

ISSN 2078-5631 (Print)
ISSN 2949-2807 (Online)

Издаётся с 2002 года. Включен в Перечень ВАК

Серии научно-практических рецензируемых журналов



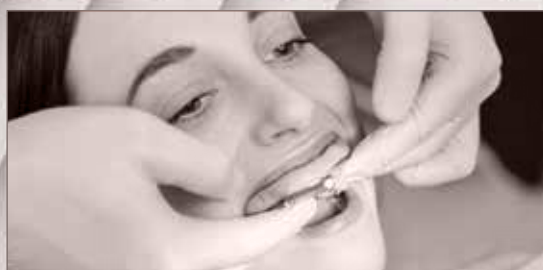
Медицинский алфавит

№ 10/2025



MEDICAL ALPHABET DENTISTRY
Russian Professional Medical Journal

СТОМАТОЛОГИЯ (2)



www.medalfavit.ru
www.med-alphabet.com

Научный сайт журнала
www.med-alfabet.com

Медицинский портал издательства
www.medalfavit.ru

Издатель: Издательство медицинской
литературы
ООО «Альфамед»
+7 (495) 616-48-00

medalfavit@mail.ru
Россия, 129515, Москва, а/я 94

Учредитель и главный редактор
издательства
Татьяна Владимировна Синица

Адрес редакции
Москва, ул. Академика Королева, 13,
стр. 1, оф. 720

Главный редактор журнала
Сергей Сергеевич Петриков,
д.м.н., проф., член-корр РАН,
директор ГБУЗ «НИИ СП
им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Руководитель отдела продвижения,
распространения и выставочной
деятельности
Борис Борисович Будович
medalfavit_pr@mail.ru

Журнал включен в Перечень ВАК.
Публикуемые материалы могут
не отражать точку зрения редакции.
Исключительные (имущественные)
права с момента получения
материалов принадлежат редакции
журнала «Медицинский алфавит».
Любое воспроизведение материалов
и иллюстраций допускается
с письменного разрешения издателя
и указанием ссылки на журнал.

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламных
материалов.

К публикации принимаются статьи,
подготовленные в соответствии
с правилами редакции.

За точность сведений об авторах,
правильность цитат
и библиографических данных
ответственность несут авторы.

В научной электронной библиотеке
eLibrary.ru доступны полные тексты статей.

Каждой статье присвоен
идентификатор цифрового объекта DOI.

Журнал зарегистрирован
Министерством РФ по делам печати,
телерадиовещания
и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации средства
массовой информации ПИ № 77-11514
от 04.01.2002.

Подписка: на портале
www.medalfavit.ru,
e-mail: podpiska.ma@mail.ru,
«Почта России», «Урал-Пресс»
(индекс 014355).

Периодичность: 36 номеров в год.

Подписано в печать 11.04.2025.

Формат А4. Цена договорная.

© Медицинский алфавит, 2025

Содержание

- 7 Сравнение различных средств для повышения адгезии полных съемных зубных протезов
А.В. Севбитов, В.С. Лучин, А.Е. Дорофеев
- 14 Влияние воздействия зубных щеток на поверхность керамических реставраций
А.В. Севбитов, А.В. Новиков, Ю.И. Енина, В.В. Киреев, А.В. Теплова, Ш.С. Мусаева, М.Ю. Кузнецова
- 17 Сравнительное изучение микробной обсемененности рабочей поверхности различных зубных щеток
Н.В. Тиунова, Е.В. Румянцев, М.П. Жданова, Л.В. Вдовина, И.М. Чуваркова, И.Ю. Широкова, Н.А. Белянина
- 20 Современные аспекты индивидуальной гигиены языка (обзор литературы)
О.А. Петрова, Л.В. Вдовина, Н.В. Тиунова, Н.Н. Перцова, Е.В. Румянцев, А.Е. Венералова, М.П. Пискунова
- 25 Эффективность ополаскивателя с пребиотиком в стоматологии
Е.А. Сатыго, А.П. Лымина, Д. Аманова
- 30 Анализ комплексной оценки терапии хронического герпетического стоматита при оказании ортодонтической и ортопедической стоматологической помощи
Э.Г. Борисова, Н.Г. Машкова, М.А. Фиророва, М.А. Рахманова
- 34 Динамика реологических свойств ротовой жидкости у пациентов с первичным гипотиреозом на фоне применения препарата направленной биокоррекции и композиции на основе лактоферрина
Е.Ю. Бушуева, С.С. Григорьев, А.Н. Козьменко, Е.Н. Светлакова, А.А. Дрезалкина, А.С. Плотников
- 39 Дисплазия соединительной ткани – базовый фактор стоматологических заболеваний
П.А. Воронин, А.Г. Притыко, Е.В. Неудачин, В.А. Воронин, П.А. Никольская
- 43 Разработка алгоритма профилактики раннего кариеса для китайских и российских детей
А.А. Скакоуб, Сян Ли, Ияо Цзинь, Жуйцзе Цзинь, Ю.А. Козлитина, А.П. Павлова, В.А. Воронин, Т.Н. Сагитдинова
- 49 Вариабельность понятия «норма» в строении зубочелюстной системы
Р.Р. Магомедов, Л.С. Персин, А.Б. Слабковская, А.А. Дробышев
- 55 Выраженность направленной тканевой регенерации соединительнотканых аллотрансплантатов и предсказуемость результирующей толщины десны в проекции дентального имплантата
А.А. Чеканова, Н.Е. Сельский, Л.А. Мусина
- 64 Гистологическая оценка репаративной регенерации раны, созданной лазерным излучением длиной волны 445 нм в режиме абляции
Н.В. Романенко, М.А. Вергун, А.А. Смирнов, Н.Б. Сережников
- 70 Влияние локализации кариозной полости на напряженно-деформированное состояние зуба
Э.А. Олесова, Е.А. Некрасова, Е.Е. Олесов
- 74 Влияние туберкулеза легких на стоматологический статус (обзор)
Н.А. Лунина, О.В. Великая, А.В. Суценок, О.И. Олейник, Р.А. Шабанов, Н.Т. Алиев
- 79 Ортопедическая реабилитация пациента с хроническим генерализованным пародонтитом тяжелой степени тяжести с применением дентальной имплантации и цифрового протокола: клинический случай
А.Э. Вердиев, К.Г. Савиди, А.В. Блинова, М.А. Эль-Аиди, Б.А. Давыдов
- 85 Исследование значений pH слюны у пациентов пожилого и старческого возраста со съемными пластиночными протезами на фоне ксеростомии
К.Е. Чиркова, Е.А. Лежнева
- 90 Сравнительный анализ методик сканирования беззубых челюстей с применением интраорального сканера
С.В. Проскокова, А.М. Еникеев, А.Е. Пирогов, Р.М. Кулиев, В.О. Востриков, М.Д. Щербак
- 95 Полиэтиологичность бруксизма: дифференциальная диагностика и подходы к лечению
А.В. Ярцева, Н.А. Янова, Л.Г. Толстунов, В.В. Давыдова, М.А. Хасиева
- 99 Диапазон клинического применения раман-флуоресцентной диагностики в оценке состояния тканей человека в норме и при патологии
М.Т. Александров, В.И. Кукушкин, А.А. Баштовой
- 109 Применение мультиспиральной компьютерной томографии 3D-технологий для сокращения сроков реабилитации пациентов после цистотомии
С.А. Аснина, А.Ю. Дробышев, С.Д. Румянцев, Д.П. Носовицкий, Д.И. Мелиев, А.В. Горбач, И.Д. Румянцев, Б.Я. Аснин
- 112 Оптимизация методики проектирования персонализированной окклюзионной плоскости с применением современных компьютерных технологий для зубного протезирования
М.А. Корчагина, А.А. Стафеев, А.В. Хижуков, М.С. Саркисян
- 118 Клиническая апробация Системы поддержки принятия врачебных решений, интегрированной в медицинскую информационную систему в клинике терапевтической стоматологии
Э.Г. Маргарян, Г.А. Бледжян, А.Г. Каджоян, А.К. Салакава, Ю.С. Куренкова, М.Т. Абдельрахим, К.Д. Давлетова, М.К. Макева, К.В. Лалаян, Хузитин Тань, Пан Шуан
- 126 Правовые аспекты ответственности врача стоматолога-хирурга при совершении врачебной ошибки
С.В. Дронов, В.В. Шкарин, Ю.А. Македонова, Е.Н. Ярыгина, А.С. Сербин, М.В. Закурдаева

Журнал «Медицинский алфавит» включен в перечень научных рецензируемых изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук (II квартал) по специальностям:

- 3.1.4 Акушерство и гинекология (медицинские науки);
- 3.1.6 Онкология, лучевая терапия (медицинские науки);
- 3.1.7 Стоматология (медицинские науки);
- 3.1.9 Хирургия (медицинские науки);
- 3.1.12 Анестезиология и реаниматология;
- 3.1.18 Внутренние болезни (медицинские науки);
- 3.1.20 Кардиология (медицинские науки);
- 3.1.23 Дерматовенерология (медицинские науки);
- 3.1.24 Неврология (медицинские науки);
- 3.1.27 Ревматология (медицинские науки);
- 3.1.29 Пульмонология (медицинские науки);
- 3.2.1 Гигиена (медицинские науки);
- 3.2.2 Эпидемиология (медицинские науки);
- 3.3.8 Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки);
- 3.1.2 Челюстно-лицевая хирургия (медицинские науки);

- 3.1.17 Психиатрия и наркология (медицинские науки);
- 3.1.19 Эндокринология (медицинские науки);
- 3.1.21 Педиатрия (медицинские науки);
- 3.1.22 Инфекционные болезни (медицинские науки);
- 3.1.25 Лучевая диагностика (медицинские науки);
- 3.1.30 Гастроэнтерология и диетология (медицинские науки);
- 3.1.33 Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки).

В связи с продвижением контента журнала в международном научном сообществе и расширением его индексирования в наукометрических базах данных Scopus, Research4Life, WorldCat, Crossref и т. п., просим оформлять ссылки для цитирования строго по образцу.

Образец для цитирования: Остроумова О.Д., Аляутдинова И.А., Остроумова Т.М., Ебзеева Е.Ю., Павлова Е.Е. Выбор оптимальной стратегии церебропротекции у полиморбидного пациента, перенесшего инсульт. Медицинский алфавит. 2020; (2): 15–19. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-2-15-19>.



Journal's Website

www.med-alphabet.com

Publishing House's Website

www.medalfavit.ru

Founder and Editor-in-Chief

Tatiana Sinit'ska

Alfmed Publishing

+7 (495) 616-48-00

medalfavit@mail.ru

Box 94, Moscow, 129515, Russia

Editorial Office

Office 720, Bldg. 1, 13 Academician
Korolev Str., Moscow, Russia

Editor-in-Chief

Sergey S. Petricov
Corr. Member of RAS,
Dr. of Sci. (Med.), Prof.

Promotion and Distribution

Boris Budovich
medalfavit_pr@mail.ru

The Medical Alphabet is included into
the list of scientific peer-reviewed
periodicals recommended by the Higher
Attestation Commission of the Ministry
of Education and Science of Russia
for publishing scientific results
of dissertations for the degree
of Candidate and Doctor of Sciences.

Authors' materials do not necessarily
reflect the opinion of the Editorial Office.

All exclusive (property) rights on materials
printed belong to the Editorial Office
from the time of their receipt.
Any reproduction of materials is allowed
with a reference to the Medical Alphabet
after a written permission of the publisher.

The Editorial Office is not responsible
for the content of ads.

Only articles prepared in accordance
with the Editorial Office's rules
are accepted for publication.

Authors are responsible for the accuracy
of information, the correctness
of citations and bibliographic data.

The full texts of our articles are available
at elibrary.ru.

DOI is assigned to each article.

Registered at the Federal Service
for Supervision of Mass Media,
Telecommunications, and Protection
of Cultural Heritage.
Registration ПИ № 77-11514 of 4.01.2002.

Frequency of publication:
36 issues per year.

Subscription: podpiska.ma@mail.ru

Free price.

Signed for press: 11th April 2025.

© 2025 Medical Alphabet

Contents

- 7 **Comparison of various means to enhance the adhesion of complete removable dentures**
A.V. Sevbitov, V.S. Luchin, A.E. Dorofeev
- 14 **The effect of exposure of toothbrushes on the surface of ceramic restorations**
A.V. Sevbitov, A.V. Novikov, Yu.I. Enina, V.V. Kireev, A.V. Teplova, S.S. Musaeva, M.Yu. Kuznetsova
- 17 **Comparative study of microbial contamination of the working surface of different toothbrushes**
N.Y. Tiunova, E.V. Rumyantseva, L.V. Vdovina, I.Yu. Shirokova, N.A. Belyanina
- 20 **Modern aspects of individual tongue hygiene (literature review)**
O.A. Petrova, L.V. Vdovina, N.V. Tiunova, N.N. Pertsova, E.V. Rumyantseva, A.E. Veneralova, M.P. Piskunova
- 25 **Effectiveness of prebiotic rinse in dentistry**
E.A. Satygo, A.P. Limina, D. Amanova
- 30 **Analysis of a complex evaluation of therapy for chronic herpetic stomatitis in the provision of orthodontic and orthopedic dental care**
E.G. Borisova, N.G. Mashkova, M.A. Fironova, M.A. Rakhmanova
- 34 **Dynamics of rheological properties of oral fluid in patients with primary hypothyroidism during the use of a targeted biocorrection drug and a composition based on lactoferrin**
E.Yu. Bushueva, S.S. Grigoriev, A.N. Kozmenko, E.N. Svetlakova, A.A. Dregalkina, A.S. Plotnikov
- 39 **Connective tissue dysplasia is a basic factor for dental diseases**
P.A. Voronin, A.G. Priyko, E.V. Neudakhin, V.A. Voronin, I.A. Nikolskaya
- 43 **Development of an algorithm for the prevention of early caries for Chinese and Russian children**
A.A. Skakodub, Xiang Li, Yiyao Jin, Ruijie Zeng, Y.A. Kozlitina, A.P. Pavlova, V.A. Voronin, T.N. Sagitdinova
- 49 **The variability of the concept of «norm» in the structure of the dental system**
R.R. Magomedov, A.B. Slabkovskaya, L.S. Persin, A.A. Drobyshev
- 55 **The severity of directed tissue regeneration of connective tissue allografts and the cost-effectiveness of the resulting gum thickness in the projection of the dental implant**
A.A. Chekanova, N.E. Selsky, L.A. Musina
- 64 **Histological evaluation of reparative regeneration of a wound created by laser irradiation with a wavelength of 445 nm in ablation mode**
N.V. Romanenko, M.A. Vergun, A.A. Smirnov, N.B. Serezhnikov
- 70 **The influence of the cervical cavity on the stress-strain state of the tooth**
E.A. Olesova, E.A. Nekrasova, E.E. Olesov
- 74 **Clinical case: chronic generalized periodontitis in a patient, which have infiltrative pulmonary tuberculosis**
N.A. Lunina, O.V. Velikaya, O.I. Oleinik, A.V. Sushchenko, R.A. Shabanov, N.T. Aliiev
- 79 **Orthopedic rehabilitation of a patient with severe chronic generalized periodontitis using dental implantation and a digital protocol: a clinical case**
A.E. Verdiev, K.G. Savvidi, A.V. Blinova, M.A. El-Aydi, B.A. Davydov
- 85 **Study of saliva pH values in elderly and senile patients with removable plate dentures against the background of xerostomia**
K.E. Chirkova, E.A. Leshcheva
- 90 **Comparative analysis of scanning techniques for edentulous jaws using the intraoral scanner**
S.V. Proskokova, A.M. Enikeev, A.E. Pirogov, R.M. Kuliev, V.O. Vostrikov, M.D. Shcherbakov
- 95 **Polyethiology of bruxism: differential diagnosis and treatment approaches**
A.V. Yartseva, N.A. Yanova, L.G. Tolstunov, V.V. Davydova, M.A. Khasieva
- 99 **The range of clinical application of Raman fluorescence diagnostics in assessing the state of human tissues in normal and pathological conditions**
M.T. Aleksandrov, V.I. Kukushkin, A.A. Bashtovoy
- 109 **Use of multy spiral computer tomography and 3D Methods to Reduce the Recovery Time After Cystotomy**
S. Asnina, A. Drobyshev, S. Rumyantsev, D. Nosovitsky, A. Meliev, A. Gorbach, I. Rumyantsev, B. Asnin
- 112 **Optimization of the design methodology for personalized occlusal plane reconstruction using modern computer technologies for dental prosthetics**
M.A. Korchagina, A.A. Stafeyev, A.V. Khizhuk, M.S. Sarkisyan
- 118 **Clinical Testing of a Clinical Decision Support System Integrated into a Medical Information System in a Therapeutic Dentistry Clinic**
E.G. Margaryan, G.A. Bledzhyants, A.G. Kadzhoian, A.K. Salpakova, Yu.S. Kurenkova, M.T. Abdelrahim, K.D. Davletova, M.K. Makeeva, K.V. Lalayan, Tan Huiping, Shuan Pan
- 126 **Legal aspects of the responsibility of a dentist or surgeon when making a medical error**
S.V. Dronov, V.V. Shkarin, Yu.A. Makedonova, E.N. Yarygina, A.S. Serbin, M.V. Zakurdaeva

The Medical Alphabet is included into the list of scientific peer-reviewed periodicals recommended by the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of Russia for publishing scientific results of dissertations for the degree of PhD and Doctor of Sciences (II q) in the following specialties:

- 3.1.4 Obstetrics and Gynecology (Medical sciences);
- 3.1.6 Oncology, radiation therapy (Medical sciences);
- 3.1.7 Dentistry (Medical sciences);
- 3.1.9 Surgery (Medical sciences);
- 3.1.12 Anesthesiology and resuscitation;
- 3.1.18 Internal medicine (Medical sciences);
- 3.1.20 Cardiology (Medical sciences);
- 3.1.23 Dermatovenereology (Medical sciences);
- 3.1.24 Neurology (Medical sciences);
- 3.1.27 Rheumatology (Medical sciences);
- 3.1.29 Pulmonology (Medical sciences);
- 3.2.1 Hygiene (Medical sciences);
- 3.2.2 Epidemiology (Medical sciences);
- 3.3.8 Clinical Laboratory Diagnostics (Medical sciences);
- 3.1.2 Oral and Maxillofacial Surgery (Medical sciences);
- 3.1.17 Psychiatry and Narcology (Medical sciences);

- 3.1.19 Endocrinology (Medical sciences);
- 3.1.21 Pediatrics (Medical sciences);
- 3.1.22 Infectious Diseases (Medical sciences);
- 3.1.25 Radiation Diagnostics (Medical sciences);
- 3.1.30 Gastroenterology and Dietology (Medical sciences);
- 3.1.33 Rehabilitation Medicine, Sports Medicine, Exercise Therapy, Balneology and Physiotherapy (Medical sciences).

Due to promotion of the journal's content in the international scientific community and indexing it in scientific databases i. e., Scopus, Research4Life, WorldCat, Crossref, etc., we ask authors to provide links for citations according to the sample.

Citation sample: Ostroumova O.D., Alyautdinova I.A., Ostroumova T.M., Ebzeeva E.Yu., Pavleeva E.E. Choosing optimal cerebroprotection strategy for polymorbid stroke patient. Medical alphabet. 2020; (2): 15–19. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-2-15-19>.

Главный редактор журнала

Сергей Сергеевич Петриков

д.м.н., проф., член-корр РАН, директор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Редакционный совет журнала

Акимкин Василий Геннадьевич («Эпидемиология и гигиена»), д.м.н., проф., акад. РАН, директор ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора (Москва)

Артамонова Елена Владимировна («Диагностика и онкотерапия»), д.м.н., проф., НИИ клинической онкологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава РФ (Москва)

Бабаева Аида Руфатовна («Ревматология»), д.м.н., проф., кафедра факультетской терапии ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава РФ (Волгоград)

Балан Вера Ефимовна («Современная гинекология»), д.м.н., проф., вице-президент Российской ассоциации по менопаузе, ГБУЗ МО «Московский областной НИИ акушерства и гинекологии» (Москва)

Барбараш Ольга Леонидовна («Коморбидные состояния»), д.м.н., проф., ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (Кемерово)

Берестень Наталья Федоровна («Современная функциональная диагностика»), д.м.н., проф., кафедра клинической физиологии и функциональной диагностики Академического образовательного центра фундаментальной и трансляционной медицины ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ (Москва)

Голубев Валерий Леонидович («Неврология и психиатрия»), д.м.н., проф., кафедра нервных болезней ФППОВ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава РФ (Москва)

Евдокимов Евгений Александрович («Неотложная медицина»), д.м.н., проф., ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ (Москва)

Круглова Лариса Сергеевна («Дерматология»), д.м.н., проф., ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ (Москва)

Кузнецова Ирина Всеволодовна («Современная гинекология»), д.м.н., проф., кафедра акушерства и гинекологии № 1 лечебного факультета ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава РФ (Москва)

Кулаков Анатолий Алексеевич («Стоматология»), д.м.н., проф., акад. РАН, отделение клинической и экспериментальной имплантологии ФГБУ НМИЦ «ШНИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава РФ (Москва)

Минушкин Олег Николаевич («Практическая гастроэнтерология»), д.м.н., проф., заведующий кафедрой терапии и гастроэнтерологии Центральной государственной медицинской академии (ЦГМА) (Москва)

Орлова Наталья Васильевна («Современная поликлиника»), д.м.н., проф., кафедра поликлинической терапии лечебного факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава РФ (Москва)

Орлова Светлана Владимировна («Диетология и нутрициология»), д.м.н., проф., зав. кафедрой диетологии и клинической нутрициологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» (Москва)

Остроумова Ольга Дмитриевна, д.м.н., проф., зав. кафедрой терапии и полиморбидной патологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ (Москва)

Падюков Леонид Николаевич, проф. отделения ревматологии медицинского отдела Каролинского института (г. Стокгольм, Швеция)

Сандриков Валерий Александрович, акад. РАН, ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского» (Москва)

Щербо Сергей Николаевич («Современная лаборатория»), д.м.н., проф., ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (Москва)

Редакционная коллегия серии «Стоматология»

Научный редактор

Амхадова Малкан Абдурашидовна, д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургической стоматологии и имплантологии ФУВ ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» (Москва)

Анисимова Евгения Николаевна, к.м.н., проф., доцент, кафедра обезбоживания в стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

Винниченко Юрий Алексеевич, д.м.н., проф., зав. отделением профилактики стоматологических заболеваний ФГБУ НМИЦ ЦНИИС и ЧЛХ Минздрава России (Москва)

Грудянов Александр Иванович, д.м.н., проф., зав. отд. парадонтологии ФГБУ НМИЦ ЦНИИС и ЧЛХ Минздрава России (Москва)

Долгалева Александр Александрович, д.м.н., проф. кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский ГМУ» Минздрава России (г. Ставрополь)

Доменюк Дмитрий Анатольевич, д.м.н., проф. кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский ГМУ» Минздрава России (Ставрополь)

Кисельникова Лариса Петровна, д.м.н., проф., заведующая кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

Крихели Нателла Ильинична, д.м.н., проф., проректор по научной работе и инновационному развитию, зав. кафедрой клинической стоматологии с/ф ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

Лепилин Александр Викторович, д.м.н., проф., заслуженный врач России, зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России (Саратов)

Макеева Ирина Михайловна, д.м.н., проф., директор Института стоматологии, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Первого МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава РФ (Москва)

Мамедов Адиль Аскерович, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

Мустафаев Магомед Шабазович, д.м.н., проф., директор Института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (Нальчик)

Олесова Валентина Николаевна, д.м.н., проф., заведующая кафедрой стоматологии Института последипломного профессионального образования Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Москва)

Панин Андрей Михайлович, д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургической стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

Рабинович Соломон Абрамович, д.м.н., проф., заслуженный врач России, зав. кафедрой обезбоживания в стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

Разумова Светлана Николаевна, д.м.н., проф., зав. кафедрой пропедевтики МИ Российского университета дружбы народов (Москва)

Салеев Ринат Ахмедулович, д.м.н., проф., декан стоматологического факультета, главный врач стоматологической поликлиники, профессор кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань

Улитовский Сергей Борисович, д.м.н., проф., зам. директора по научной работе НИИ стоматологии и ЧЛХ, зав. кафедрой профилактической стоматологии ФГБОУ ВО «СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова» (Санкт-Петербург)

Ушаков Рафаэль Васильевич, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (Москва)

Царев Виктор Николаевич, д.м.н., проф., зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

Цицишвили Александр Михайлович, д.м.н., доц. кафедры хирургической стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

Чибисова Марина Анатольевна, д.м.н., проф., профессор кафедры клинической стоматологии, профессор кафедры детской и терапевтической стоматологии им. Ю.А. Федорова ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет» им. И.И. Мечникова; профессор кафедры терапевтической стоматологии ГБОУ ВО СПбГУ, председатель секции СТАР «Лучевая диагностика в стоматологии», (Санкт-Петербург)

Editor-in-Chief

Petrikov S.S.

MD, professor, director of Research Institute of Emergency Care n.a. N.V. Sklifosovsky (Moscow, Russia)

Editorial Board

Akimkin V.G. (*Epidemiology and Hygiene*), MD, professor, RASci acad., Central Research Institute of Epidemiology (Moscow, Russia)

Artamonova E.V. (*Diagnostics and Oncotherapy*), MD, professor, National Medical Research Centre of Oncology n.a. N.N. Blokhin (Moscow, Russia)

Babaeva A.R. (*Rheumatology*), MD, professor, Volgograd State Medical University (Volgograd, Russia)

Balan V.E. (*Modern Gynecology*), MD, professor, Vice President of the Russian Menopause Association, Moscow Regional Research Institute for Obstetrics and Gynecology (Moscow, Russia)

Barbarash O.L. (*Comorbid Conditions*), MD, professor, Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases (Kemerovo, Russia)

Beresten N.F. (*Modern Functional Diagnostics*), MD, professor, Russian Medical Academy for Continuing Professional Education (Moscow, Russia)

Golubev V.L. (*Neurology and Psychiatry*), MD, professor, First Moscow State Medical University n. a. I.M. Sechenov (Moscow, Russia)

Evdokimov E.A. (*Emergency Medicine*), MD, professor, Russian Medical Academy for Continuing Professional Education (Moscow, Russia)

Kruglova L.S. (*Dermatology*), MD, professor, Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of Russia (Moscow, Russia)

Kuznetsova I.V. (*Modern Gynecology*), MD, professor, First Moscow State Medical University n. a. I.M. Sechenov (Moscow, Russia)

Kulakov A.A. (*Dentistry*), MD, professor, RASci corr. member, Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery (Moscow, Russia)

Minushkin O.N. (*Practical Gastroenterology*), MD, professor, Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of Russia (Moscow, Russia)

Orlova N.V. (*Modern Polyclinic*), MD, professor, Russian National Research Medical University n. a. N.I. Pirogov (Moscow, Russia)

Orlova S.V. (*Dietetics and Nutrition*), DM Sci (habil.), professor, head of Dept of Dietetics and Clinical Nutritiology, Chief Researcher, Peoples' Friendship University of Russia n. a. Patrice Lumumba (Moscow, Russia)

Ostroumova O.D., MD, professor, Russian Medical Academy for Continuing Professional Education (Moscow, Russia)

Padyukov L.N., professor, Karolinska Institute (Stockholm, Sweden)

Sandrikov V.A., RASci acad., Russian Scientific Centre for Surgery n.a. acad. B.V. Petrovsky (Moscow, Russia)

Scherbo S.N. (*Modern Laboratory*), MD, professor, Peoples' Friendship University of Russia (Moscow, Russia)

Editorial Board Dentistry

Science Editor

Amkhadova M.A., MD, professor, Moscow Regional Research Clinical Institute n.a. M.F. Vladimirsky (Moscow)

Anisimova E.N., MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

Vinnichenko Yu.A., MD, professor, Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery (Moscow)

Grudyanov A.I., MD, professor, Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery (Moscow)

Dolgalev A.A., MD, Stavropol State Medical University (Stavropol)

Domenyuk D.A., MD, Stavropol State Medical University (Stavropol)

Kiselnikova L.P., MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

Krikheli N.I., MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

Lepilin A.V., MD, professor, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky (Saratov)

Makeeva I.M., MD, DMSci, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

Mamedov A.A., MD, professor, First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov (Moscow)

Mustafayev M.S., MD, professor, Kabardino-Balkarian State University n.a. H.M. Berbekov (Nalchik)

Olesova V.N., MD, professor, Clinical Dentistry Centre of Federal Medical and Biological Agency (Moscow)

Panin A.M., MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

Rabinovich S.A., MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

Razumova S.N., MD, professor, Department of Propedeutics, MI, Peoples' Friendship University of Russia (Moscow)

Saleev R.A., MD, professor, Kazan State Medical University of the Ministry of Public Health (Kazan)

Ulitsky S.B., MD, professor, First St. Petersburg State Medical University n.a. I.P. Pavlov (St. Petersburg)

Ushakov R.V., MD, DMSci, professor, Russian Medical Academy for Continuing Professional Education (Moscow)

Tsaryov V.N., MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

Tsitsiashvili A.M., professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

Chibisova M.A., MD, Professor, Professor of the Department of Clinical Dentistry, Professor of the Department of Pediatric and Therapeutic Dentistry named after Yu.A. Fedorov, I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University; Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, St. Petersburg State University, Chairman of the StAR section «Radiation Diagnostics in Dentistry», (St. Petersburg)

Сравнение различных средств для повышения адгезии полных съемных зубных протезов

А.В. Севбитов¹, В.С. Лучин², А.Е. Дорофеев¹

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

² ООО «Квайссер Фарма», Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Увеличение продолжительности жизни и, как следствие, повышение доли пожилого населения. Многие с возрастом теряют зубы по тем или иным причинам. Это в свою очередь повышает спрос на съемное зубное протезирование. Съемные зубные протезы требуют длительного времени для адаптации, а также порой вызывают некоторый дискомфорт при их эксплуатации. С целью повышения комфорта ношения съемных зубных протезов многие используют различные адгезивные средства. На рынке присутствует множество различных адгезивных кремов, прокладок, порошков, что затрудняет для пациентов их выбор. В настоящее время появился адгезивный крем нового поколения и фиксирующие прокладки Protexfix, которые обладают уникальными свойствами. **Цель.** Сравнить влияние адгезивного крема Protexfix Premium 7 и фиксирующих прокладок Protexfix на качество жизни пациентов со полными съемными зубными протезами. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 52 пациента мужского и женского пола в возрасте от 75 до 90 лет. В исследование включали пациентов использующих полные съемные зубные протезы на верхней челюсти. Всем пациентам во время первичного осмотра проводилась оценка качества жизни при помощи валидированного опросника OHIP-14, применяемого для оценки качества жизни стоматологических пациентов. Далее всех пациентов случайным образом разделяли на две равные группы по 26 человек. В группе 1 всем пациентам назначали адгезивный крем Protexfix Premium 7, а в группе 2 пациентам назначали прокладки фиксирующие Protexfix для ежедневного использования. Пациентов ознакомляли с инструкцией производителя и давали индивидуальные рекомендации по использованию средств фиксации протеза. Повторная оценка качества жизни проводилась через 30 дней после начал исследования. **Результаты и обсуждение.** Были получены статистически значимые различия в динамике качества жизни после начала использования адгезивных средств Protexfix. Достоверных различий при использовании адгезивного крема и фиксирующих прокладок Protexfix выявлено не было. Независимо от наличия или отсутствия опыта использования других адгезивных средств также отмечалась положительная динамика уровня качества жизни. **Выводы.** Премиальный адгезивный крем нового поколения Protexfix Premium 7 и фиксирующие прокладки Protexfix отвечают всем заявленным характеристикам производителя и тем самым повышают качество жизни пациентов, использующих полные съемные зубные пластинчатые протезы. Адгезивный крем нового поколения Protexfix Premium 7 и фиксирующие прокладки Protexfix могут быть рекомендованы для повседневного использования пациентам с полными съемными зубными протезами для повышения качества жизни.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: съемный зубной протез, адгезивный крем, фиксирующие прокладки, качество жизни, гериатрическая стоматология.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Comparison of various means to enhance the adhesion of complete removable dentures

A.V. Sevbitov¹, V.S. Luchin², A.E. Dorofeev¹

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

² LLC «Queisser Pharma», Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Relevance. An increase in life expectancy and, as a result, an increase in the proportion of the elderly population. Many people lose their teeth with age for one reason or another. This, in turn, increases the demand for removable dentures. Removable dentures take a long time to adapt, and also sometimes cause some discomfort during their operation. In order to increase the comfort of wearing removable dentures, many people use various adhesives. There are many different adhesive creams, pads, and powders on the market, which makes it difficult for patients to choose them. Currently, a new generation adhesive cream and Protexfix fixing pads have appeared, which have unique properties. **Goal.** To compare the effect of Protexfix Premium 7 adhesive cream and Protexfix fixing pads on the quality of life of patients with complete removable dentures. **Materials and methods.** The study involved 52 male and female patients aged 75 to 90 years. The study included patients using full removable dentures on the upper jaw. During the initial examination, all patients underwent a quality of life assessment using the validated OHIP-14 questionnaire used to assess the quality of life of dental patients. Next, all patients were randomly divided into two equal groups of 26 people. In group 1, all patients were prescribed Protexfix Premium 7 adhesive cream, and in group 2, patients were prescribed Protexfix fixing pads for daily use. Patients were familiarized with the manufacturer's instructions and given individual recommendations on the use of prosthetic fixation devices. A second assessment of the quality of life was carried out 30 days after the start of the study. **Results and discussion.** Statistically significant differences in the dynamics of quality of life were obtained after the start of using Protexfix adhesives. There were no significant differences between the use of adhesive cream and Protexfix fixing pads. Regardless of the presence or absence of experience in using other adhesives, there was also a positive trend in the quality of life. **Conclusions.** The premium adhesive cream of the new generation Protexfix Premium 7 and the Protexfix fixing pads meet all the declared characteristics of the manufacturer and thereby improve the quality of life of patients using complete removable dentures. The new generation Protexfix Premium 7 adhesive cream and Protexfix fixing pads can be recommended for daily use by patients with complete removable dentures to improve their quality of life.

KEYWORDS: removable denture, adhesive cream, fixing pads, quality of life, geriatric dentistry.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность

Увеличение средней продолжительности жизни приводит к росту количества пожилых людей, для которых важно поддерживать здоровье и качество жизни. Старение населения вызывает увеличение числа людей, теряющих зубы из-за болезней, травм или старения. Потеря зубов может привести к проблемам с жеванием, речью и здоровьем полости рта. В России около 70% людей в возрасте от 20 до 50 лет имеют проблемы с зубами и зубными рядами, а наибольшую потребность в ортопедическом лечении имеют пациенты старше 65 лет [1]. Полная потеря зубов (адентия) может привести к эстетическим, структурным и функциональным изменениям, которые можно минимизировать с помощью протезирования [2]. Современные методы лечения и материалы для протезов делают их более долговечными, комфортными и эстетичными. Протезирование помогает восстановить функцию жевания и уверенность в себе, особенно важно для пожилых людей, поскольку это позволяет сохранить удовлетворительный уровень качества жизни [3]. Однако неправильное использование и плохое гигиеническое состояние протезов могут вызвать осложнения. Это связано с образованием на поверхности съемных протезов биопленки, которая может содержать возбудителей различных инфекций [4]. Рост числа пожилых людей с адентией увеличивает спрос на съемные зубные протезы и адгезивные кремы для их фиксации. Цифровые технологии и эластомерные мягкие подкладки могут улучшить качество жизни, но они дороги и недоступны всем [5, 6].

Адгезивный крем и адгезивные прокладки – это средства, которые помогают надежно зафиксировать съемный зубной протез. Они обеспечивают комфорт при ношении и предотвращают попадание пищи под протез. Однако между ними есть различия.

Адгезивный крем – это вещество, которое нужно нанести на поверхность протеза перед тем, как надеть его. Он образует тонкую пленку, которая обеспечивает сцепление протеза с деснами. Это средство может использоваться как для полного, так и для частичного протезирования.

Адгезивные прокладки – это специальные прокладки, которые устанавливаются между десной и протезом. Они также обеспечивают надежную фиксацию, но их использование ограничено полным протезированием.

Оба этих средства имеют свои преимущества и недостатки [7]. Например, адгезивный крем обеспечивает более длительную фиксацию, чем прокладки, но он может вызывать аллергические реакции у некоторых людей. Существуют исследования утверждающие наличие цитотоксического действия со стороны адгезивных кремов [8, 9].

Для оценки эксплуатационных свойств того или иного адгезивного средства необходимо проведение исследований и получения обратной связи от пациентов. Поскольку это позволяет оценить правдивость характеристик и свойств, указанных производителем, а также оценить работу врача-стоматолога по информированию пациентов об особенностях гигиенического ухода за полными съемными зубными протезами.

Целью исследования было сравнить влияние адгезивного крема Protefix Premium 7 и фиксирующих прокладок Protefix на качество жизни пациентов с полными съемными зубными протезами.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского Сеченовского Университета. Исследование осуществляли в соответствии с основными биоэтическими нормами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах проведения научно-медицинских исследований с поправками (2000, с поправками 2008), Универсальной декларации по биоэтике и правам человека (1997), Конвенции Совета Европы по правам человека и биомедицине (1997). Исследование было одобрено локальным этическим комитетом Сеченовского Университета (протокол № 30-20 от 21.10.2020г.). Каждым пациентом было подписано добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

В исследовании приняли участие 52 пациента мужского и женского пола в возрасте от 75 до 90 лет. Критерием включения в исследование было наличие полного съемного пластиночного протеза на верхней челюсти, наличие жалоб, связанных с удобством ношения съемного протеза.

Всем пациентам во время первичного осмотра проводилась оценка тканей протезного ложа на предмет травм, а также проводился опрос на предмет удобства эксплуатации съемного зубного протеза, наличия опыта использования других адгезивных средств и тестирование при помощи валидированного опросника ОНП-14, применяемого для оценки качества жизни стоматологических пациентов.

Далее всех пациентов случайным образом разделяли на две равные группы по 26 человек. В группе 1 всем пациентам назначали адгезивный крем Protefix Premium 7 (Queisser Pharma, Германия) для ежедневного использования. В группе 2 пациентам назначали прокладки фиксирующие Protefix (Queisser Pharma, Германия) для ежедневного использования. Пациентов ознакомляли с инструкцией производителя и давали индивидуальные рекомендации по использованию средств фиксации протеза.

Адгезивный крем Protefix Premium 7 (Queisser Pharma, Германия) обладает семью уникальными свойствами, которые позволяют повысить качество жизни пациентов со съемными протезами при различных клинических ситуациях. Данный крем удобен в нанесении и не требует высушивания протеза; обладает экстра-сильной фиксацией, что позволяет использовать его всего раз в день; наличие в составе витамина Е способствует регенерации слизистой оболочки рта; крем позволяет добиться плотного прилегания протеза, что предотвращает попадание частиц пищи под протез; эластичный слой между протезом и мягкими тканями увеличивает комфорт ношения; наличие различных трав в составе крема улучшает гигиеническое состояние слизистой оболочки, предотвращает развитие воспаления, уменьшает риск развития кариеса на опорных зубах; мятный вкус освежает дыхание, что повышает уверенность пациентов при общении с другими людьми.

Прокладки фиксирующие Protefix (Queisser Pharma, Германия) состоят из двух слоев: адгезивного и мягкого. Адгезивный слой предназначен для фиксации со съемным протезом, а мягкий предотвращает натирание слизистой оболочки рта. Прокладки состоят из волокнистого холста, тактильно приятны для десен и не влияют на высоту прикуса.

Повторный осмотр назначался через 30 дней после назначения адгезивных средств. Во время второго осмотра проводилась оценка слизистой оболочки рта на предмет травм, а также все пациенты повторно проходили тестирование при помощи валидированного опросника OHIP-14. Все полученные данные заносились в таблицу.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.5.0 (разработчик – ООО «Стат-тех», Россия). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10). В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использовался показатель отношения шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ). Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Апостериорные сравнения выполнялись с помощью критерия хи-квадрат Пирсона с поправкой Холма. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Нами был выполнен анализ уровня качества жизни до исследования в зависимости от группы исследования (таблица 1, рисунок 1).

При оценке уровня качества жизни до исследования в зависимости от группы исследования, не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,469$) (используемый метод: хи-квадрат Пирсона). Данные результаты показывают равномерность распределения пациентов по исследуемым группам.

Был проведен анализ уровня качества жизни после исследования в зависимости от группы исследования (таблица 2, рисунок 2).

При сравнении уровня качества жизни после исследования в зависимости от способа фиксации съемного протеза, не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,579$) (используемый метод: хи-квадрат Пирсона). Полученные результаты указывают на то, что оба предложенных способа фиксации съемных протезов являются успешными.

Таблица 1
Анализ уровня качества жизни до исследования в зависимости от группы исследования

Показатель	Категории	Группа		p
		Группа 1	Группа 2	
Уровень качества жизни до исследования	Неудовлетворительный	14 (53,8)	17 (65,4)	0,469
	Удовлетворительный	11 (42,3)	7 (26,9)	
	Хороший	1 (3,8)	2 (7,7)	

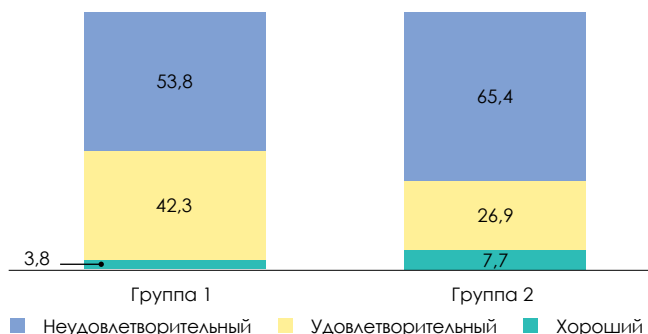


Рисунок 1. Уровень качества жизни до исследования в зависимости от группы исследования, %

Таблица 2
Анализ уровня качества жизни после исследования в зависимости от группы исследования

Показатель	Категории	Группа		p
		Группа 1	Группа 2	
Уровень качества жизни после исследования	Удовлетворительный	12 (46,2)	14 (53,8)	0,579
	Хороший	14 (53,8)	12 (46,2)	

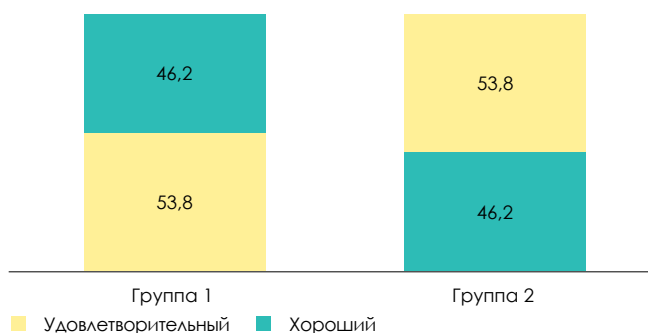


Рисунок 2. Уровень качества жизни после исследования в зависимости от группы исследования, %

Шансы хорошего уровня качества жизни в группе 2 были ниже в 1,361 раза, по сравнению с группой 1, однако различия шансов не были статистически значимыми (ОШ = 0,735; 95% ДИ: 0,247–2,186).

Был выполнен анализ уровня качества жизни после исследования в зависимости от уровня качества жизни до исследования (таблица 3).

Таблица 3
Анализ уровня качества жизни после исследования в зависимости от уровня качества жизни до исследования

Показатель	Категории	Уровень качества жизни до исследования			p
		неудовлетворительный	удовлетворительный	хороший	
Уровень качества жизни после исследования	Удовлетворительный	21 (67,7)	5 (27,8)	0 (0,0)	0,005* Р неудовлетворительный – удовлетворительный = 0,021 Р неудовлетворительный – хороший = 0,042
	Хороший	10 (32,3)	13 (72,2)	3 (100,0)	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Таблица 4
Анализ уровня качества жизни до исследования в зависимости от опыта использования других адгезивных средств

Показатель	Категории	Опыт использования других адгезивных средств		p
		нет	есть	
Уровень качества жизни до исследования	Неудовлетворительный	24 (85,7)	7 (29,2)	<0,001*
	Удовлетворительный	4 (14,3)	14 (58,3)	
	Хороший	0 (0,0)	3 (12,5)	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

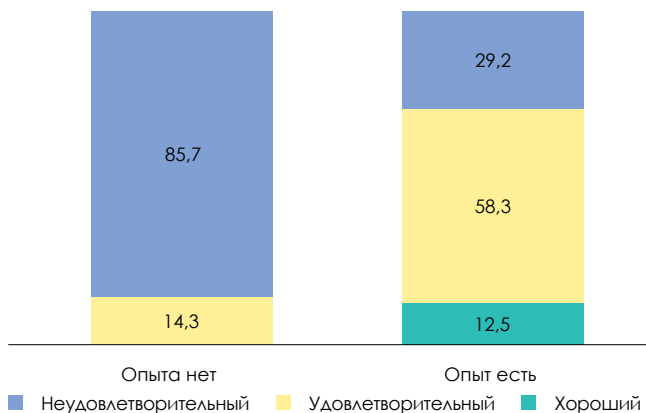


Рисунок 3. Уровень качества жизни до исследования в зависимости от опыта использования других адгезивных средств, %

Таблица 5
Анализ уровня качества жизни после исследования в зависимости от опыта использования других адгезивных средств

Показатель	Категории	Опыт использования других адгезивных средств		p
		нет	есть	
Уровень качества жизни после исследования	Удовлетворительный	17 (60,7)	9 (37,5)	0,095
	Хороший	11 (39,3)	15 (62,5)	

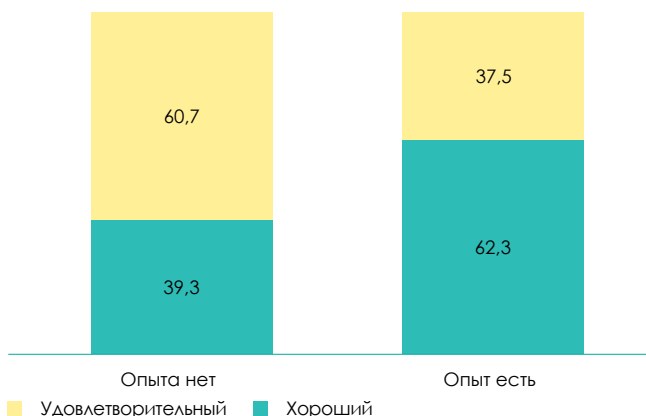


Рисунок 4. Уровень качества жизни после исследования в зависимости от опыта использования других адгезивных средств, %

В результате сравнения уровня качества жизни после исследования в зависимости от уровня качества жизни до исследования, были выявлены существенные различия ($p = 0,005$) (используемый метод: хи-квадрат Пирсона).

Что указывает на улучшение качества жизни пациентов после начал использования предложенных адгезивных средств.

Был проведен анализ уровня качества жизни до исследования в зависимости от опыта использования других адгезивных средств (таблица 4, рисунок 3).

Исходя из полученных данных при анализе уровня качества жизни до исследования в зависимости от опыта использования других адгезивных средств, нами были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: хи-квадрат Пирсона). Полученный результат указывает на то, что пациенты не пользующиеся адгезивными средствами имели более низкий уровень качества жизни.

Нами был проведен анализ уровня качества жизни после исследования в зависимости от опыта использования других адгезивных средств (таблица 5, рисунок 4).

При оценке уровня качества жизни после исследования в зависимости от опыта использования других адгезивных средств, нам не удалось выявить значимых различий ($p = 0,095$) (используемый метод: хи-квадрат Пирсона).

Шансы хорошего уровня качества жизни в категории пациентов ранее имевших опыт использования других адгезивных средств были выше в 2,576 раза, по сравнению с категорией пациентов не имевших опыт использования других адгезивных средств, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,839–7,907).

Обсуждение

Исследуемые пациенты отмечали повышение функции жевания и удобство ношения зубного протеза во время использования крема или фиксирующих прокладок Protefix. Это можно обосновать улучшением прилегания протеза к слизистой оболочке рта, ее механической защиты и, как следствие, снижение контактного давления на протезное ложе, что тоже подтверждается другими авторами [10]. Существует множество исследований подтверждающих факт того, что использование адгезивных средств улучшает функцию жевания, особенно у пациентов с неудовлетворительной анатомией протезного ложа [11–14]. Однако существует мнение, что показатель эффективности жевания не увеличивается, а просто происходит улучшение субъективной удовлетворенности протезом, вследствие повышения удобства его ношения [15, 16].

После исследования пациенты отмечали повышение уровня комфорта во время приема пищи, за счет того что адгезивные средства предотвращали попадание остатков пищи под съемный протез. В исследованиях других авторов, изучающих защитные свойства адгезивных средств, так же было замечено, что адгезивный крем уменьшает попадание остатков пищи под зубной протез [17].

В нашем исследовании мы оценивали изменения качества жизни в зависимости от уже имеющегося опыта использования адгезивных кремов. Было отмечено, что пациенты, которые не имели ранее опыта исполь-

зования адгезивного крема, имеют более выраженную динамику повышения качества жизни. Однако пациенты, которые ранее пользовались другими адгезивными средствами, также отметили улучшения. В первую очередь это коснулось удобства ношения съемного протеза, снижение травматизма и повышения уровня гигиены. Повышение качества жизни при использовании адгезивных средств отмечают и другие авторы в своих исследованиях [18, 19].

Наличие антибактериальных компонентов в адгезивном креме Protefix, позволяет снизить бактериальную обсемененность протеза и протезного ложа, что снижает вероятность возникновения протезного стоматита, схожие данные есть в публикациях других авторов. Так же существуют разработки антимикробных средств которыми покрывают съемные протезы при изготовлении [20], однако данные методики в настоящее время не нашли широкого применения, что лишний раз подтверждает актуальность использования адгезивного крема.

В конце исследования было выявлено статистически значимое повышение качества уровня жизни у пациентов, использующих адгезивный крем или фиксирующие прокладки Protefix, чем перед их использованием. Все пациенты, у которых было выявлено неудовлетворительное качество жизни, связанное с эксплуатацией съемного протеза, в конце исследования отмечали хороший уровень жизни. Только небольшая часть пациентов отмечала удовлетворительный уровень качества жизни, однако это можно списать на неудовлетворительное состояние краевого гребня и необходимость замены самого съемного протеза, что подтверждается и другими исследованиями.

Выводы

Премиальный адгезивный крем нового поколения Protefix Premium 7 и фиксирующие прокладки Protefix отвечают всем заявленным характеристикам производителя и тем самым повышают качество жизни пациентов, использующих полные съемные зубные пластиночные протезы. Пациенты отмечали удобство использования, а также силу фиксации съемного протеза после нанесения адгезивного крема и фиксирующих салфеток. Было подтверждено удобство ношения протеза и повышение гигиенического состояния полости рта при использовании фиксирующих средств. Многими пациентами было отмечено уменьшение травматизма слизистой оболочки рта и протезного ложа. Адгезивный крем нового поколения Protefix Premium 7 и фиксирующие прокладки Protefix могут быть рекомендованы для повседневного использования пациентам с полными съемными зубными протезами для повышения качества жизни.

Список литературы / References

1. Пьянзина А.В. Распространенность стоматологической ортопедической патологии в Российской Федерации (обзор литературы) – Клиническая стоматология. – 2021. 24(2):96–102. doi: 10.37988/1811-153X_2021_2_96. Pjanizina A.V. The prevalence of dental orthopedic pathology in the Russian Federation (literature review). Clinical Dentistry (Russia). 2021; 24 (2):96–102. DOI: 10.37988/1811-153X_2021_2_96.

2. Allen F. Pragmatic care for an aging compromised dentition. – Aust Dent J. – 2019;64 Suppl 1:S63-S70. doi:10.1111/adj.12670.
3. Салеев Р.А., Федорова Н.С., Викторов В.Н., Салеев Н.Р. Изучение частоты применения зубопротезных конструкций, установленных пациентам пожилого и старческого возраста, в структуре стоматологической ортопедической помощи. – Клиническая стоматология. – 2022. 25(2):120–125. doi: 10.37988/1811-153X_2022_2_120. Saleev R.A., Fedorova N.S., Viktorov W.N., Saleev N.R. The study of application frequency of dental prosthetic structures mounted in elderly and senile patients in the structure of dental orthopedic help. Clinical Dentistry (Russia). 2022;25(2): 120–125. (In Russ.) DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_120.
4. Dakka A, Nazir Z, Shamim H, et al. III Effects and Complications Associated to Removable Dentures With Improper Use and Poor Oral Hygiene: A Systematic Review. – Cureus. – 2022;14(8):e28144. doi:10.7759/cureus.28144.
5. Нестеров А.М., Садыков М.И., Сагиров М.Р., Беланов Г.Н. Анализ применения адгезивных средств для съемных зубных протезов и факторов их использования. – Вестник новых медицинских технологий. – 2022. 29(4):30–34. doi: 10.24412/1609-2163-2022-4-30-34. Nesterov A.M., Sadykov M.I., Sagirov M.R., Belanov G.N. Analysis of the use of adhesive agents for removable dentures and factors of their use. Journal of New Medical Technologies. 2022;4:30–34. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-30-34. EDN EXZGPW. Russian.
6. Семенова В.А., Терехов М.С., Апресян С.В., Степанов А.Г. Клиническое обоснование применения цифровых технологий при протезировании пациентов с полным отсутствием зубов – Клиническая стоматология. – 2022. 25(1):98–106. doi: 10.37988/1811-153X_2022_1_98. Semenova V.A., Terekhov M.S., Apresyan S.V., Stepanov A.G. Clinical justification of the use of digital technologies in prosthetics of patients with complete absence of tee. Clinical Dentistry (Russia). 2022; 25(1):98–106. (In Russ.) DOI: 10.37988/1811-153X_2022_1_98.
7. Limpuangthip N, Phuckdeedindan M, Techapiroontong S. Clinician evaluation of removable complete denture quality: A systematic review of the criteria and their measurement properties. – J Prosthet Dent. – 2023;S0022-3913(23)00017-3. doi: 10.1016/j.prosdent.2023.01.008.
8. Costa RTF, Barbirato DDS, Santiago Junior JF, Barros MCM, Pellizzer EP, Moraes SLD. Toxicity potential of denture adhesives: A scoping review. – J Prosthet Dent. – 2022;128(6):1239–1244. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.03.003.
9. Florêncio Costa RT, Leite Vila-Nova TE, Barbosa de França AJ, Gustavo da Silva Casado B, de Souza Leão R, Dantas de Moraes SL. Masticatory performance of denture wearers with the use of denture adhesives: A systematic review. – J Prosthet Dent. – 2022;127(2):233–238. doi:10.1016/j.prosdent.2020.10.011.
10. Бакуринских, А.А., Ларионов, Л.П., Забокрицкий, Н.А., Бакуринских, Е.А., Бакуринских, А.Б. Сравнительная оценка адгезивных средств, применяемых в стоматологической практике для фиксации съемных протезов. – Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке – 2015. 17(2), 17–20. Bakurinskikh A.A., Larionov L.P., Zabokrizhkiy N.A., Bakurinskikh E.A. Evaluation of adhesive comparative agents used in dental practice for fixing removal of the prosthesis. The journal of scientific articles "Health & education millennium". 2015.17(2), 17–20.
11. Atassi M, Millemann KR, Burnett GR, Sanyal S, Millemann JL. A randomized clinical study to evaluate the effect of denture adhesive application technique on food particle accumulation under dentures. – Clin Exp Dent Res. – 2019;5(4):316–325. doi:10.1002/cre2.168.
12. Kimoto S, Kawai Y, Suzuki A, et al. Effect of denture adhesives on masticatory performance: Multicenter randomized controlled trial. – J Prosthodont Res. – 2024;68(1):132–138. doi:10.2186/jpr.JPR_D_22_00105.
13. Klukowska M, Grender J, Gossweiler A. A randomized controlled trial assessing denture adhesive efficacy on denture retention across 13 hours. – J Prosthodont. – 2024;33(4):324–329. doi:10.1111/jopr.13781.
14. Koronis S, Pizatos E, Polyzois G, Lagouvardos P. Clinical evaluation of three denture cushion adhesives by complete denture wearers. – Gerodontology. – 2012;29(2):e161–e169. doi:10.1111/j.1741-2358.2010.436.x.
15. Nishi Y, Nomura T, Murakami M, et al. Effect of denture adhesives on oral moisture: A multicenter randomized controlled trial. – J Prosthodont Res. – 2020;64(3):281–288. doi:10.1016/j.jpor.2019.08.004.
16. Ohwada G, Minakuchi S, Sato Y, et al. Subjective Evaluation of Denture Adhesives: A Multicenter Randomized Controlled Trial. – JDR Clin Trans Res. – 2020;5(1):50–61. doi:10.1177/2380084419837607.
17. Grender J, Klukowska M, Millemann K, Millemann J. A randomized crossover trial assessing denture adhesive for prevention of food infiltration among partial denture wearers. – Am J Dent. – 2024;37(4):216–220.
18. Ito Y, Hong G, Tsuboi A, et al. Multivariate analysis reveals oral health-related quality of life of complete denture wearers with denture adhesives: a multicenter randomized controlled trial. – J Prosthodont Res. – 2021;65(3):353–359. doi:10.2186/jpr.JPR_D_20_00132.
19. Yamane K, Sato Y, Furuya J, Shimodaira O. Effect of the denture adhesive for dry mouth on the retentive force of the experimental palatal plates: a pilot controlled clinical trial. – BMC Oral Health. – 2023;23(1):344. doi:10.1186/s12903-023-02983-3.
20. Bajunaid SO. How Effective Are Antimicrobial Agents on Preventing the Adhesion of Candida albicans to Denture Base Acrylic Resin Materials? A Systematic Review. – Polymers (Basel). – 2022;14(5):908. doi:10.3390/polym14050908.

Информация об авторах

Севбитов Андрей Владимирович¹ – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского

E-mail: sevbitov_a_v@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 8143-7686.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8247-3586>

Лучин Вадим Сергеевич² – руководитель отдела обучения

E-mail: luchin@queisser.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1182-0069>

Дорофеев Алексей Евгеньевич¹ – к.м.н., доцент, доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского

E-mail: dorofeev_a_e@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 9897-2063.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0815-4472>

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

(Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

² ООО «Квайссер Фарма», Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Дорофеев Алексей Евгеньевич. E-mail: dorofeev_a_e@staff.sechenov.ru

Author information

Sevbitov Andrei V.¹ – professor, head of the department of dental propaedeutics E.V. Borovsky Institute of dentistry

E-mail: sevbitov_a_v@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 8143-7686.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8247-3586>

Luchin Vadim S.² – head of the training department

E-mail: luchin@queisser.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1182-0069>

Dorofeev Aleksei E.¹ – associate professor of the department of dental propaedeutics E.V. Borovsky Institute of dentistry

E-mail: dorofeev_a_e@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 9897-2063.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0815-4472>

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

² LLC «Queisser Pharma», Moscow, Russian Federation

Contact information

Dorofeev Aleksei E. E-mail: dorofeev_a_e@staff.sechenov.ru

Для цитирования: Севбитов А.В., Лучин В.С., Дорофеев А.Е. Сравнение различных средств для повышения адгезии полных съемных зубных протезов // Медицинский алфавит. 2025;(10):7–12. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-7-12>

For citation: Sevbitov A.V., Luchin V.S., Dorofeev A.E. Comparison of various means to enhance the adhesion of complete removable dentures // Medical alphabet. 2025;(10):7–12. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-7-12>



Влияние воздействия зубных щеток на поверхность керамических реставраций

А.В. Севбитов¹, А.В. Новиков¹, Ю.И. Енина¹, В.В. Киреев², А.В. Теплова³, Ш.С. Мусаева¹, М.Ю. Кузнецова¹

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России, Ростов, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет, Пенза, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В настоящее время восстановление коронки зуба реставрациями из керамики является одной из самых распространенных стоматологических манипуляций. Несмотря на то, что керамические реставрации гораздо прочнее прямых композитных реставраций, они также подвержены износу, в том числе при проведении ежедневных гигиенических процедур. Целью нашего исследования стала оценка состояния поверхности керамических реставраций до и после воздействия различных зубных щеток. Для проведения лабораторного исследования было изготовлено 60 образцов из литий-дисиликатной керамики, которые мы разделили на две группы: в группу 1 вошли образцы керамики, которые были покрыты глазурью, в группу 2 вошли образцы керамики, которые были заполированы. Качественную оценку шероховатости поверхности образцов керамики проводили при помощи профилометра Sensofar Profiler S Neox (Испания). В результате оценки шероховатости до и после абразивного воздействия зубных щеток нами были выявлены статистически значимые различия, и образцы керамики, покрытые глазурью, показали более высокий уровень шероховатости по сравнению с заполированными образцами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: керамические реставрации, зубные щетки, литий-дисиликатная керамика, эстетика зубов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The effect of exposure of toothbrushes on the surface of ceramic restorations

A.V. Sevbitov¹, A.V. Novikov¹, Yu.I. Enina¹, V.V. Kireev², A.V. Teplova³, S.S. Musaeva¹, M.Yu. Kuznetsova¹

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

² Rostov State Medical University, Rostov, Russian Federation

³ Penza State University, Penza, Russian Federation

SUMMARY

Currently, restoration of the tooth crown with ceramic restorations is one of the most common dental procedures. Despite the fact that ceramic restorations are much stronger than direct composite restorations, they are also susceptible to wear, including during daily hygiene procedures. The purpose of our study was to assess the surface condition of ceramic restorations before and after exposure to various toothbrushes. For the laboratory study, 60 samples of lithium-disilicate ceramics were made, which we divided into two groups: Group 1 included ceramic samples that were glazed, and group 2 included ceramic samples that were polished. A qualitative assessment of the surface roughness of ceramic samples was carried out using a Sensofar Profiler S Neox profilometer (Spain). As a result of the assessment of the roughness before and after the abrasive action of toothbrushes, we identified statistically significant differences, and ceramic samples coated with glaze showed a higher level of roughness compared to the polished samples.

KEYWORDS: ceramic restorations, toothbrushes, lithium-disilicate ceramics, dental esthetic.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность

Одной из самых распространенных стоматологических манипуляций в настоящее время остается восстановление разрушенных кариесом твердых тканей зуба [1]. При значительном разрушении структуры зуба наиболее надежным способом реставрации является покрытие их искусственными коронками. В современной стоматологии при реставрации зубов искусственными коронками отдается предпочтение конструкциям на безметалловой основе [2]. Возможность достижения высокого уровня эстетичности, износостойкости и экономической эффективности при восстановлении коронковой части зубов является значительным преимуществом керамических реставраций над прямыми композитными [3]. Однако и они со временем подвержены износу в процессе эксплуатации. Кроме того,

неправильный подбор средств индивидуальной гигиены может приводить как к уменьшению срока службы керамических реставраций с преждевременной их заменой, так и к жалобам на снижение эстетики.

Цель исследования – в лабораторных условиях оценить состояние поверхности керамических реставраций до и после воздействия различных зубных щеток.

Материалы и методы

Для проведения лабораторного исследования были изготовлены 60 образцов из литий-дисиликатной керамики. Все образцы имели одинаковую форму и размер. Образцы керамики имели форму блоков со следующими размерами: 15 мм (длина), 5 мм (ширина), 3 мм (толщина).



Рисунок. Профилметр Sensofar Profiler S Neox

Все образцы были разделены на две группы, по 30 образцов в каждой, в зависимости от способа придания сухого блеска поверхности. В группу 1 вошли образцы керамики, которые были покрыты глазурью, в группу 2 вошли образцы керамики, которые были заполированы.

Качественную оценку шероховатости поверхности образцов керамики проводили при помощи профилметра Sensofar Profiler S Neox, Испания (см. рисунок).

Сканирование проводилось в три этапа. Первое сканирование проводилось сразу после изготовления образцов. Второе сканирование проводилось после 50 минут воздействия электрической возвратно-вращающейся зубной щетки на каждый образец, что может быть приравнено 12 месяцам эксплуатации. Третье сканирование проводилось после 100 минут воздействия электрической зубной щетки на каждый образец, что соответствует 24 месяцам эксплуатации. Для стандартизации измерения R_a (среднее арифметическое отклонение профиля) до и после чистки зубов был изготовлен специальный держатель. Для каждого образца сканировались три точки и записывалось среднее значение R_a . Все полученные данные заносились в таблицу для проведения анализа.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.7.2. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого

в каждой из групп соответствовало нормальному, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

В результате оценки шероховатости до абразивного воздействия в зависимости от типа поверхности, нами были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$). Образцы керамики, покрытые глазурью, показали чуть более высокий уровень шероховатости по сравнению с заполированными образцами.

В результате воздействия зубной щетки через 12 мес. шероховатость поверхности литий-дисиликатной керамики, покрытой глазурью составила в среднем 0,689 мкм, а образцов с заполированной поверхностью 0,667 мкм. Через 24 мес. шероховатость поверхности образцов 1 и 2 группы составила в среднем 0,670 мкм и 0,590 мкм соответственно (см. таблицу).

Проведенные ранее исследования не выявили статистически значимых различий в степени истирания, вызванного использованием зубной щетки, среди используемых композитов из текучих смол, не было обнаружено существенной корреляции между истиранием, вызванным зубной щеткой, и вязкостью композитов из текучих смол [4]. В то же время в исследованиях влияния воздействия зубных щеток на поверхность композитных реставраций из наногибридов и микрогибридов наблюдалось значительное увеличение шероховатости поверхности и уменьшение блеска у всех композитов [5]. Оценка объемного износа композиционных материалов из гибридной керамики для систем CAD/CAM после 100 тыс. циклов искусственной чистки щеткой показала потерю массы образцов гибридной керамики [6]. В исследовании образцов из полевошпатной керамики наблюдалась значительная разница в шероховатости поверхности и блеске между материалами без и с имитацией чистки зубов [7]. Из-за различного состава полимерно-керамических материалов для изготовления искусственных коронок их полируемость и микромеханические свойства различаются. Кроме того, в зависимости от состава материалов, шероховатость их поверхности и микромеханические свойства меняются со временем [8, 9]. Однако цвет и блеск полимерно-керамических материалов для искусственных коронок значительно меняются после старения с помощью истирания зубной щеткой *in vitro* [10].

Таблица
Анализ шероховатости поверхности образца литий-дисиликатной керамики в зависимости от группы исследования

Показатель	Категории	Шероховатость поверхности реставрации (мкм), $M \pm m$		
		До исследования	Через 12 мес.	Через 24 мес.
Группа	Группа 1	0,740 $\pm$ 0,048	0,689 $\pm$ 0,053	0,670 $\pm$ 0,055
	Группа 2	0,670 $\pm$ 0,035	0,667 $\pm$ 0,057	0,590 $\pm$ 0,037

* различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Выводы

В отличие от прямых реставраций из композитных материалов непрямые реставрации из литий-дисиликатной керамики менее подвержены повреждениям поверхности вследствие проведения гигиены с использованием зубных щеток, что существенно сказывается на сроке службы реставраций, сохранении их эстетики и, соответственно, повышает удовлетворенность пациентов после проведенного стоматологического лечения. При этом керамические реставрации, покрытые глазурью, приобретают в процессе использования более значительную шероховатость по сравнению с заполированными керамическими образцами.

Список литературы / References

1. Боровский Е.В. Терапевтическая стоматология / Е.В. Боровский. – Москва: МИА, 2009:530–532.
Borovsky E.V. Therapeutic dentistry / E.V. Borovsky. Moscow: MIA, 2009:530–532.
2. Вартанов Т.О. Сравнительная характеристика материалов, применяемых для изготовления безметалловых конструкций в стоматологии. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2012;110(3):12–14.
Vartanov T.O. Comparative characteristics of materials used for the manufacture of metal-free structures in dentistry. Siberian Medical Journal. 2012;110(3):12–14.
3. Иванова В.И., Макарова Е.С., Никоноров М.К., Удальцова Е.В. Клинические случаи, показывающие преимущества реставраций керамическими вкладками над композитными пломбами. Проблемы стоматологии. 2019;15(1):104–108.
Ivanova V.I., Makarova E.S., Nikonorov M.K., Udaltsova E.V. Clinical cases showing the advantages of restoration with ceramic inlays over composite fillings. Problems of dentistry. 2019;15(1):104–108.
4. Miyano Y., Suzuki M., Shinkai K. Toothbrush Abrasion of Restorations Fabricated with Flowable Resin Composites with Different Viscosities In Vitro. Materials (Basel, Switzerland). 2021;14(21):6436. <https://doi.org/10.3390/ma14216436>.
5. Takahashi R., Jin J., Nikaido T., Tagami J., Hickel R., Kunzelmann K. H. (2013). Surface characterization of current composites after toothbrush abrasion. Dental materials journal. 2013;32(1):75–82. <https://doi.org/10.4012/dmj.2012-160>.
6. Abad-Coronel C., Palomeque A., Mena Córdova N., Aliaga, P. Digital Volumetric Analysis of CAD/CAM Polymeric Materials after Tooth Brushing. Polymers. 2022;14(17):3499. <https://doi.org/10.3390/polym14173499>.
7. Labban N., Al Amri M.D., Alnafaiy S.M., et al. Influence of Toothbrush Abrasion and Surface Treatments on Roughness and Gloss of Polymer-Infiltrated Ceramics. Polymers (Basel). 2021;13(21):3694. <https://doi.org/10.3390/polym13213694>.
8. Labban N., Al Amri M., Alhijji S., et al. Influence of toothbrush abrasion and surface treatments on the color and translucency of resin infiltrated hybrid ceramics. Journal of Advanced Prosthodontics. 2021;13(1):1–11. <https://doi.org/10.4047/jap.2021.13.1.1>.
9. Flury S., Diebold E., Peutzfeldt A., Lussi A. (2017). Effect of artificial toothbrushing and water storage on the surface roughness and micromechanical properties of tooth-colored CAD-CAM materials. The Journal of prosthetic dentistry. 2017;117(6):767–774. <https://doi.org/10.1016/j.prodent.2016.08.034>.
10. Mühlemann S., Stromeier S., Ioannidis A., Attin T., Hämmerle C. H., Özcan, M. (2021). Change in Color and Gloss Parameters of Stained Monolithic Resin-Ceramic CAD/CAM Materials After Simulated Aging: An In Vitro Study. The International journal of prosthodontics. 2021;34(1):79–87. <https://doi.org/10.11607/ijp.7019>.

Статья поступила / Received 22.03.2025

Получена после рецензирования / Revised 22.03.2025

Принята в печать / Accepted 22.03.2025

Информация об авторах

Севбитов Андрей Владимирович¹ – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: sevbityov_a_v@staff.sechenov.ru. ORCID ID: 0000-0002-8247-3586
Новиков Алексей Вячеславович¹ – соискатель кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: Dr.NovikovAlexey@yandex.ru. ORCID ID: 0009-0008-6216-8323
Енина Юлианна Ивановна¹ – к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: enina_yu_i@staff.sechenov.ru. ORCID ID: 0000-0003-2511-9027
Киреев Владимир Владимирович² – к.м.н., ассистент кафедры стоматологии № 52
E-mail: dr.kireev-v.v@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0002-7856-5541
Теплова Анна Валерьевна³ – к.м.н., доцент кафедры стоматологии Медицинского института
E-mail: anyanikonova@mail.ru. ORCID ID: 0000-0002-5785-5515
Мусаева Ширана Сабухи кызы¹ – студент Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: musaeva_s_s@student.sechenov.ru. ORCID ID: 0009-0003-2725-6081
Кузнецова Мария Юрьевна¹ – к.м.н., доцент, профессор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского
E-mail: kuznetsova_m_yu@staff.sechenov.ru. ORCID ID: 0000-0002-5488-8979

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России, Ростов, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет, Пенза, Российская Федерация

Контактная информация:

Кузнецова Мария Юрьевна. E-mail: kuznetsova_m_yu@staff.sechenov.ru

Для цитирования: Севбитов А.В., Новиков А.В., Енина Ю.И., Киреев В.В., Теплова А.В., Мусаева Ш.С., Кузнецова М.Ю. Влияние воздействия зубных щеток на поверхность керамических реставраций // Медицинский алфавит. 2025;(10):14–16. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-14-16>

Author information

Sevbitov Andrey V.¹ – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of propedeutics of dental diseases, E.V. Borovsky Institute of dentistry
E-mail: sevbityov_a_v@staff.sechenov.ru. ORCID ID: 0000-0002-8247-3586
Novikov Alexey V.¹ – postgraduate of the Department of propedeutics of dental diseases, E.V. Borovsky Institute of dentistry
E-mail: Dr.NovikovAlexey@yandex.ru. ORCID ID: 0009-0008-6216-8323
Enina Yuliana I.¹ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of propedeutics of dental diseases, E.V. Borovsky Institute of dentistry
E-mail: enina_yu_i@staff.sechenov.ru. ORCID ID: 0000-0003-2511-9027
Kireev Vladimir V.² – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Dentistry N 52
E-mail: dr.kireev-v.v@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0002-7856-5541
Teplava Anna V.³ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry, Medical Institute
E-mail: anyanikonova@mail.ru. ORCID ID: 0000-0002-5785-5515
Musaeva Shirana S.¹ – student of the E.V. Borovsky Institute of dentistry
E-mail: musaeva_s_s@student.sechenov.ru. ORCID ID: 0009-0003-2725-6081
Kuznetsova Maria Yu.¹ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of propedeutics of dental diseases, E.V. Borovsky Institute of dentistry
E-mail: kuznetsova_m_yu@staff.sechenov.ru. ORCID ID: 0000-0002-5488-8979

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

² Rostov State Medical University, Rostov, Russian Federation

³ Penza State University, Penza, Russian Federation

Contact information

Kuznetsova Maria Yu. E-mail: kuznetsova_m_yu@staff.sechenov.ru

For citation: Sevbitov A.V., Novikov A.V., Enina Yu.I., Kireev V.V., Teplava A.V., Musaeva S.S., Kuznetsova M.Yu. The effect of exposure of toothbrushes on the surface of ceramic restorations // Medical alphabet. 2025;(10):14–16. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-14-16>



Сравнительное изучение микробной обсемененности рабочей поверхности различных зубных щеток

Н.В. Тиунова¹, Е.В. Румянцева¹, М.Л. Жданова¹, Л.В. Вдовина², И.М. Чуваркова², И.Ю. Широкова², Н.А. Белянина²

¹ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты изучения микробной обсемененности мануальных зубных щеток и зубных щеток PRESIDENT Exclusive до и через 1 месяц после применения у 40 пациентов в возрасте $27 \pm 2,3$ лет без сопутствующей соматической патологии (полость рта санирована, в индексе КПУ преобладает константа П). Время чистки зубов составляло 3 минуты. При посеве до применения обнаружен рост факультативно аэробной грамположительной палочки (*Bacillus subtilis*) и отсутствие условно-патогенной микрофлоры. Через 1 месяц после применения зубных щеток PRESIDENT Exclusive были обнаружены *Actinomyces oralis*, *Streptococcus Oralis*, *Lactobacillus salivarius*, *Str. Vestibularis*, которые являются представителями нормальной микрофлоры. У 5 щеток PRESIDENT Exclusive не было выявлено роста микроорганизмов. Через 1 месяц после использования обычных щеток в посевах обнаружены наряду с представителями нормальной микрофлоры условно патогенные микроорганизмы *Klebsiella oxytoca*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas putida*, *Candida albicans*.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: зубные щетки, микробная обсемененность зубной щетки, зубные щетки PRESIDENT Exclusive.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Comparative study of microbial contamination of the working surface of different toothbrushes

N.V. Tiunova¹, E.V. Rumyantseva¹, L.V. Vdovina², I.Yu. Shirokova², N.A. Belyanina²

¹ National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Russian Federation

² Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

SUMMARY

The article presents the results of studying the microbial contamination of manual toothbrushes and PRESIDENT Exclusive toothbrushes before and 1 month after use in 40 patients aged 27 ± 2.3 years without concomitant somatic pathology (the oral cavity is sanitized, the P constant prevails in the DMF index). The toothbrushing time was 3 minutes. When sowing before use, the growth of facultative aerobic gram-positive rods (*Bacillus subtilis*) and the absence of opportunistic microflora were detected. One month after using PRESIDENT Exclusive toothbrushes, *Actinomyces oralis*, *Streptococcus Oralis*, *Lactobacillus salivarius*, *Str. Vestibularis* were detected, which are representatives of the normal microflora. No growth of microorganisms was detected in 5 PRESIDENT Exclusive brushes. One month after using conventional brushes, opportunistic microorganisms *Klebsiella oxytoca*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas putida*, *Candida albicans* were found in the cultures along with representatives of normal microflora.

KEYWORDS: toothbrushes, microbial contamination of toothbrushes, PRESIDENT Exclusive toothbrushes.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Важным этапом профилактики кариеса зубов и болезней пародонта является индивидуальная гигиена полости рта, а основным предметом гигиены служит зубная щетка. Зубные щетки в процессе их использования подвергаются значительному загрязнению микрофлорой [1, 2, 3, 4], причем с увеличением срока эксплуатации количество микроорганизмов возрастает [5].

Появление и рост патогенных микроорганизмов на зубных щетках может вызвать воспалительные заболевания слизистой оболочки рта и пародонта. Эти данные обосновывают необходимость обработки щетки и своевременной ее замены.

Цель исследования: изучение микробной контаминации рабочей поверхности различных зубных щеток.

Материал и методы исследования

Объектом изучения были зубные щетки PRESIDENT Exclusive (20 шт.) и обычные мануальные зубные щетки средней жесткости (20 шт.) после эксплуатации у 40 пациентов в возрасте $27 \pm 2,3$ лет без сопутствующей соматической патологии (полость рта санирована, в индексе КПУ преобладает константа П). Время чистки зубов составляло 3 минуты.

Смыв между щетинок щетки проводили стерильным ватным тампоном, который смачивали стерильным фи-

зиологическом раствором, после чего отмывали в 4,5 мл стерильного физиологического раствора и высевали по методу J. Gould на чашки с питательными средами (кровяной агар, желточно-солевой агар, УРО, хромогенная среда, среда Сабуро). Видовое изучение микрофлоры проводили с использованием техники аэробного и анаэробного культивирования при температуре 37 °С, для идентификации микроорганизмов применяли масс-спектрометр MALDI-TOF (Bruker, Германия). Количественный рост микроорганизмов оценивали по методике J. Gould. Для каждой щетки проводили 2 исследования: до применения и через 1 месяц после применения щетки.

Результаты исследования

Перед началом проведения исследования зубные щетки были исследованы на наличие условно-патогенной микрофлоры. При посеве обнаружен рост факультативно аэробной грамположительной палочки (*Bacillus subtilis*), условно-патогенная микрофлора отсутствовала.

Через 1 месяц после применения зубных щеток PRESIDENT Exclusive были обнаружены *Actinomyces oralis* 1×10^3 , *Streptococcus Oralis* 3×10^3 , *Lactobacillus salivarius* 3×10^6 , *Streptococcus Vestibularis* $4,5 \times 10^3$, которые являются представителями нормальной микрофлоры. Кроме того, у 5 исследуемых щеток PRESIDENT Exclusive не было выявлено роста микроорганизмов.

Через 1 месяц после использования обычных щеток в посевах с их щетины обнаружены наряду с представителями нормальной (резидентной) микрофлоры (*Staphylococcus epidermidis* 1×10^3 , *Neisseria flavescens* 1×10^4 , *Staphylococcus warneri* 5×10^4 , *Kocuria carniphila* $4,5 \times 10^3$), условно патогенные микроорганизмы (*Klebsiella oxytoca* $4,5 \times 10^3$, *Citrobacter freundii* $4,5 \times 10^3$, *Pseudomonas putida* $4,5 \times 10^4$, *Candida albicans* 1×10^3).

Кроме того, пациенты отмечали изменение субъективных ощущений после гигиены полости рта щеткой PRESIDENT Exclusive, в частности, комфорт, гладкость зубов, повышение блеска эмали, что, несомненно, связано с хорошим механическим удалением налета.

Заключение

Таким образом, сравнительное изучение степени микробной обсемененности рабочей поверхности зубных щеток, бывших в употреблении, позволяет сделать вывод о том, зубные щетки PRESIDENT Exclusive меньше подвержены микробной контаминации, что может быть связано с особенностями конструкции щетки, а именно большей рабочей частью, щетинки которой имеют алмазную полировку и закругление, что обеспечивает полировку эмали и ее хорошее очищение.

Список литературы / References

1. Абдусаломова Б.Ф. Микробная контаминация зубных щеток с различным типом щетины. Сборник научных трудов XXXI Итоговой конференции молодых ученых МГМСУ. М., 2009:6–7.
Abdusalomova B.F. Microbial contamination of toothbrushes with different types of bristles. Collection of scientific papers of the XXXI Final Conference of Young Scientists of MGMSU. Moscow, 2009:6–7.
2. Балуда М.И., Винниченко Ю.А., Дмитриева Н.А. Микробиологическое исследование эффективности различных способов дезинфекции зубных щеток. Стоматология. 2012;1(3):31–34.
Baluda M.I., Vinnichenko Yu.A., Dmitrieva N.A. Microbiological study of the effectiveness of various methods of toothbrush disinfection. Stomatology. 2012; 1(3):31–34.
3. Городецкая О.С., Девятникова В.Г., Троцкий Н.Д. Особенности микробной контаминации зубных щеток у пациентов с болезнями пародонта. Стоматолог. Минск. 2012;1(4):93–94.
Gorodetskaya O.S., Devyatnikova V.G., Trotsky N.D. Features of microbial contamination of toothbrushes in patients with periodontal diseases. Stomatologist. Minsk. 2012;1(4):93–94.
4. Дмитриева А.Г., Кулаков А.А., Дмитриева Н.А. Исследования микробной контаминации зубных щеток у детей с ограниченными возможностями здоровья. Стоматология для всех. 2013;3:52–55.
Dmitrieva A.G., Kulakov A.A., Dmitrieva N.A. Studies of microbial contamination of toothbrushes in children with disabilities. Dentistry for All. 2013;3:52–55.
5. Полянская Л.Н. и др. Изменение показателей микробной контаминации зубных щеток в зависимости от условий их хранения. Стоматологический журнал. 2002;4:29–32.
Polyanskaya L.N. et al. Changes in microbial contamination of toothbrushes depending on storage conditions. Dental Journal. 2002;4:29–32.

Статья поступила / Received 22.03.2025
Получена после рецензирования / Revised 27.03.2025
Принята в печать / Accepted 27.03.2025

Информация об авторах

Тиунова Наталья Викторовна¹ – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой клинической стоматологии
E-mail: tiunova@unn.ru. ORCID: 0000-0001-9881-6574. SPIN-код: 5969-5946.
Румянцева Екатерина Владиславовна¹ – студентка 5 курса
E-mail: katurumyanceva@gmail.com. ORCID: 0009-0004-5401-5571
Жданова Мария Леоидовна¹ – к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии
E-mail: maricac3@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3207-0287
Вдовина Людмила Валерьевна² – к.м.н., доцент кафедры пропедевтической стоматологии
ORCID: 0000-0002-8584-408X
Чуваркова Ирина Михайловна² – к.м.н., доцент кафедры пропедевтической стоматологии
ORCID: 0000-0001-7580-5370
Широкова Ирина Юрьевна² – заведующий бактериологической лабораторией НИИ профилактической медицины Университетской клиники
Белянина Наталья Александровна² – сотрудник бактериологической лаборатории НИИ профилактической медицины Университетской клиники

¹ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Российская Федерация

Контактная информация:

Тиунова Наталья Викторовна. E-mail: tiunova@unn.ru

Для цитирования: Петрова О.А., Вдовина Л.В., Тиунова Н.В., Перцова Н.Н., Румянцева Е.В., Венералова А.Е., Пискунова М.П. Современные аспекты индивидуальной гигиены языка (обзор литературы) // Медицинский алфавит. 2025;(10):20–24. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-20-24>

Author information

Tiunova Natalia Viktorovna¹ – MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Clinical Dentistry
E-mail: tiunova@unn.ru. ORCID: 0000-0001-9881-6574. SPIN-код: 5969-5946.
Rumyantseva Ekaterina Vladislavovna¹ – 5th-year student
E-mail: katurumyanceva@gmail.com. ORCID: 0009-0004-5401-5571
Zhdanova Maria Lenoidovna¹, MD, PhD, Associate Professor, Department of Clinical Dentistry
E-mail: maricac3@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3207-0287
Vdovina Lyudmila Valerievna² – PhD, Associate Professor of the Department of Propaedeutic Dentistry
ORCID: 0000-0002-8584-408X
Chuvarkova Irina Mikhailovna² – PhD, Associate Professor of the Department of Propaedeutic Dentistry
ORCID: 0000-0001-7580-5370
Shirokova Irina Yuryevna² – Head of the Bacteriological Laboratory, Research Institute of Preventive Medicine, University Clinic
Belyanina Natalya Aleksandrovna² – Employee of the Bacteriological Laboratory, Research Institute of Preventive Medicine, University Clinic

¹ National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Russian Federation

² Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Contact information

Tiunova Natalia Viktorovna. E-mail: tiunova@unn.ru

For citation: Petrova O.A., Vdovina L.V., Tiunova N.V., Pertsova N.N., Rumyantseva E.V., Veneralova A.E., Piskunova M.P. Modern aspects of individual tongue hygiene (literature review) // Medical alphabet. 2025;(10):20–24. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-20-24>



Современные аспекты индивидуальной гигиены языка (обзор литературы)

О.А. Петрова¹, Л.В. Вдовина¹, Н.В. Тиунова², Н.Н. Перцова², Е.В. Румянцева², А.Е. Венералова², М.П. Пискунова¹

¹ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Существует множество методов очистки языка, начиная от простых, таких как протирание пальцами или ложкой, и заканчивая специализированными инструментами, такими как скребки и щетки. Исследования показывают, что немногие пациенты ежедневно соблюдают гигиену языка. Опросы выявляют низкую осведомленность о скребках для языка среди определенных групп населения. Скребки для языка играют важную роль в гигиене полости рта, удаляя биопленку и остатки пищи, что способствует улучшению здоровья полости рта, борьбе с неприятным запахом изо рта. Гигиена языка способствует профилактике стоматологических заболеваний. Скребки изготавливаются из различных материалов, таких как металл, пластик и дерево, каждый из которых обладает разными свойствами. Металлические скребки долговечны и легко стерилизуются, пластиковые варианты более доступны по стоимости. Деревянные скребки достаточно экологичны. Формы скребков также различаются: U-образные скребки схожи с формой языка, а T-образные обеспечивают хороший доступ к поверхности языка. Регулярное очищение языка уменьшает неприятный запах изо рта и улучшает гигиену полости рта. Хотя некоторые исследования не выявляют разницы между использованием зубных щеток или скребков, другие предполагают, что скребки более эффективно снижают содержание летучих сернистых соединений. В последнее время исследователи изучили и другие виды скребков, такие как ультразвуковые скребки и скребки, генерирующие микротоки. При этом неправильное использование скребков может вызвать раздражение или травму. Скребки для языка – специальные инструменты для гигиены полости рта при правильном использовании, помогают удалять налет, предотвращают неприятный запах изо рта и улучшают вкусовое восприятие.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: скребок для языка, микротоки, гигиена языка, летучие сернистые соединения, галитоз.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Modern aspects of individual tongue hygiene (literature review)

O.A. Petrova¹, L.V. Vdovina¹, N.V. Tiunova², N.N. Pertsova², E.V. Rumyantseva², A.E. Veneralova², M.P. Piskunova¹

¹ Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

² National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Russian Federation

SUMMARY

There are many methods of cleaning the tongue, ranging from simple ones such as rubbing with fingers or a spoon, to specialized tools such as scrapers and brushes. Studies show that few patients practice daily tongue hygiene. Surveys reveal low awareness of language scrapers among certain groups of the population. Tongue scrapers play an important role in oral hygiene by removing biofilm and food residues, which helps improve oral health and fight bad breath. Hygiene of the tongue contributes to the prevention of dental diseases. Scrapers are made of various materials such as metal, plastic and wood, each of which has different properties. Metal scrapers are durable and easy to sterilize, plastic options are more affordable. Wooden scrapers are quite environmentally friendly. The shapes of the scrapers also vary: U-shaped scrapers are similar to the shape of the tongue, while T-shaped ones provide good access to the surface of the tongue. Regular tongue cleansing reduces bad breath and improves oral hygiene. Although some studies do not identify a difference between using toothbrushes or scrapers, others suggest that scrapers are more effective at reducing volatile sulfur compounds (VSC). Recently, researchers have studied other types of scrapers, such as ultrasonic scrapers and microcurrent generating scrapers. However, improper use of the scrapers may cause irritation or injury. Tongue scrapers are special tools for oral hygiene, when used correctly, they help remove plaque, prevent bad breath, and improve taste perception.

KEYWORDS: tongue scrapers, microcurrent generating scrapers, tongue hygiene, volatile sulfur compounds, halitosis.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

На сегодняшний день существует много способов чистки языка – от протирания спинки языка пальцами, скребения перевернутой столовой ложкой, протирания марлевыми тампонами до применения специальных профессиональных инструментов (скребков и др.). Население использует как обычные зубные щетки, так и специальные предметы, например, скребки (процесс очищения скре-

бом – скрейпинг или скрапинг от англ. *scraper*) и щетки для языка (чистка щеткой – брашинг от англ. *brushing*); предметы, комбинирующие скребок и щетку, называют клинерами (от англ. *cleaner*) для языка [1, 2, 3, 4].

Опрос пациентов о гигиене языка, проведенный Matsuda S. с соавт. (2019) показал, что 18,4% всех участников опроса ответили, что чистят язык каждый день,

в то время как 34,1% опрошенных проводят гигиену языка лишь иногда [5]. Исследование Srinivasan M. et al. (2019) было направлено на оценку распространенности различных средств гигиены полости рта среди пожилых людей, находящихся в стационаре, о скребке для языка имели представление лишь 9% [6].

Oppliger N. et al. (2014) провели исследование о частоте использования скребков среди европейских специалистов, результаты которого показали, что гигиенисты-стоматологи из Швейцарии и Германии чаще сообщали об использовании скребков для языка в качестве терапевтического метода (97% и 97,3%), чем стоматологи из тех же стран (87,3% и 89,3%). Среди французских участников только 52% упомянули об использовании скребков для языка для лечения неприятного запаха изо рта. 2,7% французских стоматологов прошли курс повышения квалификации по теме неприятного запаха изо рта, что намного ниже, чем в Швейцарии и Германии (46%) [7].

Скребки для языка представляют собой важный элемент гигиенического ухода за полостью рта, который помогает поддерживать здоровье и чистоту [8].

Их основная функция заключается в удалении биопленки и остатков пищи с поверхности языка, что может существенно улучшить общее состояние полости рта, избавить от неприятного запаха и предотвратить развитие различных заболеваний [9].

Каждый из видов скребков обладает своими уникальными свойствами. В частности, металлические скребки благодаря своей долговечности и возможностям антимикробной обработки, становятся все более популярными. Нержавеющая сталь – это не только прочный, но и легко очищаемый материал, что делает его идеальным для многократного использования. Алюминиевые варианты легче, но требуют более бережного обращения из-за возможной деформации. Сплавы меди, известные своими противомикробными свойствами, также привлекают интерес, особенно в аюрведической медицине, где акцентируется внимание на натуральных и экологически чистых материалах [10].

Скребки из пластических масс, включая силикон, представляют собой универсальный выбор: они могут быть одноразовыми и доступными по цене, а также долговечными. Это позволяет выбрать наиболее подходящий вариант в зависимости от личных предпочтений и бюджета.

Деревянные скребки рекомендуются благодаря их антисептическим свойствам, что также соответствует принципам аюрведического подхода к здоровью.

Вопрос о форме скребка также имеет значение [11]. Так, U-образные скребки подходят для пользователей, предпочитающих гибкость и адаптивность, так как их можно настроить под собственные нужды. Т-образные варианты могут быть удобнее в использовании, поскольку обеспечивают лучший захват и контроль. Качественный скребок имеет эргономичный дизайн, что делает процесс очищения языка более комфортным и эффективным.

Выбор скребка для языка должен основываться на личных предпочтениях, а также на исследованиях о материалах и их свойствах. Правильный уход за языком, вклю-

чая использование скребка, способствует поддержанию не только гигиенического состояния полости рта, но и общего здоровья, в том числе и у пациентов с тяжелыми соматическими заболеваниями, находящимися на стационарном лечении [12, 13, 14].

U-образные скребки имеют уникальное преимущество в виде своей способности эффективно адаптироваться к анатомическим особенностям поверхности языка. Благодаря их форме они могут захватывать большую площадь спинки языка, что позволяет пользователю более тщательно очищать его. Удобство в использовании таких скребков заключается в возможности контролировать давление на ткани языка, что особенно важно для формирования комфортного и безопасного очищения. Однако, несмотря на свои достоинства, U-образные скребки требуют от пользователя определенных навыков и усилий для достижения максимальной эффективности. В противном случае это приведет к непродуктивному использованию скребка или даже к повреждению языка.

В свою очередь, Т-образные скребки имеют ряд преимуществ, а именно, длину ручки около 18 см, что позволяет пользователю без особых усилий достигать корня языка, и улучшает гигиену, так как именно в этой области часто скапливаются бактерии и остатки пищи. Рабочая головка таких скребков, как правило, шире и адаптирована для оптимального очищения поверхности языка. Разнообразие дизайна, включая различные формы и размеры, а также особые детали, такие как два выступа на концах ручки, дает возможность пациенту выбрать скребок, наиболее соответствующий его личным предпочтениям и анатомии языка. Т-образные скребки могут иметь различную степень жесткости или гибкости, что делает их использование комфортным для пациента. Однако их меньшая область контакта с поверхностью языка по сравнению с U-образными скребками может привести к необходимости более частого повторения процедур для достижения такого же уровня очищения.

С точки зрения конструкции, на Т-образных скребках также чаще всего встречаются различные комбинации форм чистящей кромки, а именно, ровные или волнистые края, а также множество внутренних ребер, которые могут укреплять эффект очищения, особенно у детей.

Таким образом, выбор между U-образными и Т-образными скребками для языка зависит от предпочтений пользователя, его опыта, а также от желания найти самый эффективный инструмент для поддержания максимального уровня гигиены полости рта.

Для проведения гигиены языка необходимо осмотреть спинку языка в зеркале, чтобы более четко увидеть области с налетом. Установка скребка перед терминальной бороздой и его аккуратное нажатие на язык играют ключевую роль в очищении. Важно не прилагать слишком большое давление для предупреждения повреждения тканей языка.

Постепенное скользящее движение скребка по средней трети языка помогает удалить налет, не затрагивая боковые поверхности, что также защищает чувствительные области. После каждого прохода скребок следует промы-

вать под проточной водой, чтобы избежать повторного распространения бактерий. Этот процесс можно повторить несколько раз, пока налет не станет минимальным, и сосочки дорсальной поверхности не станут четко видны.

Регулярная процедура чистки языка может значительно снизить риск неприятного запаха изо рта и заболеваний, связанных с неэффективной гигиеной полости рта [15].

Механическая чистка языка является важной процедурой гигиены полости рта. Известно, что одной из основных причин образования летучих сернистых соединений (ЛСС), являющихся основным компонентом неприятного запаха изо рта, являются бактерии, локализирующиеся на языке [16].

Ряд авторов изучили эффективность очистки языка у лиц, использовавших только зубную щетку, а также группу, использовавшую только скребок для языка [17]. В данном исследовании не было выявлено различий в эффективности гигиены в зависимости от инструментов, используемых для механической чистки языка. При этом, авторы отмечают, что применение скребка предпочтительнее, так как реже провоцирует рвотный рефлекс, по сравнению с очищением языка зубной щеткой.

В исследовании V. Dwivedi, N.A. Torwane (2019) проведено сравнение эффективности ручной зубной щетки со скребком для языка на задней поверхности ее головки и двух скребков для языка в уменьшении налета и аэробной и анаэробной микробиоты на спинке языка. Все исследуемые предметы для чистки языка показали значительное снижение количества налета на языке по шкале Уинкла, а также значительное снижение ($p < 0,001$) количества анаэробных бактерий при использовании пластикового и металлического скребка для языка по сравнению со щеткой-скребком. Использование скребков для языка эффективно снижает бактериальную нагрузку на спинку языка, при этом максимальное снижение нагрузки достигается при использовании пластиковых скребков для языка [18].

Исследователи доказали, что скребок для языка показал снижение количества летучих сернистых соединений (VSC) на 75%, в то время как зубная щетка снизила количество VSC только на 45% [19].

На основании независимых источников Кокрейновского систематического обзора, основанных на фактических данных, было установлено, что скребок для языка или щетка для языка статистически значимо снижают уровень летучих сернистых соединений (VSC) по сравнению с зубной щеткой. Результаты показывают небольшую, но статистически значимую разницу в снижении уровня VSC при использовании скребков или очистителей для языка, а не зубных щеток, для уменьшения неприятного запаха изо рта у взрослых [20].

Использование зубной щетки в сочетании с чисткой языка по сравнению с одной лишь чисткой зубов значительно снизило показатели неприятного запаха изо рта. Однако недостаточно данных, чтобы рекомендовать частоту, продолжительность или способ чистки языка. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы сформулировать исчерпывающие клинические рекомендации [21].

Чистка зубов сама по себе незначительно уменьшает неприятный запах изо рта. Полоскание рта и чистка языка значительно уменьшают неприятный запах изо рта, но наиболее эффективным для уменьшения неприятного запаха изо рта является сочетание чистки зубов, полоскания рта и чистки языка [22].

Показатель неприятного запаха изо рта после очистки языка значительно снизился в группе, использовавшей только зубную щетку, в группе, использовавшей только скребок для языка, и в группе, использовавшей и зубную щетку, и скребок для языка. Значение измерения летучих соединений серы в полости рта с помощью аппарата значительно уменьшило только значение в группе, использующей скребок для языка сразу после механической чистки языка [23].

Средство для чистки языка, представляющее собой комбинацию щетки и скребка, было несколько более эффективным в снижении уровня ЛСС в полости рта, чем средство для чистки языка и обычная зубная щетка. Однако из-за ограниченной продолжительности эффекта клиническая эффективность в уменьшении неприятного запаха изо рта остается дискуссионной [24].

Исследование M. Izumi, S. Akifusa (2021) показало, что чистка языка улучшает давление языка, глотание и дыхательную функцию у пожилых жителей домов престарелых, что свидетельствует о реабилитационном эффекте чистки языка на глотание и дыхательные функции, предотвращая аспирационную пневмонию [25].

P.B. Motta et al. (2024) провели изучение эффективности фотодинамической терапии, скребка для языка и сочетания этих методов для снижения галитоза. Так, при использовании фотодинамической терапии и скребка для языка наблюдалось немедленное уменьшение запаха изо рта, но не было снижения количества бактерий на протяжении всего исследования или различий во времени контроля как по клиническим, так и по микробиологическим результатам [26]. Кроме того, авторами было проведено исследование эффективности чистки языка скребком или зубной щеткой у пациентов с пародонтитом. Были получены следующие результаты: две недели чистки языка с помощью скребка или зубной щетки не повлияли на микробиологические показатели слюны и налета на языке, несмотря на значительное снижение количества налета в области языка.

M. Quirynen с соавт. (2024) изучили влияние предметов для чистки языка (щетки и скребка) на микробиологическую нагрузку и вкус. Результаты проведенного исследования показали, что гигиена языка щеткой и скребком в течение двух недель привела лишь к незначительному снижению количества аэробных и анаэробных бактерий на языке. Однако, количество налета достоверно значительно уменьшилось при использовании обоих предметов. Вкусовые ощущения улучшились после 2 недель применения скребка, что позволило авторам сделать вывод об улучшении вкусового восприятия при применении гигиены языка. По мнению ряда исследователей применение средств гигиены уменьшает количество субстрата для гниения, а не бактериальную нагрузку [27].

Также было изучено воздействие ультразвукового скребка для языка в течение 72 часов на развитие аэробных микроорганизмов, таких как *Porphyromonas gingivalis*, *Trypanema denticola*, *Tannerella forsythia*) при ежедневной гигиене языка. Полученные результаты доказали эффективность применения данного предмета гигиены на основании разрушения клеточной стенки микроорганизмов, появления вакуолей в цитоплазме и неоднородности электронной плотности [28].

Кроме того, в последнее время появился новый тип скребков для языка – Dr. Redox, который не только выполняет традиционные функции очистки, но и вырабатывает микротоки, известные как «электрические витамины», способствующие улучшению состояния полости рта.

Скребки для языка Dr. Redox представляют собой инновационное устройство, которое, помимо традиционной очистки поверхности языка, генерирует микротоки без использования проводов или батареек. Оригинальная конструкция скребка для языка redox обеспечивает образование микротоков кожно-гальванического происхождения до 100 μ A за счет восстановительных процессов на золоте и окислительных на цинке.

Несмотря на множество преимуществ, связанных с использованием скребков для языка, важно учитывать возможные побочные эффекты и противопоказания. Неправильное или чрезмерное использование скребков может привести к различным проблемам, а также существуют определенные состояния, при которых использование этого инструмента не рекомендуется. В данном разделе рассматриваются основные побочные эффекты и противопоказания к использованию скребков для языка.

Использование скребков для языка может вызвать ряд побочных эффектов. Так, при слишком сильном нажатии или неправильной технике может возникнуть раздражение или повреждение слизистой оболочки языка, что может проявляться в виде покраснения, болезненности или даже небольших язв. У людей с чувствительной слизистой оболочкой или при наличии заболеваний пародонта может наблюдаться кровоточивость после использования скребка. При неправильном использовании скребка будет наблюдаться недостаточное удаление налета и бактерий, что, в свою очередь, может усугубить проблемы с дыханием и гигиеной полости рта.

При язвенных поражениях, герпесе использование скребков для языка не рекомендуется. У пациентов с повышенной чувствительностью языка или аллергией на материалы, из которых изготовлены скребки (например, металл или пластик), использование скребка может вызвать дискомфорт и аллергические реакции. После оперативных вмешательств в полости рта, таких как удаление зуба или пародонтологические операции рекомендуется воздержаться от использования скребка до полного заживления.

Таким образом, скребки для языка представляют собой важный инструмент в арсенале средств для поддержания гигиены полости рта. Их регулярное использование способствует удалению налета, бактерий и остатков пищи с поверхности языка, что, в свою очередь, помогает предотвратить неприятный запах изо рта и улучшает восприятие вкусовых ощущений.

Однако, как и любой другой гигиенический инструмент, скребки для языка требуют правильного использования и соблюдения рекомендаций, чтобы избежать возможных побочных эффектов и осложнений.

Важным аспектом является выбор подходящего скребка, который должен соответствовать индивидуальным потребностям пользователя. Также необходимо учитывать противопоказания, такие как заболевания полости рта и повышенная чувствительность, которые могут ограничивать использование скребков.

Кроме того, в последние годы на рынке появились инновационные решения, такие как скребки Doctor Redox, которые используют технологии для улучшения гигиенического эффекта. Потенциальные преимущества этих скребков включают не только улучшение состояния полости рта, но и положительное влияние на общее здоровье и самочувствие. Однако для подтверждения этих эффектов необходимы дальнейшие исследования и клинические испытания.

Правильное использование скребков для языка, включая новейшие разработки, может значительно улучшить здоровье полости рта и общее самочувствие.

Список литературы / References

1. Попруженко Т. В., Борис С. П. Чистка языка в гигиене полости рта. Часть 1. Стоматология. Эстетика. Инновации. 2023;7(1):74-91.
2. Popruzenko T.V., Boris S. P. Cleaning the tongue in oral hygiene. Part 1. Dentistry. Aesthetics. Innovation. 2023;7(1):74-91. DOI 10.34883/PI.2023.7.1.009. – EDN HBSSQST.
3. Singh D., Macedo M.B. Tongue coating removal devices: literature review. Research, Society and Development. 2022;11(6):54411629554. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.29554>.
4. Timmesfeld N., Kunst M., Fondel F. Mechanical tongue cleaning is a worthwhile procedure to improve the taste sensation. J. Oral Rehabil. 2021;48(1):45-54.
5. Beekmans D.G., Slot D.E., Van der Weijden G.A. User perception on various designs of tongue scrapers: an observational survey. Int J. Dent Hygiene. 2015; 8. <https://doi.org/10.1111/ijdh.12204>.
6. Matsuda S., Saito T., Yoshida H., Yoshimura H., Sano K. Prevalence of tongue cleaning using a toothbrush: a questionnaire survey in fukui prefecture, Japan. Biomed. Res. Int. 2019;6320261. doi: 10.1155/2019/6320261.
7. Srinivasan M., Delavy J., Schimmel M., Duong S., Zekry D., Trombert V., Gold G., Müller F. Prevalence of oral hygiene tools amongst hospitalised elders: a cross-sectional survey. Gerodontology. 2019;36(2):125-133. doi: 10.1111/ger.12388.
8. Oppliger N., Roth B., Filippi A. Knowledge of halitosis among dentists and dental hygienists. Swiss Dent J. 2014;124(2):133-43. doi: 10.61872.
9. Улитовский С.Б. Индивидуальная гигиена полости рта / учебное пособие – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 192 с.
10. Ulitovsky S.B. Individual oral hygiene / textbook – M.: MEDpress-inform, 2005. – 192 p.
11. Liang K., Huang X., Chen H. Tongue diagnosis and treatment in traditional Chinese medicine for severe COVID-19: a case report. Ann Palliat Med. 2020; 9(4):2400-7. DOI: 10.21037/apm-20-1330.
12. Даурова Ф. Ю., Таптун Ю. А., Томаева Д. И. и др. Средства индивидуальной гигиены полости рта. Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН); 2020. – 72 с.
13. Daurova F. U., Taptun U. A., Tomaeva D. I. and other. Individual oral hygiene products. Moscow: Peoples' Friendship University of Russia; 2020. – 72 p.
14. Николаев А.И., Цепов А.М., Макеева И.М., Ведяева А.П. Профессиональная и индивидуальная гигиена полости рта у взрослых. М.: МЕДпресс – информ; 2018 – 192 с. Nikolaev A.I., Tsepov A.M., Makeeva I.M., Vedyeva A.P. Professional and individual oral hygiene in adults. – M.: MEDpress – inform; 2018:192.
15. Foo L.H., Balan P., Pang L.M. Role of the oral microbiome, metabolic pathways, and novel diagnostic tools in intra-oral halitosis: a comprehensive update. Crit. Rev. Microbiol. 2021;47(3):359-375. DOI: 10.1080/1040841X.2021.1888867
16. Котельникова О. В. Основные правила ухода за полостью рта у тяжелобольных. Pallium: паллиативная и хосписная помощь. 2021;1(10):38-45.
17. Kotelnikova O. V. Basic rules for oral care in seriously ill patients. Pallium: palliative and hospice care. 2021;1(10):38-45.
18. Srinivasan M., Delavy J., Schimmel M., Duong S., Zekry D., Trombert V., Gold G., Müller F. Prevalence of oral hygiene tools amongst hospitalised elders: a cross-sectional survey. Gerodontology. 2019;36(2):125-133. doi: 10.1111/ger.12388.
19. Вдовина Л.В., Чуваркова И. М., Толмачева С. М., Смирнова П. В. Сравнение уровня знаний студентов различных факультетов медицинского университета о гигиене полости рта. Dental Forum. 2021;4(83):16.
20. Vadovina L. V., Chuvarkova I.M., Tolmacheva S. M., Smirnova P. V. Comparison of the level of knowledge of students from various faculties of a medical university about oral hygiene. Dental Forum. 2021;4(83):16.

16. Choi H. N., Cho Y.S., Koo J.W. The effect of mechanical tongue cleaning on oral malodor and tongue coating. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021;19(1):108. doi: 10.3390201.
17. Tongue-cleaning methods: a comparative clinical trial employing a toothbrush and a tongue scraper. *The Journal of Periodontology*. 2004;75(7):1009-12. DOI: 10.1902/jop.2004.75.7.1009.
18. Dwivedi V., Torwane N.A., Tyagi S., Maran S. Effectiveness of various tongue cleaning aids in the reduction of tongue coating and bacterial load: a comparative clinical study. *J Contemp Dent Pract*. 2019;20(4):444-448.
19. Pedrazzi V., Sato S., de Mattos Mda G., Lara E.H., Panzeri H. Tongue-cleaning methods: a comparative clinical trial employing a toothbrush and a tongue scraper. *J Periodontol*. 2004;75(7):1009-12. doi: 10.1902/jop.2004.75.7.1009.
20. Seemann R., Kison A., Bizhang M., Zimmer S. Effectiveness of mechanical tongue cleaning on oral levels of volatile sulfur compounds. *J Am Dent Assoc*. 2001;132(9):1263-1267. doi: 10.14219.
21. Outhouse T.L., Fedorowicz Z., Keenan J.V., Al-Alawi R. A. Cochrane systematic review finds tongue scrapers have short-term efficacy in controlling halitosis. *Gen Dent*. 2006;54(5):352-9. doi: 10.1097/INNR.0b013e3182a53b3a.
22. Kuo Y.W., Yen M., Fetzer S., Lee J.D. Toothbrushing versus toothbrushing plus tongue cleaning in reducing halitosis and tongue coating: a systematic review and meta-analysis. *Nurs Res*. 2013;62(6):422-9. doi: 10.1097/INNR.0b013e3182a53b3a.
23. Aung E.E., Ueno M., Zaitu T., Furukawa S., Kawaguchi Y. Effectiveness of three oral hygiene regimens on oral malodor reduction: a randomized clinical trial. *Trials*. 2015;16:31. doi: 10.1186/s13063-015-0549-9.
24. Erovic Ademovski S., Lingström P., Winkel E., Tangerman A., Persson G.R., Renvert S. Comparison of different treatment modalities for oral halitosis. *Acta Odontol Scand*. 2012;70(3):224-33. doi: 10.3109/00016357.2011.635601.
25. Izumi M., Akifusa S. Tongue cleaning in the elderly and its role in the respiratory and swallowing functions: benefits and medical perspectives. *J. Oral Rehabil*. 2021; 48(12):1395-1403. doi: 10.1111/joor.13266.
26. Motta P.B., Gonçalves M.L.L., Gallo J. MAS, Sobral A.P.T, Motta L.J, Mayer M.P.A., Kawamoto D., de Andrade D.C., Santos E.M., Fernandes K.P.S, Mesquita-Ferrari R.A., Deana A.M., Horliana A.C.R.T., Kallit Bussadori S. Short term effect of antimicrobial photodynamic therapy and probiotic L. salivarius WB21 on halitosis: a controlled and randomized clinical trial. *PLoS One*. 2024;19(7): 0297351. doi: 10.1371/journal.pone.0297351.
27. Quirynen M., Avontroodt P., Soers C., Zhao H., Pauwels M., van Steenberghe D. Impact of tongue cleansers on microbial load and taste. *J Clin. Periodontol*. 2004;31(7):506-10. doi: 10.1111/j.0303-6979.2004.00507.x.
28. Amaechi B.T., Abdul Azees P.A., Menon S., Kasundra H. In vitro evaluation of the effects of ultrasound tongue scraper on bacteria and biofilm formation. *J. Investig Clin. Dent*. 2019;010(4):e12471. doi: 10.1111/jicd.12471.
29. Outhouse T.L., Al-Alawi R., Fedorowicz Z., Keenan J.V. Tongue scraping for treating halitosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006 Apr 19;(2):CD005519. doi: 10.1002/14651858.CD005519.pub2.

Статья поступила / Received 22.03.2025
Получена после рецензирования / Revised 27.03.2025
Принята в печать / Accepted 27.03.2025

Информация об авторах

Петрова Ольга Алексеевна¹ – аспирант кафедры пропедевтической стоматологии
ORCID: 0009-0005-1959-2290

Вдовина Людмила Валерьевна¹ – к.м.н., доцент кафедры пропедевтической стоматологии
ORCID: 0000-0002-8584-408X.

Тиунова Наталья Викторовна² – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой клинической стоматологии
E-mail: tiunova@unn.ru. ORCID: 0000-0001-9881-6574. SPIN-код: 5969-5946.

Перцова Наталья Николаевна² – старший преподаватель кафедры клинической стоматологии
ORCID: 0009-0008-8459-1886.

Румянцева Екатерина Владиславовна² – студентка 5 курса
E-mail: katurumyantseva@gmail.com. ORCID: 0009-0004-5401-5571

Венералова Анастасия Евгеньевна – студентка 5 курса
ORCID: 0009-0008-2530-8139.

Пискунова Милена Павловна¹, студентка 5 курса
ORCID: 0009-0008-6891-5510

¹ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Российская Федерация

Контактная информация:

Тиунова Наталья Викторовна. E-mail: tiunova@unn.ru

Author information

Olga Alekseevna Petrova¹ – postgraduate student, Department of Propaedeutic Dentistry
ORCID 0009-0005-1959-2290

Lyudmila Valerievna Vdovina¹ – PhD, Associate Professor, Department of Propaedeutic Dentistry
ORCID: 0000-0002-8584-408X.

Natalya Viktorovna Tiunova¹ – MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Clinical Dentistry
ORCID: 0000-0001-9881-6574. SPIN-code: 5969-5946.

Pertsova Natalia Nikolaevna² – Senior Lecturer of the Department of Clinical Dentistry,
ORCID: 0009-0008-8459-1886

Rumyantseva Ekaterina Vladislavovna² – 5th-year student
ORCID: 0009-0004-5401-5571

Veneralova Anastasia Evgenievna² – 5th-year student
ORCID: 0009-0008-2530-8139

Piskunova Milena Pavlovna¹ – 5th-year student
ORCID: 0009-0008-6891-5510

¹ Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

² National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Russian Federation

Contact information

Natalya Viktorovna Tiunova. E-mail: tiunova@unn.ru

Для цитирования: Петрова О.А., Вдовина Л.В., Тиунова Н.В., Перцова Н.Н., Румянцев Е.В., Венералова А.Е., Пискунова М.П. Современные аспекты индивидуальной гигиены языка (обзор литературы) // Медицинский алфавит. 2025;(10):20-24. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-20-24>

For citation: Petrova O.A., Vdovina L.V., Tiunova N.V., Pertsova N.N., Rumyantseva E.V., Veneralova A.E., Piskunova M.P. Modern aspects of individual tongue hygiene (literature review) // Medical alphabet. 2025;(10):20-24. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-20-24>



Эффективность ополаскивателя с пребиотиком в стоматологии

Е.А. Сатыго, А.П. Лими́на, Д. Аманова

ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Актуальность: до недавнего времени большая часть научной литературы была посвящена эффективности ополаскивателей для полости рта в контексте их способности уничтожать бактерии, вызывающие заболевания полости рта, в лабораторных условиях. Антибактериальное действие ополаскивателей для полости рта на микробиом полости рта может быть как полезным, так и вредным, в зависимости от того, происходит ли «положительный» сдвиг в сторону «здоровья» полости рта с сохранением разнообразия или «отрицательный» сдвиг в сторону «болезни» с преобладанием одного вида. **Цель:** изучить эффективность использования ополаскивателя с пребиотиком у пациентов с жалобами на сухость в полости рта. **Материалы и методы:** обследовано 12 пациентов с жалобами на сухость в полости рта. У всех пациентов определяли Индекс гингивита РМА, индекс кровоточивости Мюллемана, ПЦП-тест на *Candida albicans*, качественный тест ПЦР на *Streptococcus mutans*. Все параметры определяли дважды: до начала исследования и через 3 месяца. **Результаты:** через три месяца после использования ополаскивателя с пребиотиком, у 92% пациентов отсутствовали жалобы на сухость в полости рта. Также значительно снизился индекс кровоточивости по Мюллеману и индекс РМА. Через 3 месяца после начала использования снизилась концентрация грибов рода *Candida* и условно патогенных *Streptococcus mutans* до клинически незначимых показателей. **Выводы:** 1. Использование ополаскивателя с пребиотиком в течение трех месяцев 2 раза в день снижает концентрации *Candida albicans* и *Streptococcus mutans*, что в свою очередь снижает риск развития стоматологических заболеваний. 2. Использование ополаскивателя с пребиотиком устраняет сухость в полости рта, нормализуя защитную функцию слюны, снижает кровоточивость и гиперемия десны.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гингивит, сухость в полости рта, кровоточивость десен, индекс РМА, *Candida albicans*, *Streptococcus mutans*.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Effectiveness of prebiotic rinse in dentistry

E.A. Satygo, A.P. Limina, D. Amanova

North-Western State Medical University n. a. I.I. Mechnikov, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Background: until recently, much of the scientific literature has focused on the efficacy of mouthwashes in the context of their ability to kill oral disease-causing bacteria under laboratory conditions. The antibacterial effects of mouthwashes on the oral microbiome can be either beneficial or harmful, depending on whether there is a 'positive' shift towards oral 'health' with diversity maintained or a 'negative' shift towards 'disease' with a predominance of one species. **Aim:** to study the efficacy of prebiotic mouthwash in patients with complaints of oral dryness. **Materials and methods:** 12 patients with complaints of dry mouth were examined. Gingivitis index PMA, Müllemann bleeding index, PCP test for *Candida albicans*, qualitative PCR test for *Streptococcus mutans* were determined in all patients. All parameters were determined twice: before the study and after. **Results:** three months after using the prebiotic mouthwash, 92% of the patients had no complaints of oral dryness. The Müllemann bleeding index and PMA index also decreased significantly. The concentration of fungi of the genus *Candida* and conditionally pathogenic *Streptococcus mutans* decreased to clinically insignificant levels 3 months after the start of use. **Conclusions:** 1. The use of prebiotic rinse for three months 2 times a day reduces the concentrations of *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*, which in turn reduces the risk of dental diseases. 2. The use of prebiotic rinse eliminates oral dryness, normalizing the protective function of saliva, reduces bleeding and gingival hyperaemia.

KEYWORDS: gingivitis, oral dryness, gingival bleeding, PMA index, *Candida albicans*, *Streptococcus mutans*.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность

До недавнего времени большая часть научной литературы была посвящена эффективности ополаскивателей для полости рта в контексте их способности уничтожать бактерии, вызывающие заболевания полости рта, в лабораторных условиях. Это был спорный подход, учитывая стабильность микробиома полости рта и его роли в обеспечении здоровья полости рта. Соблюдение гигиены полости рта, является важным фактором, влияющим на формирование микробиома полости рта человека и профилактики основных стоматологических заболеваний [1, 2, 3, 4]. Основная задача гигиенических меропр-

ятий полости рта – контроль над зубным налетом, то есть поддержание зубного налета в незрелом состоянии с высокой долей ранних колонизирующих бактерий, которые в основном являются аэробными или факультативными видами [5]. Долгое время гигиена полости рта обеспечивалась механической чисткой зубов, очисткой межзубных промежутков и профессиональной гигиеной полости рта. Однако, появились исследования о включении антисептических ополаскивателей для полости рта в ежедневный уход за полостью рта [6, 7, 8]. Безусловно это касалось пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта. Однако многие авторы стали рекомендовать антисептиче-

ские ополаскиватели для профилактики стоматологических заболеваний [9, 10].

Слюна человека выполняет ряд важных функций в организме, из которых наиболее важная – защитная. Снижение слюноотделения безусловно отражается на здоровье полости рта и приводит к дестабилизации микробиома [11].

Необходимо помнить, что микробиом полости рта представляет собой сложное и разнообразное сообщество бактерий, грибов, архей, простейших и вирусов, влияющих на здоровье полости рта. Несмотря на это, в большинстве исследований микробиомы полости рта речь идет о бактериях. Антибактериальное действие ополаскивателей для полости рта на микробиом полости рта может быть как полезным, так и вредным, в зависимости от того, происходит ли «положительный» сдвиг в сторону «здоровья» полости рта с сохранением разнообразия или «отрицательный» сдвиг в сторону «болезни» с преобладанием одного вида [12].

Сообщества видов грибов в полости рта (микробиома полости рта) могут быть условно патогенными, а при определенных обстоятельствах способны вызывать стоматологические заболевания. Грибы рода *Candida* образуют важную часть сбалансированного микроокружения твердых и мягких тканей полости рта. *Candida* может преобладать при дисбактериозе полости рта, который затем ассоциируется с заболеваниями полости рта, такими как кандидоз языка и стоматит, связанный с протезированием [13]. Однако информации о влиянии различных противомикробных ополаскивателей для полости рта на микробиом полости рта по-прежнему недостаточно. Есть предположения, что 0,2%-ный раствор хлоргексидина может подавлять рост *C. albicans in vitro*, а также может быть фунгицидным. В некоторых исследованиях хлоргексидин, по-видимому, подавляет рост биопленок, состоящих из одного вида бактерий, содержащих *C. albicans* и *S. Mutans*. В других исследованиях безалкогольные коммерческие ополаскиватели для полости рта (СНХ, фторид натрия, эфирные масла, СРС и триклозан) не влияли на способность *C. albicans* образовывать биопленки. Также имеются неоднозначные доказательства того, что хлоргексидин способен уменьшать количество видов грибов, образующих колонии, на зубных протезах. Таким образом, в этой области необходимы дополнительные исследования [14, 15].

Пробиотики рекомендуются для поддержания здорового микробиома. Ополаскиватель для полости рта, содержащий сублимированный порошок *Lactobacillus rhamnosus* и *Bifidobacterium*, также уменьшил количество колоний *S. mutans*, выращенных *ex vivo* из слюны детей; однако нет данных об эффективности пробиотиков и микробиома полости рта в целом [16].

Экстракты трав широко используют в зубных пастах и ополаскивателе для профилактики и лечения заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта [17–18].

Инулин – пребиотик, который помогает поддерживать бактериальную флору зубов для сохранения здорового баланса микробиома всей полости рта

Лизоцим – фермент, обладающий местным бактерицидным действием. (Фермент разрушает пептидогликан, ко-

торый является неотъемлемой частью клеточной стенки грамположительных бактерий, и, таким образом, действует как бактерицидный агент. Лизоцим вырабатывается в организме каждого человека и содержится в слюне для отражения атак болезнетворных микроорганизмов)

Витамин В6 оказывает защитное действие на слизистую оболочку полости рта.

Цинк лактат обладает антибактериальным действием, контролирует активность микроорганизмов ответственных за формирование зубного налета [19].

На сегодняшний день идет поиск ополаскивателей и других средств гигиены, обладающих противовоспалительным и кровоостанавливающим действием и не вызывающих дисбактериоза полости рта, однако снижающих концентрацию микроорганизмов, вызывающих стоматологические заболевания.

Материалы и методы

Нами обследовано 12 пациентов с жалобами на сухость в полости рта. У всех пациентов определяли Индекс гингивита РМА, индекс кровоточивости Мюллмана, ПЦП-тест на *Candida albicans*, качественный тест ПЦР на *Streptococcus mutans*. Все параметры определяли дважды: до начала исследования и через 3 месяца.

Папиллярно-альвеолярно-маргинальный

Папиллярно-альвеолярно-маргинальный индекс или сокращенно РМА используется для оценки протяженности и тяжести гингивита. Он может применяться во время профилактических осмотров, при обследовании тканей пародонта у пациентов со стоматологическими заболеваниями, при лечении гингивита и пародонтита для оценки тяжести заболевания и выбора метода лечения, а также оценки эффективности применяемого лечения.

Оценка проводится при помощи раствора йода, который наносится на десны. По реакции на раздражитель определяется степень воспаления тканей. При этом учитываются воспалительные реакции в разных зонах десны: межзубных сосочках, в маргинальной и прикрепленной десне. Под анализ попадают все зубы, и формула РМА будет зависеть от возраста и количества имеющихся зубов пациента.

Баллы распределяются следующим образом:

0 баллов – если воспалительный процесс отсутствует;

1 балл – наличие воспаления сосочка;

2 балла – наличие воспаления сосочка и края десны;

3 балла – наличие воспаления маргинальной и альвеолярной десны.

Расчет индекса РМА выглядит следующим образом: сумма показателей в баллах / $3 \times n \times 100\%$, где n – количество зубов.

Оценочные критерии:

30% и ниже говорит о легкой степени тяжести гингивита;

От 30% до 60% – о средней степени;

От 60% и выше – о тяжелой степени.

Положительным считали тест более 30%, отрицательным – менее 30%.

Индекс кровоточивости Мюллемана (в модификации Коуэла)

Использовали для определения воспаления в тканях пародонта. Метод показателен при гингивите, и при пародонтите.

Алгоритм определения индекса: в области «зубов Рамфьерда» [16, 21, 24, 36, 41, 44] с щечной и язычной (небной) сторон кончик пародонтального зонда без давления прижимают к стенке бороздки и медленно ведут от медиальной к дистальной стороне зуба.

Оценочная шкала:

0 – если после этого кровоточивость отсутствует;

1 – если кровоточивость появляется не раньше, чем через 30с;

2 – если кровоточивость возникает или сразу после проведения кончиком зонда по стенке бороздки, или в пределах 30 с.

3 – если кровоточивость пациент отмечает при приеме пищи или чистке зубов.

Значение индекса = сумма показателей всех зубов / число зубов.

Положительным считали результат более 1 балла, отрицательным – менее 1 балла.

Candida albicans в полости рта определяли методом ПЦР в слюне с детекцией в режиме реального времени в слюне. Определяемый фрагмент – специфичный участок ДНК *Candida albicans*; специфичность определения – 100%; чувствительность определения – 100 копий ДНК *Candida albicans* в образце.

Определение количества *Str. Mutans* в слюне с помощью теста GC Saliva Check Mutans

Для проведения этого теста пациенту давали пожевать парафин из набора в течение 1 минуты, чтобы простимулировать секрецию слюны. Выделившуюся слюну собирали в прилагаемый одноразовый пластиковый контейнер. Затем, чтобы подготовить образец слюны к анализу, в контейнер последовательно добавляли 2 реагента и смешивают их с помощью легкого встряхивания. Первый реагент представляет собой щелочной раствор гидроксида натрия, который растворяет вязкие компоненты слюны, что облегчает прохождение образца слюны по поверхности тест-полоски. Второй реагент – это органическая кислота, имеющая желтый цвет, так как она включает в себя индикатор уровня pH. При взаимодействии второго реагента с образцом происходила реакция нейтрализации и цвет индикатора менялся на светло-зеленый. Затем образец слюны вносился пипеткой из набора в окошко на конце тест-полоски, и в течение 15 минут при комнатной температуре происходила иммунологическая реакция. В результате этой реакции в контрольном окне (С) появлялась широкая красная полоса, означающая корректность работы прибора, а появившаяся в тестовом окне (Т) тонкая красная полоса демонстрировала положительный результат теста. Позитивный результат означает, что уровень концентрации *Streptococcus mutans* в слюне превышает 5×10^5 КОЕ/мл и следовательно пациент подвержен высокому риску развития кариеса. Если по истечению 15 ми-

нут в тестовом окошке (Т) линия не появлялась, то это означает что концентрация *S. mutans* в слюне меньше 5×10^5 КОЕ/мл и риск развития кариеса у пациента, соответственно, тоже низкий.

Исследуемые средства: ополаскиватель LACTOSTERINE с пребиотиками.

Активные компоненты: Лизоцим + Инулин + Витамин В6 + Цинк лактат.

Состав: Aqua, Glycerin, Propylene Glycol, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Inulin, Sodium Benzoate, Xanthan Gum, Aroma, o-Cymen-5-ol, Zinc Lactate, Sodium Methylparaben, Sodium Saccharin, Pyridoxine Hydrochloride, Lysozyme, Salvia Officinalis Oil, Eucalyptus Globulus Oil, Menthol, Allantoin, Salvia Officinalis Extract, Chamomilla Recutita Flower Extract, Calendula Officinalis Flower Extract, Citric Acid, Sodium Benzoate, Potassium Sorbate, Limonene, CI 77891.

Способ применения: встряхнуть флакон перед использованием. Полоскать в течение 20–30 секунд, затем выплюнуть остатки. Не требует дополнительного полоскания водой. Применять ополаскиватель 2 раза в день после чистки зубов.

Результаты исследования

В результате исследования установлено, что из 12 пациентов, которые жаловались на сухость в полости рта, через три месяца использования ополаскивателя с пребиотиком жалобы сохранились у 1 пациента.

Индекс кровоточивости по Мюллеману до начала исследования у 10 пациентов был более 1 балла (его считали положительным). Через 3 месяца использования ополаскивателя положительный индекс кровоточивости имели всего 3 пациента. Положительный индекс РМА (более 30%) в начале исследования имели 11 пациентов, через 3 месяца исследования таких пациентов осталось 2.

При исследовании грибов рода *Candida* в полости рта пациентов установлено, что у 12 человек было зарегистрировано их наличие в клинической концентрации. Через три месяца использования ополаскивателя клинически значимых концентраций у всех пациентов не обнаружено (табл. 1).

Таблица 1
Количество пациентов имеющих положительные или отрицательные результаты тестов

Тест		До использования ополаскивателя	Через 3 месяца использования ополаскивателя
<i>Candida albicans</i> , ПЦР	+	12	3
	-	0	9
<i>Streptococcus mutans</i> (SALIVA CHECK MUTANS)	+	12	2
	-	0	10
Гиперемия десны, РМА	+	11	2
	-	1	10
Сухость в полости рта (жалобы пациента)	+	12	1
	-	0	11
Кровоточивость десны, ИК	+	10	3
	-	2	9

Исследование клинически значимых концентраций *Streptococcus mutans* так же показало отрицательный результат после 3 месяцев использования ополаскивателя.

Необходимо отметить, что *Candida albicans* и *Streptococcus mutans* являются условно патогенной микрофлорой полости рта. Клинически значимые концентрации могут вызывать стоматологические заболевания (табл. 2).

Таблица 2
Скорость саливации, индекс РМА, индекс ИК в динамике

Параметр	Показатель до начала исследования	Показатель через 3 месяца	p
Скорость саливации, мл/мин	0,31±0,03	0,49±0,02	p<0,05
Индекс РМА, %	38,72±3,03	29,42±2,17	p<0,05
Индекс ИК, баллы	1,62±0,02	0,72±0,01	p<0,05

В результате исследования нами установлено, что скорость саливации у пациентов была в норме, хотя и на нижней ее границе (у пациентов не зарегистрировано). Через 3 месяца использования ополаскивателя скорость саливации достоверно увеличилась.

Показатели индекса РМА снизились с 38,72±3,03% до 29,42±2,17% тем самым демонстрируя уменьшение признаков гиперемии. Индекс кровоточивости так же снизился с 1,62±0,02 баллов до 0,72±0,01 баллов.

Результаты исследования демонстрируют положительное влияние ополаскивателя LACTOSTERINE с пребиотиками за счет активных компонентов.

Выводы

1. Использование ополаскивателя с пребиотиком в течение трех месяцев 2 раза в день снижает концентрации *Candida albicans* и *Streptococcus mutans*, что в свою очередь снижает риск развития стоматологических заболеваний.
2. Использование ополаскивателя с пребиотиком улучшает слюноотделение, снижает кровоточивость и гиперемии десны.

Список литературы / References

1. Relman D.A. Human microbiome: ecosystem stability and health. *Nutr Rev.* 2012;70:S2–S9. doi: 10.1111/j.1753-4887.2012.00489.x.8.
2. Lasalle F., Spagnoletti M., Fumagalli M. et al. The oral microbiomes of hunter-gatherers and traditional farmers indicate shifts in the balance of commensals and the burden of nutritional pathogens. *Mol Ecol.* 2018;27(1):182–195. doi: 10.1111/mec.14435.9.

3. Kumar P.S. Microbial dysbiosis: the main cause of periodontal diseases. *J Periodontol.* 2021;92(8):1079–1087. doi: 10.1002/JPER.21-0245.10.
4. Sojadedinejad N, Paknejad M, Houshmand B. et al. Lactobacillus salivarius NK02: a potent probiotic for clinical application in mouthwash. *Probiotics Antimicrob Proteins.* 2018;10(3):485–495. doi: 10.1007/s12602-017-9296-4.
5. Gedam KY, Katre AN. Efficacy of probiotic, chlorhexidine, and sodium fluoride mouthrinses on mutans streptococci in 8- to 12-year-old children: a crossover randomized trial. *Lifestyle Genom.* 2022;15(1):35–44. doi: 10.1159/000519916.
6. Bandara H, Panduwawala CP, Samaranyake LP. Biodiversity of the human oral mycobiome in health and disease. *Oral Dis.* 2019;25(2):363–371. doi: 10.1111/odi.12899.
7. Imabayashi Y, Moriyama M, Takeshita T, et al. Molecular analysis of fungal populations in patients with oral candidiasis using next-generation sequencing. *Sci Rep.* 2016;6:28110. doi: 10.1038/srep28110.
8. Nagappan N, Champakesan B, Tirupati N, D'Cruz TM, Ramasubramanian PP, Premnath P. Antimicrobial efficacy of two mouthrinses against *Candida albicans*: an in vitro study. *J Pharm Bioallied Sci.* 2019;11(Suppl 2):S293–S256. doi: 10.4103/JPBS.JPBS_16_19.
9. Shrestha ARJ, Rao A, Sequeira PS, Doshi D, Bhat GK. In vitro antifungal effect of mouth rinses containing chlorhexidine and thymol. *J Dent Sciences.* 2011; 6(1):1–5.
10. Tamai R, Sugamata M, Kiyoura Y. *Candida albicans* enhances invasion of human gingival epithelial cells and gingival fibroblasts by *Porphyromonas gingivalis*. *MicrobPathog.* 2011;51(4):250–254. doi: 10.1016/j.micpath.2011.06.009.
11. Кузнецов Б.А., Калагова Р.В. Слюна как уникальная биохимическая жидкость (обзор литературы) // Вестник науки № 2 (35) том 3. С. 124–135. 2021 г. ISSN 2712-8849 // Электронный ресурс: <https://www.вестник-науки.pf/article/4222> (дата обращения: 28.02.2025 г.).
12. Kudzoev B.A., Kalagova R.V. Saliva as a unique biochemical liquid [literature review] // Bulletin of Science No. 2 (35) volume 3. pp. 124–135. 2021. ISBN 2712-8849 // Electronic resource: <https://www.вестник-науки.Russian Federation/article/4222> (accessed: 02/28/2025).
13. Rahmani-Badi A, Seppehr S, Babaie-Najef H. A combination of cis-2-decenoic acid and chlorhexidine removes dental plaque. *Arch Oral Biol.* 2015;60(11):1655–1661. doi: 10.1016/j.archoralbio.2015.08.006.
14. Ardizzone A, Pericolini E, Paulone S, et al. In vitro effects of commercial mouthwashes on several virulence traits of *Candida albicans*, *viridans streptococci* and *Enterococcus faecalis* colonizing the oral cavity. *PLoS One.* 2018;13(11) doi: 10.1371/journal.pone.0207262.
15. Ribeiro Rocha GDS, Neves Duarte T, de Oliveira Corrêa G, Nampo FK, de Paula Ramos S. Chemical cleaning methods for prostheses colonized by *Candida* spp.: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2020;124(6):653–658. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.10.004.
16. Fernandez MDS, Guedes MIF, Langa GPJ, Rösing CK, Cavagni J, Muniz F. Virucidal efficacy of chlorhexidine: a systematic review. *Odontology.* 2022;110(2):376–392. doi: 10.1007/s10266-021-00660-x.
17. Brookes Z, Teoh L, Cieplik F, Kumar P. Mouthwash Effects on the Oral Microbiome: Are They Good, Bad, or Balanced? *Int Dent J.* 2023 Nov;73 Suppl 2(Suppl 2): S74–S81. doi: 10.1016/j.identj.2023.08.010. Epub 2023 Oct 17. PMID: 37867065; PMCID: PMC10690560.
18. Chiam TL, Choo J, Ashar A, Hussaini HM, Rajandram RK, Nordin R. Efficacy of natural enzymes mouthwash: a randomised controlled trial. *Clin Oral Invest.* 2024 Apr 19;28(5):259. doi: 10.1007/s00784-024-05658-7. PMID: 38639763.
19. Русских И.С., Черемных А.И. Клинико-лабораторная оценка эффективности ополаскивателей полости рта // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 3.
20. Russkikh I.S., Cheremnykh A.I. Clinical-laboratory evaluation of the effectiveness of roth flow depolaskivatels // International Student Scientific Bulletin. – 2019. – № 3.

Статья поступила / Received 25.02.2025
Получена после рецензирования / Revised 27.02.2025
Принята в печать / Accepted 27.03.2025

Информация об авторах

Сатыго Елена Александровна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской и терапевтической стоматологии им. Ю.А. Фёдорова
E-mail: stom9@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9801-503X>.
SPIN-код: 8776-0513. AuthorID: 633735

Лимина Алиса Петровна – врач-стоматолог детский, ассистент кафедры детской и терапевтической стоматологии имени Ю.А. Фёдорова
E-mail: szgmustomat@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-000108471-6193>.
SPIN-код: 8406-9684

Аманова Джемал – студентка 5 курса института стоматологии
E-mail: amanova_jemal@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-2019-2705>
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Сатыго Елена Александровна. E-mail: stom9@yandex.ru

Author information

Satygo Elena – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Paediatric and Therapeutic Dentistry named after Y.A. Fedorov
E-mail: stom9@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9801-503X>.
SPIN-код: 8776-0513. AuthorID: 633735

Limina Alisa – paediatric dentist, assistant of the Chair of Paediatric and Therapeutic Dentistry named after Y.A. Fedorov
E-mail: szgmustomat@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-000108471-6193>.
SPIN-код: 8406-9684

Amanova Jemal – 5th year student of the Institute of Stomatology
E-mail: amanova_jemal@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-2019-2705>
North-Western State Medical University n. a. I.I. Mechnikov, Moscow, Russian Federation

Contact information

Satygo Elena. E-mail: stom9@yandex.ru

Для цитирования: Сатыго Е.А., Лимина А.П., Аманова Д. Эффективность ополаскивателя с пребиотиком в стоматологии // Медицинский алфавит. 2025;(10):25–28. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-25-28>

For citation: Satygo E.A., Limina A.P., Amanova D. Effectiveness of prebiotic rinse in dentistry // Medical alphabet. 2025;(10):25–28. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-25-28>



Анализ комплексной оценки терапии хронического герпетического стоматита при оказании ортодонтической и ортопедической стоматологической помощи

Э.Г. Борисова, Н.Г. Машкова, М.А. Фиронова, М.А. Рахманова

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Данные научно-практической литературы свидетельствуют, что пациенты, находящиеся в процессе ортопедического и ортодонтического лечения, довольно часто имеют хронические заболевания слизистой оболочки полости рта (СОПР), в частности, хронический рецидивирующий герпетический стоматит (ХРГС), что в значительной мере затрудняет возможность полноценного оказания стоматологической помощи. Поэтому становятся актуальными вопросы комплексного подхода к ведению таких пациентов. Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности лечебно-профилактического действия 5% линимента циклоферона и магнитно-лазерной терапии при хроническом рецидивирующем герпетическом стоматите в процессе ортопедического и ортодонтического лечения, на основании анализа клинических и лабораторных показателей. Для реализации поставленной цели проведено обследование 87 пациентов с хроническим рецидивирующим герпетическим стоматитом (ХРГС), которым, учитывая состояние слизистой оболочки рта, были изготовлены ортопедические (съёмные) и ортодонтические (элайнеры) конструкции, и, которые были разделены на две группы. Результатом включения в терапию ХРГС препарата «Циклоферон» в первую группу и этого же препарата в комбинации с физиолечением во вторую группу исследования, было более динамичное восстановление этого показателя неспецифического иммунитета. Циклоферон, способствующий сокращению сроков лечения при ХРГС, быстрой ликвидации симптомов воспаления, стабилизации процессов ремиссии, и в целом, повышению эффективности проводимых лечебных мероприятий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ортопедическое и ортодонтическое стоматологическое лечение, хронический рецидивирующий герпетический стоматит, магнито-инфракрасная лазерная терапия, циклоферон, лизозим, иммуноглобулины.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Analysis of a complex evaluation of therapy for chronic herpetic stomatitis in the provision of orthodontic and orthopedic dental care

E.G. Borisova, N.G. Mashkova, M.A. Fironova, M.A. Rakhmanova

Military Medical Academy n. a. S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russian Federation

SUMMARY

Data from scientific and practical literature indicate that patients undergoing orthopedic and orthodontic treatment often have chronic diseases of the oral mucosa (OM), in particular, chronic recurrent herpetic stomatitis (CRHS), which significantly complicates the possibility of full-fledged dental care. Therefore, issues of a comprehensive approach to the management of such patients become relevant. The aim of this study was to investigate the effectiveness of the therapeutic and prophylactic action of 5% Cycloferon liniment and magnetic laser therapy in chronic recurrent herpetic stomatitis during orthopedic and orthodontic treatment, based on the analysis of clinical and laboratory parameters. To achieve this goal, 87 patients with chronic recurrent herpetic stomatitis (CRHS) were examined, for whom, taking into account the state of the oral mucosa, orthopedic (removable) and orthodontic (aligners) structures were made, and who were divided into two groups. The result of including Cycloferon in the therapy of CRHS in the first group and the same drug in combination with physiotherapy in the second group of the study was a more dynamic restoration of this indicator of non-specific immunity. Cycloferon, contributing to the reduction of treatment periods for CRHS, rapid elimination of inflammation symptoms, stabilization of remission processes, and, in general, increasing the effectiveness of the therapeutic measures.

KEYWORDS: orthopedic and orthodontic dental treatment, chronic recurrent herpetic stomatitis, magnetic infrared laser therapy, Cycloferon, lysozyme, immunoglobulins.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Нуждаемость в ортопедической и ортодонтической стоматологической помощи населению в нашей стране неуклонно растёт [1, 2]. Это в первую очередь связано с доступностью данных видов помощи и повышением качества жизни населения.

Данные научно-практической литературы свидетельствуют, что пациенты, находящиеся в процессе ортопедического и ортодонтического лечения, доволь-

но часто имеют хронические заболевания слизистой оболочки полости рта (СОПР), в частности, хронический рецидивирующий герпетический стоматит (ХРГС), что в значительной мере затрудняет возможность полноценного оказания стоматологической помощи [1–6]. Поэтому становятся актуальными вопросы комплексного подхода к ведению таких пациентов.

В стоматологической практике в настоящее время существует множество высокоэффективных антисептических и антибактериальных средств, но устранить воспалительные процессы на слизистой оболочке полости рта удается не во всех случаях [2, 6]. Большой интерес к разработке немедикаментозных методов лечения для этих целей, в частности, физиотерапии, возник давно [2, 3, 6]. В основе применения физиотерапии, при нарушении репаративных процессов лежат воздействия на различные уровни вегетативной регуляции функций органов, включая метаболизм и региональный кровоток. С помощью физических факторов необходимо добиться восстановления нарушенного обмена веществ и обеспечить доставку тканям нужного количества субстратов биологического окисления [2, 3, 5].

За последнее десятилетие арсенал физиотерапевтических методов лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта значительно пополнился новыми лечебными методиками, но, несмотря на это, проблема повышения эффективности терапии данных заболеваний по-прежнему остается весьма актуальной и значимой, так как применяемые медикаментозные препараты не в полной мере обладают противовоспалительным, антибактериальным, регенерационным и иммуномодулирующим действиями [2, 6].

По мнению многих авторов к такому физическому фактору можно отнести низкоинтенсивное лазерное излучение, которое обладает локальным противовоспалительным действием, а также оказывает общее иммунокорректирующее действие, повышающее адаптивные и резервные возможности организма [1, 2, 4].

Усугублению патологического процесса при ХРГС способствует фоновая патология, стрессовые ситуации, неблагоприятная экологическая обстановка, высокая степень аллергизации населения. Все это приводит к снижению иммунной реактивности [1, 4]. Вследствие изменений в функционировании местных и общих механизмов иммунной защиты, развития аутоиммунных, иммунопатологических реакций и наличия иммунорегуляторного дисбаланса актуальным вопросом является включение в комплексную терапию хронического герпетического стоматита препаратов иммунокорректирующего действия [2, 3–6].

Наиболее известный и широко используемый во многих областях медицины препарат этой группы – «Циклоферон» (компания ООО НТФФ «Полисан», г. Санкт-Петербург), который является низкомолекулярным индуктором интерферона, что определяет широкий спектр его биологической активности: противовирусной, иммуномодулирующей, противовоспалительной. Препарат эффективен в отношении вируса герпеса и других возбудителей. Обладает прямым противовирусным действием, подавляя репродукцию вируса на ранних сроках (1–5-е сутки) инфекционного процесса. Основной клинический эффект действия линимента «Циклоферон» связан с индукцией раннего α -интерферона. Местное фармакотерапевтическое действие препарата «Циклоферон» обусловлено стимуляцией локального иммунного ответа

в лимфоидной ткани слизистой оболочки и проявляется в подавлении роста патогенных микроорганизмов и нормализации уровня секреторного иммуноглобулина А (Регистрационный номер: Р N001049/01 от 14.03.2008).

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности лечебно-профилактического действия 5% линимента циклоферона и магнитно-лазерной терапии при хроническом рецидивирующем герпетическом стоматите в процессе ортопедического и ортодонтического лечения, на основании анализа клинических и лабораторных показателей.

Материалы и методы исследования

Для реализации поставленной цели проведено обследование 87 пациентов с хроническим рецидивирующим герпетическим стоматитом (ХРГС), которым, учитывая состояние слизистой оболочки рта, были изготовлены ортопедические (съёмные) и ортодонтические (элайнеры) конструкции, и, которые были разделены на две группы. Первую группу – контрольную – (42 человека) составили пациенты с ХРГС, к общепринятой терапии был добавлен препарат «Циклоферон» внутрь 1 раз/сут за 30 мин до еды в комбинации с местной обработкой морфологических элементов СОПР линиментом «Циклоферон», который наносился тонким слоем на морфологические элементы поражения 2 раза в сутки в течение пяти дней. Во вторую группу (45 человек) вошли пациенты с ХРГС в анамнезе, которым применяли разработанный нами способ лечения, включающий медикаментозную, как в первой группе, терапию и осуществлялось физиотерапевтическое воздействие низкоинтенсивным импульсным лазером, генератором магнитного поля и постоянным инфракрасным (ИК) излучением светодиодов с помощью магнитно-инфракрасного лазерного терапевтического аппарата «МИЛТА» (магнитная индукция – 20–80 мТл, импульсная мощность 5–12 Вт, импульсное лазерное излучение длиной волны 89 мкм, по 1 минуте на каждый элемент поражения слизистой оболочки в течение 5 дней. Возраст пациентов в обеих группах составил 21–58 лет. Этот критерий зависел от вида лечения. Различий между 1-й и 2-й группами по использованным методам общепринятой терапии не было.

Первичное обследование пациентов включало изучение состояния уздечек губ и языка, глубины преддверия полости рта, особенностей прикуса, количество и качество имеющихся пломб и протезов, наличие над- и поддесневых зубных отложений, морфологических элементов СОПР. Материалом для исследования лизоцима и иммуноглобулинов являлась не стимулированная смешанная слюна, полученная до утреннего приема пищи. Лабораторно-иммунологические исследования проводились в медицинской лаборатории иммунологических исследований г. Санкт-Петербурга. Диагноз ХРГС был подтвержден на основании клинико-анамнестических данных и результатов полимеразной цепной реакции (ПЦР) на HSV-1, 2.

Таблица 1
Сроки эпителизации и исчезновения морфологических элементов в группах исследования

Группа пациентов	Сроки эпителизации (сутки)	Количество пациентов из группы (n/%)
1 группа (42 чел.)	6,5±0,3	31 чел. (73,8%)
2 группа (45 чел.)	4,8±0,2	39 чел. (86,7%)

Таблица 2
Сводная таблица динамики активности лизоцима (%) и секреторного иммуноглобулина s-Ig A (мг/л) ротовой жидкости в группах (M±m)

Группы	Периоды исследования					
	До лечения s-Ig A (мг/л)	5 дней после лечения s-Ig A (мг/л)	1-ый месяц после лечения s-Ig A (мг/л)	До лечения лизоцим (%)	5 дней после лечения лизоцим (%)	1-ый месяц после лечения лизоцим (%)
1 группа	201,0±0,05	242,0±0,01	371,0±0,02*	23,4±0,3	28,2±0,2	36,5±0,4**
2 группа	202,0±0,03	271,0±0,02*	469,0±0,01*	23,5±0,2	32,1±0,3**	39,5±0,4**

* – показали нормы s-Ig A (мг/л)

** – показали нормы активности лизоцима (%)

Контроль лечения, проводившийся на 5-е сутки после начала терапии и через месяц, выявил отсутствие воспалительных осложнений в обеих группах пациентов, но более отчетливую тенденцию к сохранению ремиссии во второй группе и улучшение общего состояния здоровья всех пациентов, прошедших курс комбинированного воздействия.

В качестве группы контроля проведено исследование лабораторных параметров у 15 практически здоровых лиц, не предъявлявших жалоб на состояние здоровья и не имевших признаков ХРГС, сопоставимых по полу и возрасту с обследуемыми пациентами. Показателями нормы s-Ig A в слюне человека являются 370,0–770,0 мг/л, в норме активность лизоцима в слюне составляет 32–40%.

Статистический анализ проводили с использованием компьютера Pentium IV и пакетов программ для статистической обработки «Microsoft Excel for Windows 4,0» («Microsoft Corp») и «Statistika 6,0» с указанием средних значений, стандартной ошибки среднего (m) – формат (M ± m), достоверности различий с использованием t-критерия Стьюдента для независимых выборок.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализируя сроки эпителизации и исчезновения морфологических элементов у пациентов всех групп, можно отметить, что у пациентов 2-й группы этот процесс у 39 (86,7%) человек достигал за 4,8±0,2 суток, у первой группы у 31 (73,8%) человека за 6,5±0,3 суток, (таблица 1).

Как следует из таблицы 1, процент сроков эпителизации во второй группе по сравнению с первой, в среднем, уменьшился на 1,5–2%.

При первичном осмотре у пациентов с ХРГС существенных отличий по клинико-лабораторным параметрам до начала лечения не выявлено. ХРГС протекал у пациентов, проходивших ортопедическое и ортодонтическое лечение, на фоне снижения уровня лизоцима и s-IgA, но в процессе лечения отмечены определенные изменения. Об этом свидетельствовала нормализация показателей местной резистентности рта (лизоцима и s-IgA) в первые дни от начала лечения и через месяц спустя (таблица 2).

Результатом включения в терапию ХРГС препарата «Циклоферон» в первую группу и этого же препарата в комбинации с физиолечением во вторую группу исследования, было более динамичное восстановление этого показателя неспецифического иммунитета, о чем свидетельствовали данные таблицы 2.

Как следует из таблиц 1 и 2, у пациентов 2-й группы процессы регенерации СОПР происходили намного эффективнее, достоверно повышались защитные свойства ротовой жидкости, что способствовало устранению дисбаланса между факторами иммунологической резистентности полости рта, ускорению сроков продолжения ортопедического и ортодонтического лечения.

Выводы

Проведенные нами исследования при оказании ортопедической и ортодонтической помощи съёмными конструкциями позволили обосновать использование магнито-инфракрасного лазерного излучения и препарата Циклоферон, способствующих сокращению сроков лечения при ХРГС, быстрой ликвидации симптомов воспаления, стабилизации процессов ремиссии, и в целом, повышению эффективности проводимых лечебных мероприятий.

Список литературы / References

1. Борисова Э.Г. Проблемы оказания ортопедической стоматологической помощи пациентам с хроническим рецидивирующим афтозным стоматитом / Э.Г. Борисова, Х.О. Ягмуров, А.Ф. Спесивец // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2022. – Т. 24. № 4. – С. 75–79. <http://dx.doi.org/10.26787/nyd-ha-2686-6838-2022-24-4-75-79>.
Borisova E.G. Problems of Providing Orthopedic Dental Care to Patients with Chronic Recurrent Aphthous Stomatitis / E.G. Borisova, Kh.O. Yagmurov, A.F. Spesivets // Medical and Pharmaceutical Journal Pulse. – 2022. – Vol. 24. No. 4. – P. 75–79. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-4-75-79>. (In Russ)
2. Борисова Э.Г. Барьерно-защитные возможности слизистой оболочки рта пациентов, страдающих хроническим рецидивирующим афтозным стоматитом и пользующихся съёмными протезами / Э.Г. Борисова, Х.О. Ягмуров, А.А. Комова, А.Ф. Спесивец // В сборнике: Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии. сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2023 г. С. 17–19.
Borisova E.G. Barrier-protective capabilities of the oral mucosa of patients suffering from chronic recurrent aphthous stomatitis and using removable dentures / E.G. Borisova, Kh.O. Yagmurov, A.A. Komova, A.F. Spesivets // In the collection: Theoretical and practical issues of clinical dentistry. collection of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference. St. Petersburg, 2023. P. 17–19.

3. Анализ комплексной методики лечения рецидивирующего герпетического стоматита с дисбактериозом / Кузнецова О.Ю., Горшенина А.П., Нестеров О.В., Максимовская Л.Н. // Стоматология. № 96(5). – С. 31–33. DOI: 10.17116/stomat201796531-33.
Analysis of a comprehensive method for treating recurrent herpetic stomatitis with dysbacteriosis / Kuznetsova O.Yu., Gorshenina A.P., Nesterov O.V., Maksimovskaya L.N. // Dentistry. No. 96 (5). – P. 31–33. DOI: 10.17116 / stomat201796531-33. (In Russ)
4. Патент на изобретение № 2795869 Российская Федерация, МПК А61К 31/08, А61Р1/02, А6/Н 5/06. Способ профилактики рецидивов хронических заболеваний слизистой оболочки полости рта после ортопедического лечения съемными ортопедическими конструкциями: №2022109192: заявл.06.04.2022: опубл. 12.05.2023 / Борисова Э.Г., Ягмуров Х.О., Машкова Н.Г., Божченко А.П., Грига Э.С. Заявитель Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова.9 с. – Текст: непосредственный.
Patent for invention No. 2795869 Russian Federation, IPC A61K 31/08, A61P1/02, A6/Н 5/06. Method for preventing relapses of chronic diseases of the oral

mucosa after orthopedic treatment with removable orthopedic structures: No. 2022109192: declared 06.04.2022: publ. 12.05.2023 / Borisova E.G., Yagmurov Kh.O., Mashkova N.G., Bozhchenko A.P., Griga E.S. Applicant Military Medical Academy named after S.M. Kirov.9 p. – Text: direct (In Russ).

5. Соболева Л.А. Новые подходы в лечении воспалительных заболеваний ротовой полости / Л.А. Соболева, О.Г. Хламова, А.А. Шудьяков, О.Б. Лиско // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 2-2. – С. 358–362. <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29535> (дата обращения: 23.02.2025).
Soboleva L.A. New approaches to the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity / L.A. Soboleva, O.G. Khlamova, A.A. Shuldyakov, O.B. Lisko // Fundamental research. – 2012. – No. 2-2. – P. 358–362. <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29535> (date of access: 23.02.2025). (In Russ)
6. Arafat K.A. Effect of Different Denture Base Materials and Changed Mouth Temperature on Dimensional Stability of Complete Dentures [Electronic Resource] / K.A. Arafat // International Journal of Dentistry. 2016. Vol. 2016. Режим доступа: <https://www.hindawi.com/journals/ijod/2016/7085063/>.

Статья поступила / Received 06.02.2025
Получена после рецензирования / Revised 27.02.2025
Принята в печать / Accepted 27.02.2025

Информация об авторах

Элеонора Геннадиевна Борисова – д.м.н., профессор, профессор кафедры общей стоматологии
E-mail: pobedaest@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2288-9456
Нелли Геннадиевна Машкова – к.м.н., доцент кафедры общей стоматологии
ORCID: 0000-0001-5215-6726
Марина Алексеевна Фиронova – соискатель кафедры общей стоматологии
ORCID: 0009-0007-5458-9016
Марина Александровна Рахманова – соискатель кафедры общей стоматологии
ORCID: 0009-0001-9238-4990

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Контактная информация:

Борисова Элеонора Геннадиевна. E-mail: pobedaest@mail.ru

Author information

Eleonora Gennadiyevna Borisova – MD, professor, professor of the Department of General Dentistry
E-mail: pobedaest@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2288-9456
Nelly Gennadiyevna Mashkova – MD, associate professor of the Department of General Dentistry
ORCID: 0000-0001-5215-6726.
Marina Alekseevna Fironova – postgraduate student of the Department of General Dentistry
ORCID: 0009-0007-5458-9016.
Marina Aleksandrovna Rakhmanova – postgraduate student of the Department of General Dentistry
ORCID: 0009-0001-9238-4990

Military Medical Academy n. a. S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russian Federation

Contact information

Borisova Eleonora Gennadiyevna. E-mail: pobedaest@mail.ru

Для цитирования: Борисова Э.Г., Машкова Н.Г., Фиронova М.А., Рахманова М.А. Анализ комплексной оценки терапии хронического герпетического стоматита при оказании ортодонтической и ортопедической стоматологической помощи // Медицинский алфавит. 2025;(10):30–33. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-30-33>

For citation: Borisova E.G., Mashkova N.G., Fironova M.A., Rakhmanova M.A. Analysis of a complex evaluation of therapy for chronic herpetic stomatitis in the provision of orthodontic and orthopedic dental care // Medical alphabet. 2025;(10):30–33. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-30-33>



Динамика реологических свойств ротовой жидкости у пациентов с первичным гипотиреозом на фоне применения препарата направленной биокоррекции и композиции на основе лактоферрина

Е.Ю. Бушуева, С.С. Григорьев, А.Н. Козьменко, Е.Н. Светлакова, А.А. Дрегалкина, А.С. Плотников

ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Екатеринбург, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Первичный гипотиреоз – клинический синдром, развивающийся вследствие стойкого дефицита тиреоидных гормонов или снижения их биологического эффекта на тканевом уровне и зачастую сопровождающийся изменением структуры и функции больших и малых слюнных желез, что в свою очередь может приводить к развитию сухости в полости рта (ксеростомии). Нарушение в работе слюнных желез создает благоприятные условия для развития стоматологических заболеваний в полости рта различной этиологии. **Материалы и методы.** Проведено исследование у 90 женщин в возрасте 44–59 лет с основным диагнозом «первичный гипотиреоз», получивших заместительную гормональную терапию. Все пациенты рандомизированы методом случайных чисел на группы в зависимости от получаемой терапии. У всех пациентов проведена оценка скорости слюноотделения, уровня pH и вязкости ротовой жидкости на начальном этапе исследования и в течение срока диспансерного наблюдения (3, 6, 12 месяцев). **Результаты.** Изучение результатов оценки реологических свойств ротовой жидкости показало, что в отличие от 1 группы во 2 и 3 группах получены статистически достоверные отличия между началом исследования и окончанием срока динамического наблюдения. В 3 группе изменения носили более устойчивый характер. **Выводы.** Применение препаратов направленной биокоррекции и композиции на основе лактоферрина у пациентов с первичным гипотиреозом позволило нормализовать показатели скорости слюноотделения, pH и вязкости ротовой жидкости у пациентов с первичным гипотиреозом в ближайшие и отдаленные сроки наблюдения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гипотиреоз, ротовая жидкость, скорость слюноотделения, вязкость, pH, биокоррекция, лактоферрин.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Dynamics of rheological properties of oral fluid in patients with primary hypothyroidism during the use of a targeted biocorrection drug and a composition based on lactoferrin

E.Yu. Bushueva, S.S. Grigoriev, A.N. Kozmenko, E.N. Svetlakova, A.A. Dregalkina, A.S. Plotnikov

Ural State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Yekaterinburg, Russian Federation

SUMMARY

Primary hypothyroidism is a clinical syndrome that develops as a result of a persistent deficiency of thyroid hormones or a decrease in their biological effect at the tissue level and is often accompanied by changes in the structure and function of the large and small salivary glands, which in turn can lead to the development of dry mouth (xerostomia). Disruption of the salivary glands creates favorable conditions for the development of dental diseases in the oral cavity of various etiologies. **Materials and methods.** The study involved 90 women with a main diagnosis of primary hypothyroidism, aged 44–59, receiving hormone replacement therapy. All patients were randomized into groups depending on the therapy received. All patients were assessed for the rate of salivation, pH level and viscosity of the oral fluid at the initial stage of the study and during the follow-up period (3, 6, 12 months). **Results.** The study of the results of the assessment of the rheological properties of oral fluid showed that, unlike Group 1, statistically significant differences were obtained in Groups 2 and 3 between the beginning of the study and the end of the dynamic observation period. In Group 3, the changes were more stable. **Conclusions.** The use of targeted biocorrection drugs and a lactoferrin-based composition in patients with primary hypothyroidism made it possible to normalize the rate of salivation, pH and viscosity of oral fluid in patients with primary hypothyroidism in the immediate and long-term observation periods.

KEYWORDS: hypothyroidism, oral fluid, salivary flow rate, viscosity, pH, biocorrection, lactoferrin.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Ротовая жидкость кроме того, что является естественной биологической средой организма, представляет собой важнейшую защитную систему полости рта. Снижение скорости слюноотделения, увеличение показателей вязкости и концентрации ионов водорода неизменно ведет к изменению состава микробиома в полости рта и оказывает влияние на возникновение и развитие стоматологических заболеваний [1, 2, 4].

Актуальной проблемой в стоматологии, привлекающей внимание многих исследователей, является поражение слюнных желез, возникающее в ответ на различные патологические процессы в организме [3, 4]. Известно, что тиреоидные гормоны оказывают регуляторное влияние на пластические процессы, рост, дифференцировку, характер метаболизма. В литературных источниках есть сведения о снижении секреции и увеличении вязкости

слюны при заболеваниях щитовидной железы. Характер слюноотделения, состав и свойства слюны в определенной степени отражают общее состояние организма [5, 6, 7, 8, 11].

Слюнные железы тонко реагируют на нарушение деятельности других желез внутренней секреции, в том числе щитовидной железы. Снижение функции щитовидной железы вызывает снижение инкреторной и экскреторной активности слюнных желез, а также изменение биохимических показателей ротовой жидкости [1, 3, 9, 10, 11, 12].

При гипотиреозе значительно уменьшается количество функционирующих малых слюнных желез, снижается качество выделяемой слюны [12, 13, 14]. Повышение вязкости слюны и снижение слюноотделения является одним из факторов, предрасполагающих к развитию стоматологических заболеваний. Элементы ротовой жидкости активно влияют на реминерализацию поверхностных слоев эмали. Скорость диффузии ионов кальция и фосфора в эмаль зависят от концентрации этих ионов в ротовой жидкости и характера соединения, в котором они находятся [15, 16, 17]. Высокая вязкость слюны ведет к снижению диффузии ионов в эмаль, способствует повышению образования зубного налета, снижению pH ротовой жидкости, тем самым создавая кариесогенную ситуацию в полости рта [1, 8, 18, 19].

При гипотиреозе количество кальция и фосфора в ротовой жидкости снижено, а кальциево-фосфорный коэффициент при этом повышен, что приводит к снижению минерализующего потенциала ротовой жидкости. При уменьшении показателя pH степень перенасыщения гидроксиапатитом резко уменьшается. Снижение значения pH в полости рта до «критического уровня» способствует трансформации ротовой жидкости из реминерализующей среды в деминерализующую [4, 7, 20, 21].

Кроме того, большое количество зубного налета и осадка в ротовой жидкости затрудняют доступ последней к эмали зуба. Это ведет к нарушению контакта ротовой жидкости с эмалью, что сопровождается уменьшением коэффициента диффузии минеральных компонентов из слюны в эмаль зуба. В местах скопления зубного налета происходит деминерализация эмали и повышается ее проницаемость. В ходе исследований убедительно доказано, что с увеличением продолжительности заболевания распространенность и интенсивность кариеса увеличивается [3, 15, 22, 23].

Проблема восстановления реологических свойств ротовой жидкости у пациентов с первичным гипотиреозом для обеспечения эффективности профилактики и лечения стоматологических заболеваний остается актуальной задачей.

Цель исследования

Оценить изменения реологических свойств ротовой жидкости на фоне применения препаратов направленной биокоррекции и композиции на основе лактоферрина.

Материал и методы исследования

На клинической базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России (гл. врач, к.м.н., доцент Легких А.С.) в период с 2017 г.

по 2023 г. проведено обследование 90 пациентов женского пола в возрасте 44–59 лет с эндокринной патологией (первичный гипотиреоз), получивших заместительную гормональную терапию в соответствии с фазой, стадией и степенью тяжести заболевания. Исследование выполнено согласно Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека».

Критерии включения: пациенты с ранее диагностированным первичным гипотиреозом, которые наблюдались у врача-эндокринолога и получали гормональную заместительную терапию L-тироксином.

Критерии исключения: наличие во время обследования и/или в анамнезе менее чем за последние 12 месяцев острых, подострых патологических процессов, состояний и заболеваний по любым нозологическим формам; наличие травм, массивных оперативных вмешательств, тяжелых стадий хронической патологии; наличие установленных форм опухолевого роста; наличие явлений недостаточности органов и систем.

Для клинической оценки эффективности синбиотика и композиции на основе лактоферрина и получения репрезентативных данных пациенты рандомизированы методом случайных чисел на подгруппы в зависимости от получаемой терапии:

1. 1 группа – 30 человек, получивших традиционную комплексную терапию в соответствии со стандартами оказания медицинской помощи и Федеральными клиническими рекомендациями, включающими лечение кариозных и некариозных поражений твердых тканей зубов, пародонтологическое лечение, обучение и подбор индивидуальных средств гигиены, рациональное протезирование;
2. 2 группа – 30 пациентов, у которых указанную терапию сочетали с препаратом направленной биокоррекции на основе лиофилизата пробиотических бактерий рода *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*; *Streptococcus* «Максилак» (Регистрационный номер декларации о соответствии ЕАЭС № АМ.01.48.01.003.Е.000010.02.18 Дата выдачи декларации о соответствии 12.02.18), производитель DANISCO FRANCE, SAS (Франция), схема приема 1 капсула в сутки внутрь во время еды, курс 1 месяц;
3. 3 группа – 30 пациентов, у которых традиционную комплексную терапию сочетали с препаратом направленной биокоррекции «Максилак» и спреем содержащим лактоферрин, мальтодекстрин «Голдоферрин» (Регистрационный номер декларации о соответствии ЕАЭС № RU.77.99.11.003.R.003851.11.22 Дата выдачи декларации о соответствии 07.11.22), производитель ООО «Хьюман-лактоферрин» (Россия), схема приема ежедневно 1 пакетик растворить в 10 мл питьевой воды комнатной температуры, орошение полости рта 3 раза в день, курс 1 месяц.

Все пациенты предупреждены о проводимом исследовании и подписали договор информированного согласия на участие в исследовании, забор материала для лабораторных исследований (ротовая жидкость), доступ и обработку персональных данных.

Взятие ротовой жидкости и сыворотки крови проводился в стандартных условиях для всех пациентов: спокойная обстановка, в положении сидя, до проведения диагностических и лечебных процедур; до взятия образцов ротовой жидкости исключен прием лекарственных средств, если они не назначены по жизненным показаниям, а также употребление алкоголя. В дальнейшем образцы, собранные в градуированную пробирку, помещали в морозильный контейнер и доставляли в специальной переносной камере в лабораторию для проведения исследований.

Для оценки секреторной активности всех слюнных желез проводили забор смешанной слюны непосредственно из ротовой полости без воздействия раздражителя на центр слюноотделения.

Для оценки концентрации водородных ионов в ротовой жидкости использовали органические вещества – индикатор лакмус.

Для определения вязкости слюны использовали капиллярный вискозиметр ВК-4.

Статистическую обработку и визуализацию данных проводили с помощью R версии 4.3.2 (сборка 2023-10-31). Нормальность распределения признаков проверяли тестом Шапиро – Уилка. В качестве средних величин при описании переменных указывали медиану с 0,25 и 0,75 перцентилими. Достоверность различий между частотными показателями оценивали двусторонним точным тестом Фишера, между количественными показателями – U-тестом Манна – Уитни (тестом Уилкоксона для независимых выборок). Все различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов у пациентов 1 группы после окончания курса традиционного лечения на этапах динамического наблюдения выявил сохранение сниженной скорости слюноотделения в течение всего срока наблюдения. Показатели скорости слюноотделения у пациентов 2 и 3 группы при лечении на фоне препаратов направленной биокоррекции восстановились до нормального уровня с незначительным снижением к концу 1 года наблюдения – $p = 0,61$ (см. рисунок 1).

Полученные результаты после проведенного традиционного комплексного лечения в 1 группе выявили незначительное повышение показателей pH слюны через 1 месяц до 6,4 и постепенное снижение показателей к концу периода наблюдения до исходного уровня. Во второй и третьей группе выявлено увеличение показателей pH слюны до 6,8 с сохранением результата в течение первых 3 месяцев с постепенным снижением в течение года до исходных показателей – $p = 0,29$ (см. рисунок 2).

Показатели вязкости слюны в 1 группе составили 3,2 отн. ед. с сохранением результата в течение 1 месяца с возвращением показателей до исходного уровня на последующих этапах наблюдения. Во 2 группе показатели вязкости снизились до 2,8 с сохранением результата в течение первых 6 месяцев с последующим увеличением показателей до 3,0. У пациентов 3 группы снижение показателей сохранилось в течение всего периода наблюдения – $p = 0,72$ (см. рисунок 3).

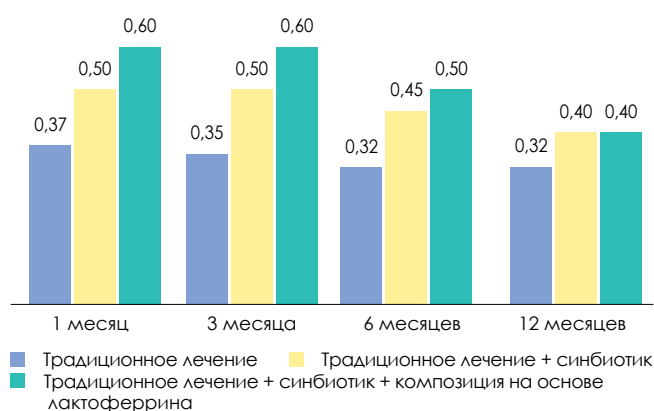


Рисунок 1. Динамика функциональной активности слюнных желез (скорость слюноотделения) на фоне традиционного лечения в комплексе с синбиотиком и композицией на основе лактоферрина, мл/мин.

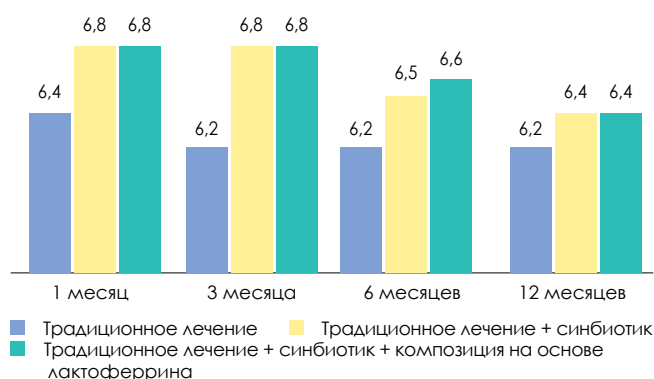


Рисунок 2. Динамика функциональной активности слюнных желез (pH) на фоне традиционного лечения, в комплексе с синбиотиком и композицией на основе лактоферрина, моль/л

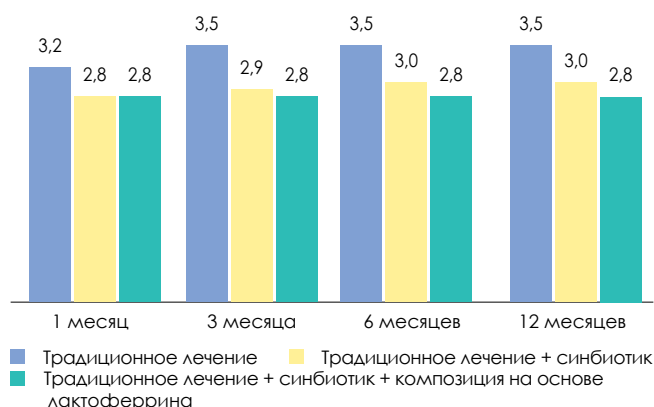


Рисунок 3. Динамика функциональной активности слюнных желез (вязкость) на фоне традиционного лечения, в комплексе с синбиотиком и композицией на основе лактоферрина, отн. ед.

Выводы

Применение препаратов направленной биокоррекции и его комбинация с композицией на основе лактоферрина в комплексном стоматологическом лечении у пациентов с первичным гипотиреозом оказывает благоприятное влияние на реологические свойства ротовой жидкости по сравнению с традиционной терапией.

Значимого различия результатов оценки между применением препарата направленной биокоррекции и применением данного препарата в сочетании с компо-

зицией на основе лактоферрина в комплексном традиционном стоматологическом лечении не выявлено, что может означать схожую эффективность методов. При этом достигнутые результаты у пациентов 3 группы исследования сохранялись на протяжении всего срока наблюдения.

Улучшение реологических свойств ротовой жидкости у пациентов с первичным гипотиреозом может способствовать снижению риска возникновения заболеваний органов и тканей полости рта. Комплексный подход к лечению стоматологических заболеваний у пациентов с эндокринной патологией обеспечивает высокую эффективность и стабильный результат.

Список литературы / References

1. Походенко-Чудакова И.О., Кузнецов Я.О., Али Тергам Абдуламир Али. Исследование водородного показателя (pH) полости рта и ротовой жидкости в норме и при стоматологических заболеваниях. Современная стоматология. 2021; № 4:22–24. Pokhodenko-Chudakova I.O., Kuznetsov Ya.O., Ali Tergam Abdulmir Ali. Study of the hydrogen index (pH) of the oral cavity and oral fluid in normal conditions and in dental diseases. Modern dentistry. 2021; No. 4:22–24. (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vodorodnogo-pokazatelya-ph-polosti-rta-i-rotovoy-zhidkosti-v-norme-i-pri-stomatologicheskikh-zabolevaniyah/viewer>.
2. Поповичева О.О., Киселев А.И., Мазлов А.М. Щитовидная железа, ее строение и клинические проявления гипотиреоза. Евразийское научное объединение. 2021;2–3(72):153–154. Popovicheva O.O., Kiselev A.I., Mazlov A.M. Thyroid gland, its structure and clinical manifestations of hypothyroidism. Eurasian Scientific Association. 2021;2–3(72):153–154. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=44886134>.
3. Насвалев З.А., Журякулов М.Ш., Журяев Ш.Б. Гипотиреоз. «Science and Education» Scientific Journal 2023;4(5):328–338. Nasvaliev Z.A., Zhurakulov M.Sh., Zhuraev Sh.B. Hypothyroidism. Science and Education Scientific Journal 2023;4(5):328–338. (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/gipotireoz>.
4. Булгакова А.И., Хафизова А.С. Стоматологический статус пациентов с гипотиреозом (обзор литературы) В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 25-летию стоматологического отделения Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова». Якутск, 2021;162–164. Bulgakova A.I., Khafizova A.S. Dental status of patients with hypothyroidism (literature review) In the collection: Actual problems and prospects for the development of dentistry in the context of Collection of articles of the interregional scientific and practical conference dedicated to the 25th anniversary of the dental department of the Medical Institute of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov». Yakutsk, 2021;162–164. (In Russ.) <https://elibrary.ru/iouayk>.
5. Дьяченко С.В., Фирсова И.В., Яковлев А.Т., Гаврикова Л.М. Стоматологический статус пожилых пациентов с гипофункцией щитовидной железы. Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2021;2(2):52–56. Dyachenko S.V., Firsova I.V., Yakovlev A.T., Gavrikova L.M. Dental status of elderly patients with hypothyroidism. Caspian Bulletin of Medicine and Pharmaceutics. 2021;2(2):52–56. (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/stomatologicheskii-status-pozhilykh-patsientov-s-gipofunktsiei-schitovidnoy-zhelezy>.
6. Тишков Д.С. Особенности течения стоматологических заболеваний у больных с гипо- и гиперфункцией гормонов щитовидной железы. Региональный вестник. 2020;1(40):10. Tishkov D.S. Peculiarities of the course of dental diseases in patients with hypo- and hyperfunction of thyroid hormones. Regional Bulletin. 2020;1(40):10. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?edn=fsjyah>.
7. Исламова Н.Б., Чакконов Ф.Х. Изменения в тканях и органах рта при эндокринных заболеваниях. Актуальные вопросы стоматологии. 2021:320–326. Islamova N.B., Chakkonov F.Kh. Changes in tissues and organs of the mouth in endocrine diseases. Actual issues of dentistry. 2021:320–326. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=45687246>.
8. Ганеев Т.И., Кабилова М.Ф., Аверьянов С.В., Камиллов Ф.Х., Фаршатов Е.Р., Козлов В.Н., Юнусов Р.Р., Пономарев Е.Е. Стоматологическое здоровье взрослого населения на фоне дефицита обеспеченности йода. Институт стоматологии 2021;4(97):58–61. Ganeev T.I., Kabirova M.F., Averyanov S.V., Kamilov F.Kh., Farshatova E.R., Kozlov V.N., Yunusov R.R., Ponomarev E.E. Dental health of the adult population against the background of iodine deficiency. Institute of Dentistry 2021;4(97):58–61. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=50085799>.
9. Вербовой А.Ф., Шаронова Л.А., Буракшаев С.А., Шухорова Ю.А. Особенности стоматологического статуса при эндокринных заболеваниях. Медицинская наука и образование Урала. 2022; 23(2(110)):183–189. Verbovoy A.F., Sharonova L.A., Burakshaev S.A., Shukhorova Yu.A. Features of dental status in endocrine diseases. Medical Science and Education of the Urals. 2022; 23(2(110)):183–189. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=48700006>.
10. Рахматова М.Х., Таринова М.В., Ширакова Л.А. Влияние щитовидной железы на состояние зубочелюстной системы: литературный обзор. Интернаука. 2021;4–1(180):41–44. Rakhmatova M.Kh., Tarinova M.V., Shigakova L.A. The influence of the thyroid gland on the state of the dental system: a literature review. Internauka. 2021;4–1(180):41–44. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=44705933>.
11. Urgatz B, Razvi S. Subclinical hypothyroidism, outcomes and management guidelines : a narrative review and update of recent literature. Curr Med Res Opin. 2023 Mar;39(3):351–365. <https://doi.org/10.1080/03007995.2023.2165811>.
12. Ruderich F, Feldkamp J. Subklinische Hypothyreose [Subclinical hypothyroidism]. Dtsch Med Wochenschr. 2022 Mar ;147(6):289–294. <https://doi.org/10.1055/a-1612-4816>.
13. Мохначева С.Б., Мосеева М.В. Изменение слюнных желез у крыс в эксперименте при гипотиреозе и метаболическом синдроме. Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2020;3:72–74. Mokhnacheva S.B., Moseeva M.V. Changes in the salivary glands in rats in an experiment with hypothyroidism and metabolic syndrome. Health, demography, ecology of the Finno-Ugric peoples. 2020;3:72–74. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=44343534>.
14. Сультимова Т.Б., Козлова М.В. Заболевания слюнных желез при эндокринопатиях. Вестник КГМА имени И.К. Ахунбаева. 2020;2(2):79–86. Sultimova T.B., Kozlova M.V. Diseases of the salivary glands in endocrinopathies. Bulletin of the KSMA named after I.K. Akhunbaev. 2020;2(2):79–86. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=43922641>.
15. Григорьев С.С., Бушуева Е.Ю., Козьменко А.Н., Гайнетдинов М.Р., Зорников Д.Л., Ургуналиев Б.К. Взаимосвязь свойств ротовой жидкости и качества выполненных реставраций у пациентов с первичным гипотиреозом // Проблемы стоматологии. 2024. №. 3. С. 34–39. Grigoriev S.S., Bushueva E.Yu., Kozmenko A.N., Gainetdinov M.R., Zornikov D.L., Urgunaliyev B.K. Relationship between the properties of oral fluid and the quality of restorations performed in patients with primary hypothyroidism // Problems of Dentistry. 2024. No. 3. P. 34–39. (In Russ.) <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-3-34-39>.
16. Borzuei S, Amjad SV, Badiei M, Farmany A, Cheraghi Z. Investigated salivary concentration of calcium ion in hypothyroidism. Health Sci Rep. 2023 Oct 25;6(10):e1669. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1669>.
17. Naik MM, Vaddandacoumara V. Qualitative and quantitative salivary changes and subjective oral dryness among patients with thyroid dysfunction. Indian J Dent Res. 2018 Jan-Feb;29(1):16–21. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_501_16.
18. Гусейнова Э.А. Роль слюны в развитии кариеса. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2018;8(7):270. Guseynova E.A. The role of saliva in the development of caries. Bulletin of medical Internet conferences. 2018;8(7):270. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=35644500>.
19. Касимова Г.И. Эпидемиология оценка интенсивности кариеса постоянных зубов у пациентов с гипотиреозом. Central Asian Journal of Medical and Natural Science. 2024;5(1):552–558. Kasimova G.I. Epidemiology and assessment of the intensity of caries in permanent teeth in patients with hypothyroidism. Central Asian Journal of Medical and Natural Science. 2024;5(1):552–558. (In Russ.) <https://doi.org/10.17605/cajms.v5i1.2369>.
20. Масюк Н.Ю., Городецкая И.В. Корреляционный анализ связи уровня йодо-содержащих тиреоидных гормонов в крови, активности кариозного процесса и механизмов его вызывающих. Стоматология. Эстетика. Инновации. 2018;2(5):296–303. Masjuk N.Yu., Gorodetskaya I.V. Correlation analysis of the relationship between the level of iodine-containing thyroid hormones in the blood, the activity of the carious process and the mechanisms that cause it. Dentistry. Aesthetics. Innovations. 2018;2(5):296–303. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=35740731>.
21. Гребенников Ю.А., Гольберг Н.Д. Состояние твердых тканей зубов и ротовой жидкости у спортсменов пловцов. Спортивная медицина: наука и практика. 2021;1(1):19–23. Grebennikov Yu.A., Golberg N.D. The state of hard tissues of teeth and oral fluid in athletes-swimmers. Sports medicine: science and practice. 2021;1(1):19–23. (In Russ.) <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.1>.
22. Дьяченко С.В., Фирсова И.В., Гаврикова Л.М. Состояние твердых тканей зубов у пожилых пациентов с гипофункцией щитовидной железы. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2021;23(10):43–49. Dyachenko S.V., Firsova I.V., Gavrikova L.M. The state of hard dental tissues in elderly patients with hypothyroidism. Medical and pharmaceutical journal Pulse. 2021;23(10):43–49. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.26787/ny-dha-2686-6838-2021-23-10-43-49>.
23. Григорьев С.С., Бушуева Е.Ю., Козьменко А.Н., Гайнетдинов М.Р., Зорников Д.Л. Результаты применения препарата направленной биокоррекции и препарата, содержащего лактоферрин, в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита у пациентов с первичным гипотиреозом // Проблемы стоматологии. 2023. №. 4. С. 63–68. Grigoriev S.S., Bushueva E.Yu., Kozmenko A.N., Gainetdinov M.R., Zornikov D.L. Results of the use of a drug for targeted biocorrection and a drug containing lactoferin in the complex treatment of chronic generalized periodontitis in patients with primary hypothyroidism // Problems of Dentistry. 2023. No. 4. P. 63–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-4-63-68>.

Информация об авторах

Бушуева Елизавета Юрьевна – ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

E-mail: abramovaelizaveta07@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1926-9865>

Григорьев Сергей Сергеевич – д.м.н., проф., заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

E-mail: sergeygrig28@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>

Козьменко Анастасия Николаевна – к.м.н., доц., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

E-mail: power2030@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2745-4240>

Светлакова Елена Николаевна – д.м.н., доц., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

E-mail: svet_anell1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7592-8343>

Дрегалкина Анна Александровна – к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии

E-mail: dregalkina171@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4901-1247>

Плотников Александр Сергеевич – ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии

E-mail: alexplotnikov96@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7055-0284>

ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Контактная информация:

Плотников Александр Сергеевич. E-mail: alexplotnikov96@list.ru

Author information

Bushueva Elizaveta Yu. – assistant of the department of therapeutic dentistry and propaedeutics

E-mail: abramovaelizaveta07@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1926-9865>

Grigoriev Sergey S. – MD, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases

E-mail: sergeygrig28@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>

Kozmenko Anastasia N. – PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases

E-mail: power2030@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2745-4240>

Svetlakova Elena N. – MD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases

E-mail: svet_anell1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7592-8343>

Dregalkina Anna A. – PhD, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Otolaryngology and Maxillofacial Surgery

E-mail: dregalkina171@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4901-1247>

Plotnikov Alexandr S. – Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics

E-mail: alexplotnikov96@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7055-0284>

Ural State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Yekaterinburg, Russian Federation

Contact information

Plotnikov Alexandr S. E-mail: alexplotnikov96@list.ru

Для цитирования: Бушуева Е.Ю., Григорьев С.С., Козьменко А.Н., Светлакова Е.Н., Дрегалкина А.А., Плотников А.С. Динамика реологических свойств ротовой жидкости у пациентов с первичным гипотиреозом на фоне применения препарата направленной биокоррекции и композиции на основе лактоферрина // Медицинский алфавит. 2025;(10):34–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-34-38>

For citation: Bushueva E.Yu., Grigoriev S.S., Kozmenko A.N., Svetlakova E.N., Dregalkina A.A., Plotnikov A.S. Dynamics of rheological properties of oral fluid in patients with primary hypothyroidism during the use of a targeted biocorrection drug and a composition based on lactoferrin // Medical alphabet. 2025;(10):34–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-34-38>



Дисплазия соединительной ткани – базовый фактор стоматологических заболеваний

П.А. Воронин¹, А.Г. Притыко^{1,2}, Е.В. Неудакхин², В.А. Воронин¹, И.А. Никольская¹

¹ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), Москва, Российская Федерация

² ГБУЗ НПЦ специализированной медицинской помощи им. В.Ф. Войно-Ясенецкого ДЗМ, Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

На сегодняшний день установлено, что факторами риска развития стоматологических заболеваний является ряд общих и местных этиологических факторов, одним из которых является дисплазия ткани (ДТС), основу которых составляет наследственная коллагенопатия, особенно в детском возрасте. На сегодняшний день установлено, что на развитие ДТС оказывают влияние агрессивные факторы внешней и внутренней среды, которые воздействуют на онтогенез и проявляется характерными внешними фенотипическими признаками ДТС. В последние годы появились исследования, указывающие на то, что состояние зубочелюстной системы рассматривается в качестве индикатора соматического здоровья. В исследованиях убедительно показано, что изменения, возникающие в состоянии стоматологического статуса детей, имеющих различные отклонения здоровья, являются отражением происходящих в организме нарушений. Такая точка зрения отвечает представлениям о единстве структуры и функции систем организма человека. Морфологической основой единства характеристик стоматологического и соматического здоровья является общность происхождения кожи, ее производных, опорно-двигательного аппарата, лицевой части черепа, клапанов сердца, сосудов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дисплазия соединительной ткани, стоматологический статус.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Connective tissue dysplasia is a basic factor for dental diseases

P.A. Voronin¹, A.G. Prityko^{1,2}, E.V. Neudakhin², V.A. Voronin¹, I.A. Nikolskaya¹

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

² Research Practical Center for Children's Specialized Medical Care, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

To date, it has been established that risk factors for the development of dental diseases are a number of general and local etiologic factors, one of which is tissue dysplasia (TD), the basis of which is hereditary collagenopathy, especially in childhood. To date, it has been established that the development of TD is influenced by aggressive factors of the external and internal environment, which affect ontogenesis and manifest themselves in characteristic external phenotypic signs of TD. In recent years, studies have appeared indicating that the state of the dental system is considered as an indicator of somatic health. The studies convincingly show that changes in the dental status of children with various health deviations are a reflection of the disorders occurring in the body. This point of view corresponds to the ideas about the unity of the structure and function of the human body systems. The morphological basis for the unity of the characteristics of dental and somatic health is the common origin of the skin, its derivatives, musculoskeletal system, facial part of the skull, heart valves, and blood vessels.

KEYWORDS: connective tissue dysplasia, dental status.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

В настоящее время наблюдается увеличение пациентов с дисплазией соединительной ткани (ДСТ), особенно в детском возрасте. Это обуславливает необходимость повышения знаний об особенностях коморбидной патологии, ассоциированной с ДСТ, что следует учитывать при разработке рекомендаций эффективного лечения стоматологических заболеваний.

В результате проведенных исследований установлено, что соединительная ткань, с морфологической и структурной точек зрения, играет важную роль в организме человека и занимает 50% от массы его тела. При этом она в равной степени выполняет опорную и обменно-физиологическую роль и как функциональный элемент объединяет целостность органов и систем [1, 2, 3].

Так, собственно соединительная ткань делится на ткань со специальными свойствами (ретикулярная, жировая, пигментная, слизистая) и волокнистую (рыхлой и плотной). Характерными свойствами плотной соединительной ткани является большое количество волокон коллагена. От ориентации их в пространстве зависит деление тканей на оформленную (связки, сухожилия, хрящи, кости) и неоформленную (апоневрозы, сетчатый слой дермы, капсулы и оболочки органов). Рыхлая соединительная ткань состоит из межклеточного вещества и клеток (макрофаги, тучные, фибробласты, адвентициальные, эндотелиальные, плазмциты, адипоциты).

Следует отметить, что система соединительной ткани контролируется геномом и может иметь генетическое повреждение, поскольку врожденные и наследственные

аномалии создают широкий спектр далеких друг от друга клинических синдромов. Кроме того, основу дифференцированных дефектов соединительной ткани составляет генетический фактор, который имеет полифакторное происхождения. При этом могут встречаться дефекты соединительной ткани, локализованные только в одном органе. Они проявляются внешними фенотипическими признаками дисплазии [4].

На сегодняшний день установлено, что на развитие ДСТ оказывают влияние агрессивные факторы внешней и внутренней среды, которые воздействуют на онтогенез, чувствительный к изменению окружающей среды, нарушению питания, психоэмоциональной перегрузке и т. д. Тем временем был выявлен широкий спектр фенотипических признаков ДСТ, включая незначительные аномалии с внешними проявлениями, которые определяются при физическом обследовании. Так, характерными внешними фенотипическими признаками ДСТ являются краниальные и глазные признаки, изменения в полости рта и в ушных раковинах, коже и ее дериватах, а также в органах дыхания, мочевыделительной системы, желудочно-кишечного тракта, системы крови, в репродуктивной системе, конечностях, костях, суставах, позвоночнике и сердечно-сосудистой системе. При этом вышеуказанные патологии оказывают негативное воздействие на состояние органов и систем организма, которые определенным образом снижают качества жизни детей. Несмотря на широкое изучение ДСТ, на сегодняшний день существуют различные мнения по поводу ее происхождения. Так, некоторые авторы утверждают, что ДСТ имеет монофакторный характер, связанный с возникновением болезней установленного и неустановленного генного дефекта, а также с заболеваниями соединительной ткани мультифакторной природы. В то же время среди специалистов широко применяется классификация соединительнотканых нарушений, связанных с врожденными и приобретенными, дифференцированными (синдромальные) и недифференцированными (несиндромальные) нарушениями в онтогенезе. В структуре наиболее часто выявляются недифференцированные формы ДСТ, которые состоят из стигмы дизэмбриогенеза (фенотипические проявления), локомоторных и локомоторно-висцеральных проявлений [5, 6, 7].

В современной концепции формирования здоровья в качестве критериев, его определяющих, выделяют генетические, биологические и социально-средовые факторы. В последнее время рядом авторов показана общность условий, формирующих как стоматологический статус, так и состояние соматического здоровья.

В качестве основных характеристик соматического здоровья рассматриваются физическое и нервно-психическое развитие ребенка, его функциональное состояние, резистентность по отношению к острым заболеваниям, наличие или отсутствие хронических заболеваний и врожденных пороков развития. Стоматологический статус не рассматривается в данной системе как составляющая качества здоровья, несмотря на то, что неудов-

летворительное состояние полости рта оценивается как один из факторов риска возникновения и хронизации соматической патологии у детей.

Традиционно практическая деятельность детского стоматолога требует обязательного анализа качества соматического здоровья, так как подход к лечебно-профилактическим мероприятиям является дифференцированным в зависимости от его состояния. Однако результаты лечебно-профилактических мероприятий далеко не всегда удовлетворяют практикующего стоматолога. Это обусловлено тем, что разработанные в настоящее время рекомендации по оказанию лечебно-профилактической помощи детям с хронической соматической патологией в большей степени учитывают особенности течения основного заболевания, нежели состояние здоровья ребенка.

В последние годы появились исследования, указывающие на то, что состояние зубочелюстной системы рассматривается в качестве индикатора соматического здоровья. В исследованиях убедительно показано, что изменения, возникающие в состоянии стоматологического статуса детей, имеющих различные отклонения здоровья, являются отражением происходящих в организме нарушений. Такая точка зрения отвечает представлениям о единстве структуры и функции систем организма человека. Морфологической основой единства характеристик стоматологического и соматического здоровья является общность происхождения кожи, ее производных, опорно-двигательного аппарата, лицевой части черепа, клапанов сердца, сосудов [8, 9].

По данным литературы, в структуре детской инвалидности в России доминируют (более 60%) психоневрологические заболевания. Дети с психоневрологическими заболеваниями (умственная отсталость, аутизм, синдром Дауна, шизофрения, детский церебральный паралич в сочетании с эпилепсией, задержкой психического развития или расстройствами аутистического спектра, сталкиваются с вынужденными ограничениями во всех сферах жизни, а именно: в интеллектуальном, физическом и социальном функционировании. Ранние исследования показывают, что хорошее здоровье полости рта является важным аспектом общего состояния здоровья, особо значимого для детей с «другими» возможностями. Плохая гигиена полости рта имеет серьезные биологические, психологические и социальные последствия, тем не менее адекватный уход за полостью рта входит в число наиболее игнорируемых медицинских потребностей данного контингента. Стоматологическое здоровье детей с психоневрологическими заболеваниями может быть утрачено из-за ограничения доступа к стоматологической помощи ввиду разного рода причин. Дети с ПВЗ имеют особые потребности в медицинской помощи, в частности, стоматологической. Однако детские стоматологи, не имеющие специальной подготовки и понимания особенностей психоневрологических заболеваний, сталкиваются с серьезными проблемами при лечении: выбор оптимального вида обезболивания, незнание возможных рисков при лечении и требований к контролю безопасности, низкий уровень стоматологического контроля.

В настоящее время в России широко применяется классификация научного общества кардиологов России, включающая наиболее распространенные синдромы и фенотипы, связанные с пролапсом митрального клапана (ПМК), марфаноподобного фенотипа (МПФ), марфаноидной внешностью (МВ), синдромом гипермобильности суставов (СГМС), элерсоподобным фенотипом (ЭПФ), неклассифицируемый фенотип (НКФ), синдромом со смешанным фенотипом (СФ). Так, наиболее широко изучены проблемы ДСТ, связанные с изменениями в опорно-двигательном аппарате и сердечно-сосудистой системы. При этом фактически не существует общепринятого алгоритма диагностики ДСТ, отражающего требования различных медицинских специалистов в их практической деятельности. Также нет единого мнения по «порогам стигматизации». Впервые А.А. Лазарусом в 1989 г. введено понятие «пороговый уровень», который характеризует способность людей переносить отрицательные стимулы, при увеличении которых наступает дальнейшее ухудшения состояния с отрицательными необратимыми изменениями.

Вышеизложенное обуславливает актуальность проблемы ДСТ, которая имеет медико-социальные аспекты. Для своевременного выявления и предупреждения различных осложнений при ДСТ важное значение имеет ее диагностика. На сегодняшний день существует широкий спектр методов диагностики: клинические, инструментальные, лабораторные исследования признаков ДСТ для подтверждения нарушения обмена соединительной ткани (повышение уровня суточной экскреции глизаминогликанов и оксипролина с мочой), а также вычисления факта генетического накопления признаков ДСТ. При этом инновационным и перспективным методом диагностики является молекулярно-генетический способ исследования. Тем не менее на сегодняшний день в полном объеме не раскрыты и не изучены патогенетические механизмы развития ДСТ, а недооценка значимости ДСТ, как правило, приводит к неполноценной организации профилактических мероприятий, несвоевременной диагностике полиорганных нарушений, и несоответствующему выбору тактики введения пациентов.

Следует отметить, что ДСТ чаще всего проявляется полиорганными нарушениями и создает предпосылки для развития ассоциированных заболеваний. Это часто приводит к снижению качества жизни больных. Данный факт диктует необходимость проведения дальнейших исследований проблем дисплазии соединительной ткани с учетом региональных специфических средовых факторов развития и формирования патологических процессов в полость рта и челюстно-лицевой области у населения, проживающего в условиях большого мегаполиса.

На сегодняшний день установлено, что факторами риска развития стоматологических заболеваний является ряд общих и местных этиологических факторов, одним из которых является дисплазия ткани (ДТС), основу которых составляет наследственная коллагенопатия. При этом морфологические и функциональные особенности систем организма во многом зависят от «зрелости» соединительной

ткани. В этой связи изучение и оценка индивидуального риска детей с разными степенями выраженности ДСТ будет способствовать предупреждению развития стоматологических заболеваний и созданию благоприятных условий для сохранения здоровья детского возраста. Необходимо отметить, что анализ и оценка проявлений общих фенотипических признаков дисплазии соединительной ткани у детей и подростков выявили неблагоприятную ситуацию, которая связана с высоким уровнем ее распространенностью. Новые представления об этиологии, патогенезе и распространенности стоматологической патологии у детей с ДСТ дают основания для рефрейминга порядка оказания стоматологической помощи и формированию особых стратегий стоматологического менеджмента с учетом формулы: пациенты с «другими» возможностями = пациент с «особыми» потребностями.

Выявленные связи высокого уровня стоматологической заболеваемости, особенно ее возникновения и развития, а также социально-экономического статуса детей с ДСТ, определяют необходимость принятия на федеральном уровне мер и по созданию системы высокотехнологического стоматологического обслуживания детей с данной патологией.

В совершенствовании комплексной медико-социальной реабилитации особую роль играют детские стоматологи, стоматологи цель которых направлена на осуществление организации комплексной медико-социальной реабилитации детей с ДСТ.

Список литературы / References

1. Аббакумова Л.Н., Арсентьев В.Г., Гнусаев С.Ф., Иванова И.И., Кадурина Т.И., Трисветова Е.А., Чемоданов В.В., Чухлова М.А. Наследственные и многофакторные нарушения соединительной ткани у детей. Алгоритмы диагностики. Тактика ведения. Российские рекомендации. Педиатр. 2016. № 2. L.N. Abbakumova, V.G. Arsentiev, S.F. Gnusaev, I.I. Ivanova, T.I. Kadurina, E.L. Trisvetova, V.V. Suitcases, M.L. Chukhlovina. Multifactorial and hereditary connective tissue disorders in children. Diagnostic algorithms. Management tactics. Russian guidelines. DOI: 10.17816/PED725-39.
2. Фомина Л.Н. Клинические формы соединительнотканной дисплазии у детей / Л.Н. Фомина. – Петрозаводск: Изд-во Петр. ГУ, 2000. – 60 с. Fomina L.N. Clinical forms of connective tissue dysplasia in children / L.N. Fomina. – Petrozavodsk: Peter GU Publishing House, 2000. – 60 p.
3. Клинические рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани (первый пересмотр) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2018. № 1.2. Clinical recommendations of the Russian Scientific Medical Society of Internists on the diagnosis, treatment and rehabilitation of patients with connective tissue dysplasia (first revision) // Medical Bulletin of the North Caucasus. 2018. № 1.2.
4. Арсентьев В.Г., Пшеничная КИ, Суворова А.В., Шабалов Н.П. Клинические и патогенетические аспекты нарушений в системе гемостаза при дисплазиях соединительной ткани у детей // Педиатрия, – 2009, – т. 88, – № 4. С. 134–140. Arsentiev V.G., Pshenichnaya KI, Suvarova A.V., Shabalov N.P. Clinical and pathogenetic aspects of disorders in the hemostasis system in connective tissue dysplasia in children // Pediatrics, 2009, vol. 88, No. 4. P. 134–140. (In Russ.)
5. Гаффаров С.А., Назаров У.К., Хен Д.Н., Фазилбекова Г.А. Общие и местные изменения организма, стоматологического и иммуногенетического характера при недифференцированной дисплазии соединительной ткани. Российский стоматологический журнал, 2022, 26, № 114. Gafarov S.A., Nazarov U.K., Khen D.N., Fazilbekova G.A. General and local changes in the body, dental and immunogenetic character in undifferentiated connective tissue dysplasia. Russian Dental Journal, 2022, 26, No. 114. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-261-5-14>.
6. Кадурина Т.И., Аббакумова Л.Н. Оценка степени тяжести недифференцированной дисплазии соединительной ткани у детей. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2008. – № 2. – С. 15–21. Kadurina T.I., Abakumova L.N. Assessment of the severity of undifferentiated connective tissue dysplasia in children. Moscow Bulletin of the North Caucasus. 2008. – № 2. – P. 15–21. (In Russ.)
7. Неудачин Е.В., Кожанова Т.В., Петриченко А.В., Абрамов А.А. Стрессовый генез дисплазии соединительной ткани. Практика педиатра. 2024. № 2. С. 4–13.

- Neudakhin E.V., Kozhanova T.V., Petrichenko A.V., Abramov A.A. Stress genesis of connective tissue dysplasia. *Pediatrician's practice*. 2024. [2]:4–13. (In Russ.)
8. Ушницкий И.Д., Никифорова Е.Ю., Черемкина А.С., Аммосова А.М., Агафонова Е.Ю. Стоматологический статус детей с дисплазией соединительной ткани, проживающих в республике Саха. *Вестник СВФУ* 2015 г. Т. 2. С. 210–218. Ushnitskiy I.D., Nikiforova E.Yu., Cheremkina A.S., Ammosova A.M., Agafonova E.Y. Dental status of children with connective tissue dysplasia living in the Republic of Sakha. *NEFU Bulletin* 2015, V. 2, pp. 210–218.

9. Неудахин Е.В., Притыко А.Г., Кугушев А.Ю., Мещерякова Т.И., Сулейманов А.Б. Патогенетические особенности соматической патологии у детей с врожденной расщелиной губы и нёба при сопутствующей дисплазии соединительной ткани. *РМЖ. Мать и дитя*. 2021;4(4):362–369. Neudakhin E.V., Prityko A.G., Kugushev A.Yu., Meshcheryakova T.I., Suleymenov A.B. Pathogenetic features of somatic pathology in children with congenital cleft lip and palate with concomitant connective tissue dysplasia, breast cancer. *Mother and child*. 2021;4(4):362–369. DOI: 10.32364/2618-8430-2021-4-4-362-369.

Статья поступила / Received 22.03.2025
Получена после рецензирования / Revised 27. 03.2025
Принята в печать / Accepted 27. 03.2025

Информация об авторах

Воронин Павел Анатольевич¹ – к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии института материнства и детства
E-mail: pavelvoronin2008@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2134-2320>
Притыко Андрей Георгиевич^{1,2} – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и стоматологии института материнства и детства, президент
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8899-4107>
Неудахин Евгений Васильевич² – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9124-1306>
Воронин Вадим Анатольевич¹ – к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии института материнства и детства
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1686-9791>
Никольская Ирина Андреевна¹ – к.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии ИС
E-mail: doknikolskaya@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

¹ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), Москва, Российская Федерация
² ГБУЗ НПЦ специализированной медицинской помощи им. В.Ф. Войно-Ясенецкого ДЗМ, Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Воронин Павел Анатольевич. E-mail: pavelvoronin2008@yandex.ru

Для цитирования: Воронин П.А., Притыко А.Г., Неудахин Е.В., Воронин В.А., Никольская И.А. Дисплазия соединительной ткани – базовый фактор стоматологических заболеваний // Медицинский алфавит. 2025;(10):39–42. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-39-42>

Author information

Pavel A. Voronin¹ – Sc. (Med), Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry of the Institute of Motherhood and Childhood
E-mail: pavelvoronin2008@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2134-2320>
Andrey G. Prityko^{1,2} – Dr. Sc. (Med.), Professor, Member of the RANS, Honorary Doctor of Russian Federation, Director, Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry at the Institute of Motherhood and Childhood
ORCID ID 0000-0001-8899-4107
Evgeniy V. Neudakhin² – Dr. Sc. (Med.), Professor, Honorary Doctor of Russian federation, chief researcher
ORCID ID 0000-0002-9124-1306
Vadim A. Voronin¹ – Sc. (Med), Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry of the Institute of Motherhood and Childhood
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1686-9791>
Irina A. Nikolskaya¹ – Candidate of Medical Sciences, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry at the Institute of Dentistry of the Russian National Research Medical University named after N. I. Pirogov
E-mail: doknikolskaya@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

² Research Practical Center for Children's Specialized Medical Care, Moscow, Russian Federation

Contact information

Pavel A. Voronin. E-mail: pavelvoronin2008@yandex.ru

For citation: Voronin P.A., Prityko A.G., Neudakhin E.V., Voronin V.A., Nikolskaya I.A. Connective tissue dysplasia is a basic factor for dental diseases // Medical alphabet. 2025;(10):39–42. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-39-42>



Разработка алгоритма профилактики раннего кариеса для китайских и российских детей

А.А. Скакодуб¹, Сян Ли¹, Ияо Цзинь¹, Жуйцзе Цзэн¹, Ю.А. Козлитина¹, А.П. Павлова¹, В.А. Воронин², Т.Н. Сагитдинова²

¹ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Ранний детский кариес (РДК) представляет собой одну из наиболее распространенных стоматологических проблем среди младенцев и детей дошкольного возраста. Во всем мире кариесом временных зубов страдают 514 миллионов детей, что составляет 43% детского населения. **Цель:** повысить уровень профилактики кариеса зубов у китайских и российских детей раннего возраста за счет выявления и устранения факторов риска возникновения кариеса. **Материалы и методы:** в исследование включили 273 ребенка в возрасте от 1 до 6 лет, которые были разделены на группы в зависимости от территориального признака. После комплексного стоматологического обследования были сформированы группы детей с кариозным процессом и без него. Представителей детей попросили заполнить анкету из 4th National Oral Health Survey in China, адаптированную для нашего исследования. Из полученных результатов мы сформировали и разработали алгоритм профилактической стоматологической помощи детям с ранним детским кариесом, апробированным в аффилированной больницы Университета Тайань в провинции Шаньдун. **Выводы:** разработанный нами многоэтапный алгоритм подчеркивает важнейшую роль постоянного мониторинга и поддержки в профилактике кариеса у детей раннего возраста.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ранний детский кариес, дети дошкольного возраста, профилактика кариеса.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Development of an algorithm for the prevention of early caries for Chinese and Russian children

A.A. Skakodub¹, Xiang Li¹, Yiyao Jin¹, Ruijie Zeng¹, Y.A. Kozlitina¹, A.P. Pavlova¹, V.A. Voronin², T.N. Sagitdinova²

¹ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

² Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Background. Early childhood caries (ECC) is one of the most common dental problems among infants and preschool children. Worldwide, 514 million children suffer from temporary dental caries, which is 43% of the child population. **Objective:** to increase the prevention of dental caries in Chinese and Russian preschool children by identifying and eliminating risk factors for caries. **Materials and methods:** the study included 273 children aged 1-6 years, who were divided into groups depending on the territorial feature. After a comprehensive dental examination, groups of children with and without carious process were formed. The children's representatives were asked to fill out a questionnaire from the 4th National Oral Health Survey in China, adapted for our study. Based on the results obtained, we have formed and developed an algorithm for preventive dental care for children with early childhood caries, tested at the affiliated hospital of the University of Taian in Shandong Province. **Conclusion:** the multi-step algorithm developed by us highlights the crucial role of continuous monitoring and support in the prevention of caries in preschool children.

KEYWORDS: early childhood caries, preschool children, caries prevention.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность

Ранний детский кариес (РДК) представляет собой одну из наиболее распространенных стоматологических проблем среди младенцев и детей дошкольного возраста [1]. Во всем мире кариесом временных зубов страдают 514 миллионов детей, что составляет 43% детского населения [2]. Он определяется как наличие одной или нескольких разрушенных им поверхностей любых временных зубов у детей в возрасте до 6 лет [3]. Кариес временных зубов значительно снижает качество жизни детей. Он может привести к развитию местной боли, инфекции,

абсцессам, приводящим к затруднению жевания, неправильному питанию, желудочно-кишечным расстройствам, трудностям со сном, а также к ухудшению процесса прорезывания постоянных зубов [4, 5].

Ранний детский кариес, является многофакторным хроническим инфекционным заболеванием [6, 7]. Кариозные поражения могут быть обнаружены как на вестибулярной, так и на оральной поверхности зубов, а в некоторых случаях и на обеих [8]. Их возникновению способствуют кариесогенные микроорганизмы, чрезмерное употребление простых углеводов, чувствительная

поверхность зуба и целый ряд социальных факторов [9]. Преобладающими микроорганизмами в развитии кариеса являются *Lactobacillus* и *Streptococcus mutans* [10]. Для получения энергии эти бактерии расщепляют сахара, создавая во рту кислую среду, что приводит к деминерализации эмали и развитию кариозного процесса [11]. Начальной стадией кариеса является стадия белого пятна, которая проявляется тусклой, белой, деминерализованной эмалью, быстро разрушающейся по краю десны [12]. Более того, не вылеченный кариес временных зубов увеличивает частоту и тяжесть кариеса постоянных [13]. Это может быть связано с высокой распространенностью во временных зубах кариесогенных бактерий, оказывающих побочный эффект на недавно прорезавшиеся зубы [14].

4-е Национальное исследование здоровья полости рта Китая, проведенное в 2018 году, показало, что распространенность кариеса среди 5-летних китайских детей составляет 71,9% (Du M.Q. et al., 2018). Кариес зубов оказывает значительное влияние на здоровье и качество жизни детей, поскольку это может привести к постоянной боли, сепсису и пропуску школьных дней, ухудшению успеваемости и дальнейшему усилению социального неравенства [15]. В Гонконге 51% детей в возрасте 5 лет требовали неотложную помощь, а 92% остались без лечения. Не леченный ранний детский кариес затронул 57% 5-летних детей Гонконга [16]. В Гонконге 75% детей дошкольного возраста никогда не посещали стоматолога, а распространенность РДК увеличилась с 38% у 3-летних детей до 55% у 5-летних [17]. В связи с этим в 2019 году была запущена общая территориальная выездная стоматологическая служба, призванная обеспечить детям дошкольного возраста бесплатный стоматологический осмотр и фторотерапию [18].

В связи с актуальностью данного заболевания и возможными осложнениями, к которым оно может привести, требуется разработка его профилактики. Считается, что использование зубных паст, содержащих фтор, приводит к заметному снижению заболеваемости [19]. Помимо этого существуют фторлаки, которые наносятся тонким слоем непосредственно на поверхность зуба [20]. Ионы фтора, связываясь с ионами кальция, образуют депо фторпатита, запечатывают дентинные каналы, тем самым

защищая зубы от действия кислот и способствуя их реминерализации [21]. Также следует обратить внимание на питание детей, необходимо сократить употребление простых углеводов, являющихся субстратом для развития кариесогенных бактерий [22]. Более того, необходимо совершенствовать санитарное просвещение среди родителей и детей – внедрять программы повышения осведомленности о правильной гигиене полости рта, причинах и возможных осложнениях раннего детского кариеса [23].

Материалы и методы

В исследование включили 273 ребенка в возрасте от 1 до 6 лет, которые были разделены на группы в зависимости от территориального признака. Исследование было одобрено комитетом по рассмотрению протоколов Аффiliated больницы Университета Тайань в провинции Шаньдун, Китай № 432-1 от 21.01.2023 г. Получено и одобрено локально этическим комитетом № 03-23 от 06.02.2023 ФГАОУ ВО Первого МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Дети были разделены на 2 группы. В группу I было включено 143 ребенка, обследованных в Российской Федерации (РФ). В группу II было включено 130 детей, обследованных в провинции Шаньдун, Китай (рисунок 1).

После комплексного стоматологического обследования были сформированы группы детей с кариозным процессом и без:

- Группа IA – 92 детей с кариесом, обследованных в РФ.
- Группа IB – 51 детей без кариеса, обследованных в РФ.
- Группа IIA – 101 детей с кариесом, обследованных в провинции Шаньдун, Китай.
- Группа IIB – 29 детей без кариеса, обследованных в провинции Шаньдун, Китай.

Анкетирование представителей детей. Представителей детей (n = 273) попросили заполнить анкету на месте в тот же день перед клиническим обследованием их детей. За основу была взята анкета из 4th National Oral Health Survey in China, адаптированная для нашего исследования на русском, китайском и английском языках. Исследование включало следующие вопросы: об уровне образования представителей детей; о режиме, привычках питания и гигиене полости рта детей; о восприятии

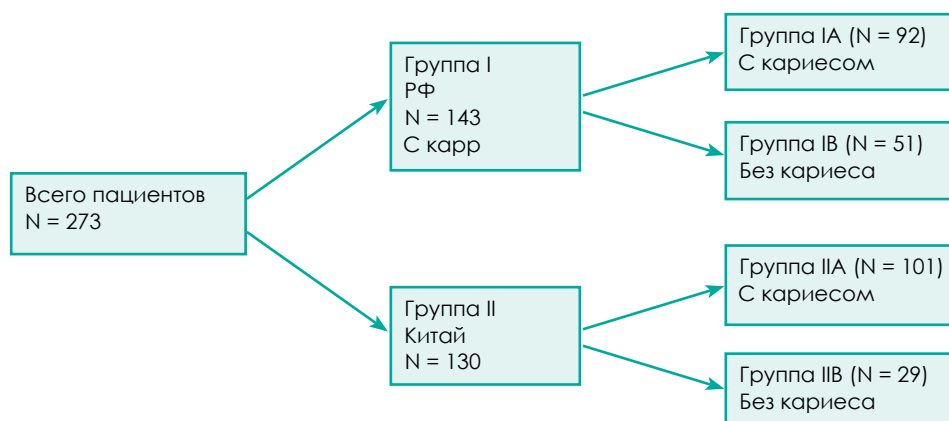


Рисунок 1. Распределение пациентов по группам

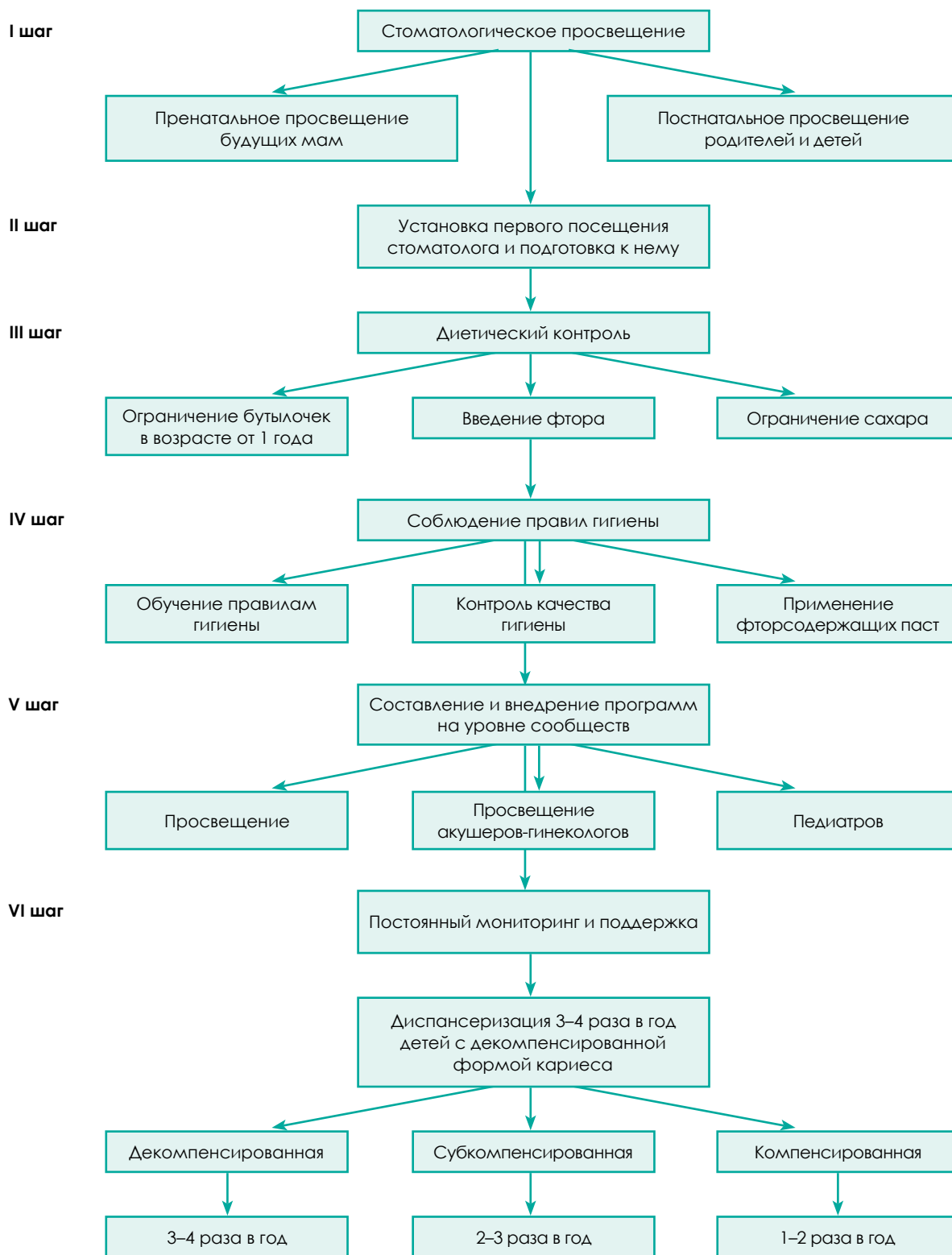


Рисунок 2. Алгоритм «модель» профилактики раннего детского кариеса

и знании родителями состояния полости рта ребенка; об осложнениях течения беременности. Из полученных результатов мы сформировали и разработали алгоритм профилактической стоматологической помощи детям с ранним детским кариесом (рисунок 2), апробированным в аффилированной больницы Университета Тайань

в провинции Шаньдун. Этот алгоритм включал в себя шесть взаимосвязанных этапов: 1) Этап профилактики кариеса у детей раннего возраста с помощью пренатального обучения и участия родителей; 2) Этап профилактики кариеса у детей в раннем возрасте путем раннего посещения стоматолога; 3) Этап профилактики кариеса у де-

тей раннего возраста с помощью рационального питания; 4) Этап профилактики кариеса у детей раннего возраста с помощью методов гигиены полости рта; 5) Этап профилактики кариеса у детей раннего возраста с помощью программ на уровне сообщества; 6) Этап профилактики кариеса у детей раннего возраста посредством постоянного мониторинга и поддержки. Каждый этап включал, так же в себя шесть шагов действий профилактических мероприятий.

Результаты

Ранее проведенные нами исследования на выявления факторов риска [24] и логистически регрессионный их анализ показал важность таких факторов риска в развитии РДК, как поздний возраст начала чистки зубов (3 года и старше), частота чистки зубов через день. Когорта детей, обследованных в Китае чистила зубы «через день» статистически значимо чаще ($p > 0,05$), чем когорта в РФ 43,2% против 22,8%. Следует отметить, что уровень гигиены полости рта у когорты пациентов в РФ по результатам проведенного исследования был лучше, чем у пациентов в Китае. Следовательно, данный алгоритм будет наиболее эффективным для применения в Китае и позволит снизить частоту РДК в Китае. При внедрении данного алгоритма профилактической стоматологической помощи было важно на каждом этапе поставить цель и пошагово ее внедрять, формируя хорошие привычки в области гигиены полости рта с раннего возраста, обучая представителей детей, осуществляющих уход, а также осуществлять контроль эффективности стратегий поддержания здоровья полости рта ребенка.

1. Этап профилактики кариеса у детей раннего возраста с помощью пренатального обучения и участия родителей

Шаг 1: Пренатальное обучение будущих матерей.

Цель: Дать матерям знания о здоровье полости рта и его влиянии на их ребенка.

Шаг 2: Раннее посещение стоматолога младенцами.

Цель: Как можно раньше организовать для ребенка стоматологический кабинет.

Шаг 3: Вовлечение родителей в практику гигиены полости рта.

Цель: прививать навыки правильной гигиены полости рта с младенчества.

Шаг 4: Диетический менеджмент и консультирование

Цель: пропагандировать здоровые пищевые привычки для предотвращения РДК.

Шаг 5: Вовлечение сообщества и программы поддержки.

Цель: Создать благоприятную среду для семей.

Шаг 6: Постоянный мониторинг и обратная связь.

Цель: Обеспечить постоянную поддержку и адаптацию стратегий.

Следующий алгоритм должен быть направлен на создание стоматологического кабинета, обучение родителей и оказание профилактической помощи с раннего возраста для эффективной профилактики кариеса в раннем детском возрасте.



Рисунок 3. Этап апробации алгоритма профилактической стоматологической помощи в аффилированной больнице Университета Тайвань в провинции Шаньдун

2. Этап профилактики кариеса у детей в раннем возрасте путем раннего посещения стоматолога

Шаг 1: Создание стоматологического кабинета.

Цель: Обеспечить, чтобы у каждого ребенка с раннего возраста был назначенный стоматолог (рисунок 3).

Шаг 2: Всестороннее просвещение по вопросам гигиены полости рта.

Цель: Информировать родителей о важности гигиены полости рта и профилактических мерах.

Шаг 3: Профилактический уход и вмешательства.

Цель: Принимать профилактические меры во время посещений стоматолога.

Шаг 4: Мониторинг и последующее наблюдение.

Цель: Обеспечить постоянную оценку состояния полости рта ребенка.

Шаг 5: Вовлечение и поддержка сообщества.

Цель: Создание благоприятной среды для семей.

Шаг 6: Постоянная оценка и совершенствование.

Цель: Адаптировать стратегии на основе результатов и обратной связи.

3. Этап профилактики кариеса у детей раннего возраста с помощью рационального питания

Шаг 1: Дородовое обучение по вопросам питания.

Цель: Познакомить будущих матерей со знаниями о важности правильного питания для здоровья полости рта.

Шаг 2: Раннее приобщение к здоровому питанию.

Цель: Формировать привычки здорового питания с младенчества.

Шаг 3: Ограничение потребления сахара.

Цель: Снизить риск кариеса, контролируя потребление сахара.

Шаг 4: Поощрение практики здорового питания.

Цель: Пропагандировать методы кормления, которые сводят к минимуму риск развития РДК.

Шаг 5: Регулярный мониторинг и поддержка.

Цель: Обеспечить постоянную оценку пищевых привычек и состояния полости рта.

Шаг 6: Вовлечение общественности и повышение осведомленности.

Цель: Создать благоприятную среду для семей в отношении диетических практик.

4. Этап профилактики кариеса у детей раннего возраста с помощью методов гигиены полости рта

Шаг 1: Просвещение и повышение осведомленности.

Цель: Повысить осведомленность родителей и лиц, осуществляющих уход, о важности гигиены полости рта.

Шаг 2: Установление режима дня.

Цель: Поощрять установление постоянного режима гигиены полости рта.

Шаг 3: Применение профилактических мер.

Цель: Внедрять профилактические стратегии для улучшения гигиены полости рта.

5. Этап профилактики кариеса у детей раннего возраста с помощью программ на уровне сообщества

Шаг 1: Оценка и вовлечение сообщества.

Цель: Определить потребности сообщества и привлечь заинтересованные стороны.

Шаг 2: Образовательные программы для родителей и лиц, осуществляющих уход за детьми.

Цель: Поощрять установление постоянного режима гигиены полости рта.

Шаг 3: Доступ к профилактической стоматологической помощи.

Цель: Улучшить доступ к стоматологическим услугам для детей.

Шаг 4: Пропаганда здорового питания.

Цель: Поощрять привычки здорового питания для снижения риска развития кариеса.

Шаг 5: Постоянный мониторинг и оценка.

Цель: Оценить эффективность общественных программ.

Цель: Создать благоприятную среду для поддержания гигиены полости рта.

Шаг 6: Пропаганда и разработка политики.

Цель: Поддерживать политику, направленную на укрепление здоровья полости рта.

6. Алгоритм профилактики кариеса у детей раннего возраста посредством постоянного мониторинга и поддержки

Шаг 1: Проведение базовых оценок.

Цель: Выявить детей, подверженных риску развития РМЖП, и установить базовый уровень для мониторинга.

Шаг 2: Осуществление регулярных контрольных посещений.

Цель: Мониторинг состояния здоровья полости рта и усиление профилактических мер.

Шаг 3: Предоставление образовательных ресурсов.

Цель: Вооружить родителей и лиц, осуществляющих уход, знаниями и навыками для предотвращения РДК.

Шаг 4: Участие в мотивационном собеседовании.

Цель: Способствовать изменению поведения родителей и воспитателей.

Шаг 5: Программы поддержки на уровне сообщества.

Цель: Способствовать вовлечению сообщества и оказанию поддержки в профилактике РДК.

Шаг 6: Постоянная оценка и обратная связь.

Цель: Оценить эффективность стратегий мониторинга и поддержки. Использовать отзывы родителей и лиц, осуществляющих уход, для совершенствования образовательных материалов и программ поддержки, гарантируя, что они отвечают потребностям сообщества.

Выводы

Распространенность кариеса у детей в раннем возрасте является актуальной проблемой общественного здравоохранения, требующей комплексных стратегий профилактики и лечения. Для снижения заболеваемости необходимо учитывать многофакторный характер кариеса, включая пищевые привычки, социально-экономические факторы и доступ к стоматологической помощи. Программы на уровне сообщества, направленные на просвещение, профилактику и рациональное питание, могут существенно повлиять на РДК и улучшить общее состояние полости рта у детей. А разработанный нами многоэтапный алгоритм подчеркивает важнейшую роль постоянного мониторинга и поддержки в профилактике кариеса у детей раннего возраста. Систематически проводя базовую оценку, регулярные наблюдения, используя образовательные ресурсы, мотивационные собеседования, вовлечение общественности и постоянную оценку, медицинские работники могут значительно снизить частоту возникновения РДК и способствовать улучшению состояния полости рта у детей.

Список литературы / References

1. Kazeminia, M., Abdi, A., Shohaimi, S., Jalali, R., Vaisi-Raygani, A., Salari, N., & Mohammadi, M. (2020). Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. *Head & face medicine*, 16(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s13005-020-00237-z>.
2. Shrestha S.K., Arora, A., Manohar N., Ekanayake K. & Foster, J. (2024). Association of Breastfeeding and Early Childhood Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 16(9), 1355. <https://doi.org/10.3390/nu16091355>.
3. Abdelrahman, M., Hsu, K. L., Melo, M. A., Dhar, V., & Tinanoff, N. (2021). Mapping Evidence on Early Childhood Caries Prevalence: Complexity of Worldwide Data Reporting. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 14(1), 1–7. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1882>.
4. Wagle M, D'Antonio F, Reiherth E, et al. Dental caries and preterm birth: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2018;8:e018556. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018556>.
5. Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Sohn W. Psychosocial factors and early childhood caries among low-income African-American children in Detroit. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007 Dec;35(6):439–48. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2006.00352.x>.

6. Arora A, Schwarz E, Blinkhorn AS. Risk factors for early childhood caries in disadvantaged populations. *J Investig Clin Dent*. 2011 Nov;2(4):223–8. <https://doi.org/10.1111/j.2041-1626.2011.00070.x>.
7. Colak, H., Dülgergil, C. T., Dalli, M., & Hamidi, M. M. (2013). Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 4(1), 29–38. <https://doi.org/10.4103/0976-9668.107257>.
8. Kelly M, Bruerd B. The prevalence of baby bottle tooth decay among two native American populations. *J Public Health Dent*. 1987 Spring;47(2):94–7. <https://doi.org/10.1111/j.1752-7325.1987.tb01983.x>.
9. Anil, S., & Anand, P. S. (2017). Early Childhood Caries: Prevalence, Risk Factors, and Prevention. *Frontiers in pediatrics*, 5, 157. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00157>.
10. Nurelhuda NM, Al-Haroni M, Trovik TA, Bakken V. Caries experience and quantification of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* in saliva of Sudanese schoolchildren. *Caries Res*. 2010;44(4):402–7. <https://doi.org/10.1159/000316664>.
11. Douglass JM, Douglass AB, Silk HJ. A practical guide to infant oral health. *Am Fam Physician*. 2004 Dec 1;70(11):2113–20. PMID: 15606059.
12. Berkowitz RJ. Causes, treatment and prevention of early childhood caries: a microbiologic perspective. *J Can Dent Assoc*. 2003 May;69(5):304–7. PMID: 12734024.
13. Saethre-Sundli, H. B., Wang, N. J., & Wigen, T. I. (2020). Do enamel and dentine caries at 5 years of age predict caries development in newly erupted teeth? A prospective longitudinal study. *Acta Odontologica Scandinavica*, 78(7), 509–514. <https://doi.org/10.1080/00016357.2020.1739330>.
14. Sounah, S. A., & Madfa, A. A. (2020). Correlation between dental caries experience and the level of *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli* in saliva and carious teeth in a Yemeni adult population. *BMC research notes*, 13(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s13104-020-04960-3>.
15. Peltzer K, Mongkolkeha A, Satchaiyan G, Rajchagool S, Pimpak T. Sociobehavioral Factors Associated with Caries Increment: A Longitudinal Study from 24 to 36 Months Old Children in Thailand. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2014; 11(10):10838–10850. <https://doi.org/10.3390/ijerph111010838>.
16. Fan, C., Wang, W., Xu, T. et al. Risk factors of early childhood caries among children in Beijing: a case-control study. *BMC Oral Health* 16, 98 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12903-016-0289-6>.
17. Chen, Kifly J., et al. «Prevalence of early childhood caries among 5-year-old children: A systematic review.» *Journal of investigative and clinical dentistry* 10.1 (2019): e12376. <https://doi.org/10.1111/jicd.12376>.
18. Chai, H., Kiuchi, S., Osaka, K., Aida, J., Chu, C., & Gao, S. (2022). Knowledge, practices and attitudes towards silver diamine fluoride therapy among dentists in Japan: a mixed methods study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8705. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148705>.
19. Lynch R. J. (2013). The primary and mixed dentition, post-eruptive enamel maturation and dental caries: a review. *International dental journal*, 63 Suppl 2(Suppl 2), 3–13. <https://doi.org/10.1111/idj.12076>.
20. Rashed, T., Alkhalefa, N., Adam, A., & AlKheraif, A. (2022). Pit and Fissure Sealant versus Fluoride Varnish for the Prevention of Dental Caries in School Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of clinical practice*, 2022, 8635254. <https://doi.org/10.1155/2022/8635254>.
21. Особенности патогенеза и профилактики раннего детского кариеса / Бароева А.Р., Мамиева С.Ч. // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 1. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_1. Baroeva A.R. Features of pathogenesis and prevention of early child caries / A.R. Baroeva, S.Ch. Mamieva // Modern Issues of Biomedicine. – 2022. – Vol. 6. – № 1. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_1.
22. Махсумова С.С., Махсумова И.Ш., Адылова Ф.А., Холматова З.Д. / Проблемы в современной профилактике кариеса зубов у детей // Вестник науки и образования. – 2021. – № 13–2(116). – С. 9–16. – DOI 10.24411/2312-8089-2021-11302. Makhsumova S.S., Makhsumova I.Sh., Adilova F.A., Kholmatoeva Z.D. / Problems in modern dental caries prevention in children // Bulletin of Science and Education. – 2021. – № 13–2(116). – Pp. 9–16. – DOI 10.24411/2312-8089-2021-11302.
23. Vanka, S., Vanka, A., Wali, O., Chauhan, N.S., Alhazmi, L.S., & Alqazlan, A.A. (2022). Prevalence of Early Childhood Caries among the 3-5-year-old Children in Jeddah, Saudi Arabia. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 15(Suppl 2), S197–S200. <https://doi.org/10.5005/ijp-journals-10005-2152>.
24. Сян Л., Скакодуб А.А., Козлитина Ю.А., Ахмакин О.И., Якубов С.И. Факторы риска возникновения раннего детского кариеса у китайских детей в городе Тайань в провинции Шаньдун // Медицинско-фармацевтический журнал «Тюльс». 2024;26(7):35–41. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2024-26-7-35-41>. Xiang L., Skakodub A.A., Kozlitina Yu.A., Admakin O.I., Yakubov S.I. RISK Factors for the occurrence of early childhood caries in Chinese children in the city of Tai'an in Shandong province // Medical & pharmaceutical journal "Pulse". – 2024;26(7):35–41. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2024-26-7-35-41>.

Статья поступила / Received 06.03.2025
Получена после рецензирования / Revised 07.03.2025
Принята в печать / Accepted 17.03.2025

Информация об авторах

Скакодуб Алла Анатольевна¹ – к.м.н., доцент кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии им. Е.В. Боровского E-mail: skalla71@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4530-4721>

Ли Сян¹ – аспирант кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7377-8441>

Цзинь Ияо¹ – аспирант кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4737-0629>

Цзэн Жуйцзе¹ – аспирант кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8047-2045>

Козлитина Юлия Александровна¹ – к.м.н., доцент кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии им. Е.В. Боровского E-mail: kozlitina_yu_a@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4964-7441>

Павлова Алёна Петровна¹ – студентка 3 курса Института стоматологии им. Е.В. Боровского ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0310-7214>

Воронин Вадим Анатольевич² – к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Института материнства и детства ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1686-9791>

Сагитдинова Татьяна Николаевна² – к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Института материнства и детства ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9315-7283>

¹ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация
² ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Скакодуб Алла Анатольевна. E-mail: skalla71@mail.ru

Для цитирования: Скакодуб А.А., Ли Сян, Цзинь Ияо, Цзэн Жуйцзе, Козлитина Ю.А., Павлова А.П., Воронин В.А., Сагитдинова Т.Н. Разработка алгоритма профилактики раннего кариеса для китайских и российских детей // Медицинский алфавит. 2025;(10):43–48. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-43-48>

Author information

Skakodub Alla A.¹ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky E-mail: skalla71@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4530-4721>

Li Xiang¹ – Graduate Student of the Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7377-8441>

Jin Yiyao¹ – Graduate Student of the Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4737-0629>

Zeng Ruijie¹ – Graduate Student of the Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8047-2045>

Kozlitina Yulia A.¹ – Ph.D. of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky E-mail: kozlitina_yu_a@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4964-7441>

Pavlova Alena P.¹ – 3rd year student at the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0310-7214>

Voronin Vadim A.² – Ph.D. of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery and Dentistry, Institute of Motherhood and Childhood2. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1686-9791>

Saglitdinova Tatyana N.² – Ph.D. of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery and Dentistry, Institute of Motherhood and Childhood ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9315-7283>

¹ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

² Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University, Moscow, Russian Federation

Contact information

Skakodub Alla A. E-mail: skalla71@mail.ru

For citation: Skakodub A.A., Li Xiang, Jin Yiyao, Zeng Ruijie, Kozlitina Y.A., Pavlova A.P., Voronin V.A., Saglitdinova T.N. Development of an algorithm for the prevention of early caries for Chinese and Russian children // Medical alphabet. 2025;(10):43–48. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-43-48>



Вариабельность понятия «норма» в строении зубочелюстной системы

Р.Р. Магомедов, Л.С. Персин, А.Б. Слабковская, А.А. Дробышев

Российский университет медицины, Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Эстетика лица всегда была частью политической, экономической и культурной истории людей во всем мире. Со временем это стало реальной силой самовыражения и признаком социального статуса. Современные исследования подчеркивают многообразие типов строения лица, формы и размеров зубных рядов, положения резцов в норме. Современные научные исследования подтверждают актуальность поиска границы между физиологическим и патологическим. Вариабельность нормального строения приводит к расширению понятия «норма» и стремлению к индивидуализации диагностических данных, поэтому актуальной задачей современной науки становится изучение нормальной изменчивости строения человека. Цель исследования: анализ особенностей строения лиц и черепа у добровольцев с нормальной окклюзией зубных рядов. Было проведено фотометрическое обследование 32 добровольца восточно-европейской внешности в возрасте от 18 до 25 лет с нормальной окклюзией зубных рядов. Проведены фотометрические и цефалометрические исследования. Определены статистически значимые отличия у добровольцев с горизонтальным и нейтральным типом роста в вертикальных параметрах нижней челюсти, положении губ, выступании резцов, длины ветви нижней челюсти, индексе Гарсона. Таким образом, исследование показывает, что строение лиц с нормальной окклюзией вариабельно и может иметь особенности, значительно выходящие за рамки нормативов или средних значений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: фотометрия лица, цефалометрия, тип роста лицевого черепа.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The variability of the concept of «norm» in the structure of the dental system

R.R. Magomedov, A.B. Slabkovskaya, L.S. Persin, A.A. Drobyshev

Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Facial aesthetics has always been a part of the political, economic, and cultural history of people around the world. Over time, it has become a real force of self-expression and a sign of social status. Modern studies emphasize the diversity of facial structure types, the shapes and sizes of dental arches, and the position of the incisors within the normal range. Contemporary scientific research confirms the relevance of searching for the boundary between physiological and pathological. The variability of normal structure leads to an expansion of the concept of 'norm' and a desire for the individualization of diagnostic data, making the study of normal variability in human structure a current task for modern science. The aim of the study was to analyze the features of facial and skull structure in volunteers with normal dental occlusion. A photometric examination was conducted on 32 volunteers of Eastern European appearance, aged 18 to 25 years, with normal dental occlusion. Photometric and cephalometric studies were carried out. Statistically significant differences were found in volunteers with horizontal and neutral growth types in the vertical parameters of the lower jaw, lip position, incisor projection, mandibular ramus length, and the Garson index. Thus, the study shows that the facial structure with normal occlusion is variable and can have features that significantly exceed the normative or average values.

KEYWORDS: facial photometry, cephalometry, type of facial skull growth.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность

В ортодонтии понятие «норма» развивалось последовательно. По мнению В.И. Куцевляка (2005) [10] динамика прогрессирования понятия «норма» происходила в 5 этапов: норма → средняя норма → средняя индивидуальная норма → целостная норма → оптимальная индивидуальная норма.

Эстетика лица всегда была частью политической, экономической и культурной истории людей во всем мире. Со временем это стало реальной силой самовыражения и признаком социального статуса. Индивидуальные особенности строения человека отражаются и в очертаниях лица, которое играет значительную роль в социальном общении и психологическом статусе. Задачей стоматологов является не только восстановление функциональных

и морфометрических параметров зубочелюстной системы, но и создание гармоничного, особенного лица пациента [4]. Ортодонты, создавая гармонию лица, базировались не только на основах анатомии, но и архитектуры и искусства. Зубочелюстная система – часть морфологической, функциональной и эстетической конструкции, имея семейные, этнические и индивидуальные особенности.

Современные исследования подчеркивают многообразие типов строения лица, формы и размеров зубных рядов, положения резцов в норме. Современные научные исследования подтверждают актуальность поиска границы между физиологическим и патологическим. Вариабельность нормального строения приводит к расширению понятия «норма» и стремлению к индивидуализации диагностических данных, поэтому актуальной задачей

современной науки становится изучение нормальной изменчивости строения человека. Соматотип человека является одним из факторов, влияющих на вариабельность строения как человека в целом, так и локально. Изучение локальных особенностей строения человека играет важную роль в практическом здравоохранении, которые совершенствуют планирование лечения. В настоящее время предполагается, что ортодонтическое лечение планируется, начиная с общей оценки эстетики лица, уделяя внимание индивидуальным особенностям, в дополнении к цефалометрическим и функциональным изменениям зубочелюстной системы. Стандартизация результатов ортодонтического лечения касается и оценки эстетики лица [11]. Однако часто субъективные ожидания от предстоящего лечения и удовлетворенность им не совпадают у врача и пациента [7].

Оценка эстетики лица меняется со временем. Под воздействием общественного мнения, моды, уровня жизни, природно-климатических условий каждая этническая группа имеет свое понимание красоты [16].

Имеются исследования и психологического взгляда на эстетику лица: сравнение со средними значениями, признаки молодости лица, симметрия лица. А. Kovalenko et al. (2012) [20], Chu-Qiao Xiao et al. (2022) [14] определили зависимость между особенностями строения лица и психологическим статусом человека.

Строение лиц с нормальной окклюзией вариабельно и может иметь особенности, значительно выходящие за рамки нормативов или средних значений [3]. Так, в исследовании Ф.Я. Хорошилкиной и соавт. (2010) [12] выявлен значительный диапазон значений параметров ТРГ головы в боковой проекции. При нормальной окклюзии правильное положение верхней челюсти ($<F$) отмечено только в 51,85% случаев, антепозиция – в 33,34%, ретропозиция – в 14,81%. Такая же ситуация с вертикальным положением верхней челюсти. Нейтральное положение определено у 62,96% лиц с нормальной окклюзией ($<I$), антеинклинация – у 25,93%, ретроинклинация – у 11,11%. По данным авторов, сочетание нейтропозиции и нейтроинклинации челюстей наблюдалось только у 29,63% обследованных.

О.П. Иванова и соавт. (2017) [6] выявили зависимость типа строения лицевого черепа и наклона резцов при нормальной окклюзии, что свидетельствует о вариабельности параметров строения лица в норме.

Т.Н. Божук и соавт. (2011) [1] показали высокую вариабельность размеров челюстей в зависимости от головного и лицевого индексов в норме.

Д.А. Доменюк и соавт. (2018) [4], изучая изменчивость кефалометрических показателей лиц с нормальной окклюзией и мезоцефалическим типом головы, определили, что высотные параметры не относятся к основным критериям, определяющим форму головы, в то время как показатели ширины лица определяли конфигурацию лица и головы.

Н.А. Габарцевич и соавт. (1994) [2] проводили фотометрическое исследование портретных фотографий у лиц с нормальной окклюзией. Было выявлено отсутствие симметричных лиц, более 50% дисфронтальных типов

лица (по Шварцу), более 80% западения губ (по Риккетсу). Исследования свидетельствуют о нецелесообразности использования строгих норм для оценки мягких тканей лица.

Привлекательность лица – это необъективное восприятие, трудно вычисляемое и связанное с культурными предпочтениями. При сравнении цефалометрических норм мягких тканей лица различных этнических групп были выявлены клинически значимые различия в параметрах: размер и положение носа, выступание, высота и изгиб губ, толщина мягких тканей, покрывающих подбородок, и другие.

Вариабельность строения лица в норме в различных этнических группах изучали ряд исследователей [23]. Н. А. Mohammad, M. Abu Hassan, S.F. Hussain (2011) определили особенности строения малазийских лиц и сделали вывод о невозможности стандартизации эстетики лица пациентов. W. Kweku Darkwaha, A. Kadri, B. Beryl Adormaa, G. Aidoo (2018) [21] проводили изучение взаимосвязи между морфологией лица и этнической группой и определили наличие принципиальных различий в строении и подчеркнули необходимость использовать полученные данные в практике. E. Purevjav, A. Radnaadorj, G. Ganburged, B. Mashbat, A. Bazar, K. Moriyama, B. Gombojav (2020) [24] изучали особенности строения монгольских лиц и определили ряд особенностей, которые необходимо учитывать при планировании ортодонтического лечения. X. Xiong, Q. Zhang, Y. Liu (2021) [25] изучали взаимосвязь между длиной ветви и положением окклюзионной плоскости на примере китайских лиц в норме и определили особенности значений изучаемых параметров в зависимости от пола и возраста.

Прогнозирование изменений мягких тканей лица – сложная задача. V. Dua, S. Gupta, C. Singh (2010) [15] изучали один из наиболее часто используемых в ортодонтии углов – носогубный и выявили его вариабельность у населения разных этнических групп.

Н. Abutayyem, A. Alshamsi, M. Faeq, A. Quadri (2021) [13] изучили 176 мягкотканых профилей населения Объединенных Арабских Эмиратов и пришли к выводу, что ортодонтическое лечение должно быть индивидуализировано с применением этнических и гендерных норм.

А. Kadria et al. (2018) [18] изучили половые отличия морфологии мягких тканей лица с использованием фотометрического метода. О.О. Igoanya, М.Т. Oyeyemi, T.F. Egwuatu (2019) [17] подтвердили наличие статистически значимого полового диморфизма в морфологии лиц жителей Нигерии.

Ортодонтическое лечение может оказывать влияние на конфигурацию лица. По данным D. Konstantonis (2012) [19], имеются различия в мягкотканом профиле лица при ортодонтическом лечении с удалением отдельных зубов и без него, что необходимо учитывать при планировании лечения [9].

Развитие персонифицированной медицины и совершенствование современных методов лучевой диагностики стимулирует формирование индивидуальных подходов к оценке челюстно-лицевой области.

Цель исследования

Анализ особенностей строения лиц и черепа у добровольцев с нормальной окклюзией зубных рядов.

Материалы и методы исследования

Было проведено фотометрическое обследование 180 добровольцев восточноевропейской внешности в возрасте от 18 до 25 лет с нормальной окклюзией зубных рядов без выраженной асимметрии костей черепа, не проходившие ранее ортодонтическое лечение и хирургические вмешательства в челюстно-лицевой области, из которых было отобрано 32 человека с полным комплектом зубов, без воспалительных заболеваний периапикальных тканей и пародонта, без бороды и ортопедических конструкций в полости рта (рис. 1 и 2). Все обследованные вошли в одну возрастную группу по данным ВОЗ – молодой возраст. Проведено изучение 32 компьютерных томограмм лиц с нормальной окклюзией зубных рядов.

Все пациенты распределены на две группы в зависимости от типа роста лицевого черепа: 1-я группа – горизонтальный тип роста, 2-я группа – нейтральный тип роста. Тип роста лицевого черепа определяли по Bjork sum.

Проведены расчеты фотографий лица и реконструкций телерентгенограмм из конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

На фотографиях лица изучены параметры (рис. 3): n-gn, n-pg, n-sn, n-sm, n-sto, po-n, po-sn, po-sto, po-pg, po-sm, sn-gn, sn-sto, sto-gn, E-UL, E-LL, NTA-pg', <n-po-sn, <n-po-sm, <n-po-pg, <po-n-a, <po-n-b, <Межзрачк/углы рта, <n-sn-gn, <gl-sn-pg, <col-sn-UL, <LL-sm-pg, <UL-n-a, <LL-n-b,



Рисунок 1. Доброволец А. с нормальной окклюзией зубных рядов: а – анфас, б – профиль

<pg-n-b, <po-n/NTA, индекс Гарсона, sn-sto/sto-gn, poL-poR/Po-n, n-pg/n-sn, n-pg/n-sto, n-pg/n-sm, po-n/po-sm, po-n/po-sto, po-n/po-pg.

На реконструкции телерентгенограмм изучены параметры (рис. 4): Bjork sum; <U1/NL; <L1/ML; <U1/L1 «<alfa»; U1-NA; L1-NB; N-S; <N/S/Ba; A'-Snp; Pg'-Go; Co-Go; Pg-NB; U1-NL; L1-ML; U6-NL; L6-ML; <S/N/A; <S/N/B; <S/N/Pg; Ar/Go/Me «<Go»; <NL/NSL; <ML/NSL; <ML/OcL; <A/N/B; S-Go; N-Gn; N-Sna; Sna-Gn; Snp-NSL; Ar-Go; <NL/ML <B; SGo:NGn (%); <N/Go/Me; <NBa/PtGn; <ML/FH; <S-Gn/FH Y-axis.

Проведена статистическая обработка полученных данных.



Рисунок 2. Изучение смыкания зубных рядов обследованных: а – окклюзия справа, б – окклюзия в переднем отделе, в – окклюзия слева

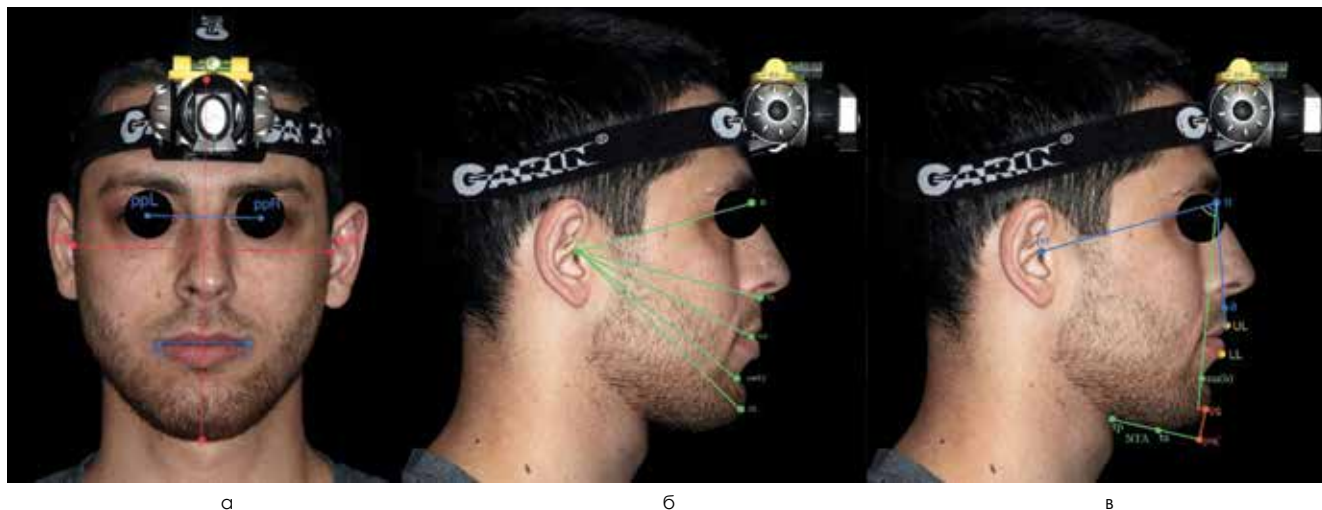


Рисунок 3. Фотометрия лица в анфас и профиль: а – параметры лица анфас, б – линейные сагитальные параметры лица, в – линейные вертикальные параметры лица

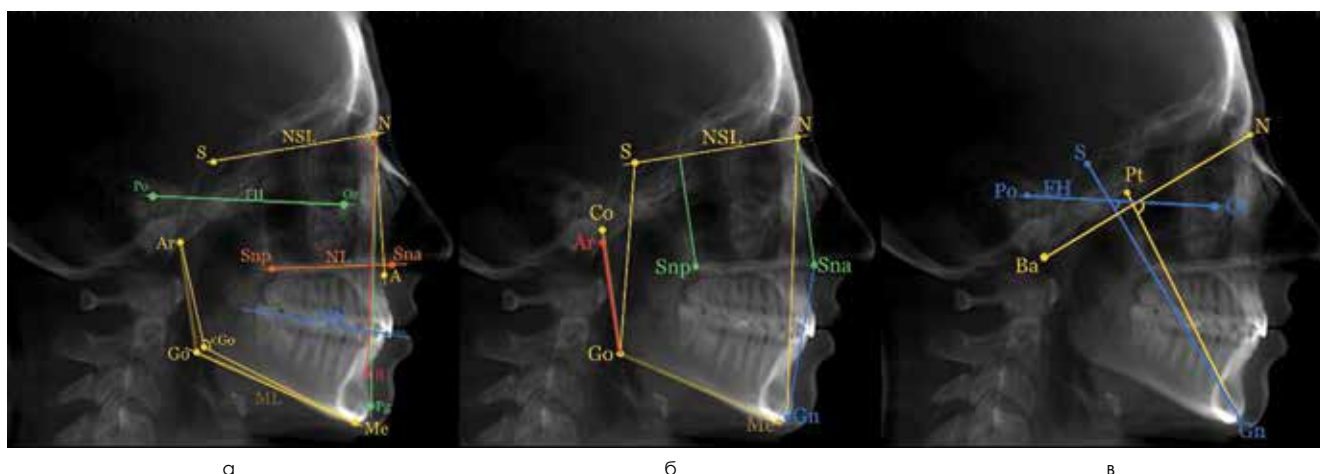


Рисунок 4. Цефалометрические параметры на КАКТ черепа: а – цефалометрические плоскости и углы в сагиттальной плоскости, б – высоты лицевого черепа, в – углы в вертикальной плоскости

Результаты исследования

Определены статистически значимые отличия между мягкоткаными параметрами лиц с горизонтальным и нейтральным типом роста лицевого черепа. Для лиц с горизонтальным типом роста характерна ротация против часовой стрелки точек нижней части лица: sn – на 7,4%, sm – на 6,3% и pg – на 6,0%. Уменьшение параметра $\angle po-n/NTA$ на 43,8% свидетельствует о значимой ротации подбородочной линии. Также для горизонтального типа роста присуще выступание верхней губы на 4,4%. Индекс Гарсона при этом уменьшен на 3,4%, что свидетельствует об эурипрозопном лице при горизонтальном типе роста и мезопрозопном – при нейтральном типе роста (табл. 1, рис. 5).

Анализ гнатических параметров лицевого черепа показал значимое уменьшение параметров, свидетельствующих о ротации против часовой стрелки нижней челюсти при горизонтальном типе роста.

При этом угол $ML-NSL$ уменьшен на 21,2%, $ML-FH$ – на 25,8%, B – на 18,1%, $N-Go-Me$ – на 6,3%, $NBa/PtGn$ – на 4,8% и $Y-axis$ – на 5,6% (табл. 2).

В таблице 2 представлены гнатические параметры при горизонтальном и нейтральном типе роста у лиц с нормальной окклюзией.

Как статистически значимое определено увеличение ветви нижней челюсти при горизонтальном типе роста на 9,6%, о чем свидетельствует и увеличение индекса $SGo:NGn$ на 8,6%.



Рисунок 5. Сравнение конфигурации лица при горизонтальном (а) и нейтральном (б) типе роста

Также для горизонтального типа роста характерно выступание резцов на верхней челюсти на 78,2% по сравнению с нейтральным, что определяется при построении соответствующих углов на ТРГ (рис. 6 и 7).

Таблица 1
Статистически значимые отличия мягкотканых параметров лица при горизонтальном и нейтральном типе роста у лиц с нормальной окклюзией

Параметры	$\angle n-po-sn$	$\angle n-po-sm$	$\angle n-po-pg$	$\angle UL-n-a$	Инд. Гарсон	$\angle po-n/NTA$
Mr	29,46	50,81	56,43	1,66	83,78	12,65
mr	0,34	0,49	0,54	0,23	0,62	1,49
SDr	1,68	2,38	2,38	1,11	3,06	7,28
Mn	31,81	54,24	59,99	1,59	86,74	22,49
mn	0,40	1,78	0,69	0,34	0,91	2,81
SDn	1,13	1,78	1,94	0,96	2,59	7,95
p	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,01$	$< 0,01$	$< 0,01$

Таблица 2

Гнатические параметры при горизонтальном и нейтральном типе роста у лиц с нормальной окклюзией

Параметры	Mr	mr	SDr	Mh	mh	SDh	p
U1-NA	5,40	0,56	2,72	3,03	0,71	2,00	< 0,05
Co-Go	60,41	1,56	7,63	55,13	1,34	3,79	< 0,05
<SNB	80,75	0,58	2,86	77,69	0,65	1,85	< 0,05
<SNPg	82,28	0,57	2,82	79,20	0,59	1,66	< 0,05
<NBa/ PtGn	88,19	0,74	3,48	92,60	1,28	3,63	< 0,01
<ML-NSL	26,57	0,86	4,20	33,70	0,63	1,78	< 0,01
<B	20,37	1,02	6,24	24,88	0,67	1,89	< 0,05
<ML-FH	18,66	1,27	6,24	25,14	0,76	2,14	< 0,05
<N-Go-Me	69,55	0,71	3,48	74,26	0,46	1,31	< 0,01
SGo: NGn (%)	72,01	0,88	4,32	66,29	0,76	2,14	< 0,05
Y-axis	57,15	0,84	4,12	60,54	0,76	2,16	< 0,05

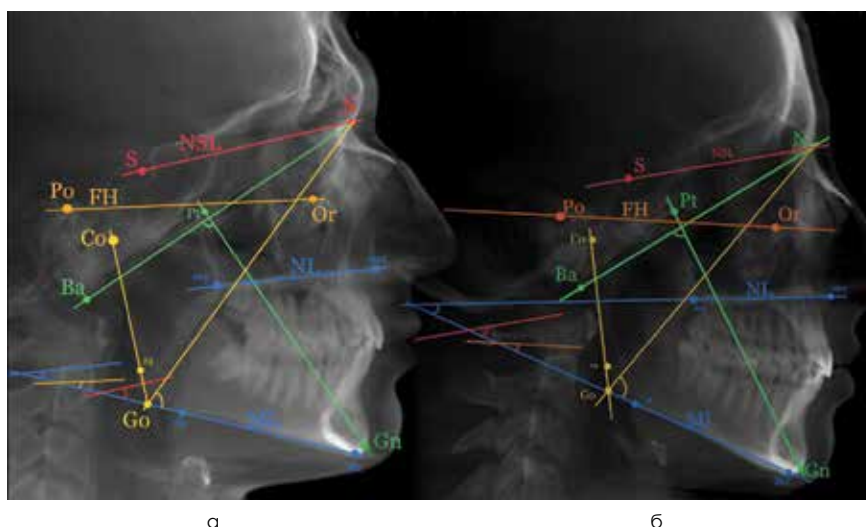


Рисунок 6. Сравнение ротации нижней челюсти: а – при горизонтальном типе роста, б – при нейтральном типе роста

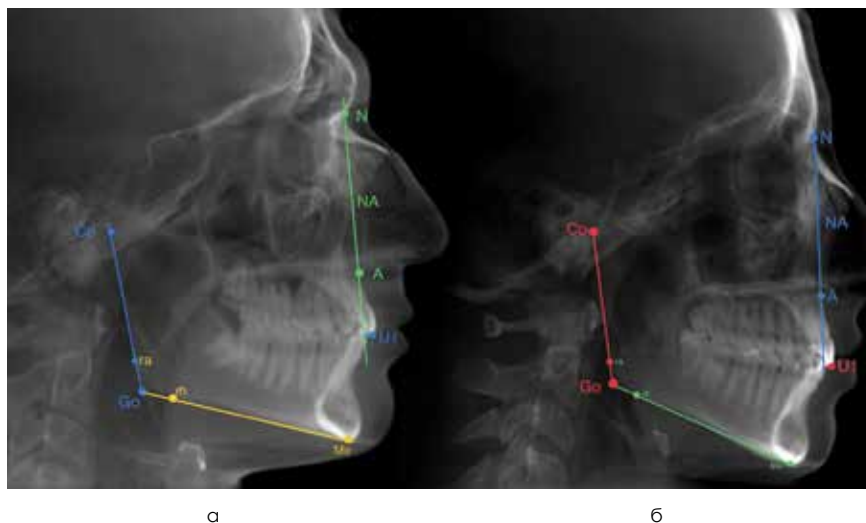


Рисунок 7. Показатели размера ветви нижней челюсти и положения резцов верхней челюсти: а – при горизонтальном типе роста, б – при нейтральном типе роста

Выводы

1. Строение лиц с нормальной окклюзией вариабельно и может иметь особенности, значительно выходящие за рамки нормативов или средних значений.
2. Полученные данные свидетельствуют о необходимости индивидуализации диагностических мероприятий и планирования ортодонтического лечения.

Список литературы / References

1. Божук Т.Н. Распространенность форм физиологического прикуса у людей с разными типами лица / Т.Н. Божук, М.А. Севостьянова, Т.В. Павлова // Fundamental Research. – 2011. – № 2. – С. 44–50. Bozhuk T.N., Sevostyanova M.A., Pavlova T.V. Prevalence of physiological bite forms in people with different face types / T.N. Bozhuk, M.A. Sevostyanova, T.V. Pavlova // Fundamental Research. – 2011. – No. 2. – pp. 44–50.
2. Гарбацевич Н.А. Прогнозирование исхода ортодонтического лечения у 8–12-летних детей: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: 14.00.21 / Гарбацевич Н. А. – Минск, 1994. – 18 с. Garbatsevich, N.A. Prediction of the outcome of orthodontic treatment in children aged 8–12 years: Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences: 14.00.21 / N.A. Garbatsevich. – Minsk, 1994. – 18 p.
3. Дмитриенко С.В. Морфологические особенности строения лицевого скелета при физиологической окклюзии с учетом индивидуальной типологической изменчивости (Часть II) / С.В. Дмитриенко, Б.Н. Давыдов, Д.А. Доменюк, В.М. Аванисян // Институт стоматологии. – 2020. – № 1. – С. 58–60. Dmitrienko S.V., Davydov, B.N., Domenyuk, D.A., Avaniyan, V.M. Morphological features of the facial skeleton structure in physiological occlusion considering individual typological variability (Part II) / S.V. Dmitrienko, B.N. Davydov, D.A. Domenyuk, V.M. Avaniyan // Institute of Stomatology. – 2020. – No. 1. – pp. 58–60.
4. Доменюк Д.А. Рентгенологические и морфометрические методы в комплексной оценке кефало-одонтологического статуса пациентов стоматологического профиля. Часть II / Д.А. Доменюк, Б.Н. Давыдов, Э. Г. Ведешина [и др.] // Институт стоматологии. – 2017. – № 3(76). – С. 32–35. Domenyuk D.A., Davydov, B.N., Vedesina, E.G. [et al.] Radiological and morphometric methods in the comprehensive assessment of the cephalo-odontological status of dental patients. Part II / D.A. Domenyuk, B.N. Davydov, E.G. Vedesina [et al.] // Institute of Stomatology. – 2017. – No. 3(76). – pp. 32–35.
5. Доменюк Д.А. Современный подход к ведению истории болезни в клинике ортодонтии: монография / Д.А. Доменюк, Э.Г. Ведешина, С.В. Дмитриенко [и др.]. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2015. – 136 с. Domenyuk D.A., Vedesina, E.G., Dmitrienko, S.V. [et al.] Modern approach to medical record management in orthodontic clinics: Monograph / D.A. Domenyuk, E.G. Vedesina, S.V. Dmitrienko [et al.]. – Stavropol: Publishing House of StSMU, 2015. – 136 p.
6. Иванова О.П. Индивидуальная позиция резцов при физиологической окклюзии постоянных зубов у людей с различным типом строения лицевого скелета / О.П. Иванова, И.В. Фоменко, С.В. Черненко, К.В. Тимофеева // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2017. – Т. 12. – № 1. – С. 68–71. Ivanova O.P., Fomenko I.V., Chernienko S.V., Timofeev, K.V. Individual position of incisors in physiological occlusion of permanent teeth in people with different types of facial skeleton structure / O.P. Ivanova, I.V. Fomenko, S.V. Chernienko, K.V. Timofeev // Medical Bulletin of the North Caucasus. – 2017. – Vol. 12. – No. 1. – pp. 68–71.

7. Ишмурзин П.В. Оценка эстетики профиля назолабиального комплекса у лиц молодого возраста / П.В. Ишмурзин, А.М. Конькова // Проблемы стоматологии. – 2018. – Т. 14. – № 1. – С. 106–109.
Ishmurzin, P.V., Kon'kova, A.M. Evaluation of the aesthetics of the nasolabial complex profile in young individuals / P.V. Ishmurzin, A.M. Kon'kova // Problems of Dentistry. – 2018. – Vol. 14. – No. 1. – pp. 106–109.
8. Каплан Д.Б. Оценка эстетики лица с использованием компьютерной версии / Д.Б. Каплан, Л.С. Персин, Е.И. Мерзвинская, А.Ю. Порохин и др. // Ортодонтия. – 2021. – № 2. – С. 22–30.
Kaplan D.B., Persin L.S., Merzhvinskaya E.I., Porokhin A.Yu. et al. Evaluation of facial aesthetics using a computer version / D.B. Kaplan, L.S. Persin, E.I. Merzhvinskaya, A.Yu. Porokhin, et al. // Orthodontics. – 2021. – No. 2. – pp. 22–30.
9. Кудрявцева О.А. Диагностическое значение пробы Эшлера – Битнера и оценки эстетики лица у пациентов с дистальной окклюзией (Часть II) / О.А. Кудрявцева, Т.Д. Кудрявцева, Д.К. Танвердиев, И.Г. Гаджиев // Институт стоматологии. – 2020. – № 1. – С. 82–83.
Kudryavtseva O.A., Kudryavtseva T.D., Tanverdiyev D.K., Gadzhiev I.G. Diagnostic significance of the Ashler – Birner test and evaluation of facial aesthetics in patients with distal occlusion (Part II) / O.A. Kudryavtseva, T.D. Kudryavtseva, D.K. Tanverdiyev, I.G. Gadzhiev // Institute of Stomatology. – 2020. – No. 1. – pp. 82–83.
10. Куцевляк В.И. Учебное пособие для студентов стоматологического факультета, врачей-интернов / В.И. Куцевляк, А.В. Самсонов, С.А. Сльяр; ред. В.И. Куцевляк. – Харьков: ХГМУ, 2005. С. 14–16; 29.
Kutsevlyak V.I., Samsonov A.V., Sliyar S.A.; ed. V.I. Kutsevlyak. Textbook for dental faculty students and medical interns / V.I. Kutsevlyak, A.V. Samsonov, S.A. Sliyar; ed. V.I. Kutsevlyak. – Kharkiv: HGMU, 2005. – pp. 14–16; 29.
11. Полякова, В.В. Взаимосвязь параметров верхнего зубного ряда и параметров улыбки / В.В. Полякова // Пермский медицинский журнал. – 2016. – № 3. – С. 62–66.
Polyakova V.V. Interrelation between the parameters of the upper dental arch and smile parameters / V.V. Polyakova // Perm Medical Journal. – 2016. – No. 3. – pp. 62–66.
12. Хорошилкина Ф.Я. Влияние врожденного типа лица на форму его профиля по данным телерентгенометрии при физиологической окклюзии и разновидностях мезиоокклюзии / Ф.Я. Хорошилкина, А.Г. Чобанян, А.А. Манучарян // Дента Юг. – 2010. – № 09(81). – С. 50–52.
Khoroshilkina F.Ya., Chobanyan A.G., Manucharyan A.A. Influence of congenital face type on the profile shape according to telerradiography data in physiological occlusion and types of mesio-occlusion / F.Ya. Khoroshilkina, A.G. Chobanyan, A.A. Manucharyan // Dental South. – 2010. – No. 09(81). – pp. 50–52.
13. Abutayem H. Soft Tissue Cephalometric Norms in Emirati Population: A Cross-Sectional Study / H. Abutayem, A. Alshamsi, M. Faeg, A. Quadri // Journal of Multidisciplinary Healthcare. – 2021. – No. 14. – P. 2863–2869.
14. Chu-Qiao Xiao. Do Specific Craniomaxillofacial Features Correlate with Psychological Distress in Adult Pretreatment Orthodontic Patients? A Cephalometric Study / Chu-Qiao Xiao, Yi-Dan Wan, Zhe-Bin Yan // Disease Markers Volume. – 2022. – Article ID 9694413. – P. 1–11. – <https://doi.org/10.1155/2022/9694413>.
15. Dua V. Evaluation of the nasolabial angle in the Indian population / V. Dua, S. Gupta, C. Singh // Contemporary Clinical Dentistry. – 2010 (Apr-Jun). – Vol. 1; Issue 2. – P. 79–82.
16. Häner, S.T. Valid 3D surface superimposition references to assess facial changes during growth / S.T. Häner, G. Kanavakis, F. Matthey, N. Gkantidis // Sci Rep. – 2021. – Vol. 11, No. 1. – P. 164–56.
17. Iroanya O.O. Sexual Dimorphism and Anthropometric Comparison of Craniofacial Features of Igbo and Yoruba Undergraduate Students of University of Lagos, Nigeria / O.O. Iroanya, M.T. Oyejemi, T.F. Egwuatu // Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics – 2019. – No 9(1). – P. 68–91.
18. Kadria A. Preliminary cephalometric study of the relationship between facial morphology and sex / A. Kadria, W.K. Darkwahb, A.C. Stassiec [et al.] // Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences. – 2018; April. – P. 215–219.
19. Konstantonis D. The impact of extraction vs no extraction treatment on soft tissue changes in Class I borderline malocclusions / D. Konstantonis // Angle Orthodontist. – 2012. – Vol. 82. – No 2. – P. 209–217.
20. Kovalenko A. The association between the psychological status and the severity of facial deformity in orthognathic patients / A. Kovalenko, A. Slabkovskaya, N. Drobysheva [et al.] // The Angle Orthodontist. – 2012. – Vol. 82. – P. 396–402.
21. Kweku Darkwaha W. Cephalometric study of the relationship between facial morphology and ethnicity: Review article / W. Kweku Darkwaha, A. Kadri, B. Beryl Adomaa, G. Aidoo // Translational Research in Anatomy. – 2018. – No 12. – P. 20–24.
22. Mafi P. Ideal soft tissue facial profile in Iranian females / P. Mafi, M. R. Ghazi-seidi, A. Mafi // J Craniofac Surg. 2005. – No 16(3). – P. 508–511. – doi:10.1097/01.scs.0000171971.21808.d1.
23. Mohammad H.A. Cephalometric evaluation for Malaysian / H.A. Mohammad, M. Abu Hassan, S.F. Hussain // Malay by Steiner analysis Scientific Research and Essays. – 2011. – Vol. 6(3). – No 4; (February). – P. 627–634.
24. Purejav E. Facial Soft Tissue Profile Analysis in Mongolian Children / E. Purejav, A. Radnaadorj, G. Ganburged [et al.] // Cent Asian J Med Sci. – 2020. – No 6. – P. 214–222.
25. Xiong X. Correlations between mandibular ramus height and occlusal planes in Han Chinese individuals with normal occlusion: a cross-sectional study / X. Xiong, Q. Zhang, Y. Liu // APOS Trends in Orthodontics. – 2021. – Vol. 11; Issue 4 (October-December). – P. 295–300.

Статья поступила / Received 13.03.2025
Получена после рецензирования / Revised 22.03.2025
Принята в печать / Accepted 22.03.2025

Информация об авторах

Магомедов Раджаб Рамазанович – ассистент кафедры ортодонтии
E-mail: radzhab.ortho@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8445-1540>
Слабковская Анна Борисовна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой ортодонтии
E-mail: slabkovskaya.ann@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8154-5093>
Персин Леонид Семенович – д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАН, профессор кафедры ортодонтии
E-mail: leonidpersin@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9971-5054>
Дробышев Артем Алексеевич – студент
E-mail: drobartem459@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3803-439X>

ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Магомедов Раджаб Рамазанович, E-mail: radzhab.ortho@mail.ru

Author information

Magomedov Radzhab R. – assistant of the Department of Orthodontics
E-mail: radzhab.ortho@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8445-1540>
Slabkovskaya Anna B. – DM Sci (nabil), professor, Head of the Department of Orthodontics
E-mail: slabkovskaya.ann@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8154-5093>
Persin Leonid S. – DM Sci (nabil), professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor at the Department of Orthodontics
E-mail: leonidpersin@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9971-5054>
Drobyshev Artem A. – student
E-mail: drobartem459@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3803-439X>

Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

Contact information

Magomedov Radzhab R. E-mail: radzhab.ortho@mail.ru

Для цитирования: Магомедов Р.Р., Персин Л.С., Слабковская А.Б., Дробышев А.А. Вариабельность понятия «норма» в строении зубочелюстной системы // Медицинский алфавит. 2025;(10):49–54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-49-54>

For citation: Magomedov R.R., Slabkovskaya A.B., Persin L.S., Drobyshev A.A. The variability of the concept of «norm» in the structure of the dental system // Medical alphabet. 2025;(10):49–54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-49-54>



Выраженность направленной тканевой регенерации соединительнотканых аллотрансплантатов и предсказуемость результирующей толщины десны в проекции дентального имплантата

А.А. Чеканова¹, Н.Е. Сельский², Л.А. Мусина²

¹ Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

² Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В настоящее время при дентальной имплантации для увеличения толщины десны широко используют соединительнотканые аутоотрансплантаты из слизистой оболочки нёба или с бугра верхней челюсти пациента. Основным недостатком является наличие дополнительного второго операционного поля. Аллогенный трансплантат фасциальный ограничитель для направленной тканевой регенерации «Аллоплант» (РФ Патент №2189257 А61L27/00, А01N1/00 20.09.2002; далее – резорбируемая мембрана «Аллоплант») в качестве соединительнотканного аллотрансплантата увеличивает толщину десны путём изменения фенотипа с «тонкого» или «среднего» на «толстый». Это исключает необходимость второго операционного поля при увеличении толщины десны (защищено авторами статьи патентом РФ) [РФ, патент № 2822326, А61С8/00, А61В17/24, 04.07.2024]. Резорбируемую мембрану «Аллоплант» изготавливают или из широкой фасции бедра (ШФБ), из перикарда (ПК), из твердой мозговой оболочки (ТМО). Однако, в рекомендациях предприятия-изготовителя по использованию фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант» отсутствует информация, характеризующая степень выраженности направленной тканевой регенерации резорбируемой мембраны «Аллоплант» на ткани десны в зависимости от материала изготовления, а именно: из ШФБ, из ПК, из ТМО. Отсутствие данной информации обуславливает непредсказуемость результирующей толщины десны и может привести к существенному отличию сформированной толщины десны от запланированной. В результате выполненных авторами статьи микроскопических исследований структуры резорбируемых мембран «Аллоплант» из ШФБ, ПК и ТМО были раскрыты причинно-следственные связи между структурой материалов резорбируемой мембраны «Аллоплант» и степенью выраженности его направленного действия на регенерацию ткани десны. Сформулированы рекомендации по применению резорбируемых мембран «Аллоплант» из ШФБ, ПК и ТМО для увеличения толщины десны в проекции дентального имплантата в зависимости от исходной толщины десны.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: аллогенная мембрана, биотип десны, дентальная имплантация, пластика мягких тканей.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The severity of directed tissue regeneration of connective tissue allografts and the cost-effectiveness of the resulting gum thickness in the projection of the dental implant

A.A. Chekanova¹, N.E. Selsky², L.A. Musina²

¹ Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

² Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

SUMMARY

Currently, connective tissue autografts from the mucous membrane of the palate or from the tubercle of the upper jaw of the patient are widely used in dental implantation to increase the thickness of the gum. The main disadvantage is the presence of an additional second surgical field. Allogenic fascial limiter transplant for guided tissue regeneration «Alloplant» (Russian Federation Patent No. 2189257 A61L27/00, A01N1/00 09.20.2002; hereinafter – resorbable membrane «Alloplant») as a connective tissue allograft increases the thickness of the gum by changing the phenotype from «thin» or «medium» to «thick». This eliminates the need for a second surgical field when increasing the thickness of the gum (protected by the authors of the article by a patent of the Russian Federation) [Russian Federation, patent No. 2822326, A61C8/00, A61B17/24, 04.07.2024]. The resorbable membrane «Alloplant» is made either from the broad fascia of the thigh (FFB), from the pericardium (PC), from the dura mater (DMA). However, the manufacturer's recommendations for the use of the fascial limiter for targeted tissue regeneration «Alloplant» do not contain information characterizing the degree of expression of targeted tissue regeneration of the resorbable membrane «Alloplant» on the gum tissue depending on the material of manufacture, namely: from FFB, from PC, from DMA. The absence of this information causes the unpredictability of the resulting gum thickness and can lead to a significant difference between the formed gum thickness and the planned one. As a result of microscopic studies of the structure of resorbable membranes «Alloplant» from SCFB, PC and TMO performed by the authors of the article, cause-and-effect relationships were revealed between the structure of the materials of the resorbable membrane «Alloplant» and the degree of its targeted effect on the regeneration of gum tissue. Recommendations for the use of resorbable membranes «Alloplant» from SCFB, PC and TMO to increase the thickness of the gum in the projection of the dental implant depending on the initial gum thickness were formulated.

KEYWORDS: allogeneic membrane, gum biotype, dental implantation, soft tissue plastic.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

В настоящее время для реабилитации пациентов с частичной или полной потерей зубов широко применяется дентальная имплантация. При этом противопоказанием является изначальный дефицит или полное отсутствие прикрепленной кератинизированной десны в проекции планируемого имплантата.

В зависимости от индивидуальных анатомо-физиологических особенностей строения тканей пародонта и морфологических характеристик введено понятие «биотип пародонта» – это термин для описания толщины десны в вестибулярном направлении. В настоящее время вместо термина «биотип пародонта» используют термин «фенотип десны» [1, 2, 3, 7, 10, 12]. Выделено два вида фенотипа: «тонкий» и «толстый». Для толстого фенотипа характерна прикрепленная десна толщиной 1,5–2,0 мм; для тонкого – 1,0 мм. Это два крайних варианта строения тканей пародонта. Средний фенотип десны является промежуточным состоянием между тонким и толстым фенотипами десны: прикрепленная десна толщиной больше 1, но меньше 1,5 мм [2, 7, 12]. Известно, что распространенность тонкого фенотипа десны составляет 68,4%, толстого – 19% и среднего 12,5% соответственно [12].

От толщины мягких тканей зависит величина рецессии десны и риск прорезывания имплантата. Установлено, что при толщине десны менее 1,5–2,0 мм просвечивает любая конструкция как на титановых абатментах, так и на оксиде циркония. Таким образом, для получения положительного результата дентальной имплантации толщина кератинизированной десны должна быть не менее 1,5 мм.

Для успешной остеоинтеграции имплантатов и их длительного функционирования, в области дентальной имплантации предварительно увеличивают толщину прикрепленной десны. Наиболее распространен способ увеличения толщины десны, основанный на методе использования соединительнотканых трансплантатов. Метод впервые был описан в 1963 году Н. Vjorn [10, 12]. Заключается в переносе свободного десневого аутоотрансплантата с небной поверхности или с бугра верхней челюсти на специально подготовленный реципиентный участок альвеолярного отростка, нуждающийся в увеличении толщины прикрепленной десны [12]. Метод имеет ряд недостатков. Основной – наличие второго операционного поля. Кроме того: имеется риск воспаления в области имплантации; дополнительное операционное вмешательство при заборе трансплантатов повышает риск развития кровотечения из небной артерии, может приводить к онемению донорской зоны в первые несколько недель после операции; при заборе значительного количества мягких тканей послеоперационный период протекает с выраженным болевым синдромом и дискомфортом при приеме пищи.

Резорбируемая мембрана «Аллоплант» [РФ Патент № 2189257 А61L27/00, А01N1/00 20.09.2002] при использовании в качестве соединительнотканного аллотрансплантата увеличивает толщину десны путём изменения фенотипа с «тонкого» или «среднего» на «толстый». Это исключает необходимость второго операционного поля при увеличении толщины десны (защищено авторами статьи патентом РФ) [РФ, патент №2822326, А61С8/00, А61В17/24, 04.07.2024].

Резорбируемая мембрана «Аллоплант» разработана во Всероссийском центре глазной и пластической хирургии. Ее изготавливают на основе соответствующих соединительнотканых образований по специальной технологии «Аллоплант» из ШФБ, из ПК, из ТМО [РФ, патент № 2189257 А61L27/00, А01N1/00 20.09.2002; РФ, патент № 2822326, А61С8/00, А61В17/24, 04.07.2024]. Разрешен к применению в клинической практике Приказом МЗ № 87901-87 от 22.07.1987. Однако, в рекомендациях предприятия-изготовителя по использованию резорбируемой мембраны «Аллоплант» отсутствует информация, характеризующая степень выраженности направленной тканевой регенерации резорбируемой мембраны «Аллоплант» на ткани десны в зависимости от материала изготовления, а именно: из ШФБ, из ПК, из ТМО. Отсутствие данной информации обуславливает непредсказуемость результирующей толщины десны и может привести к существенному отличию сформированной толщины десны от запланированной. Как следствие, создаётся проблема предсказуемости результатов дентальной имплантации в отдаленном периоде времени, включая и эстетическую сторону.

Цель настоящего исследования предсказуемость результатов увеличения толщины десны при использовании в качестве соединительнотканного аллогенного трансплантата резорбируемых мембран «Аллоплант» из ШФБ, ПК и ТМО.

Материалы и методы

Для получения информации о выраженности направленной тканевой регенерации на ткани десны резорбируемой мембраны «Аллоплант» в зависимости от материала изготовления, нами были выполнены микроскопические исследования структур резорбируемых мембран «Аллоплант» из ШФБ, из ПК, из ТМО.

ЛЭК № 5 от 21 июня 2024 г.

Резорбируемая мембрана «Аллоплант» из ШФБ (далее – резорбируемая мембрана АТ ШФБ, рис. 1) представляет из себя плотную сухожильную пластину из волокнистой соединительной ткани, состоящей из плотно упакованных коллагеновых волокон, что подтверждается

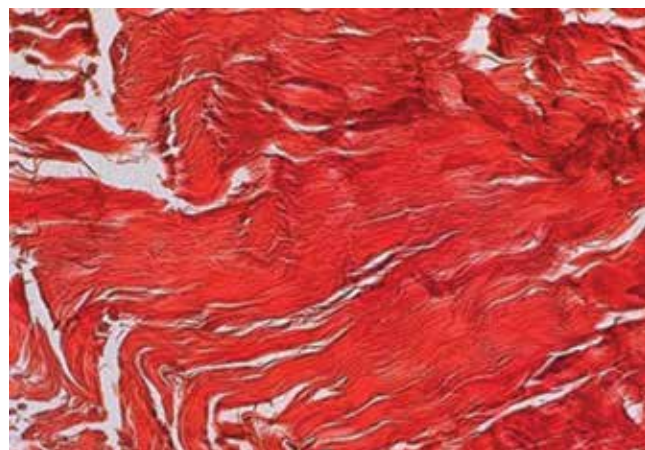


Рисунок 1. Структура аллотрансплантата фасциальный ограничитель для направленной тканевой регенерации «Аллоплант» из широкой фасции бедра: плоскостной срез. Окраска по Ван-Гизону. Увел. ×20

их специфически окрашиванием пикрофуксином по методу Ван-Гизон в ярко красно-оранжевые тона [13, 14, 15, 16]. Пучки коллагеновых волокон располагаются в определенном порядке в несколько слоев друг над другом [17]. Между слоями есть очень тонкие прослойки рыхлой соединительной ткани. В каждом отдельном слое волнообразно изогнутые пучки коллагеновых волокон лежат параллельно друг к другу и ориентированы в одном направлении, которое не совпадает с направлением в соседних слоях. Отдельные солитарные пучки тонких коллагеновых волокон переходят от одного слоя в другой, связывая их между собой. Кроме коллагеновых волокон в ткани мембраны из ШФБ есть и тонкие эластические волокна, но которые определяются лишь при специфическом окрашивании ткани. Последнее говорит об их незначительном количестве. В результате слои жестко фиксированы и описанная структура имеет высокую плотность на единицу площади поверхности десны, взаимодействующей с аллотрансплантатом. Это обеспечивает высокую выраженность направленного действия резорбируемой мембраны АТ ШФБ в процессе регенерации тканей десны, сконцентрированного именно в заданной области [18, 19, 20, 21].

Резорбируемая мембрана «Аллоплант» из ПК (далее – резорбируемая мембрана АТ ПК), представляет из себя соединительнотканную пластинку, которая состоит из двух слоев (рис. 2). При технологической обработке ткань перикарда полностью лишается клеточных элементов. Основной слой аллотрансплантата в виде плотной волокнистой соединительной ткани состоит из плотно упакованных пучков коллагеновых волокон, в свою очередь, сформированных из фибрилл различного диаметра. Пучки коллагеновых волокон располагаются слоями друг над другом. В каждом слое волнообразно изогнутые пучки коллагеновых волокон идут параллельно друг другу и ориентированы в одном направлении. Отдельные пучки переходят от одного слоя в другой, связывая их между собой. Выраженная волнистость данного слоя из-за наличия в ней большого количества эластических волокон (они определяются лишь при специфическом окрашива-

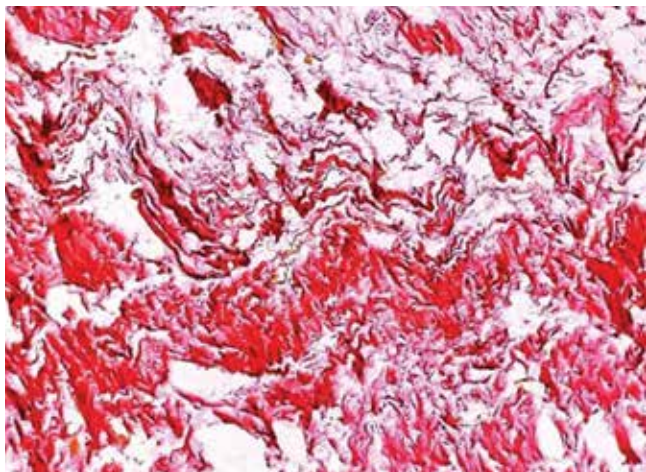


Рисунок 2. Структура аллотрансплантата фасциальный ограничитель для направленной тканевой регенерации «Аллоплант» из перикарда: плоскостной срез. Окраска по Ван-Гизону. Увел. ×200

нии ткани) препятствует получению изображения волокнистых структур в одной плоскости, поэтому на плоскостном срезе видны островки различных по плотности волокнистых пучков, в том числе и рыхлой соединительной ткани, составляющей второй слой перикарда [22, 23, 24, 25, 26]. Таким образом, перикард состоит из двух слоев, один из которых содержит коллагеновые волокна и, в большом количестве, эластические волокна. Вторым слоем пластинки перикарда состоит из рыхлой соединительной ткани. Такая конструкция перикарда придает ему рыхлость, что, по сравнению с резорбируемой мембраной АТ ШФБ, снижает его плотность на единицу площади поверхности десны, взаимодействующей с аллотрансплантатом, а, следовательно, снижает выраженность направленной тканевой регенерации.

Резорбируемая мембрана «Аллоплант» из ТМО (далее резорбируемая мембрана АТ ТМО) представляет из себя сложно переплетенный, относительно плотный соединительнотканый каркас, состоящий из плотно расположенных и ориентированных во взаимно перпендикулярных плоскостях пучков коллагеновых волокон с наличием солитарных пучков между слоями (рис. 3). Состоит из двух слоев. Наружный слой представлен плотной волокнистой соединительной тканью, состоящей из плотно упакованных пучков коллагеновых волокон различного диаметра. Внутренний слой – это относительно тонкая пластинка соединительной ткани. Пучки коллагеновых волокон располагаются в определенном порядке в несколько слоев друг над другом. В каждом слое волнообразно изогнутые пучки коллагеновых волокон идут параллельно друг другу и ориентированы в одном направлении, но не совпадающем с направлением в соседних слоях. В результате пластинка имеет возможность растягиваться в горизонтальной плоскости в противоположных направлениях, что снижает жесткость конструкции структуры АТ ТМО. Кроме пучков коллагеновых волокон в ткани твердой мозговой оболочки есть некоторое количество эластических волокон, которые также снижают жесткость конструкции. Конструкция АТ ТМО имеет еще более высокую эластичность, по сравнению АТ ПК. При этом

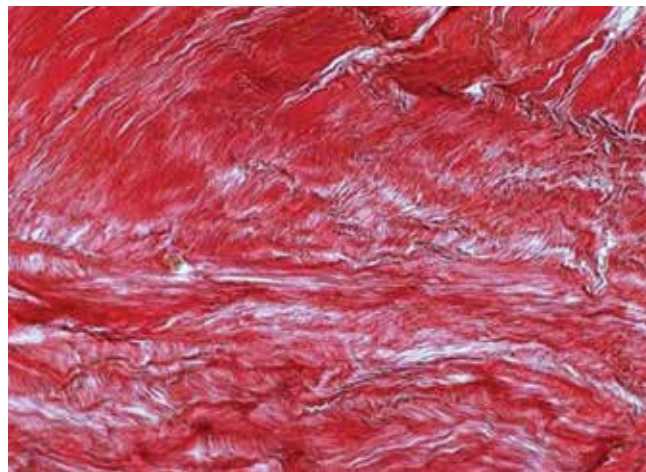


Рисунок 3. Структура аллотрансплантата фасциальный ограничитель для направленной тканевой регенерации «Аллоплант» из твердой мозговой оболочки. Окраска по Ван-Гизону. Увел. ×200

Таблица
Результаты измерений толщины десны через 6 месяцев после дентальной имплантации

Показатель	ПК (n=20)	ТМО (n=20)	ШФБ (n=20)	p
Возраст	42,00 (37,00–0,00)	37,50 (33,00–49,00)	33,50 (32,25–42,50)	0,647
Толщина десны в проекции имплантата ср/интервал (мм)	1,80 (1,70–1,80)	1,75 (1,70–1,90)	2,00 (1,92–2,17)	<0,001

возможность растягиваться в горизонтальной плоскости в противоположных направлениях, снижая жесткость конструкции структуры АТ ТМО, придает ей, по сравнению АТ ПК, более высокую рыхлость и, как следствие, ещё более низкую плотность материала мембраны на единицу площади поверхности, взаимодействующей с аллотрансплантатом, следовательно, по сравнению с мембранами АТ ШФБ и АТ ПК, еще более низкую выраженность направленной тканевой регенерации тканей десны [27, 28].

Таким образом, наибольшая выраженность направленной тканевой регенерации тканей десны соответствует резорбируемой мембране АТ ШФБ, затем – АТ ПК, затем – АТ ТМО.

Микроскопические исследования структуры аллотрансплантата и фотографирование проводили с использованием светового микроскопа LEICA-DMF фирмы LEICA, Германия.

Для подтверждения результатов микроскопических исследований материалов резорбируемой мембраны «Аллоплант», нами были выполнены операции одномоментной дентальной имплантации с использованием для увеличения десны в проекции имплантата резорбируемых мембран АТ ШФБ, АТ ПК, АТ ТМО.

Были прооперированы 60 пациентов-добровольцев: 25 мужчин, 35 женщин, возрастной категории от 37 до 64 лет, проходивших лечение за период с декабря 2020 года по июнь 2024 года.

Пациенты были распределены на 3 группы исследования, в соответствии с материалом резорбируемой мембраны «Аллоплант»: группа 1 (n=20) – ШФБ; группа 2 (n=20) – ПК; группа 3 – ТМО.

Толщину десны до и после операции определяли морфологическими исследованиями, для чего биопсийные кусочки тканей брали из зоны операции в проекции платформ имплантата (при установке формирователя) и фиксировали в 10% забуференном формалине по Лилли. После обезживания в серии спиртов возрастающей концентрации заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по методу Ван-Гизон, по Маллори.

Микроскопические исследования, фотографирование и измерение толщины десны на гистологическом препарате проводили с использованием светового микроскопа LEICA-DMF фирмы LEICA, Германия.

Методика увеличения толщины десны в проекции дентального имплантата при одномоментной установке дентального имплантата включала разрез слизистой оболочки десны после инфильтрационной анестезии с последующим формированием с оральной и с вестибулярной стороны в проекции платформ имплантатов полнослойного мукопериостального лоскута с обнажением надкостницы и альвеолярной кости; формирование ложа и установку имплантатов, фиксацию

трансплантата к внутренней стороне полнослойного мукопериостального лоскута в проекции платформ имплантатов с оральной и с вестибулярной стороны; укладку мукопериостального лоскута с фиксированным трансплантатом на альвеолярный гребень и фиксацию швами с перекрытием установленных имплантатов. В качестве трансплантата использовали аллогенный трансплантат фасциальный ограничитель для направленной тканевой регенерации «Аллоплант». Предварительно на имплантаты надевали или заглушку или формирователь десны (см. таблицу).

Из таблицы следует, что количественные значения толщины десны в проекции имплантата прямопропорциональны степени выраженности направленного действия на регенерацию тканей десны в проекции имплантата резорбируемых мембран «Аллоплант» из ШФБ, ПК, ТМО: наибольшая толщина десны соответствует резорбируемой мембране АТ ШФБ, затем – из ПК, затем – из ТМО. Это подтверждает прямую связь между результирующей толщиной десны и выраженностью направленного действия на регенерацию ткани десны материала резорбируемых мембран «Аллоплант».

Ниже приведены клинические примеры по увеличению толщины десны в проекции имплантата с использованием резорбируемых мембран «Аллоплант». Представленные результаты морфологических исследований сделаны выборочно и содержат информацию, характерную для всех пациентов соответствующей исследуемой группы.

Пример 1. Пациент С. Запланирована дентальная имплантация зуба 1.6. По результатам гистологического исследования слизистой оболочки десны в области зубов 1.6 и 1.7 до имплантации общая толщина тканей десны варьирует примерно от 0,462 до 0,539 мм, при среднем значении 0,501 мм, что соответствует «тонкому» фенотипу. Для увеличения толщины десны использовали резорбируемую мембрану АТ ШФБ (рис. 4.) Через 4 месяца после операции в проекции зуба 1.6 толщина тканей десны (рис. 5)

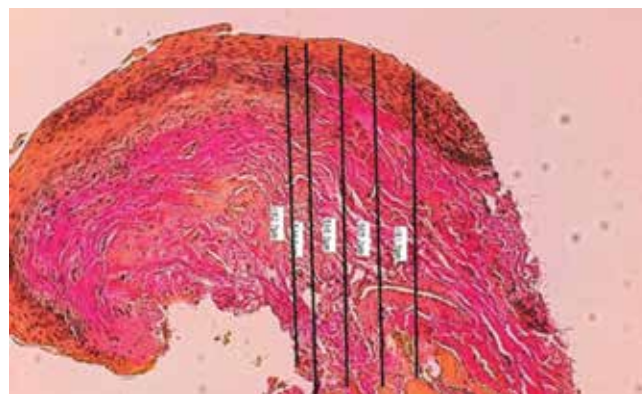


Рисунок 4. Слизистая оболочка десны пациента С. Между 1.6 и 1.7 зубами до имплантации. Окраска по Ван-Гизону. Увел. ×1000

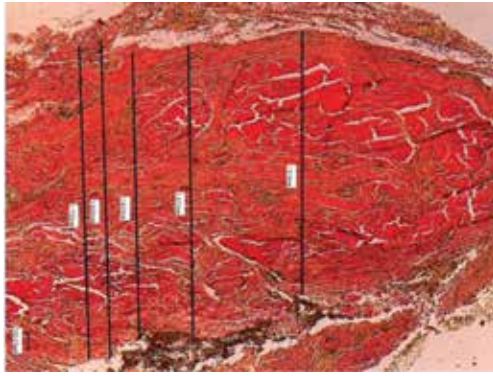


Рисунок 5. Слизистая оболочка десны пациентки С. в проекции 1.6 зуба через 4 месяца после имплантации АТ ШФБ. Окраска по Ван-Гизону. Увел. $\times 100$

варьировала примерно от 1,516 до 1,826 мм, при среднем значении 1,671 мм, что соответствует «толстому» фенотипу.

Таким образом, толщина десны в проекции имплантата увеличилась более, чем в три раза.

Пример 2. Пациент С. Запланирована дентальная имплантация зуба 2.5. По результатам гистологического исследования слизистой оболочки десны в области зубов 2.4, 2.5 толщина слизистой десны составляет от 1,416 до 1,610 мм, при среднем значении 1,532 мм. Толщина десны соответствует фенотипу «толстая», нижняя граница (рис. 6). Для увеличения толщины десны использовали резорбируемую мембрану АТ ТМО.

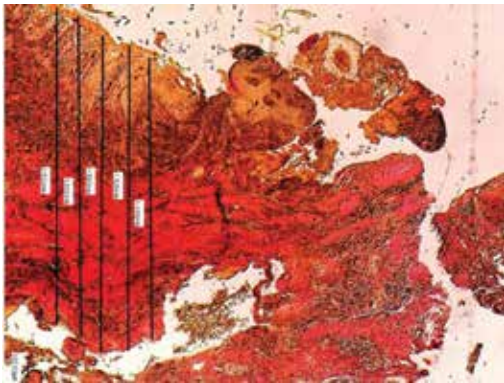


Рисунок 6. Слизистая оболочка десны десны пациентки С. Между 2.4 и 2.5 зубами до имплантации. Признаки выраженного воспалительного процесса и рубцевания в строме. Окраска по Ван Гизону. Увел. $\times 40$

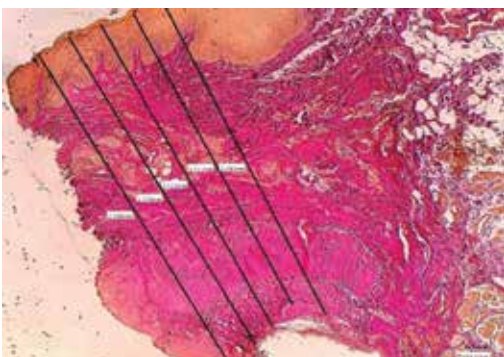


Рисунок 6. Слизистая оболочка десны десны пациентки С. в проекции 2.5 зуба через 4 месяца после имплантации АТ ТМО. Окраска по Ван Гизону. Увел. $\times 40$

Через 4 месяца после операции в проекции зуба 2.5 толщина тканей десны варьировала от 2,111 до 2,176 мм при среднем значении 2,140 мм (рис. 7), что соответствует «толстому» фенотипу.

Пример 3. Пациент Л. Запланирована дентальная имплантация зуба 1.5. По результатам гистологического исследования слизистой оболочки десны в области зубов 1.4–1.6 толщина слизистой десны составляет от 1,289 до 1,307 мм при среднем значении 1,295 мм. Толщина десны соответствует фенотипу «средний» (рис. 8). Для увеличения толщины десны использовали резорбируемую мембрану АТ ПК. Через 6 месяцев после операции в проекции зуба 1.5 толщина тканей десны варьировала от 2,225 до 2,439 мм при среднем значении 2,354 мм и отнесена к фенотипу «толстой» десны (рис. 9).

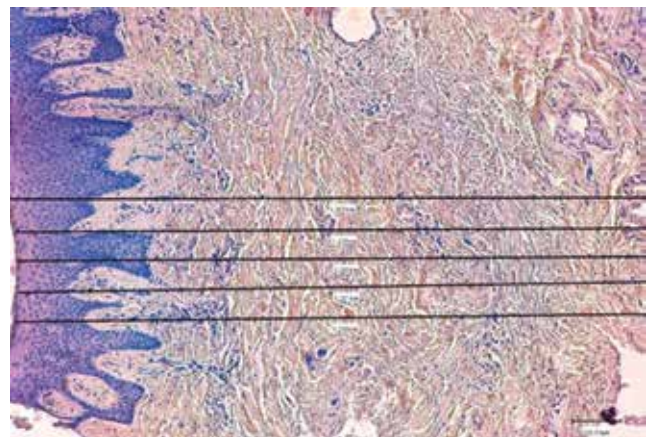


Рисунок 8. Слизистая оболочка десны пациентки Л. в проекции верхней челюсти справа в области зубов 1.4–1.6 до имплантации. Окраска гематоксилином и эозином. Увел. $\times 100$



Рисунок 9. Слизистая оболочка десны пациентки Л. в проекции зуба 1.5 через 7 месяцев после имплантации АТ ПК. Окраска по Маллори. Увел. $\times 40$

Пример 4. Пациент Л. Запланирована дентальная имплантация зуба 4.5.

По результатам гистологического исследования слизистой оболочки десны в области зубов 4.4–4.6 толщина слизистой десны составляет от 1,281 до 1,296 мм, что, при среднем значении 1,287 мм, дает основание отне-

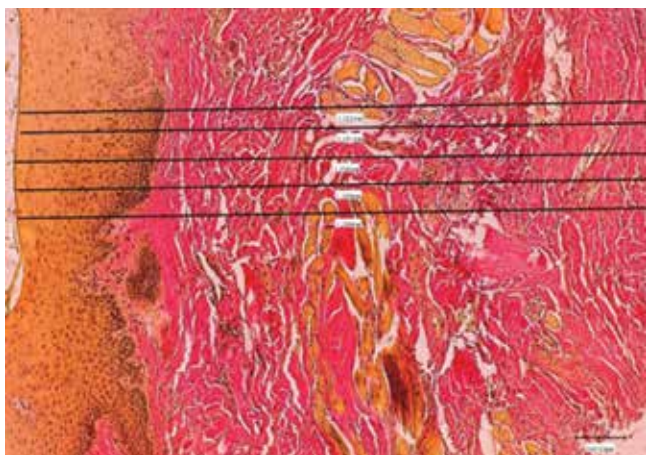


Рисунок 10. Слизистая оболочка пациентки Л. в проекции нижней челюсти справа в области зубов 4.5–4.6. Окраска по Ван-Гизону. Увел. $\times 100$

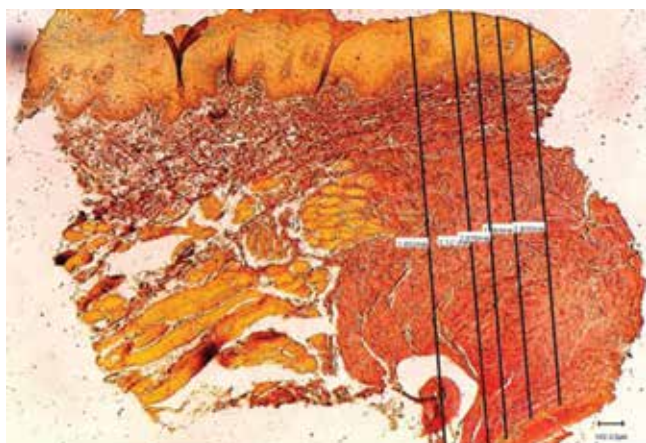


Рисунок 11. Слизистая оболочка десны пациентки Л. в проекции зуба 4.5. через 7 месяцев после имплантации АТ ТМО. Окраска по Ван-Гизону. Увел. $\times 100$

сти толщину десны к «среднему» фенотипу (рис. 10). Для увеличения толщины десны использовали резорбируемую мембрану АТ ТМО. Через 7 месяцев после операции в проекции зуба 4.5 толщина тканей десны варьировала от 1,840 до 2,121 мм при среднем значении 2,019 мм и отнесена к фенотипу «толстой» десны (рис. 11).

Пример 5. Пациент Л. Запланирована дентальная имплантация зуба 2.5.

По результатам гистологического исследования слизистой оболочки десны в области зубов 2.4–2.5 толщина слизистой десны составляет от 1,004 до 1,064 мм при средней величине 1,028 мм, т. е. примерно равна 1 мм, что дает основание отнести данные ткани десны к «тонкому» биотипу (рис. 12). Для увеличения толщины десны использовали резорбируемую мембрану АТ ШФБ. Через 6 месяцев после операции в проекции зуба 2.5 толщина тканей десны варьировала примерно от 2,010 до 2,156 мм при среднем значении 2,059 что дает основание отнести ткани слизистой оболочки к «толстому» фенотипу (рис. 13).

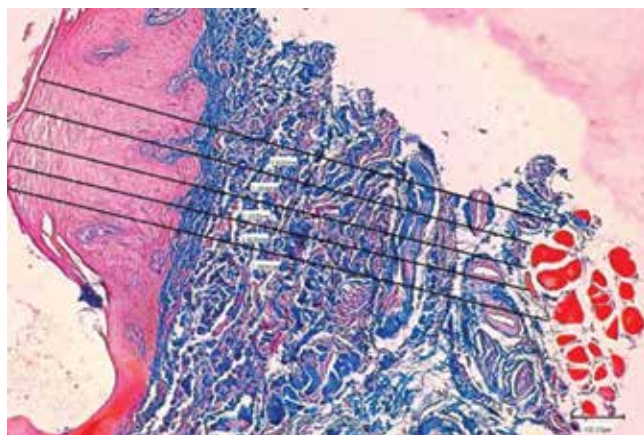


Рисунок 12. Слизистая оболочка десны пациентки Л. в проекции зубов 2.4–2.5 до имплантации. Окраска по Маллори. Увел. $\times 40$

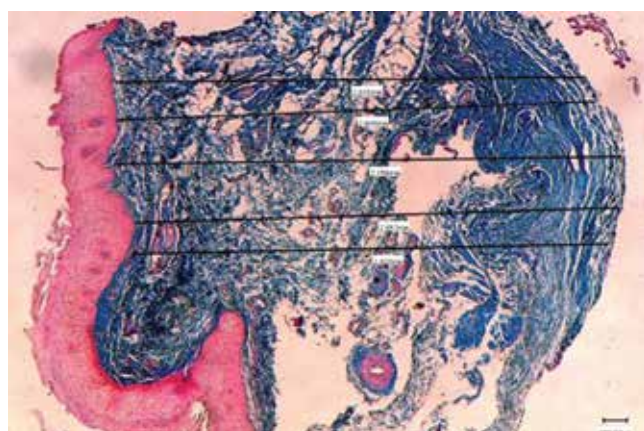


Рисунок 13. Слизистая оболочка десны пациентки Л. в проекции зуба 2.5 через 6 месяцев после имплантации АТ ШФБ. Окраска по Маллори. Увел. $\times 40$

Результаты

1. Сравнительный анализ результатов увеличения толщины десны после выполнения дентальной операции с резорбируемой мембраной АТ ПК (пример 3) и после выполнения дентальной имплантации с использованием резорбируемой мембраны АТ ТМО (пример 4) показал, что, практически при равных исходных средних значениях толщины десны среднее значение результирующей толщины десны значительно выше в случае использования резорбируемой мембраны АТ ПК: 1,295–2,357 мм для АТ ПК; 1,287–2,019 мм для АТ ТМО. Это согласуется с тем, что резорбируемая мембрана АТ ТМО обладает менее выраженным направленным действием на регенерацию ткани десны, по сравнению резорбируемой мембраной АТ ПК.
2. После выполнения дентальной операции с резорбируемой мембраной АТ ШФБ среднее значение толщины десны изменилась с 0,501 на 1,698 мм, т. е. увеличилась более, чем в 3 раза (пример 1) и с 1,028 на 2,059 мм, т. е. в два раза (пример 5). Это согласуется с тем, что резорбируемая мембрана АТ ШФБ имеет наиболее выраженное направленное действие на регенерацию ткани десны, по сравнению резорбируемыми мембранами АТ ПК и АТ ТМО.

Обсуждение

Результаты проведенного выше анализа в совокупности подтверждают достоверность вывода, установленного авторами изобретения в результате микроскопических исследований: резорбируемые мембраны АТ ШФБ, АТ ПК, АТ ТМО имеют отличающуюся степень выраженности направленного действия на регенерацию ткани десны. Наиболее выраженным воздействием обладает резорбируемая мембрана АТ ШФБ, затем – АТ ПК, затем – АТ ТМО. Это достоверно обуславливает корреляцию между степенью выраженности направленного воздействия на регенерацию ткани десны и результирующей толщиной десны, а именно: чем выше степень направленного действия на регенерацию ткани десны имеет резорбируемая мембрана, тем больше результирующая толщина десны.

На этом основании нами сформулированы рекомендации по применению резорбируемой мембраны «Аллоплант» из ШФБ, ПК, ТМО в зависимости от исходной толщины десны: менее 1 мм – ШФБ; более 1 мм, но не достигает 1,5 мм – ПК или ТМО; от 1,5 до 2 мм – ТМО.

Поскольку выбирают материал резорбируемой мембраны исходя из исходной толщины десны и из степени направленного действия материала резорбируемой мембраны на регенерацию ткани десны, то это обеспечивает осуществимость заявляемого способа, а, следовательно, решение выявленной проблемы и достижение заявленного технического результата.

Выводы

1. Резорбируемые мембраны АТ ШФБ, АТ ПК, АТ ТМО имеют отличающуюся степень выраженности направленного действия на регенерацию тканей десны.
2. Наиболее выраженным направленным действием на регенерацию тканей десны обладает резорбируемая мембрана АТ ШФБ, менее выраженным направленным действием – АТ ПК, затем – АТ ТМО.
3. Вышеизложенное достоверно обуславливает корреляцию между степенью выраженности направленного действия на регенерацию ткани десны и результирующей толщиной десны, а именно: чем выше степень выраженности направленного действия на регенерацию ткани десны оказывает резорбируемая мембрана «Аллоплант», тем больше результирующая толщина десны.
4. Выявленные в результате проведенных исследований причинно-следственные связи между структурой материала резорбируемой мембраны «Аллоплант» (из ШФБ, из ПК, из ТМО) и степенью выраженности его направленного действия на регенерацию ткани десны, при использовании в качестве соединительнотканного трансплантата, дали понимание сути процесса увеличения толщины десны, а, следовательно, и предсказуемости результата увеличения толщины десны.
5. Знание выраженности направленного действия материалов ШФБ, ПК, ТМО резорбируемой мембраны «Аллоплант» позволило сформулировать рекомендации по её применению для увеличения толщины

десны в зависимости от исходного значения: менее 1 мм – ШФБ; более 1 мм, но не достигает 1,5 мм – ПК или ТМО; от 1,5 до 2 мм – ТМО.

6. Все вышеизложенное обеспечивает предсказуемость результатов как увеличения толщины десны в проекции имплантата, так и отдаленных результатов одномоментной дентальной имплантации при использовании в качестве соединительнотканного трансплантата резорбируемой мембраны «Аллоплант» и является необходимым условием для успешной реабилитации пациента.

Список литературы / References

1. Дайронас, С.К. Местное обезболивание и анестезиология в стоматологии / С.К. Дайронас, Э.Г. Дайронас, Т.В. Меленберг // Краткий курс лекций: учебное пособие. Самара, Медицинский университет «РЕАВИЗ», 2019 – 172 с. Dayronas S.K. Local anesthesia and anesthesiology in dentistry / S.K. Dayronas, E.G. Dayronas, T.V. Melenberg // A short course of lectures: a textbook. Samara, Medical University «REAVIZ», 2019 – [https://reaviz.ru/sveden/files/RP_discipliny_Mestnoe_obezbolivanie_i_anesteziologiya_v_stomatologii\(1\).pdf](https://reaviz.ru/sveden/files/RP_discipliny_Mestnoe_obezbolivanie_i_anesteziologiya_v_stomatologii(1).pdf).
2. Дениев А.М. Дентальная имплантация после реконструктивных операций с применением ревааскуляризованных аутоотрансплантатов. Автореферат: дис. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: 14.01.14 – Стоматология / Дениев Абдаллах Магомедович. – М., 2019. С. 26. <https://www.disscat.com/content/kliniko-laboratornoe-obosnovanie-novotekhnologii-vestibuloplastiki-pri-formirovani-periim>. Deniev A.M. Dental implantation after reconstructive surgery using revascularized autografts. Abstract: dis. for the degree of Candidate of Medical Sciences: 01/14/14 – Dentistry / Deniev Abdallah Magomedovich. – M., 2019. p. 26.
3. Кури Ф. Регенеративные методы в имплантологии / Ф. Кури. – М.: Азбука стоматологов, 2013. – 678 с. https://kingmed.info/knigi/Stomatologiya/Hirurgicheskaya_stomatologiya/book_4276/Regenerativnye_metodi_v_implantologii-Kuri_F_Hanzer_T_Kuri-2013.pdf. Kuri F. Regenerative methods in implantology / F. Kuri. – M.: ABC of dentists, 2013. – 678 p.
4. Мулдашев Э.Р. Теоретические и прикладные аспекты создания аллотрансплантатов серии «Аллоплант» для пластической хирургии лица: авторефер. дис. ... д-ра мед. наук // СПб., 1994. – 40 с. https://www.rmj.ru/articles/obshchie-statii/Primenenie_biomateriala_Alloplant_v_hirurgii_neyrobromatoza_vek_1/. Muldashev E.R. Theoretical and applied aspects of creating allografts of the «Alloplant» series for facial plastic surgery: abstract. dis. ... Doctor of Medical Sciences // St. Petersburg, 1994, 40 p.
5. Мусиенко А.И. Немедленная имплантация при хроническом генерализованном пародонтите и апикальной гранулеме / А.И. Мусиенко, К.И. Нестерова // Пародонтология. – 2019. – № 24 (2). – С. 145–149. <https://www.parodont.ru/jour/article/view/23991>. Musienko A.I. Immediate implantation in chronic generalized periodontitis and apical granuloma. A.I. Musienko, K.I. Nesterova // Periodontology. – 2019. – № 24(2). – С. 145–149. ocale=ru_RU.
6. Мусина Л.А., Муслимов С.А., Лебедева А.И., Волгарева Е.А. Ультраструктура макрофагов, выявляемых при имплантации аллогенного биоматериала Аллоплант. Морфология. – 2006. – № 1. С. 53–56. <https://cyberleninka.ru/article/n/biomaterial-alloplant-pri-regeneratsii-miometriya-roga-matki-eksperimentalnyhzhivotnyh-stimulyator-makrofagov-mezhenhimnogo>. Musina L.A., Muslimov S.A., Lebedeva A.I., Volgareva E.A. Ultrastructure of macrophages detected during implantation of allogeneic biomaterial Alloplant. Morphology. – 2006. – No. 1. pp. 53–56.
7. Мусина Л.А. Функциональная морфология макрофагов при регенерации тканей, индуцированной аллогенными биоматериалами: авторефер. дис. ... д-ра биол. наук // Саранск, 2007. – 49 с. <https://www.disscat.com/content/funktsionalnaya-morfologiya-makrofagov-pri-regeneratsii-kaney-indutsirovannoi-allogennymi-b>. Musina L.A. Functional morphology of macrophages in tissue regeneration induced by allogeneic biomaterials: abstract. dis. ... Dr. Biol. Sciences // Saransk, 2007. – 49 p.
8. Мусина Л.А., Муслимов С.А., Лебедева А.И. Стимуляция регенерации тканей аллогенными биоматериалами. – Морфология. – Санкт-Петербург. – Эскулап. – 2012. – № 3. С. 109–110. <https://izd-mn.com/PDF/39MNNPK20.pdf>. Musina L.A., Muslimov S.A., Lebedeva A.I. Stimulation of tissue regeneration by allogeneic biomaterials. – Morphology. Saint Petersburg, Aesculap, 2012, No. 3. pp. 109–110.
9. Муслимов С.А. Морфологические аспекты регенеративной хирургии // Уфа: Башкортостан, 2000. – 168 с. <https://www.alloplant.ru/upload/iblock/b36/mjjq68a72tau4y5boyugv1uvmkrss27.pdf>. Muslimov S.A. Morphological aspects of regenerative surgery // Ufa: Bashkortostan, 2000. 168 p.
10. Палачи П. Пластика мягких тканей в области имплантатов / А. Палачи // Пародонтология и реставрационная стоматология. – 2012. – № 7. – С. 161–177. <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-rezorbtsii-kostnoytkani-v-periimplantatnoy-zone-putem-primeneniya-soedinitelno-ikannogotransplantata-na-pitayushey>.

- Palacci P. Soft tissue plastic surgery in the field of implants / A. Palacci // *Paradontology and restorative dentistry*. – 2012. – No. 7. – pp. 161–177.
11. Перова М.Д. Ткани парадонта: норма, патология, пути восстановления / М.Д. Перова. – М., 2005. – 312 с. <https://www.combook.ru/product/11964785/>.
Perova M.D. Periodontal tissues: norm, pathology, ways of recovery / M.D. Perova, Moscow, 2005 – 312 p.
12. Решетников А.П. Способ устранения недостаточности мягких тканей вокруг установленного имплантата / А.П. Решетников, Д.Б. Никитюк, А.А. Ураков. Заявка на изобретение RU № 201423087 от 18.06.2014 г. <https://edrid.ru/rid/216.013.6b2e.html>.
Reshetnikov A.P., Nikityuk D.B., Uraikov A.A. A method for eliminating soft tissue insufficiency around an installed implant. Application for invention RU No. 201423087 dated 06/18/2014.
13. Роберт Маркс. Патология полости рта и челюстно-лицевой области в практике стоматолога / пер. К. Гусакова, А. Островского. – 2019. https://www.dental-azbuka.ru/books/kniga_195.html.
Robert Marks. Pathology of the oral cavity and maxillofacial region in dental practice / translated by K. Gusakov, A. Ostrovsky. – 2019.
14. Сельский Н.Е., Мусина Л.А., Кожемякина Е.С. Клинико-экспериментальное исследование эффективности закрытия перфорации слизистой оболочки при операции синус-лифтинг с использованием аллотрансплантата для направленной тканевой регенерации // Уральский медицинский журнал. – 2014. – № 7. С. 100–103. <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-eksperimentalnoe-obosnovanie-effektivnosti-primeneniya-razlichnyh-tipov-materialov-pri-provedenii-operatsii-sinus-lifting/viewer>.
- Selskiy N.E., Musina L.A., Kozhemyakina E.S. A clinical and experimental study of the effectiveness of closure of mucosal perforation during sinus-lifting surgery using an allograft for targeted tissue regeneration // *Ural Medical Journal*, 2014, No. 7, pp. 100–103.
15. Тлустенко В.П. Влияние технологии протезирования зубов на динамику ранних предикторов воспалительно-деструктивного процесса в периимплантной зоне / В.П. тлустенко, И.М. Байриков, Д.А. Трунин, О.А. Гусякова, С.С. Комлев // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2019. – № 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-tehnologii-protezirovaniyazubov-na-dinamiku-rannih-prediktorov-vospalitelno-destruktivnogo-protsessa-v-periimplantatnoy-zone/viewer>.
Tlustyenko V.P., Bayrikov I.M., Trunin D.A., Gusyakova O.A., Komlev S.S. The influence of dental prosthetics technology on the dynamics of early predictors of the inflammatory and destructive process in the periimplant zone // *Bulletin of the Russian State Medical University*. – 2019. № 2.
16. Яблоков А.Е. Особенности позиционирования дентальных имплантатов / А.Е. Яблоков, А.В. Ивашченко, И.М. Федяев [и др.] // Медицинский алфавит. – 2019. – № 11(2). – С. 33–34. <https://samsmu.ru/files/referats/2020/yablokov/avtoreferat.pdf>.
Yablokov A.E. Features of positioning dental implants / A.E. Yablokov, A.V. Ivashchenko, I.M. Fedyayev [et al.] // *Medical alphabet*. – 2019. – № 11(2). – Pp. 33–34.
17. Muldashev E.R., Muslimov S.A., Musina L.A., Nigmatullin R.T., Lebedeva A.I., Shangina O.R., Khasanov R.A. et al. The role of macrophages in the tissues regeneration stimulated by the biomaterials. *Cell Tissue Bank*. – 2005. – Vol. 6, N 2. – P. 99–107. <file:///C:/Users/chea/Downloads/eksperimentalno-morfologicheskoe-issledovanie-vliyaniya-dispeppigovannogo-allogennogo-biomateriala-na-pegeneratsiyu-pogovitsy.pdf>.

Статья поступила / Received 14.03.2025
Получена после рецензирования / Revised 24.03.2025
Принята в печать / Accepted 24.03.2025

Информация об авторах

Анастасия Александровна Чеканова¹ – к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и ЧЛХ

E-mail: niko1aewa@yandex.ru. ORCID ID: 0009-0001-1426-2568

Натан Евсеевич Сельский² – д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ЧЛХ с курсами ИДППО

E-mail: natan-s@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0001-8693-3482

Ляля Ахияровна Мусина² – д.б.н., ведущий научный сотрудник отдела морфологии ВЦГПХ

E-mail: morphoplant@mail.ru. ORCID ID: 0000-0003-1237-9284

¹ Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

² Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Российская Федерация

Контактная информация:

Анастасия Александровна Чеканова. E-mail: niko1aewa@yandex.ru.

Author information

Anastasia A. Chekanova¹ – PhD in Medical Sciences, Assistant at the Department of Surgical Dentistry, Otorhinolaryngology and Maxillary Surgery

E-mail: niko1aewa@yandex.ru. ORCID ID: 0009-0001-1426-2568

Nathan E. Selsky² – Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Maxillofacial Surgery with IDPPO courses

E-mail: natan-s@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0001-8693-3482

Lyalya A. Musina² – Grand PhD in Biological Sciences, Leading Researcher of the Department of Morphology of the All-Russian Central Clinical Hospital

E-mail: morphoplant@mail.ru. ORCID ID: 0000-0003-1237-9284

¹ Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

² Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

Contact information

Anastasia A. Chekanova. E-mail: niko1aewa@yandex.ru.

Для цитирования: Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Мусина Л.А. Выраженность направленной тканевой регенерации соединительнотканых аллотрансплантатов и предсказуемость результирующей толщины десны в проекции дентального имплантата // Медицинский алфавит. 2025;(10):55–62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-55-62>

For citation: Chekanova A.A., Selsky N.E., Musina L.A. The severity of directed tissue regeneration of connective tissue allografts and the cost-effectiveness of the resulting gum thickness in the projection of the dental implant // *Medical alphabet*. 2025;(10):55–62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-55-62>



Гистологическая оценка репаративной регенерации раны, созданной лазерным излучением длиной волны 445 нм в режиме абляции

Н.В. Романенко, М.А. Вергун, А.А. Смирнов, Н.Б. Серезжникова

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В мировой клинической практике для мукогингивальной хирургии представлена инновационная лазерная технология, возможностью которой является препарирование слизистой оболочки полости рта бесконтактным способом. Лазерное излучение генерируется диодным полупроводником, имеет длину волны 445 ± 40 нм, что соответствует синему цвету видимого спектра света. Актуальным представляется научное обоснование эффективности и атрауматичности применения лазерного излучения длиной волны 445 нм в качестве инструмента альтерации в хирургической стоматологической практике. **Цель исследования.** Изучение морфологических изменений интактной слизистой оболочки полости рта при воздействии лазерным излучением длиной волны 445 нм в абляционном режиме. **Материалы и методы.** Изучение динамики репаративной регенерации раны слизистой оболочки полости рта, созданной излучением синего лазера, проведено в экспериментальном исследовании на примере пластики уздечки нижней губы. Объектом изучения послужили 48 половозрелых лабораторных крыс мужского пола линии WISTAR массой от 180 до 250 граммов. Препарирование слизистой оболочки преддверия полости рта проводили лучом синего лазера при мощности 0,7 Вт и непрерывном режиме. **Результаты.** Минимальная оценка выраженности воспалительной реакции определена через 25 минут после окончания операции и составила $1,1\pm 0,7$ баллов. Максимальная оценка репаративной регенерации раны в $4,0\pm 0,0$ баллов установлена на 14-е сутки послеоперационного периода. Показатели репаративной регенерации тканей преобладали над процессом воспалительной реакции на 7-е сутки после операции. **Выводы.** Полуколичественный анализ гистологической картины биоптатов позволяет объективно сопоставить показатели репаративной регенерации с показателями воспалительной реакции в области операционной раны в разные сроки послеоперационного периода.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: регенерация раны, гистологический анализ, синий лазер, френулопластика, репаративная регенерация.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Histological evaluation of reparative regeneration of a wound created by laser irradiation with a wavelength of 445 nm in ablation mode

N.V. Romanenko, M.A. Vergun, A.A. Smirnov, N.B. Serezhnikova

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Background. In the world clinical practice for mucogingival surgery, an innovative laser technology is presented, the possibility of which is the preparation of the oral mucosa in a contactless way. Laser irradiation is generated by a diode semiconductor, has a wavelength of 445 ± 40 nm, which corresponds to the blue color of the visible light spectrum. Scientific substantiation of the effectiveness and atraumatic nature of the use of laser irradiation with a wavelength of 445 nm as an alteration tool in surgical dental practice seems relevant. **Aim.** The study sought to chart the morphological transformations undergone by healthy oral mucosa subjected to ablative laser irradiation at a wavelength of 445 nm. **Materials and methods.** The study of the dynamics of reparative regeneration of the wound of the oral mucosa created by blue laser irradiation was carried out in an experimental study using the example of plastic surgery of the frenulum of the lower lip. The object of the study were 48 sexually mature male laboratory rats of the WISTAR line weighing from 180 to 250 grams. The mucous membrane of the vestibule of the oral cavity was prepared using a blue laser beam at a power of 0.7W and a continuous mode (CW). **Results.** The minimum score for the severity of the inflammatory reaction was determined 25 minutes after the end of the operation and amounted to 1.1 ± 0.7 points. The maximum score for reparative wound regeneration of 4.0 ± 0.0 points was established on the 14th day of the postoperative period. The indicators of reparative tissue regeneration prevailed over the process of inflammatory reaction on the 7th day after the operation. **Conclusions.** Semi-quantitative analysis of the histological picture of biopsy specimens allows for an objective comparison of the indicators of reparative regeneration with the indicators of the inflammatory reaction in the area of the surgical wound at different times of the postoperative period.

KEYWORDS: wound healing; histological analysis; blue laser; frenuloplasty; reparative regeneration.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

В настоящее время для препарирования мягких тканей полости рта широко используются диодные полупроводниковые лазеры длиной волны 810 ± 10 , 940 ± 10 и 980 ± 10 нм [1–7]. Данные длины волн находятся в инфракрасном (невидимом) спектре света. Энергия диод-

ных лазеров поглощается в большей степени гемоглобином крови и в меньшей степени – меланином тканей [8]. При препарировании слизистой оболочки полости рта лазерным излучением отмечается выраженный гемостатический эффект [9–15]. Рассечение и отсечение тканей слизистой оболочки полости рта выполняют гибким сте-

кловолокном, которое предварительно иницируют [16]. Данная процедура заключается в создании серии точечных контактов кончика оптоволокну с мишенью: изделием из пробкового дерева, листом копировальной бумаги темного цвета или таблеткой активированного угля [17]. Препарирование мягких тканей излучением диодных лазеров длиной волны 810 ± 10 , 940 ± 10 и 980 ± 10 нм возможно только контактным способом [1–18]. Технические особенности данной процедуры влекут за собой значительное повышение температуры тканей в области операционного поля и особенно при несвоевременном очищении стекловолокну, что вызывает термический ожог и выраженный коагуляционный некроз тканей, а также формирует болевой синдром у пациентов в ранний послеоперационный период.

В настоящее время мировые производители медицинского оборудования заявили о создании лазерного аппарата с длиной волны 445 ± 40 нм. Данная длина волны видимого света находится в спектре синего цвета. Длина волны синего лазера является ближайшей к максимальному пику поглощения энергии фотонов гемоглобином, что обуславливает выраженный гемостаз в области операционной раны [19].

Представленные на российском и зарубежном рынках лазерные аппараты с длиной волны 445 ± 40 нм заявлены как бесконтактные хирургические устройства. Данное заявление производителей заведомо предполагает малую инвазивность лечебных манипуляций и более высокую безопасность применения данной лазерной технологии у пациентов разных возрастных групп и у пациентов с сопутствующими заболеваниями. Все эти факты создают предпосылки для широких перспектив применения лазерной технологии с длиной волны 445 ± 40 нм. Актуальным представляется научное обоснование эффективности и безопасности применения лазерного излучения длиной волны 445 нм в качестве инструмента альтерации в хирургической стоматологической практике.

Цель исследования – изучение морфологических изменений интактной слизистой оболочки полости рта при воздействии лазерным излучением длиной волны 445 нм в абляционном режиме.

Материалы и методы

Проведение экспериментального исследования одобрено Локальным Этическим Комитетом ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения РФ 07.10.2021 года (Протокол ЛЭК № 17–21). Объем выборки был определен с использованием формул Sample size на основе результатов аналогичного ранее опубликованного исследования [20].

Для изучения особенностей репаративной регенерации раны слизистой оболочки полости рта, созданной при воздействии лазерным излучением длиной волны 445 нм, нами была выбрана часто проводимая в клинической стоматологической практике операция френулопластики губы по методике Ирвинга Гликмана [21]. В связи с размерами полости рта и анатомическими особенностями преддверия

полости рта лабораторных животных (крыс) нами определена возможность проведения операции френулопластики в области нижней губы.

В данном экспериментальном исследовании объектом изучения послужили 48 половозрелых лабораторных крыс мужского пола линии WISTAR массой 180–250 г. Препарирование слизистой оболочки в области нижнего свода преддверия полости рта проведено с применением лазерного аппарата ALTA BLUE (Научно-техническое объединение «ИРЭ-ПОЛЮС», Россия). Регистрационное удостоверение № РЗН 2020/13139 от 12 января 2021 года. Параметры работы лазерного аппарата при хирургическом вмешательстве представлены в таблице 1.

Таблица 1
Параметры работы лазерного аппарата ALTA BLUE при хирургическом вмешательстве

Параметр	Значение
Длина волны лазерного излучения	445 нм
Мощность лазерного излучения	0,7 Вт
Режим лазерного излучения	Непрерывный
Способ доставки лазерного излучения	Бесконтактный
Оптическое волокно	Неиницированное
Дистанция от кончика световода до слизистой оболочки	0,5–1 мм

После окончания операции на наружной поверхности альвеолярного края нижней челюсти формировалась рана ромбовидной формы, края которой не требовали сближения хирургическими швами. Операционные раны у лабораторных крыс имели одинаковые размеры: длина большей диагонали ромба составляла 5 мм, длина меньшей диагонали – 3 мм. Забор материала для гистологического исследования осуществляли через 25 минут после окончания операции, через 48 часов после операции (в начале третьих суток), а также на 7-е и 14-е сутки послеоперационного периода. Для изучения гистологической картины послеоперационной раны каждого временного периода нами использовано по 12 лабораторных особей, выбранных случайным образом. После забора биоптата слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс выводили из эксперимента.

Для гистологического исследования было подготовлено 48 биоптатов слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс.

Анализ гистологических препаратов проводили методом светопольной, фазово-контрастной и поляризационной световой микроскопии с помощью светового микроскопа Leica DM 4000 B LED (Leica Microsystems, Germany), оснащенного камерой Leica DFC 7000 T (Leica Microsystems, Germany).

Для объективизации результатов гистологического исследования, проведенного при изучении особенностей репаративной регенерации операционной раны слизистой оболочки полости рта, созданной при воздействии лазерным излучением длиной волны 445 нм в режиме абляции, нами проведен полуколичественный анализ состояния биоптатов – скоринг.

При проведении полуколичественного анализа состояния биоптатов учитывали значения критериев оценки признаков воспаления и признаков регенерации послеоперационной раны (рис. 1).

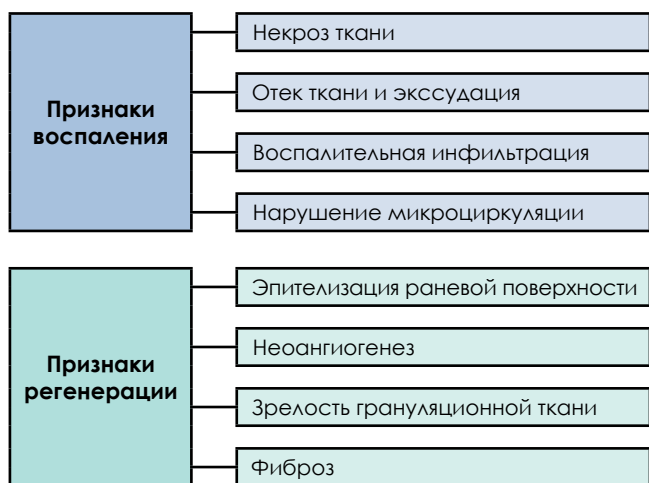


Рисунок 1. Блок-схема показателей полуколичественного анализа состояния биоптатов слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс

Признаки воспаления – некроз, экссудация, воспалительная инфильтрация, нарушение микроциркуляции и признаки регенерации – эпителизация, неоангиогенез, распространенность и зрелость грануляционной ткани и фиброз оценивали по пятибалльной шкале, где значение «0» являлось отсутствием признака, значение «4» выражало максимальную интенсивность проявления.

При оценке некроза и отека тканей учитывали степень их распространения в биоптате, воспалительную инфильтрацию определяли по наличию и количеству скопления иммунных клеток, тромбоз оценивали по количеству сосудов, в которых наблюдали тромбообразование.

Регенерацию послеоперационной раны оценивали по зрелости эпителия и площади эпителизации раневой поверхности, степень выраженности процесса неоангиогенеза анализировали по количеству новых капилляров и степени полнокровия сосудов малого калибра, о зрелости и распространенности грануляционной ткани судили по ориентированности клеток фибробластов и толщине их слоя. Процесс формирования соединительной ткани с появлением рубцовых изменений оценивали по степени выраженности пролиферации клеток фибробластов и плотности распределения коллагеновых волокон.

Результаты и обсуждение

Статистическая обработка данных проведена с помощью языка программирования R v4.3. Для количественных показателей определены среднее значение, стандартное отклонение, медиана и межквартильный интервал; характер распределения установлен с помощью теста Шапиро – Уилка (табл. 2, 3).

Для каждого гистологического признака воспалительной реакции и репаративной регенерации послеоперационной раны слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс построены графики согласно оценкам признака по датам наблюдения. Выраженность гистологических признаков воспалительной реакции и репаративной регенерации слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс в области послеоперационной раны представлена на рисунках 2–5.

Для каждого гистологического признака воспалительной реакции и репаративной регенерации операционной раны слизистой оболочки лабораторной крысы первоначальный сравнительный анализ по разным срокам послеоперационного периода проведен на основании критерия Фридмана. При статистической значимости последнего применен Т-критерий Уилкоксона с поправкой на множественные сравнения методом Холма: проведено сравнение количественных оценок признаков в каждый исследуемый период с оценками признаков, выявленных через 25 минут после окончания операции (1-е сутки послеоперационного периода). Статистическая значимость теста – Т-критерий Уилкоксона указывает на наличие различий между сравниваемыми оценками признака (табл. 4 и 5).

Уже на 7-е сутки после операции показатели репаративной регенерации тканей преобладали над процессом воспалительной реакции ($p < 0,05$).

Нанесение хирургической травмы лазерным лучом на биологические ткани вызывает в них воспалительную реакцию. Известно, что выраженность воспалительной реакции прямо пропорциональна мощности лазерного излучения [13–15]. Регенерация тканей и организация раневого дефекта замедляются при увеличении мощности [13]. Необходимым представилось определение минимальной мощности, при которой возможно сформировать разрез слизистой оболочки полости рта лучом лазера

Таблица 2

Результаты статистического анализа полуколичественной оценки выраженности признаков воспалительной реакции в тканях биоптатов операционной раны слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс через 25 минут и на 3-и, 7-е, 14-е сутки после операции

Период наблюдения	N	M±SD	Медиана и размахи	Тест Шапиро – Уилка, значимость (p)
Через 25 минут после операции	12	1,1±0,7	1,0 [1,0; 1,5]	0,0119257303
3-и сутки после операции	12	2,4±0,7	2,5 [2,0; 3,0]	0,0041817595
7-е сутки после операции	12	2,8±0,9	3,0 [2,0; 3,0]	0,0992172196
14-е сутки после операции	12	2,3±0,8	2,5 [2,0; 3,0]	0,0052130789

Таблица 3

Результаты статистического анализа полуколичественной оценки выраженности признаков репаративной регенерации тканей в биоптатах операционной раны слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс через 25 минут и на 3-и, 7-е, 14-е сутки после операции

Период наблюдения	N	M±SD	Медиана и размахи	Тест Шапиро – Уилка, значимость (p)
Через 25 минут после операции	12	0,0±0,0	0,0 [0,0; 0,0]	0
3-и сутки после операции	12	0,0±0,0	0,0 [0,0; 0,0]	0
7-е сутки после операции	12	2,2±0,7	2,0 [2,0; 3,0]	0,0152566659
14-е сутки после операции	12	4,0±0,0	4,0 [4,0; 4,0]	0

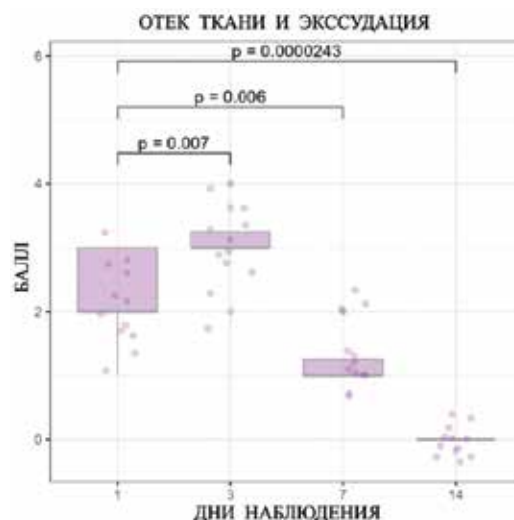
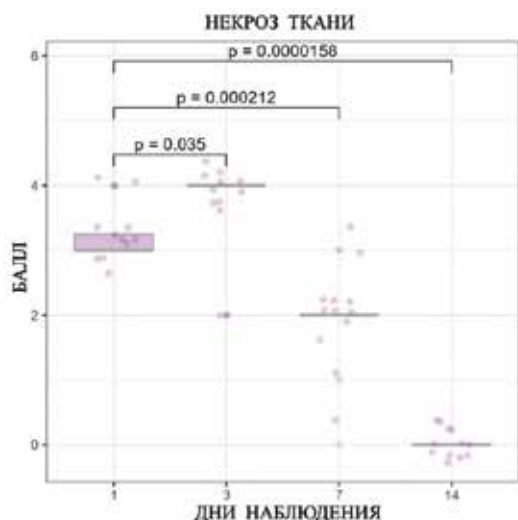


Рисунок 2. Динамика выраженности некроза ткани, отека ткани и экссудации – гистологических показателей воспалительной реакции послеоперационной раны слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс через 25 минут после операции и на 3-и, 7-е, 14-е сутки послеоперационного периода

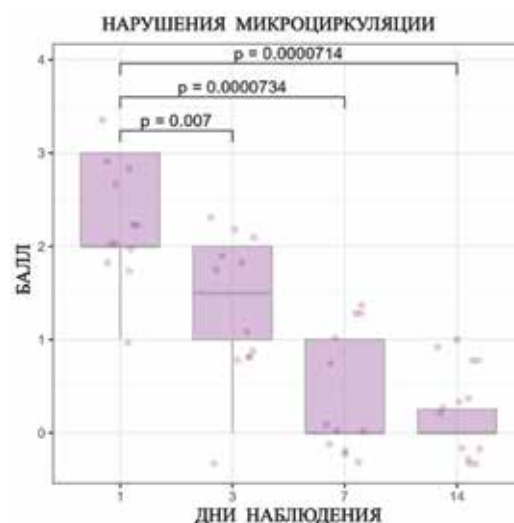
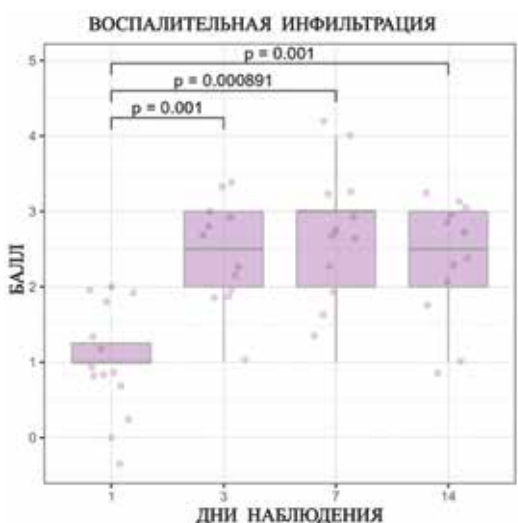


Рисунок 3. Динамика выраженности воспалительной инфильтрации и нарушений микроциркуляции – гистологических показателей воспалительной реакции послеоперационной раны слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс через 25 минут после операции и на 3-и, 7-е, 14-е сутки послеоперационного периода

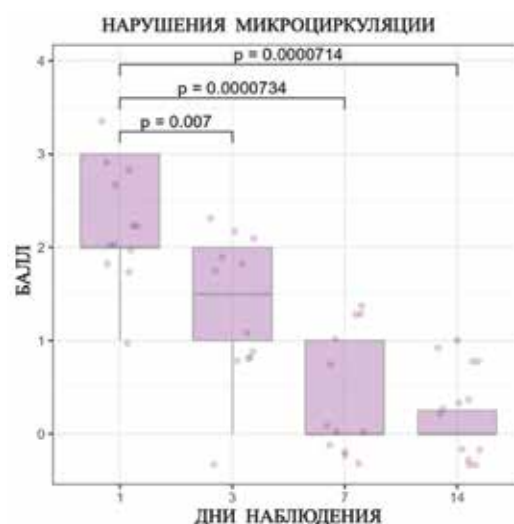
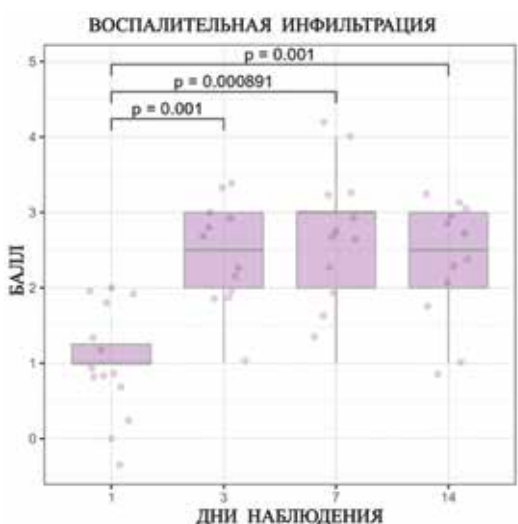


Рисунок 4. Динамика выраженности эпителизации раневой поверхности и неоангиогенеза – гистологических показателей репаративной регенерации послеоперационной раны слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс через 25 минут после операции и на 3-и, 7-е, 14-е сутки послеоперационного периода

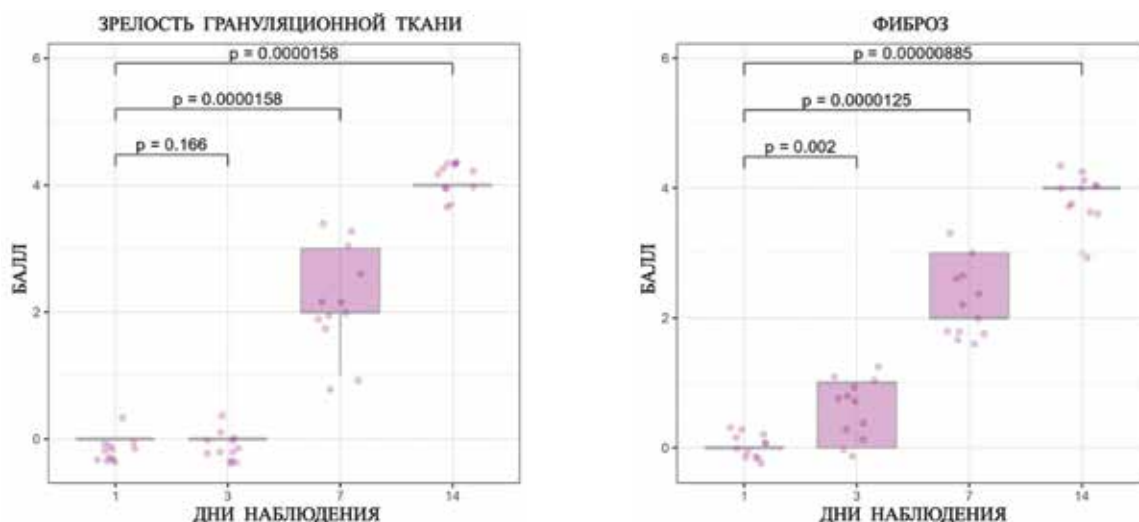


Рисунок 5. Динамика выраженности зрелости грануляционной ткани и фиброза – гистологических показателей репаративной регенерации послеоперационной раны слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс через 25 минут после операции и на 3-и, 7-е, 14-е сутки послеоперационного периода

Таблица 4
Результаты попарного теста сравнения выраженности признаков воспалительной реакции в области послеоперационной раны слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс

Показатель гистологической картины	Критерий Фридмана	Непараметрические статистические тесты		
		Периоды попарного сравнения		
		Т-критерий Уилкоксона		
		1-й и 3-й дни после операции	1-й и 7-й дни после операции	1-й и 14-й дни после операции
Некроз ткани	0,0000005	0,0346638	0,0002112	0,0000158
Отек ткани и экссудация	0,0000005	0,0069478	0,0057956	0,0000243
Воспалительная инфильтрация	0,0007349	0,0010120	0,0008913	0,0014664
Нарушения микроциркуляции	0,0000095	0,0074890	0,0000735	0,0000715

Таблица 5
Результаты попарного теста сравнения выраженности признаков репаративной регенерации послеоперационной раны слизистой оболочки полости рта лабораторных крыс

Показатель гистологической картины	Критерий Фридмана	Непараметрические статистические тесты		
		Периоды попарного сравнения		
		Т-критерий Уилкоксона		
		1-й и 3-й дни после операции	1-й и 7-й дни после операции	1-й и 14-й дни после операции
Эпителизация раневой поверхности	0,00000011	0,16582395	0,00001580	0,00001580
Неоангиогенез	0,00000011	0,16600000	0,00001588	0,00001580
Зрелость грануляционной ткани	0,00000007	0,16600000	0,00001580	0,00001580
Фиброз	0,00000013	0,00235954	0,00001248	0,00000886

ALTA BLUE. Эмпирическим путем нами было установлено, что минимальная мощность, при которой происходит рассечение слизистой оболочки полости рта лабораторной крысы неиницированным волокном полупроводникового лазера длиной волны 445 нм при постоянном режиме бесконтактным способом, равна значению – 0,7 Вт. По этой причине мы выполняли операцию френулопластики при мощности лазерного излучения 0,7 Вт.

Выявленная при гистологическом исследовании умеренная выраженность признаков воспалительной реакции тканей в области операционной раны свидетельствует о щадящем режиме лазерного излучения. Отсутствие кровотечения из открытой раны и признаков инфекционного осложнения в ранний послеоперационный период свидетельствуют о формировании качественного «лазерного бандажа» в области раневой поверхности, сформированной

на слизистой оболочке преддверия полости рта при операции френулопластики нижней губы. Отсутствие инфекционного осложнения подтверждают и признаки активации процесса репаративной регенерации послеоперационной раны в первые дни после хирургического вмешательства.

Заключение

Гистологическое исследование продемонстрировало картину коагуляционного некроза в области операционной раны, сформированной при пластике уздечки нижней губы. Коагуляционный некроз – тип некроза тканей, характерный для раны, созданной лазерным излучением в режиме абляции. Примененный нами полуколичественный анализ гистологической картины биоптатов позволил объективно сопоставить показатели репаративной регенерации с показателями воспалительной реакции в области

операционной раны в разные сроки послеоперационного периода и подтвердить оптимальность выбора параметров лазерного излучения длиной волны 445 нм для мукогингивальной хирургии.

Список литературы / References

1. Pal M., Saokar A., Gopalkrishna P. et al. Diode laser-assisted management of intraoral soft tissue overgrowth: a case series. *Gen Dent* 2020; Jul-Aug; 68(4):28–31. PMID: 32597774.
2. Campos F.H.O., Ferreira L.B., Romano M.M. et al. Immediate laser-induced hemostasis in anticoagulated rats subjected to oral soft tissue surgery: a double-blind study. *Braz Oral Res* 2018; Jun 7; 32:e56. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0056>. PMID: 29898023.
3. Azma E., Safavi N. Diode laser application in soft tissue oral surgery. *J Lasers Med Sci* 2013; Fall; 4(4):206–211. PMID: 25606331; PMCID: PMC4282004.
4. Patel R.M., Varma S., Suragimath G. et al. Comparison of labial frenectomy procedure with conventional surgical technique and diode laser. *J Dent Lasers* 2015; 9(2):94–99. <https://doi.org/10.4103/0976-2868.170565>.
5. Kaur M., Sharma Y.P.D., Singh P. et al. Comparative evaluation of efficacy and soft tissue wound healing using diode laser (810 nm) versus conventional scalpel technique for second-stage implant surgery. *J Indian Soc Periodontol* 2018; 22(3):228–234. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_46_17.
6. Merigo E., Cini F., Fornaini C. et al. Laser-assisted surgery with different wavelengths: a preliminary ex vivo study on thermal increase and histological evaluation. *Lasers Med Sci* 2013; Feb; 28(2):497–504. <https://doi.org/10.1007/s10103-012-1081-8>.
7. Сорокина Е.А., Морозова Е.А., Герасименко А.Ю., Тарасенко С.В. Безболезненное формирование эстетического рубца слизистой оболочки рта методикой лазерной пайки ран в эксперименте. *Медицинский алфавит*. 2025; (1):97–104. Sorokina E.A., Morozova E.A., Gerasimenko A.Yu., Tarasenko S.V. Painless formation of an aesthetic scar on the oral mucosa using laser wound soldering: an experimental study. *Medical alphabet*. 2025; (1):97–104. (In Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-97-104>.
8. Theodoro L.H., Garcia V.G. Surgical and non-surgical treatment of periodontal diseases. – In: Freitas Patricia M., Simões Alynne. *Lasers in Dentistry: Guide for Clinical Practice*. / «Wiley-Blackwell» 2015; p. 191–196.
9. Pisano M., Sammartino P., Di Vittorio L. et al. Use of Diode Laser for Surgical Removal of Pyogenic Granuloma of the Lower Lip in a Pediatric Patient: A Case Report. *Am J Case Rep* 2021; 22:e929690–1–e929690–5. <https://doi.org/10.12659/AJCR.929690>.
10. Sant'Anna E.F., de Souza Araújo M.T., Nojima L.I. et al. High-intensity laser application in Orthodontics. *Dental Press J Orthod* 2017; Nov-Dec; 22(6):99–109. doi: 10.1590/2177-6709.22.6.099-109.sar.
11. Pavlenko O., Boiko M., Savitskaya I. et al. Histotopographic and morphometric characteristics of the oral mucosa postoperative wounds healing, depending on the method of connecting the wound edges. – *EUREKA: Health Sciences* 2021; 3:69–78. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2021.001845>.
12. Politis C., Schoenaers J., Jacobs R. et al. Wound Healing Problems in the Mouth. *Front Physiol* 2016; Nov; 4:Article 507:1–13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00507>.
13. Tarasenko S.V., Shekhter A.B., Minaev V.P. et al. 0.97 and 1.94 μm wavelength laser radiation effect on the oral mucous membrane regeneration in the experiment. *Photonics* 2019; 13(1):108–116. <https://doi.org/10.22184/Fros.2019.13.1.108.116>.
14. Воложин А.И., Тополянский О.З., Шехтер А.Б. и др. Особенности заживления слизистой оболочки полости рта при нанесении раны скальпелем, лазером и радионожом (экспериментальное исследование). *Российская стоматология*. 2011; 4(1):12–18. Volozhin A.I., Topol'nitsky O.Z., Shekhter A.B. et al. Peculiarities of oral mucosa repair after injury by a scalpel, laser and radio knife (experimental study). *Russian Journal of Stomatology* 2011; 4(1):12–18. (In Russ.)
15. Елисеенко В.И. Патологическая анатомия и патогенез лазерной раны. *Лазерная медицина* 2017; 21(4):5–10. Yeliseenko V.I. (2017) Laser wounds: Pathologic anatomy and pathogenesis. *Laser Medicine* 21(4):5–10. (In Russ.) <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2017-21-4-5-10>.
16. Convisser R.A. *Principles and Practice of Laser Dentistry*: 2nd Edition. Mosby, 2015; 328 p.
17. Hatayama H., Inoue A., Kato J. Study on Use of Blue-violet Laser Diode Module as Dental / Oral Surgical Device. *J SEI: Technical Review* 2008; Apr; 66:142–146.
18. Sarmadi R., Gabre P., Thor A. Evaluation of upper labial frenectomy: a randomized, controlled comparative study of conventional scalpel technique and Er:YAG laser technique. *Clin Exp Dent Res* 2021; 7(4):522–530. <https://doi.org/10.1002/cre2.374>.
19. Palaia G., D'Alessandro L., Pergolini D. et al. In vivo clinical and histological thermal effect of a 445 nm diode laser on oral soft tissues during a biopsy. *Journal of Oral Science* 2021; 63(3):280–282.
20. Lu Y., Xu C., Xie K. et al. The relationship between thiamin, folic acid and cognitive function in a rat model of uremia. *Renal failure*, 2024; 46(1):2329257. <https://doi.org/10.1080/0886022X.2024.2329257>.
21. Glickman I. *Glickman's Clinical periodontology: Prevention, diagnosis, and treatment of periodontal disease in the practice of general dentistry*. Philadelphia, PA, USA: "Saunders". 5th edition, 1979. 1092 p.

Авторы выражают благодарность профессору С.В. Тарасенко и Главному статистику отдела исследовательских сервисов Сеченовского Университета А.Ю. Суворову.

Статья поступила / Received 14.03.2025
Получена после рецензирования / Revised 20.03.2025
Принята в печать / Accepted 20.03.2025

Информация об авторах

Романенко Наталья Валерьевна – к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского
E-mail: clematis@inbox.ru. SPIN ID: 4025–2805.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5846-5578>

Вергун Мария Андреевна – статистик отдела исследовательских сервисов
E-mail: bms@staff.sechenov.ru.
ORCID <https://orcid.org/0009-0000-4547-0143>

Смирнов Алексей Александрович – студент Института стоматологии имени Е.В. Боровского
E-mail: alexey02smirnov@gmail.com.
ORCID <https://orcid.org/0009-0005-2652-5483>

Сережникова Наталья Борисовна – к.б.н., старший научный сотрудник Биобанка Института регенеративной медицины Научно-технологического парка биомедицины
E-mail: natalia.serj@yandex.ru. SPIN ID: 2249–9762.
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4097-1552>

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Романенко Наталья Валерьевна. E-mail: clematis@inbox.ru

Author information

Romanenko Natalia V. – PhD, Associate Professor of the Department of Oral Surgery of the E.V. Borovsky Institute of Dentistry
E-mail: clematis@inbox.ru. SPIN ID: 4025–2805.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5846-5578>

Vergun Maria A. – Research Services Department Statistician
E-mail: bms@staff.sechenov.ru.
ORCID <https://orcid.org/0009-0000-4547-0143>

Smirnov Aleksei A. – student of the Department of Oral Surgery of the E.V. Borovsky Institute
E-mail: alexey02smirnov@gmail.com.
ORCID <https://orcid.org/0009-0005-2652-5483>

Serezhnikova Natalia B. – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Biobank of the Institute of Regenerative Medicine of the Scientific and Technological Park of Biomedicine
E-mail: natalia.serj@yandex.ru. SPIN ID: 2249–9762.
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4097-1552>

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), Moscow, Russian Federation

Contact information

Romanenko Natalia V. E-mail: clematis@inbox.ru

Для цитирования: Романенко Н.В., Вергун М.А., Смирнов А.А., Сережникова Н.Б. Гистологическая оценка репаративной регенерации раны, созданной лазерным излучением длиной волны 445 нм в режиме абляции // *Медицинский алфавит*. 2025; (10):64–69. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-64-69>

For citation: Romanenko N.V., Vergun M.A., Smirnov A.A., Serezhnikova N.B. Histological evaluation of reparative regeneration of a wound created by laser irradiation with a wavelength of 445 nm in ablation mode // *Medical alphabet*. 2025; (10):64–69. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-64-69>



Влияние локализации кариозной полости на напряженно-деформированное состояние зуба

Э.А. Олесова, Е.А. Некрасова, Е.Е. Олесов

Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ «ГНЦ РФ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Актуальность: формирование дефекта в виде полости в результате развития кариеса может изменять напряженно-деформированное состояние в зубе и приводить к возникновению трещин. На основании клинических наблюдений, на вероятность появления трещин и сколов твердых тканей зуба влияет не только величина полости, но и ее локализация, что требует проведения сравнительного анализа функциональных напряжений в тканях зуба в зависимости от локализации кариозного процесса. **Цель исследования:** сравнительная оценка влияния вертикальной и наклонной нагрузки на напряженно-деформированное состояние однокорневого зуба с полостью на окклюзионной или пришеечной поверхности и при замещении дефекта композитным материалом. **Материалы и методы:** проведено трехмерное математическое моделирование витального одноканального премоляра нижней челюсти в альвеолярной лунке в соответствии с анатомическими размерами и физико-механическими характеристиками тканей по данным литературных источников. Методом конечных элементов получены данные о величинах и характере распределения функциональных напряжений в зубе при воздействии 150 Н вертикально и под углом 45° в моделях с полостью на окклюзионной поверхности или в пришеечной области, а также при их восстановлении композитным материалом. **Результаты:** пришеечная локализация полости значительно увеличивает максимальные напряжения в эмали, приближая их к пороговым значениям при вертикальной и наклонной нагрузках. В полостях различной локализации наиболее уязвимым местом является край полости. Наблюдаются более высокие напряжения в кортикальной костной ткани при наличии с пришеечной полости в сравнении с моделью окклюзионной полости. Замещение дефекта тканей зуба композитным материалом способствует перераспределению нагрузки, снижению максимальных значений в эмали во всех случаях и достижению подпороговых значений при вертикальной нагрузке при пломбировании пришеечных полостей композитным материалом. **Выводы:** локализация полости в зубе влияет на картину и величины напряжений. В пришеечной полости, в сравнении с окклюзионной, значительно увеличены напряжения в эмали, они превышают предел ее прочности как при вертикальной, так и при наклонной нагрузке. Пломбирование дефекта композитным материалом способствует перераспределению напряжений и смещению точек их концентраций со стенок полости на окклюзионную поверхность и шейку зуба. Наклонная нагрузка является фактором риска сколов стенок эмали при любой локализации полости, а при наклонной нагрузке – даже после замещения дефекта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: зуб, пришеечная полость, функциональные напряжения, математическое моделирование.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The influence of the cervical cavity on the stress-strain state of the tooth

E.A. Olesova, E.A. Nekrasova, E.E. Olesov

Biomedical University of Innovation and Continuing Education of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Biological Agency, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Relevance: a cavity in a tooth due to caries can change the stress-strain state in the tooth and lead to its splitting. According to the clinic, the probability of cracks and splits in the hard tissues of the tooth is affected not only by the size of the cavity, but also by its localization, which requires a comparative analysis of functional stresses in the tooth depending on the area affected by the carious process. The purpose of the study: to analyze the effect of vertical and inclined loading on the stress-strain state of a single-root tooth with a cavity on the occlusal or neck surface and when replacing the defect with a composite material. **Materials and methods:** three-dimensional mathematical modeling of the vital single-channel premolar of the mandible in the alveolar socket was carried out in accordance with the anatomical dimensions and physico-mechanical characteristics of tissues according to literary sources. The finite element method obtained data on the magnitude and nature of the distribution of functional stresses in the tooth when exposed to 150 N vertically and at an angle of 45° in models with a cavity on the occlusal surface or in the neck area, as well as during their restoration with composite material. **Results:** the cervical localization of the cavity significantly increases the maximum stresses in the enamel, bringing them closer to the threshold values under vertical and inclined loads. In cavities of various localization, the most vulnerable point is the edge of the cavity. There are higher stresses in the cortical bone tissue in the presence of a cervical cavity in comparison with the occlusal cavity model. The replacement of a tooth tissue defect with a composite material helps to redistribute the load, reduce the maximum values in the enamel in all cases, and achieve sub-maximum values under vertical load when replacing the neck cavities with composite material. **Conclusions:** localization of the cavity in the tooth affects the pattern and magnitude of stresses. In the cervical cavity, compared with the occlusal cavity, the stresses in the enamel are significantly increased, they exceed its strength limit under both vertical and inclined loads. The restoration of a defect with a composite material contributes to the redistribution of stresses and the displacement of their concentration points from the walls of the cavity to the occlusal surface and neck of the tooth. An inclined load is a risk factor for chipping the enamel walls with any localization of the cavity, and with an inclined load even after the defect has been replaced.

KEYWORDS: tooth, cervical cavity, functional stresses, mathematical modeling.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность

Несмотря на растущее внимание к профилактике стоматологических заболеваний, кариес зубов остается широко распространенным среди населения [1, 2]. Он сопровождается возникновением дефекта в виде полости в зубе, что приводит к изменению биомеханических свойств зуба [3]. Локализация полости может оказывать влияние на напряженно-деформированное состояние зуба. Полости на окклюзионной поверхности зуба подвержены значительным нагрузкам со стороны зубов-антагонистов в процессе пережевывания пищи; в свою очередь пришеечные полости характеризуются близостью расположения к шейке зуба, где эмаль имеет минимальную толщину. Наличие незамещенных дефектов изменяет биомеханическое состояние тканей зуба при функционировании, повышая риск таких осложнений, как трещины, переломы и сколы [4]. Своевременное восстановление анатомии зуба реставрационными материалами способствует снижению данных рисков и приближению напряженно-деформированного состояния зуба к норме.

Понимание механизмов распределения нагрузок в зубах с окклюзионными и пришеечными незамещенными дефектами важно для качественного и своевременного их восстановления. Актуально исследование напряженно-деформированного состояния зуба при сравнении полостей окклюзионной и пришеечной локализации, с учетом вертикальной и наклонной нагрузки, а также при замещении полостей композитными реставрациями.

Цель исследования: анализ влияния вертикальной и наклонной нагрузки на напряженно-деформированное состояние однокорневого зуба с полостью на окклюзионной или пришеечной поверхности и при замещении дефекта композитным материалом.

Материалы и методы

Проведено трехмерное математическое моделирование витального одноканального премоляра нижней челюсти в альвеолярной лунке. Геометрические параметры модели были заданы на основе анатомических данных. Физико-механические характеристики тканей модели взяты из литературных источников: в частности, модуль упругости, коэффициент Пуассона, предел прочности на растяжение эмали составляли 81 700 МПа; 0,28; 42,1 МПа, дентина – соответственно 23 300 МПа; 0,31; 104 МПа [5, 6].

Методом конечных элементов получены данные о величинах и характере распределения функциональных напряжений в модели при воздействии 150 Н вертикально и под углом 45° с использованием программы SolidWorks (Dassault Systemes) с возможностью цветного картирования распределения напряжений в моделях с полостью на окклюзионной поверхности, с полостью в пришеечной области, а также при их восстановлении композитным материалом (рис. 1, 2) [7–9].

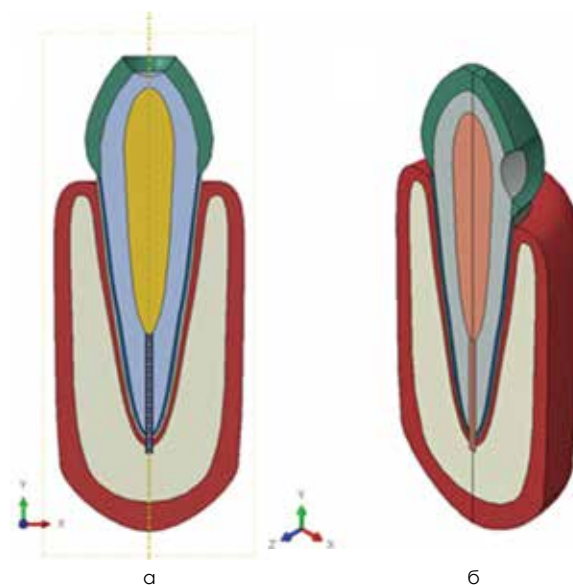


Рисунок 1. Трехмерная математическая модель зуба с окклюзионной (а) и пришеечной (б) полостью

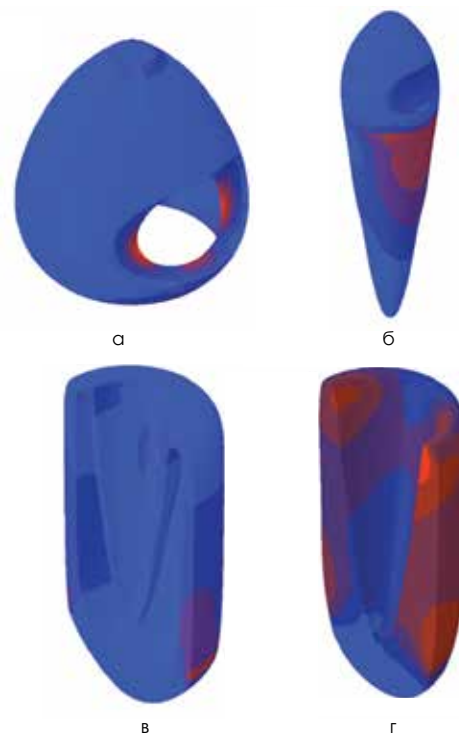


Рисунок 2. Распределение напряжений при наклонной нагрузке зуба с пришеечной полостью: а – эмаль, б – дентин, в – кортикальная кость, д – губчатая кость

Результаты исследования

В результате математического моделирования напряженно-деформированного состояния однокорневого одноканального премоляра нижней челюсти выявлены различия в значениях и распределении напряжений в зависимости от локализации полостей в коронковой части зуба (см. таблицу).

Наличие полости на окклюзионной поверхности при вертикальной нагрузке модели концентрирует напряжения в пришеечной области как в эмали, так и дентине (соответственно 35,531 МПа и 12,299 МПа). В эмали также

Таблица

Максимальные величины напряжений при функциональной нагрузке зуба с незамещенной и замещенной композитом полостью на окклюзионной поверхности или в пришеечной области (МПа)

Объект анализа	Полость, окклюзионная поверхность	Композит, окклюзионная поверхность	Пришеечная полость	Композит, пришеечная полость
Эмаль (в)	34,531	22,196	55,175	29,506
Эмаль (н)	87,520	70,193	151,286	113,201
Дентин (в)	12,299	10,888	8,313	10,337
Дентин (н)	56,278	45,269	51,447	43,927
Кортикальная кость (в)	6,659	6,220	5,674	6,769
Кортикальная кость (н)	27,260	30,026	62,164	62,151
Губчатая кость (в)	1,985	1,399	1,151	1,151
Губчатая кость (н)	4,877	5,003	5,092	5,068

Примечание: (в) – вертикальная нагрузка, (н) – наклонная нагрузка

отмечается зона значительных напряжений по краю полости (23,367 МПа). В кортикальной и губчатой костных тканях максимальные напряжения составляют 6,659 МПа и 1,985 МПа соответственно и концентрируются в области проекции верхушки корня на костную межзубную перегородку. Наклонная нагрузка изменяет как картину распределения напряжений, так и величины максимальных регистрируемых напряжений. Так, эмаль испытывает нагрузку в 87,520 МПа в области шейки зуба (что является превышением предела прочности), а дентин там же – 56,278 МПа. Возрастают величины и в кортикальной кости, концентрируясь в областях шейки и верхушки корня зуба – 27,260 МПа. Губчатая кость испытывает напряжения до 4,877 МПа с максимальными значениями в областях шейки и проекции верхушки корня.

В модели с пришеечной полостью предельные напряжения в эмали регистрируются уже при вертикальной нагрузке и составляют 55,175 МПа, что на 37,4% выше в сравнении с данными, полученными для модели с окклюзионной полостью (напряжение локализуется по нижнему краю дефекта в его нижней половине). При наклонной нагрузке сохраняется та же локализация концентрации напряжений, но величины значительно возрастают, превышая предел прочности эмали и составляя 151,286 МПа (выше на 42,1% в сравнении с окклюзионной полостью). При сравнительном анализе напряжений в дентине наблюдается картина снижения значений в модели с пришеечной полостью, в сравнении с окклюзионной: при вертикальной нагрузке на 32,4% (8,313 МПа) и на 8,6% (51,447 МПа) при наклонной. В кортикальной костной ткани изменение напряжений смешанного характера: снижение на 14,8% при вертикальной нагрузке (5,674 МПа) и значительное увеличение до 62,164 МПа (на 56,1%) при наклонной нагрузке в условиях пришеечной полости. Смешанной является картина и в губчатой костной ткани: снижение напряжений на 42,0% при вертикальной нагрузке (1,151 МПа) и увеличение напряжений на 4,2% при наклонной (5,092 МПа). Зоны концентрации максимальных напряжений в тканях зуба схожи, при сравнении моделей с локализацией полостей на окклюзионной и вестибулярной поверхностях зуба за исключением эмали.

Реставрация полостей изменяла величину максимальных регистрируемых напряжений. Так, при моделировании восстановления окклюзионной полости композитным материалом снижаются напряжения в сравнении с неза-

пломбированной полостью в эмали как при вертикальной (на 35,7%, 22,195 МПа), так и при наклонной (на 19,8%, 70,193 МПа) нагрузках. Тем не менее, при наклонной нагрузке даже наличие реставрации не приводит напряжения в эмали к значениям ниже ее предела прочности. В дентине напряжения снижаются при вертикальной нагрузке на 11,5% и составляют 10,888 МПа, при наклонной – на 19,6% и составляют 45,269 МПа. В кортикальной костной ткани при вертикальной нагрузке регистрируется небольшое снижение напряжений (на 6,6%, 6,220 МПа), а при наклонной – увеличение на 9,2% (30,026 МПа). В губчатой костной ткани при вертикальной нагрузке регистрируется снижение напряжений на 29,5%, (61,399 МПа), а при наклонной – небольшое увеличение на 2,5% (5,003 МПа). Картины напряжений в зубе с окклюзионной полостью и при ее замещении – без явных отличий.

Восстановление композитным материалом пришеечной полости снизило максимальные напряжения в эмали при вертикальной на 46,5% (29,506 МПа) и на 25,2% (113,201 МПа) при наклонной нагрузке, таким образом, при вертикальной нагрузке приведя величины к значениям ниже предела прочности эмали, но сохранив превышение при наклонной нагрузке. При этом в дентине выявлено увеличение значений на 19,6% (10,337 МПа) при вертикальной нагрузке, но снижение при наклонной (на 14,6%, 43,927 МПа). В костной ткани максимальные напряжения остались практически неизменны, за исключением увеличения на 16,2% в кортикальной кости при вертикальной нагрузке, что составило 6,769 МПа. Картина напряжений при реставрации пришеечной полости изменилась только в эмали, нормализовавшись (относительно распределения напряжений в интактном зубе), при этом произошло смещение точек концентрации напряжений на окклюзионную поверхность при вертикальной нагрузке и на шейку зуба при нагрузке под углом.

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о влиянии локализации полости на распределение и максимальные величины нагрузок в тканях зуба и окружающей костной ткани альвеолярного отростка. Пришеечная локализация полости значительно увеличивает максимальные напряжения в эмали, приближая их к пороговым значениям даже при вертикальной нагрузке, что говорит о необходимости повышенного внимания к полостям такой локализации в клинической практике и профилактики развития пришеечного кариеса.

Моделирование зуба с незамещенной полостью различной локализации выявило наиболее уязвимые места – края полости – в случаях вертикальной нагрузки зуба с окклюзионным дефектом и обеих видов нагрузок зубов с пришеечной. Предельные концентрации напряжений в эмали в перечисленных условиях дают возможность сделать вывод о повышенной вероятности возникновения сколов стенок незапломбированных полостей.

Интересен факт наблюдения более высоких напряжений в кортикальной костной ткани в моделях с пришеечной полостью в сравнении с моделью с окклюзионной полостью. Тем не менее, несмотря на увеличение напряжений в модели с пришеечной полостью на 56,1%, их величина не превышает предел прочности кортикальной костной ткани и не является риском развития деструктивных процессов.

Замещение дефекта тканей зуба композитным материалом способствует перераспределению нагрузки, снижению максимальных значений в эмали во всех случаях и достижению подпредельных значений при вертикальной нагрузке при замещении пришеечных полостей композитным материалом.

Выводы

1. Локализация полости в зубе влияет на картину распределения напряжений и их величины.
2. В модели с пришеечной полостью, в сравнении с моделью с окклюзионной, значительно увеличены напряжения в эмали, они превышают предел ее прочности как при вертикальной, так и при наклонной нагрузке.
3. Пломбирование дефекта композитным материалом способствует перераспределению напряжений и смещению точек их концентраций со стенок полости на окклюзионную поверхность и шейку зуба.
4. Наклонная нагрузка является фактором риска сколов стенок эмали при любой локализации полости, а при наклонной нагрузке даже после замещения дефекта.

Список литературы / References

1. Терапевтическая стоматология: национальное руководство / О.О. Янушевич, Л.А. Дмитриева, З.Э. Ревазова [и др.]. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2024. – 1024 с. – (Национальные руководства). – ISBN 978-5-9704-8385-5. – DOI 10.33029/9704-8385-5-TD-2024-1-1024. – EDN CLWGFH.

2. Ортопедическая стоматология: Национальное руководство в 2 т. / А.В. Акулович, Е.Н. Анисимова, Н.Ю. Анисимова [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2022. – 416 с. – (Национальные руководства ; 2). – ISBN 978-5-9704-6367-3. – DOI 10.33029/9704-6367-3-OD2-2022-1-416. – EDN ULMYYK.
3. Orthopedic dentistry : A national guide in 2 volumes / A.V. Akulovich, E.N. Anisimova, N.Y. Anisimova [et al.]. – 2nd ed., revised, and add.. – Moscow : Limited Liability Company Publishing Group GEOTAR-Media, 2022. – 416 p. – (National Guidelines ; 2). – ISBN 978-5-9704-6367-3. – DOI 10.33029/9704-6367-3-OD2-2022-1-416. – EDN ULMYYK.
4. Влияние биомеханических факторов нагрузки на напряженно-деформированное состояние зуба и подлежащей костной ткани / Э.А. Олесова, А.А. Ильин, А.В. Эм [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2024. – Т. 28, № 5. – С. 462–468. – DOI 10.17816/dent634253. – EDN HVIETH.
5. The influence of biomechanical stress factors on the stress-strain state of the tooth and underlying bone tissue / E.A. Olesova, A.A. Ilyin, A.V.Em [et al.] // Russian Dental Journal. – 2024. – Vol. 28, No. 5. – pp. 462–468. – DOI 10.17816/dent634253. – EDN HVIETH.
6. Факторы риска появления трещин и переломов зубов (по данным анкетирования врачей-стоматологов) / Э.А. Олесова, А.А. Ильин, С.Д. Арутюнов [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2024. – Т. 28, № 6. – С. 562–568. – DOI 10.17816/dent634360. – EDN HFEFPX.
7. Risk factors for cracks and fractures of teeth (according to a survey of dentists) / E.A. Olesova, A.A. Ilyin, S.D. Arutyunov [et al.] // Russian Dental Journal. – 2024. – vol. 28, No. 6. – pp. 562–568. – DOI 10.17816/dent634360. – EDN HFEFPX.
8. O'Brien W.J. Physical properties in dental materials and their selection // Illinois: Quintessence Publishing Co. – 1997.
9. Муслов С.А. Механические свойства зуба и околозубных тканей / С.А. Муслов, С.Д. Арутюнов. – Москва : издательский дом «Практическая медицина», 2020. – 256 с. – ISBN 978-5-98811-617-2. – EDN ITZXLG.
10. Muslov S.A. Mechanical properties of tooth and dental tissues / S.A. Muslov, S.D. Arutyunov. Moscow : Practical medicine publishing house, 2020. 256 p. ISBN 978-5-98811-617-2. EDN ITZXLG.
11. Экспериментальное моделирование функциональной нагрузки нижней челюсти при протезировании с опорой на имплантаты в неблагоприятных клинических условиях / Р.А. Розов, В.Н. Трезубов, Р.Ш. Гветадзе [и др.] // Стоматология. – 2022. – Т. 101, № 6. – С. 28–34. – DOI 10.17116/stomat202210106128. – EDN KKPPHB.
12. Experimental modeling of the functional load of the lower jaw during implant-supported prosthetics in adverse clinical conditions / R.A. Rozov, V.N. Trezubov, R.Sh. Gvetadze [et al.] // Dentistry. – 2022. – Vol. 101, No. 6. – pp. 28–34. – DOI 10.17116/stomat202210106128. – EDN KKPPHB.
13. Трехмерное математическое моделирование функциональных напряжений вокруг дентального имплантата в сравнении с однокорневым зубом / Р.С. Заславский, В.Н. Олесова, Ю.А. Повстанко [и др.] // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2022. – № 3–4(57–58). – С. 4–10. – EDN JHRTIG.
14. Three-dimensional mathematical modeling of functional stresses around a dental implant in comparison with a single-root tooth / R.S. Zaslavsky, V.N. Olesova, Yu.A. Povstnyanko [et al.] // Russian Bulletin of Dental Implantology. – 2022. – № 3–4(57–58). – Pp. 4–10. – EDN JHRTIG.
15. Напряженно-деформированное состояние несъемного протеза на имплантатах при жевательной нагрузке в зависимости от угла наклона стенок абатмента / С.И. Абакаров, Д.В. Сорокин, В.Ю. Лапушко, С.С. Абакарова // Клиническая стоматология. – 2023. – Т. 26, № 1. – С. 147–157. – DOI 10.37988/1811-153X_2023_1_147. – EDN KBFJYD.
16. The stress-strain state of a non-removable prosthesis on implants during chewing load, depending on the angle of inclination of the walls of the abutment / S.I. Abakarov, D.V. Sorokin, V.Yu. Lapushko, S.S. Abakarova // Clinical dentistry. – 2023. – Vol. 26, No. 1. – pp. 147–157. – DOI 10.37988/1811-153X_2023_1_147. – EDN KBFJYD.

Статья поступила / Received 13.03.2025

Получена после рецензирования / Revised 20.03.2025

Принята в печать / Accepted 20.03.2025

Информация об авторах

Олесова Эмилия Артемовна – соискатель кафедры стоматологии
E-mail: emma.olesova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4511-6317>.
eLibrary SPIN: 5767-9158

Некрасова Екатерина Андреевна – ассистент кафедры стоматологии
E-mail: ekaterina233@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0380-0575>.
SPIN-код: 4291-2151

Олесов Егор Евгеньевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой клинической стоматологии и имплантологии
E-mail: olesov_georgiy@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9165-2554>

Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования
ФГБУ «ГНЦ РФ – Федеральный медицинский биофизический центр
им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Олесова Эмилия Артемовна, E-mail: emma.olesova@mail.ru

Author information

Olesova Emilia Artemovna – Candidate for the Department of Dentistry
E-mail: emma.olesova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4511-6317>.
eLibrary SPIN: 5767-9158

Ekaterina Andreevna Nekrasova – Assistant Professor at the Department of Dentistry
E-mail: ekaterina233@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0380-0575>.
SPIN-код: 4291-2151

Olesov Egor Evgenievich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Clinical Dentistry and Implantology
E-mail: olesov_georgiy@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9165-2554>

Biomedical University of Innovation and Continuing Education of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Biological Agency, Moscow, Russian Federation

Contact information

E-mail: emma.olesova@mail.ru

Для цитирования: Олесова Э.А., Некрасова Е.А., Олесов Е.Е. Влияние локализации кариозной полости на напряженно-деформированное состояние зуба // Медицинский алфавит. 2025;(10):70–73. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-70-73>

For citation: Olesova E.A., Nekrasova E.A., Olesov E.E. The influence of the cervical cavity on the stress-strain state of the tooth // Medical alphabet. 2025;(10):70–73. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-70-73>



Влияние туберкулеза легких на стоматологический статус (обзор)

Н.А. Лунина, О.В. Великая, А.В. Сущенко, О.И. Олейник, Р.А. Шабанов, Н.Т. Алиев

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

На сегодняшний день в клинической практике все чаще встречаются стоматологические заболевания с коморбидной патологией. Ранние исследования показали, что наблюдается связь между развитием и течением хронических инфекционных заболеваний, включая туберкулез легких, и нарушением баланса процессов перекисного окисления липидов, эндогенной интоксикацией, а также локального и общего воспалительного процесса и дисфункцией иммунной системы. В тоже время, ученые все еще озадачены ролью основных патофизиологических и патогенетических факторов в развитии и прогрессировании заболеваний пародонта у пациентов с хронической инфекционной патологией.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стоматологический статус, коморбидная патология, триггер, пародонтокомплекс, фармакологическая нагрузка.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Clinical case: chronic generalized periodontitis in a patient, which have infiltrative pulmonary tuberculosis

N.A. Lunina, O.V. Velikaya, O.I. Oleinik, A.V. Sushchenko, R.A. Shabanov, N.T. Aliev

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

SUMMARY

Today, dental diseases with comorbid pathology are increasingly encountered in clinical practice. Early studies have shown that there is a connection between the development and course of chronic infectious diseases, including pulmonary tuberculosis, and an imbalance in lipid peroxidation processes, endogenous intoxication, as well as local and general inflammatory process and dysfunction of the immune system. At the same time, scientists are still puzzled by the role of the main pathophysiological and pathogenetic factors in the development and progression of periodontal diseases in patients with chronic infectious pathology. The purpose of this literature review was to analyze the factors affecting the dental status, including pulmonary tuberculosis, as a comorbid disease. Further study of this problem and preventive measures can significantly reduce the quantitative indicator of these diseases.

KEYWORDS: dental status, comorbid pathology, trigger, periodontal complex, pharmacological load.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность проблемы

Воспалительные процессы, происходящие в полости рта, представляют собой многофакторную патологию, индуцируемую бактериальной микрофлорой [5, 11]. В частности, пародонтопатогенные бактерии вызывают множественный диапазон инфекционных состояний – от минимально выраженного течения до формирования симптоматики клинических проявлений, которые сопровождаются общим ответом организма [6, 22].

В Российской Федерации распространенность заболеваний пародонта варьируется в зависимости от пола и возраста. У 10% населения не наблюдается проблем с пародонтом. Начальные воспалительные процессы встречаются у 52% людей, средней степени тяжести – у 24%, а тяжелая форма – у 14%. Результаты эпидемиологического исследования, проведенного в 47 регионах России, показывают, что проблема заболеваний пародонта актуальна для страны. Дальнейшие исследования и профилактические меры могут помочь снизить распространенность этих заболеваний [24, 25].

Давно известна роль бактериальной микрофлоры в этиологии воспалительных заболеваний пародонта. Но научные исследования последних десятилетий основательно преобразовали эту теорию. Суть ее состоит в том, что сам инфекционный процесс является лишь триггерным механизмом всех последующих процессов, ориентированных на разрушение тканей пародонтокомплекса. Результат такой реакции будет зависеть от общего состояния защитных свойств организма, которые могут как замедлить прогрессирование воспалительно-деструктивных процессов в пародонте, так и благоприятствовать ему [7, 10].

Возникновение ответа организма на воспаление и дальнейшее формирование признаков заболевания обуславливает множество факторов, например, индивидуальные особенности организма, наследственная предрасположенность и генетическая направленность, социальные факторы, трансформация как на уровне зубов, так и в полости рта в целом, микробиоценоз зубного налета и другие предрасполагающие детерминанты. Вследствие большого числа параметров, оказывающих

влияние на формирование и дальнейшее развитие патологии пародонта, тяжело представить, почему происходит прогрессирование воспалительного процесса. Ввиду этого, основные действия специалистов направлены на выявление признаков, помогающих определять группы риска больных еще до начала самого заболевания. А также выявлять факторы риска, которые возможно каким-то образом реформировать, чтобы изменить течение заболевания или предупредить его вовсе [9, 15].

В этой связи целью проведенного обзора литературы стал анализ факторов, влияющих на стоматологический статус пациента при наличии у него такого коморбидного состояния, туберкулез легких. Дальнейшее изучение данной проблемы и профилактические меры могут значительно уменьшить распространенность и интенсивность данных патологических процессов.

Исследования ученых со всего мира определили наличие различной взаимосвязи между воспалительными заболеваниями пародонта и иной общесоматической патологией [10, 13]. Коморбидными заболеваниями могут быть патология сердечно-сосудистой системы, заболевания почек, ЛОР-органов, заболевания желудочно-кишечного тракта, сахарный диабет, атеросклероз, патология дыхательных путей, центральной нервной системы, иммунодефицит и заболевания различной инфекционной природы [8, 12].

Доказано, что существует взаимосвязь патологического формирования и течения хронической инфекционной патологии, среди которых и туберкулез легких, с расстройством баланса липопероксидации, эндогенной интоксикации, а также, местного и общего воспаления и сбоя в иммунной системе [14]. Помимо этого, роль основных патофизиологических и патогенетических свойств в формировании и прогрессировании патологических процессов в пародонтокомплексе у пациентов с хронической инфекционной патологией все еще изучена недостаточно.

Туберкулез легких представляет собой социально значимую инфекционную патологию, с которой борются врачи-фтизиатры на всей планете на протяжении уже очень долгого времени. Распространенность данного инфекционного заболевания охватывает весь земной шар. С точки зрения Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) треть населения нашей планеты инфицировано микобактериями туберкулеза (МБТ) [1, 4]. Туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) и на современном этапе является тяжелой ношей как для медицины, так и для общественного здравоохранения в общем [18].

Туберкулез является единственным инфекционным заболеванием, уносящим более 4000 жизней людей ежедневно по всему земному шару. Территориальный показатель смертности от туберкулеза в России на 100 тысяч населения составил в 2015 году – 9,2, в 2020 году – 4,5, в 2023 году – 3,5 случаев. Преимущественно к заражению предрасположены индивидуумы из асоциальных групп населения [2, 3]. Согласно оценкам, около 23% населения всего мира живут с латентной формой туберкулеза, и в течение жизни имеют риск к возникновению и развитию активной стадии заболевания [2, 25].

В Российской Федерации на современном этапе наблюдается снижение уровня заболеваемости и смертности среди больных туберкулезной инфекцией. Эти данные подтверждаются статистическими исследованиями, которые предоставляются врачами-инфекционистами ежегодно. Несмотря на это, окончательно избавиться от туберкулеза не получается и по сей день, даже с учетом значимых результатов, которых добились ученые в медицине и фармации. С конца прошлого века и до сегодняшнего дня обостряется ситуация по лекарственной устойчивости туберкулеза, в том числе, с МЛУ, которые с трудом поддаются лекарственной терапии [4].

Роль туберкулеза в стоматологической патологии

К патогенетическим механизмам развития патологических процессов в пародонтокомплексе относят снижение иммунологического статуса организма. Доказательством этого являются различные воспалительные и деструктивные заболевания пародонта при туберкулезе легких. В итоге формирование воспалительного процесса происходит при обсеменении определенного вида бактерий системы пародонта из-за ослабления устойчивости тканей пародонта. В дальнейшем это приводит к недостатку защитных свойств организма и, в частности, иммунологического состояния полости рта, в том числе, роста патогенной микрофлоры [32].

Известно, что грамотрицательные микроорганизмы могут мигрировать из полости рта в кровяное русло, в результате чего, происходит повышение чувствительности организма к общесоматической патологии [16, 23]. Все больший интерес ученые проявляют к различным источникам формирования воспалительного процесса в пародонте при соматических инфекционных заболеваниях различного генеза с учетом взаимосвязи иммунного статуса организма и персистенции инфекционного заболевания. Результаты исследований объясняют значение дисбаланса микрофлоры в пародонтальных карманах, проявление которого взаимозависимо со степенью тяжести воспалительного процесса, в прогрессировании пародонтита при туберкулезе легких и других инфекционных заболеваниях. Суммарный инфекционный показатель у больных хроническим генерализованным пародонтитом и хронической инфекционной патологией остается выше, чем у пациентов без инфекционного заболевания [20].

Значительный рост уровня интерлейкинов TNF- α и IL-1 β в пародонтальных карманах, реципрокный со степенью тяжести воспаления пародонта, обуславливает определенную клиническую ситуацию локального воспаления в пародонте у пациентов с хроническим инфекционным заболеванием. В результате, именно при наличии инфекционной составляющей наблюдается наиболее высокий уровень провоспалительных интерлейкинов по отношению к пациентам без коморбидной патологии [17].

Пародонтальный комплекс характеризуется деструктивными изменениями в ответ на активную форму туберкулеза у населения в возрасте 50–60 лет и старше, слизистая оболочка десны при этом атрофирована. Диагностированные изменения в ротовой полости у больных

туберкулезом легких трактуются, как осложнения. Доказаны случаи туберкулеза, локализованного на слизистой оболочке и органах ротовой полости – языке, деснах и губах в виде хейлита [19].

В одном исследовании было проанализировано наличие кариозной и пародонтальной патологии, а также, неправильная и несвоевременная гигиена полости рта у пациентов с туберкулезом легких. Показано значительное влияние профилактики ротовой полости на развитие и пролонгированность течения легочной патологии. Вероятность развития болезни легких увеличивается у пациентов, имеющих в анамнезе пародонтит, кариес и неудовлетворительную гигиену полости рта [25].

При выполнении гигиенических, терапевтических и других стоматологических мероприятий в кровяное русло проникает микрофлора ротовой полости. Даже ежедневная чистка зубов может стать причиной травмирования слизистой оболочки ротовой полости, что также неминуемо приводит к взаимодействию между десневой жидкостью, кровью и ротовой жидкостью, и инициирует развитие бактериемии [26].

У лиц с некачественной гигиеной полости рта и наличием воспаления возрастает вероятность развития бактериемии. Доказано, что микробиота ротовой полости представляет собой ресурс для формирования и прогрессирования воспалительных процессов других органов и систем организма. Если у пациента с туберкулезом легких диагностируется хроническое заболевание ротовой полости, то специфический воспалительный процесс характеризуется наиболее яркой клинической картиной в анализах крови и интоксикацией. В результате ликвидации источников пародонтологической инфекции, наблюдается уравнивание клинических симптомов и кровяных параметров [27].

Фармакологическая нагрузка на органы полости рта при лечении туберкулеза легких

В актуальных научных работах отдается предпочтение бактериально-грибковому биоценозу, влияющему на возникновение и течение воспалительных заболеваний полости рта. Параллельно с этим значительное место отводится коморбидным заболеваниям таким, как ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет, ВИЧ-инфекция, туберкулез легких, а также, применение в комплексном лечении антибактериальных и цитостатических средств, нестероидных противовоспалительных и гормональных препаратов [32].

Терапия туберкулеза состоит из выбора режима лечения. Может быть традиционный режим (≥ 6 месяцев) или сокращенный режим (4 месяца) для лечения лекарственно-восприимчивого легочного туберкулеза. Традиционная схема – стандарт лечения, сокращенный режим используется в тех случаях, когда соблюдены определенные критерии. Традиционный режим состоит из двух фаз: интенсивная фаза (два месяца) и фаза продолжения (не менее четырех месяцев). Этот режим включает в себя препараты изониазид, рифампицин, пипразинамид и этамбутол [18].

Доказано, что после противотуберкулезной химиотерапии частым характерным побочным эффектом является оральный кандидоз ротовой полости – распространенная оппортунистическая инфекция, которая вызывается условно-патогенными вирусами, бактериями и другими видами микроорганизмов. При других исследованиях полости рта был отмечен эритематозный кандидоз с присоединившимся стоматитом, хронический атрофический кандидоз, средний ромбовидный глоссит, угловой хейлит и линейная форма эритемы десен. Все эти побочные эффекты исследователи связывают с применением антибиотиков или ингаляторов кортикостероидов, а также с самой противотуберкулезной инфекцией [30, 31].

На фоне медикаментозной терапии при лечении туберкулеза легких, в полости рта были обнаружены различные формы лейкоплакии. Зачастую у лиц, имеющих такой фактор риска, как табакокурение, диагностируется выраженное ороговение эпителия выше уровня окружающей слизистой оболочки ротовой полости, в связи с чем, присутствует чувство стянутости и шероховатости. В анамнезе такие пациенты предъявляют жалобы на жжение во рту и боль при приеме пищи, особенно острой [29].

Следующее заболевание, которое может наблюдаться в полости рта у больных туберкулезом после проведенной химиотерапии, – это волосатая лейкоплакия. Она характеризуется белыми гофрированными безболезненными бляшками, которые в отличие от кандидоза, нельзя соскоблить с поверхности. Обычно они обнаруживаются на боковых сторонах языка, но бывает, что они располагаются на половине ротовой полости, неба или слизистой оболочки. Волосатая лейкоплакия представляет собой поражение полости рта, вызванное вирусом Эпштейн-Барра, которое диагностируется чаще всего у больных с ВИЧ-инфекцией и у лиц со сниженным иммунитетом, а также, в качестве побочного эффекта медикаментозной химиотерапии [26].

В литературе авторами отмечен герпетический гингивостоматит, как одно из самых часто встречающихся клинических проявлений первичной инфекции простого герпеса у пациентов со сниженным иммунитетом, а также, после противотуберкулезной антибактериальной терапии. Для данного заболевания характерными являются неспецифические системные признаки и симптомы (мягкая лихорадка, недомогание, местная лимфаденопатия), местные – болезненные, небольшие язвы преобразуются в более крупные поражения на губах и других участках слизистой оболочки полости рта. У пациентов с ослабленным иммунным статусом рецидивы отмечаются чаще и протекают тяжелее. Хроническая инфекция простого герпеса с характерными множественными веррукозными, эрозивными или язвенными элементами поражения диагностируется у больных ВИЧ-инфекцией, туберкулезной инфекцией и с другими типами иммуносупрессии [21].

При изучении литературных данных, нами было отмечено, что при наличии у пациентов синдрома Стивенса – Джонсона наблюдается тяжелая слизистая реакция с обширным некрозом и отслоением эпидермиса. Токсический эпидермальный некролиз диагностируется у пациентов с туберкулезом на фоне приема лекарственных препаратов [28].

Заключение

На современном этапе противотуберкулезная терапия формирует перспективы лечения пациентов с различными локализованными и генерализованными процессами. Вопрос о результативной и безопасной фармакотерапии является актуальным. По данным ВОЗ, нежелательным побочным эффектом является любая случайная, пагубная для человеческого организма реакция, которая появляется при применении лекарственного средства в обычных дозах с целью профилактики, лечения и диагностики. Развитие нежелательных побочных эффектов на фоне противотуберкулезной терапии уменьшает действенность лечения и несет второстепенные осложнения для здоровья пациента.

Несмотря на разнонаправленность изучения влияния туберкулеза на стоматологический статус, достаточно мало конкретизации информации о влиянии туберкулеза на воспаление пародонтального комплекса, а также о побочных эффектах после противотуберкулезной терапии.

Список литературы / References

- Mishchenko M.A., Kononova S.V. Analysis factors the commitment to gipolipid-emicescoy therapy / Medical almanac. 2014. N1 (31). – Pp. 95–98.
- Nechaeva O. B. Epidemic software situation tuberculosis in Russia / Tuberculosis and diseases lungs. – 2018. – Vol. 96, No. 8, Pp. 15–24. DOI 10.21292/2075-1230-2018-96-8-15-24.
- Vasileva I.A. Epidemiology TB and TB / HIV in Russian Federation. Problems and solutions [Electronic resource] <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-9-8-18>. Date of access: 21.01.2024.
- World Health Organization. WHO treatment guidelines for isoniazid-resistant tuberculosis: Supplement to the WHO treatment guidelines for drug-resistant tuberculosis. http://www.who.int/tb/publications/2018/WHO_guidelines_isoniazid_resistant_TB/en/ Date of access: 21.01.2024.
- Sundar IK, Javed F, Romanos GE, Rahman I. E-cigarettes and flavorings induce inflammatory and pro-senescence responses in oral epithelial cells and periodontal fibroblasts. *Oncotarget* 2016; 7:77196. DOI: 10.18632/oncotarget.12857.
- Worthington HV, MacDonald L, Poklepovic Pericic T, et al. Home use of interdental cleaning devices, in addition to toothbrushing, for preventing and controlling periodontal diseases and dental caries. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 4:CD012018. DOI: 10.1002/14651858.CD012018.pub2.
- Aggressive periodontitis. In: Online Mendelian Inheritance in Man. Johns Hopkins University. <http://omim.org/entry/170650> Date of access: 21.01.2024.
- Miller K, Treloar T, Guellmann M, et al. Clinical Characteristics of Localized Aggressive Periodontitis in Primary Dentition. *J Clin Pediatr Dent* 2018; 42:95. DOI: 10.17796/1053-4628-42.2.3.
- Fine DH, Armitage GC, Genco RJ, et al. Unique etiologic, demographic, and pathologic characteristics of localized aggressive periodontitis support classification as a distinct subcategory of periodontitis. *J Am Dent Assoc* 2019; 150:922. DOI:10.1016/j.adaj.2019.07.024.
- Laskaris G, Tatakis DN, Stoufi E. Periodontal manifestations of local and systemic diseases: Colour atlas and text, Springer, Berlin 2022. DOI:10.1007/978-3-031-10828-0.
- Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol* 2018; 45 Suppl 20:S219.
- Faustino ISP, Fernandes PM, Pontes HAR, et al. Langerhans cell histiocytosis in the oral and maxillofacial region: An update. *J Oral Pathol Med* 2021;50:565. DOI: 10.1111/jop.13207.
- Neves-Silva R, Fernandes DT, Fonseca FP, et al. Oral manifestations of Langerhans cell histiocytosis: A case series. *Spec Care Dentist* 2018;38:426. DOI: 10.1111/scd.12330.
- Cammarata-Scalisi F, Girardi K, Strocchio L, et al. Oral Manifestations and Complications in Childhood Acute Myeloid Leukemia. *Cancers (Basel)* 2020;12. DOI: 10.3390/cancers12061634.
- Halai H, Somani C, Donos N, Nibali L. Periodontal status of children with primary immunodeficiencies: a systematic review. *Clin Oral Invest* 2020;24:1939. DOI: 10.1007/s00784-019-03055-z.
- Carlsson G, Wahlin YB, Johansson A, et al. Periodontal disease in patients from the original Kostmann family with severe congenital neutropenia. *J Periodontol* 2006; 77:744. DOI: 10.1902/jop.2006.050191.
- Zainal Abidin Z, Zainuren ZA, Noor E, et al. Periodontal health status of children and adolescents with diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Aust Dent J* 2021; 66 Suppl 1:S15. DOI: 10.1111/adj.12845.
- Клинические рекомендации «Туберкулез у взрослых», 2024 URL: <https://rof-tb.ru/structure/> (дата обращения: 25.01.2025).
- Clinical guidelines «Tuberculosis in adults», 2024 URL: <https://rof-tb.ru/structure/> (date of access: 01/25/2025).
- Yilmaz D, Caglayan F, Buber E, et al. Gingival crevicular fluid levels of human beta-defensin-1 in type 2 diabetes mellitus and periodontitis. *Clin Oral Invest* 2018; 22:2135. DOI: 10.1007/s00784-018-2469-z.
- Зейналова Н.В. Морфогистологические и бактериоскопические данные полости рта у больных туберкулезом легких // Вестник проблем биологии и медицины. 2013. Т. 1(104). № 4. С. 322–324.
- Zeynalova N.V. Morphohistological and bacterioscopic data of the oral cavity in patients with pulmonary tuberculosis / *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*. 2013. Vol. 1(104). No. 4. P. 322–324.
- Садыев Р.К. Состояние органов и тканей полости рта у больных туберкулезом (обзор литературы) // Наука и новые технологии. 2009. № 5. С. 72–76.
- Sadyev R.K. The state of organs and tissues of the oral cavity in patients with tuberculosis (literature review) / *Science and new technologies*. 2009. No. 5. P. 72–76.
- Chakraborty P, Chowdhury R, Bhakta A, et al. Microbiology of periodontal disease in adolescents with Type 1 diabetes. *Diabetes Metab Syndr* 2021;15:102333. DOI: 10.1016/j.dsx.2021.102333.
- Chakraborty P, Mukhopadhyay P, Bhattacharjee K, et al. Periodontal Disease in Type 1 Diabetes Mellitus: Influence of Pubertal Stage and Glycemic Control. *Endocr Pract* 2021;27:765. DOI: 10.1016/j.eprac.2021.01.010.
- Лунина Н.А., Великая О.В., Олейник О.И., Сущенко А.В. Хронический генерализованный пародонтит у пациента с инфильтративным туберкулезом легких // Актуальные проблемы медицины. 2024. Т. 47. № 2. С. 219–228.
- Lunina N.A., Velikaya O.V., Oleynik O.I., Sushchenko A.V. Chronic generalized periodontitis in a patient with infiltrative pulmonary tuberculosis / *Actual problems of medicine*. 2024. V. 47. N 2. P. 219–228.
- Лунина Н.А., Великая О.В., Олейник О.И. Туберкулез легких как фактор риска развития хронического генерализованного пародонтита // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2023. Т. 22. № 2. С. 149–153.
- Lunina N.A., Velikaya O.V., Oleynik O.I. Pulmonary tuberculosis as a risk factor for the development of chronic generalized periodontitis / *Systems analysis and management in biomedical systems*. 2023. Vol. 22. No. 2. P. 149–153.
- Галоян А.С., Загдын З.М. Оказание стоматологической помощи пациентам с туберкулезом (аналитический обзор) // Туберкулез и социально значимые заболевания. 2023. Т.11. № 1. С. 44–49. <https://doi.org/10.54921/2413-0346-2023-11-1-44-49>.
- Galoyan A.S., Zagdyn Z.M. Providing dental care to patients with tuberculosis (analytical review). *Tuberculosis and socially significant diseases*. 2023;11(1):44–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.54921/2413-0346-2023-11-1-44-49>.
- Umlauf J, Schnabl D, Blunder S, et al. Two patients with Papillon-Lefèvre syndrome without periodontal involvement of the permanent dentition. *J Dermatol* 2021; 48:537. DOI: 10.1111/1346-8138.15720.
- Lettieri GM, Santiago LM, Lettieri GC, et al. Oral Phenotype and Salivary Microbiome of Individuals With Papillon-Lefèvre Syndrome. *Front Cell Infect Microbiol* 2021;11:720790. DOI: 10.3389/fcimb.2021.720790.
- Ризаев Ж.А., Хазратов А.И., Абдуллаев Т.З. влияние туберкулеза на стоматологический статус ротовой полости // Журнал проблемы биологии и медицины. 2022. №6(140). С. 397–400.
- Rizayev Zh.A., Khazratov A.I., Abdullaev T.Z. The influence of tuberculosis on the dental status of the oral cavity / *Journal of Problems of Biology and Medicine*. 2022. No. 6 (140). P. 397–400.
- Cortés-Bretón Brinkmann J, García-Gil I, Lobato-Peña DM, et al. The key role of the dental practitioner in early diagnosis of periodontal Ehlers-Danlos syndromes: a rare case report of siblings. *Quintessence Int* 2021; 52:166. DOI: 10.3290/j.qi.a45263.
- Луцкая И.К. Кандидоз полости рта как следствие общих заболеваний или их медикаментозного лечения // Стоматология. 2021. № 8. С. 6–11.
- Lutskaya I.K. Oral candidiasis as a consequence of common diseases or their drug treatment / *Dentistry*. 2021. No. 8. P. 6–11.
- Collaborative Group for the Meta-Analysis of Individual Patient Data in MDR-TB treatment-2017, Ahmad N, Ahuja SD, et al. Treatment correlates of successful outcomes in pulmonary multidrug-resistant tuberculosis: an individual patient data meta-analysis. *Lancet* 2018; 392:821.

Статья поступила / Received 01.03.2025

Получена после рецензирования / Revised 06.03.2025

Принята в печать / Accepted 07.03.2025

Информация об авторах

Лунина Наталья Александровна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: natikvel@mail.ru. ORCID: 0009-0005-3875-3942

Великая Ольга Викторовна – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии
E-mail: vgma-velikaya@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-0769-8427

Сущенко Андрей Валерьевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии
E-mail: avs270270@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3115-4729

Олейник Ольга Игоревна – д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: dr.olgaoleynik@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-5890-3988

Шабанов Руслан Анатольевич – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: ilya5habanov@yandex.ru

Алиев Нахид Тофикович оглы – ассистент кафедры терапевтической стоматологии

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, Российская Федерация

Контактная информация:

Лунина Наталья Александровна. E-mail: natikvel@mail.ru

Для цитирования: Лунина Н.А., Великая О.В., Сущенко А.В., Олейник О.И., Шабанов Р.А., Алиев Н.Т. Влияние туберкулеза легких на стоматологический статус (обзор). // Медицинский алфавит. 2025;(10):74–78. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-74-78>

Author information

Lunina Nataliya Alexandrovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: natikvel@mail.ru. ORCID: 0009-0005-3875-3942

Velikaya Olga Viktorovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Physiology
E-mail: vgma-velikaya@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-0769-8427

Sushchenko Andrey Valerievich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: avs270270@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3115-4729

Oleinik Olga Igorevna – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: dr.olgaoleynik@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-5890-3988

Shabanov Ruslan Anatolyevich – PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: ilya5habanov@yandex.ru

Aliev Nahid Tofikovich ogly – Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry
Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

Contact information

Nataliya A. Lunina. E-mail: natikvel@mail.ru

For citation: Lunina N.A., Velikaya O.V., Oleinik O.I., Sushchenko A.V., Shabanov R.A., Aliev N.T. Clinical case: chronic generalized periodontitis in a patient, which have infiltrative pulmonary tuberculosis. // Medical alphabet. 2025;(10):74–78. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-74-78>



Ортопедическая реабилитация пациента с хроническим генерализованным пародонтитом тяжелой степени тяжести с применением дентальной имплантации и цифрового протокола: клинический случай

А.Э. Вердиев, К.Г. Саввиди, А.В. Блинова, М.А. Эль-Айди, Б.А. Давыдов

ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России, Тверь, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Долгосрочный прогноз дентальной имплантации у пациентов, потерявших зубы вследствие хронического пародонтита, является темой для дискуссий в профессиональном стоматологическом сообществе. В настоящем исследовании представлен клинический случай тотальной ортопедической реабилитации пациентки, страдавшей генерализованным пародонтитом тяжелой степени тяжести, с использованием цифровых технологий для планирования и реализации лечения с применением дентальных имплантатов. Пациентке был предложен план лечения, включающий: проведение профессиональной над- и поддесневой инструментации, а после купирования острых воспалительных явлений – хирургическую санацию с последующей немедленной установкой 12 дентальных имплантатов на обе челюсти и изготовлением металлокерамических мостовидных конструкций с искусственной десной методом компьютерного моделирования и фрезерования. Клинический кейс включает в себя результаты клинического и рентгенологического исследования, перитестометрии, анализ микробиоты пародонтальных карманов и десневой борозды вокруг имплантатов методом ПЦР в реальном времени. Применение CAD/CAM технологий при планировании, изготовлении и лечении позволило изготовить точные ортопедические конструкции, добиться эстетического оптимума и существенно повысить качество жизни пациентки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: хронический пародонтит, дентальная имплантация, хирургический шаблон, CAD/CAM моделирование.

ЭТИКА. Использованы данные пациента в соответствии с письменным информированным согласием.

СОГЛАСИЕ НА ПУБЛИКАЦИЮ. В статье использованы клинические данные пациента в соответствии с подписанным им информированным согласием.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Orthopedic rehabilitation of a patient with severe chronic generalized periodontitis using dental implantation and a digital protocol: a clinical case

A.E. Verdiev, K.G. Savvidi, A.V. Blinova, M.A. El-Aydi, B.A. Davydov

Tver State Medical University, Tver, Russia, Russian Federation

SUMMARY

The long-term prognosis of dental implantation in patients who have lost teeth due to chronic periodontitis is controversial in the professional dental community. This study presents a clinical case of total orthopedic rehabilitation of a patient suffering from severe generalized periodontitis. The treatment plan included professional supra- and subgingival instrumentation, removal of failed teeth, followed by the immediate installation of 12 dental implants in both jaws and the manufacture of metal-ceramic bridges with artificial gums. Computer modeling technologies were used at all stages of treatment: starting with the manufacture of a surgical template for implantation, ending with the modeling of a prosthesis. The clinical case includes the results of clinical and X-ray examinations, periotestometry, and real-time PCR analysis of the microbiota of periodontal pockets and gingival sulcus around implants.

KEYWORDS: tooth; cervical cavity; functional stresses; mathematical modeling.

ETHICS. The data is used in accordance with the informed consent of patient.

PATIENT CONSENT. The article uses the patient's clinical data in accordance with the informed consent signed by him.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Согласно данным международных исследований, распространенность воспалительных заболеваний пародонта в человеческой популяции достигает 90% [1]. Пародонтит тяжелой степени тяжести является одной из ведущих причин частичной и полной потери зубов, наряду с фактурами коронки или корня и периапикаль-

ными воспалительными процессами [2]. В последние годы для ортопедической реабилитации пациентов с частичной и полной потерей зубов все чаще используют искусственные опоры. В связи с увеличением общего числа устанавливаемых имплантатов, растет и процент утраченных вследствие воспалительных осложнений – периимплантита и периимплантного мукозита. Мнение

по поводу предсказуемости дентальной имплантации у пациентов, потерявших зубы вследствие пародонтита, разнятся, и лечение больных с генерализованным пародонтитом тяжелой степени в анамнезе до сих пор является одной из самых клинически трудных проблем практической стоматологии.

В настоящем исследовании представлен клинический случай тотальной ортопедической реабилитации пациентки, страдавшей генерализованным пародонтитом тяжелой степени тяжести, с использованием цифровых технологий для планирования и реализации лечения с применением дентальных имплантатов. Клинический кейс включает в себя данные клинического и рентгенологического исследования, периотестометрии, анализ микробиоты пародонтальных карманов и десневой борозды вокруг имплантатов методом ПЦР в реальном времени. Перед всеми манипуляциями было получено информированное добровольное согласие на диагностические и лечебные мероприятия, участие в исследовании, а также обработку персональных данных и публикацию фотографического материала. Необходимые статистические расчеты были проведены с применением программного пакета «Microsoft Office 2010» для персонального компьютера.

Клинический случай

В 2021 году в стоматологическую поликлинику ФГБОУ ВО Тверского ГМУ Минздрава России обратилась пациентка Н., 50 лет, с жалобами на кровоточивость десен, неприятный запах изо рта, подвижность зубов и их частичную потерю, возникающий вследствие этого дискомфорт при пережевывании пищи и неудовлетворительную эстетику улыбки (рис. 1). Ухудшение стоматологического здоровья стала отмечать после двух беременностей и родов. Долгое время в связи с профессиональными обязанностями проживала в условиях Крайнего Севера. В ходе сбора анамнестических сведений пациентка отрицала наличие каких-либо соматических заболеваний, в т. ч. сахарного диабета, онкопатологии, острых инфекционных заболеваний, психоневрологических расстройств. Аллергологический анамнез не был отягощен. Каких-либо лекарственных препаратов в последние полгода не принимала. Из вредных привычек отмечала курение табака (не менее 10 сигарет в день на протяжении 25 лет). Внеротовой осмотр, в т.ч. пальпация височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), регионарных лимфатических узлов и жевательных мышц – не выявили каких-либо клинически значимых особенностей. Кожные покровы были чистыми,



Рисунок 1. Внутриротовые фотографии пациентки Н.

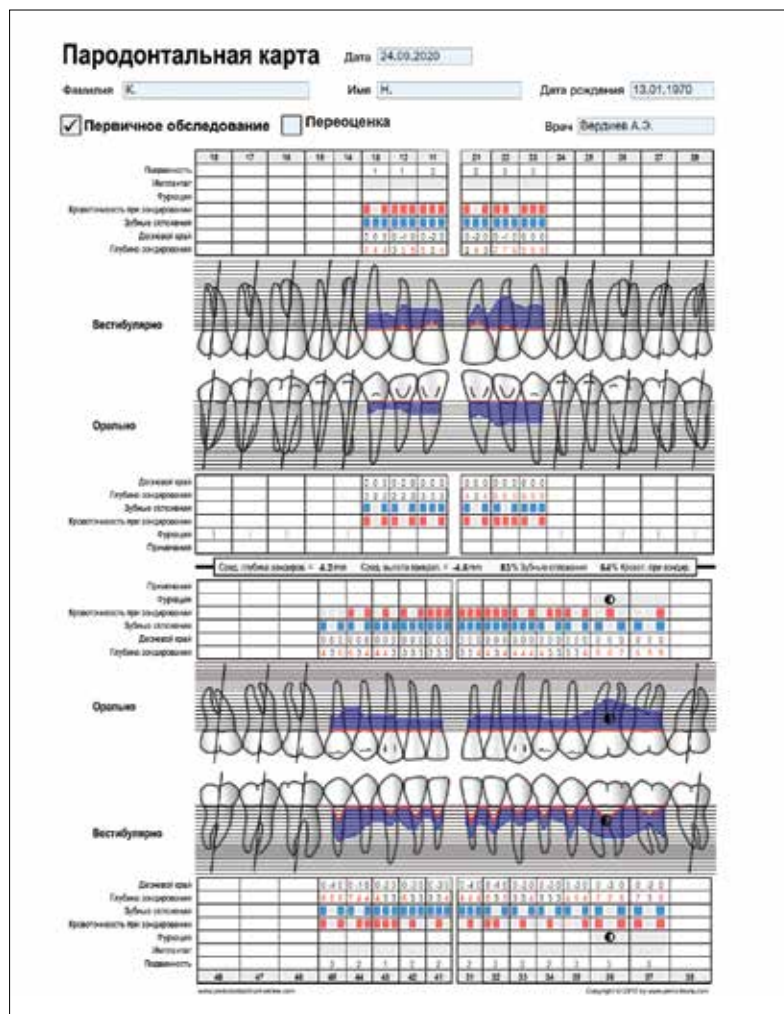


Рисунок 2. Электронная пародонтальная карта пациентки Н.

первичных и вторичных патоморфологических элементов не визуализировалось. Красная кайма губ и линия Кляйна – без особенностей.

При внутриротовом осмотре не было обнаружено каких-либо патологических морфологических элементов на слизистой оболочке. Прикрепление уздечек и тяжелой слизистой соответствовало физиологической норме. Пациентка была осмотрена врачом-пародонтологом, пародонтальный статус определен ручным пародонтальным зондом с маркировкой ВОЗ, данные внесены в электронную пародонтальную карту «Periodontal Chart» (рис. 2).

Таблица 1
Количественные показатели подвижности зубов верхней челюсти до начала лечения (баллы)

Номер зуба	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3
Баллы	10,0	11,5	22,5	26,4	41,0	39,0
Степень подвижности	I	I	II	II	III	III

Таблица 2
Количественные показатели подвижности зубов нижней челюсти до начала лечения (баллы)

Номер зуба	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7
Баллы	47,0	29,5	19,5	23,0	21,5	28,5	26,0	25,5	22,5	33,0	44,0	40,5
Степень подвижности	III	II	I	II	II	II	II	II	II	III	III	III

Таблица 3
Интерпретация значений аппарата «Periotest S» (абс.)

Шкала Миллера	Значения прибора	Клиническая интерпретация
0	от -8,0 до +9,9	Устойчивые зубы
I	от +10,0 до +19,9	Ощутимая подвижность
II	от +20,0 до +29,9	Видимая подвижность
III	от +30,0 до +50,0	Подвижности при надавливании языком

Упрощенный индекс зубного налета (PI) вычислялся автоматически, был определен после индикации микробной биопленки с помощью дисклозанта «Biofilm Discloser» (EMS) и оказался равен 83%. В области зубов 3.2–4.2 – визуализировались крупные агломераты минерализованных зубных отложений. Индекс кровоточивости ВОР при исследовании был равен 64%. Пациентка призналась, что чистит зубы нерегулярно, охарактеризовать используемые зубную пасту и зубную щетку не смогла, дополнительными средствами гигиены никогда не пользовалась.

Для исследования подвижности зубов применяли аппарат «Periotest S» (Medizintechnik Gulden e.K., Германия). В области каждого зуба проводились трехкратные измерения, затем рассчитывали средние значения, приведенные в табл. 1 и 2. Значения аппарата интерпретировали в соответствии с инструкцией производителя (табл. 3) и также вносили в электронную пародонтальную карту.

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) (рис. 3). Для рентгенологического исследования использовали аппарат «Ray Alpha 3D» (RAYSCAN, Германия). В области всех зубов определялась горизонтальная резорбция межзубных перегородок более чем на ½ длины корней, визуализировался дефект фуркации зуба 3.6, радиолюцентное изменение в области апикального отверстия его дистального корня; уменьшение общей плотности костной ткани, неравномерная атрофия костной ткани в боковых отделах верхней челюсти; зубы 1.8 и 4.6, 4.7 были полностью разрушены.



Рисунок 3. Ортопантомограмма челюстей пациентки Н. до лечения

Микробиологическое исследование образцов поддесневой микробной биопленки было проведено методом ПЦР-анализа. Образцы биологического материала из пародонтальных карманов собирали в процессе ручного скейлинга и направляли в лабораторию в транспортной среде Эймса (Amies) без угля. В лаборатории взятые образцы биологического материала помещались в пробирки с реагентом «ДНК-ЭКСПРЕСС». Процесс выделения ДНК занимал около 20 мин и состоял из чередования трех этапов: перемешивание содержимого пробирки с реактивом «ДНК-ЭКСПРЕСС» и анализируемым материалом в течение 10 секунд, прогревание пробирки в твердотельном термостате при 98 °С в течение 20 минут и отделение супернатанта, содержащего ДНК, с помощью центрифугирования при 8000–14 000 об/мин в течение 20–30 секунд. Для детекции пародонтопатогенов применяли амплификационные смеси, входящие в тест-систему «Дентоскрин» (ООО «Литех»), в комплектации OneStep-PB-96. Идентификацию проводили на детектирующем амплификаторе «ДТ-Лайт» (ООО «ДНК-Технология», Россия). Полученные средние количества генетического материала различных видов микроорганизмов до лечения приведены в табл. 4.

Таблица 4
Результаты ПЦР-анализа содержимого пародонтальных карманов (до лечения) и десневой борозды вокруг имплантатов (после лечения) у пациентки Н. до начала лечения (lg ГЭ/мл)

Виды идентифицируемых микроорганизмов	До лечения	Спустя 6 месяцев после фиксации ортопедической конструкции
P. intermedia	3,20 ± 0,75	Не обнаружено
B. forsythus	6,60 ± 1,40	1,50 ± 1,07
T. denticola	6,40 ± 1,10	Не обнаружено
A. actinomycetemcomitans	5,40 ± 2,10	Не обнаружено
P. gingivalis	7,00 ± 3,44	0,80 ± 2,50
C. albicans	3,20 ± 3,33	Не обнаружено

На основании данных клинических и параклинических методов обследования, был поставлен окончательный диагноз – Хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени тяжести (K05.3). Частичная потеря зубов на верхней и нижней челюстях (K08.1). Минерализованные и мягкие зубные отложения (K03.6).

Пациентке был предложен план лечения, включавший: проведение профессиональной над- и поддесневой инструментации с помощью ротационных щеток, УЗ-скейлинга, ручной и аква-пнеumo-кинетической обработки, а после купирования острых воспалительных явлений – хирургическую санацию, т.е. удаление разрушенных зубов и зубов с сомнительным прогнозом, с последующей немедленной установкой 12 дентальных имплантатов, где 6 позиционировалось бы на верхнюю и 6 – на нижнюю челюсть. Далее было запланировано изготовление металлокерамических мостовидных конструкций с искусственной десной методом компьютерного моделирования и фрезерования.

Протокол хирургического и ортопедического лечения. За 3 недели до операции пациентка отказалась от курения. Процедура имплантации началась с планирования, моделирования в специальной программе «ExoPlan/ExoCad» (SHINING 3D, Китай) и дальнейшего изготовления методом 3D-печати хирургического шаблона. Были определены характеристики будущих дентальных имплантатов и размеры мультиюнит-абатментов. Хирургические шаблоны для верхней и нижней челюстей изготавливались на 3D-принтере «Form 3B+» (Formlabs, Китай) из фотополимера «Dental Yellow Clear Pro» (HARZ Labs, Россия). После удаления зубов и корней хирургический шаблон фиксировался на пины, после чего установили 12 дентальных имплантатов «SuperLine» (Dentium, Южная Корея) диаметром от 4,5 до 5,0 мм и длиной от 8 до 12 мм. В имплантаты были установлены винты-заглушки, рана ушита нитью «Proline» (5,0). На период остеоинтеграции в целях поддержания высоты прикуса осуществлялось временное протезирование заранее подготовленными полными съемными пластинчатыми имediata-протезами.

Спустя 3 месяца после операции проведено вскрытие имплантатов с установкой 12 мультиюнит-абатментов: шесть угловых (15°) на верхнюю челюсть и 6 прямых на нижнюю челюсть (Dentium, Южная Корея). Мультиюнит-абатменты зафиксированы с силой 30 Ncm. (рис. 4).

Затем с верхней и нижней челюстями снимали 3 различных варианта оттиска. Первый вариант – одномоментный двухфазный оттиск методом открытой ложки – был получен с помощью А-силиконовой массой «Elite HD» (Zhermack, Италия) с предварительным шинированием трансферов в полости рта зубной нитью и пластмассой «Luxatemp Fluorescence» (DMG, Германия). Второй вари-



Рисунок 4. Внутриротовая фотография с мультиюнит-абатментами



Рисунок 5. Гипсовые оттиски верхней и нижней челюстей с уровня мультиюнит-абатментов

ант оттисков получали оптически, с помощью внутриротового сканера «3Shape TRIOS 3» (3Shape, Дания) и скан-абатментов. Контрольный оттиск получали специальным артикуляционным гипсом «Snow white plaster № 2» (Kerr, США) (рис. 5).

Изготовленные рабочие гипсовые модели, отлитые по силиконовым и гипсовым оттискам, а так же цифровые модели, полученные в результате анализа оптического оттиска, были загружены в программу «ExoPlan/ExoCad» и сравнены между собой по границам протезного ложа, положению и осям мультиюнит-абатментов. Рабочая модель, полученная гипсовым оттиском, была взята за эталон, в соответствии с данными, опубликованными в последних мета-анализах: несмотря на больший комфорт «цифрового протокола» для пациента, точность подобных оттисков часто уступает «традиционным» гипсовым [3]. На точность сканирования могут влиять условия окружающего освещения, материал, геометрия и конструкция удерживающего устройства [4]. В свою очередь, при использовании угловых мультиюнит-абатментов снижается точность и силиконовых оттисков [5]. С помощью программных инструментов «ExoPlan/ExoCad» и статистического анализа было обнаружено, что средняя погрешность оптического оттиска по отношению к гипсовому составила $60,2 \pm 0,4$ мкм, в то время как силиконового – $193,7 \pm 1,8$ мкм ($p = 0,07$, рис.6). Впоследствии дальнейшее изготовление каркасов металлокерамических конструкций производилось на цифровых моделях, полученных по гипсовым оттискам (рис. 7).

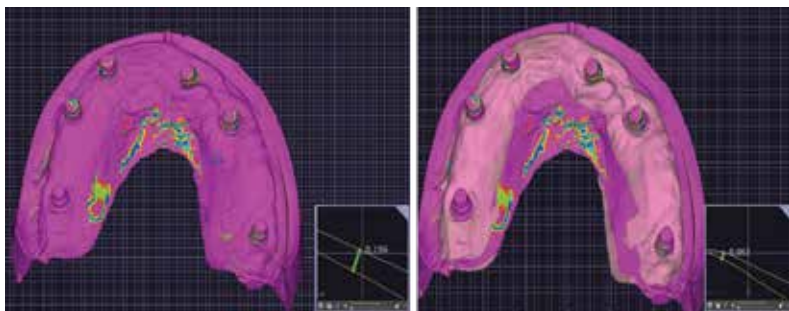


Рисунок 6. Цифровые модели верхней челюсти, полученные по гипсовым, силиконовым и оптическим оттискам, наложены друг на друга



Рисунок 7. Трехмерные модели верхней челюсти, полученные по гипсовому оттиску



Рисунок 8. Смоделированный каркас мостовидного протеза



Рисунок 9. Примерка готовых конструкций в полости рта (слева – нижняя челюсть, справа – верхняя челюсть)



Рисунок 10. Рентгенологический контроль прилегания готовых ортопедических конструкций непосредственно после фиксации

В клинике центральное соотношение челюстей было определено анатомо-функциональным методом при помощи прикручиваемых временных абатментов с восковыми шаблонами на жестких базисах, выполненных из материала «Elite LC Tray» (Zhermack, Италия).

В лаборатории с помощью программного обеспечения «ЕхoCad» (Align Technology, США) было осуществлено моделирование каркасов будущих металлокерамических конструкций (рис. 8). Сами каркасы в дальнейшем изготавливались методом фрезерования из кобальт-хромовых дисков «Magnum Solare» (MESA, Италия) и облицовывались керамической массой «Duceram Kiss» (DeguDent GmbH, Германия) после предварительной проверки каркасов в полости рта, в т. ч. с проведением теста Шеффилда на каждом каркасе для контроля пассивности посадки. Облицованные ортопедические конструкции также были проверены в полости рта, скорректированы, и вновь переданы в лабораторию для глазуковки (рис. 9).

После фиксации конструкций для проверки качества прилегания к мультиюнит-абатментам было проведено дополнительное рентгенологическое исследование (рис. 10), после чего осуществили закрытие шахт ПТ-ФЭ-уплотнителем (тефлоном) с постоянным пломбированием материалом «Estelite Posterior» (Tokuyama, Япония). Пациентка была обучена применению средств гигиены: мягкой зубной щетки, межзубных ершиков «Curaprox Soft Implant» (Curaprox, Швейцария), монопучковой зубной щетки и суперфлосса.

Спустя 6 месяцев после фиксации постоянных ортопедических конструкций в ходе контрольного визита была осуществлена периостометрия всех установленных имплантатов (табл. 5 и 6), а также повторный забор биологического материала из десневой борозды (табл. 3). Отрицательные значения коэффициента демпфирования, вычисляемого с помощью прибора «Periotest S», свидетельствовали о высокой стабильности имплантатов. Только имплантат, установленный в области зуба 3.6, продемонстрировал положительные значения, однако, находящиеся в диапазоне клинической

Таблица 5
Количественные показатели подвижности имплантатов на верхней челюсти (баллы)

Номер зуба	1.7	1.4	1.2	2.2	2.3	2.7
Баллы	-1,3	-0,5	-1,0	-2,0	-2,5	-3,1

Таблица 6
Количественные показатели подвижности имплантатов на нижней челюсти (баллы)

Номер зуба	4.6	4.4	4.1	3.2	3.4	3.6
Баллы	-2,1	-0,9	-2,5	-1,4	-2,2	2,4

нормы, подлежащей дальнейшему регулярному контролю. Результаты молекулярно-генетического исследования, свидетельствующие о снижении общей бактериальной массы в образцах десневой жидкости (табл. 4), подтверждались и данными клинического исследования: гигиенический индекс PI и индекс кровоточивости ВОР оказались равны 15 и 12% соответственно. Минерализованных зубных отложений вокруг имплантатов не наблюдали.

Обсуждение

Мультиномиальный логистический регрессионный анализ, проведенный Basak S.S. с соавт., показал, что расстояние от края коронки до альвеолярного гребня имеет клиническое значение: у пациентов с хроническим пародонтитом в анамнезе риск потери костной массы вокруг имплантата возрастал [6]. Исследования *in vivo* на животных также дают представления о рисках немедленной имплантации на фоне воспалительных заболеваний пародонта [7]. С другой стороны, долгосрочные наблюдения за пациентами после немедленной и отсроченной имплантации не выявляют статистически значимой разницы в значениях пародонтологических индексов [8]. Более того, группы немедленной имплантации зачастую демонстрируют более удовлетворительную «розовую эстетику». Однако Ayele S. с соавт. считают, что потеря костной массы вокруг имплантата более надежно коррелирует не столько с наличием пародонтита в анамнезе, сколько с сопутствующими соматическими расстройствами: в первую очередь, сахарным диабетом и курением – то есть с общей «третьей причиной» [9].

Устранение модифицируемых факторов риска в сочетании с адекватной консервативной пародонтальной терапией – ключ к достижению позитивного долгосрочного прогноза ортопедической реабилитации таких пациентов [10, 11]. Имеет значение и качество ортопедической конструкции – наиболее предсказуемые результаты наблюдают при винтовой фиксации коронок из диоксида циркония с применением компьютерного фрезерования [12]. В настоящее время CAD/CAM технологии, в сочетании с корректно выполненными клиническими этапами ортопедического лечения, позволяют получать конструкции с высоким прецизионным прилеганием и выдающимися эстетическими свойствами, а также прогнозируемо воспроизводить выбранные доктором технические параметры, в т. ч. взаимоотношения с десневым

краем. Компьютерное моделирование с последующим фрезерованием абатментов и коронок открывает простор для развития одномоментных технологий имплантации [13].

Заключение

Настоящий клинический случай демонстрирует, что протезирование с искусственными опорами может являться эффективным методом выбора для пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом тяжелой степени в анамнезе. Применение цифровых CAD/CAM технологий при планировании, изготовлении и лечении в описанной клинической ситуации позволило изготовить точные ортопедические конструкции, добиться эстетического оптимума и существенно повысить качество жизни пациентки, что было подтверждено как данными клинического обследования, так и результатами лучевых, функциональных и микробиологических методов исследования.

Список литературы / References

1. Ota E.C., Taiwo O.O., Majekodunmi O.J., et al. Periodontal Diseases in Adult and Elderly Nigerians: A National Survey. *West Afr J Med*. 2024;(41):322–332.
2. Suzuki S., Sugihara N., Kamijo H., et al. Reasons for Tooth Extractions in Japan: The Second Nationwide Survey. *Int Dent J*. 2022;(72):366–372. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2021.05.008>.
3. Panze H., Dias Corpa Tardelli J., Bohner L., et al. Digital versus conventional workflow for the fabrication of physical casts for fixed prosthodontics: A systematic review of accuracy. *J Prosthet Dent*. 2022;(128):25–32. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.12.008>.
4. Revilla-León M., Lanis A., Yilmaz B., Kois JC., Gallucci GO. Intraoral digital implant scans: Parameters to improve accuracy. *J Prosthodont*. 2023;(32):150–164. <https://doi.org/10.1111/jopr.13749>.
5. Djurovic Koprivica D., Puskar T., Budak I., Sokac M., Jeremic Knezevic M., Maletin A., Milekic B., Vukelic D. Influence of Implant Impression Methods, Polymer Materials, and Implant Angulation on the Accuracy of Dental Models. *Polymers (Basel)*. 2022;(14):2821. <https://doi.org/10.3390/polym14142821>.
6. Basak S.S., Guler Ayyildiz B., Eken S., et al. Radiographic evaluation of the distance between the restoration margin and the alveolar bone crest in dental implant patients: A retrospective study. *J Dent*. 2024;(144):104935. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104935>.
7. Wang Y., Cao X., Shen Y., et al. Initial Development of an Immediate Implantation Model in Rats and Assessing the Prognostic Impact of Periodontitis on Immediate Implantation. *Bioengineering (Basel)*. 2023;(10):896. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10080896>.
8. Zhong L., He C.F., Wei M.G., et al. Comparison of two-year stability between immediate implant action and delayed implantation for anterior teeth with periodontal disease. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2022;(31):309–312.
9. Ayele S., Sharo N., Chrcanovic B.R. Marginal bone loss around dental implants: comparison between diabetic and non-diabetic patients—a retrospective clinical study. *Clin Oral Investig*. 2023;(27):2833–2841. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04872-z>.
10. Ito T., Oda Y., Yasuoka H., et al. Implant Treatment in Patient with Periodontitis: A Case Report with 13-year Follow-up. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2022. (63): 23–30. <https://doi.org/10.2209/tdcpub.2021-0027>.
11. Yamashita K., Seshima F., Kigure T., et al. Treatment of Chronic Periodontitis with Smoking Cessation Care and Periodontal Surgery in an Elderly Patient: A Case Report Including a 4-year Follow-up. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2022;(63):31–40. <https://doi.org/10.2209/tdcpub.2021-0033>.
12. Berberli A., Zoghbi A.E., Aad G., et al. Immediate Loading Using the Digitalized Customized Restoration of Single-tooth Implants Placed in Fresh Extraction Sockets in the Aesthetic Anterior Maxilla: A 10-Year Prospective Study of Marginal Bone Level. *J Contemp Dent Pract*. 2024;(25):213–220. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3659>.
13. Güllü F.L., Raghoebar G.M., Gareb B., et al. Single crown restorations supported by 6-mm implants in the resorbed posterior mandible: A 10-year prospective case series. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2024;(26):642–650. <https://doi.org/10.1111/cid.13326>.

Статья поступила / Received 15.03.2025

Получена после рецензирования / Revised 25.03.2025

Принята в печать / Accepted 25.03.2025

Информация об авторах

А.Э. Вердиев – ассистент кафедры стоматологии
К.Г. Саввиди – д.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии
А.В. Блинова – к.м.н., ассистент кафедры пародонтологии
М.А. Эль-Айди – ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии им. Р.Д. Новоселова
Б.А. Давыдов – аспирант кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России, Тверь, Российская Федерация

Контактная информация:

А.В. Блинова. E-mail: Blinova-alisa@mail.ru

Для цитирования: Вердиев А.Э., Саввиди К.Г., Блинова А.В., Эль-Айди М.А., Давыдов Б.А. Ортопедическая реабилитация пациента с хроническим генерализованным пародонтитом тяжелой степени тяжести с применением дентальной имплантации и цифрового протокола: клинический случай // Медицинский алфавит. 2025;(10):79–84. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-79-84>

Author information

A.E. Verdiev – Assistant of the Department of Dentistry
K.G. Savvidi – MD, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry
A.V. Blinova – Candidate of Medical Sciences, Teaching Assistant of the Department of Periodontology
M.A. El-Aydi – Teaching Assistant at the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics
B.A. Davydov – Postgraduate student of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery

Tver State Medical University, Tver, Russia, Russian Federation

Contact information

A.V. Blinova. E-mail: Blinova-alisa@mail.ru

For citation: Verdiev A.E., Savvidi K.G., Blinova A.V., El-Aydi M.A., Davydov B.A. Orthopedic rehabilitation of a patient with severe chronic generalized periodontitis using dental implantation and a digital protocol: a clinical case // Medical alphabet. 2025;(10):79–84. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-79-84>



Исследование значений pH слюны у пациентов пожилого и старческого возраста со съёмными пластиночными протезами на фоне ксеростомии

К.Е. Чиркова¹, Е.А. Лещева²

¹ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Целью настоящего явилось исследование значений pH слюны у пациентов пожилого и старческого возраста со съёмными пластиночными протезами на фоне ксеростомии. **Материалы и методы исследования.** Для решения поставленных задач в стоматологической клинике ВГМУ им. Н.Н. Бурденко обследовано и проведено ортопедическое лечение съёмными пластиночными протезами 80 больных в возрасте от 60 до 89 лет с отсутствием зубов на фоне ксеростомии с кодировкой болезней по МКБ-10 K08.1 Потеря зубов вследствие несчастного случая, удаления зубов или локализованного пародонтита и K11.7 Ксеростомия (сопутствующее заболевание). Пациенты разделены на 4 группы по 20 человек, в зависимости от проведенного лечения. У всех пациентов 4-х групп после процесса сбора смешанной слюны было проведено определение водородного показателя (pH) при помощи индикаторной бумаги pHSCAN 2,7-10,0 с шагом 0,2-0,4. **Результаты собственных исследований.** Через 6 месяцев после начала исследования у пациентов 1-й группы среднее значение pH слюны равнялось $6,415 \pm 0,023$ единиц, что свидетельствовало о повышенной кислотности. У пациентов 2-й группы изучаемое значение составило $7,003 \pm 0,023$ единиц, у пациентов 3-й группы – $7,100 \pm 0,032$ ($p < 0,017$) единиц, а у пациентов 4-й группы $7,180 \pm 0,026$, что соответствовало значениям нормы. **Заключение.** Применение увлажняющего спрея для полости рта «Waterdent» и иммуномодулятора «Орвис лизоцим» у пациентов пожилого и старческого возраста с ксеростомией, пользующихся съёмными зубными протезами, позволило повысить значения pH слюны до значений нормы. Однако, наилучшие результаты были получены у наблюдаемых 4-й группы, в комплексное лечение которых было включено очищающее и дезинфицирующее средство для съёмных протезов «Waterdent».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ксеростомия, pH слюны, определение водородного показателя, съёмное протезирование, пациенты пожилого и старческого возраста.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Study of saliva pH values in elderly and senile patients with removable plate dentures against the background of xerostomia

K.E. Chirkova¹, E.A. Leshcheva²

¹ «First St. Petersburg acad. I.P. Pavlova State Medical University», St. Petersburg, Russian Federation

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russian Federation

SUMMARY

The aim of this study was to investigate the pH values of saliva in elderly and senile patients with removable plate dentures against the background of xerostomia. **Materials and methods of the study.** To solve the set tasks, the dental clinic of VSMU named after N.N. Burdenko examined and performed orthopedic treatment with removable plate dentures for 80 patients aged 60 to 89 years with missing teeth against the background of xerostomia with the disease coding according to ICD-10 K08.1 Tooth loss due to accident, tooth extraction or localized periodontitis and K11.7 Xerostomia (associated disease). Patients were divided into 4 groups of 20 people, depending on the treatment performed. In all patients of the 4 groups, after the process of collecting mixed saliva, the hydrogen index (pH) was determined using pHSCAN 2.7-10.0 indicator paper with a step of 0.2-0.4. **Results of our own research.** Six months after the start of the study, the average pH value of saliva in patients of the 1st group was 6.415 ± 0.023 units, indicating increased acidity. In patients of the 2nd group, the studied value was 7.003 ± 0.023 units, in patients of the 3rd group – 7.100 ± 0.032 ($p < 0.017$) units, and in patients of the 4th group – 7.180 ± 0.026 , which corresponded to the normal values. **Conclusion.** The use of the moisturizing mouth spray «Waterdent» and the immunomodulator «Orvis lysozyme» in elderly and senile patients with xerostomia using removable dentures allowed to increase the pH values of saliva to normal values. However, the best results were obtained in the subjects of the 4th group, whose complex treatment included the cleaning and disinfecting agent for removable dentures «Waterdent».

KEYWORDS: xerostomia, saliva pH, determination of hydrogen index, removable dentures, elderly and senile patients.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Слюна – биологическая жидкость организма, находящаяся в полости рта, которая продуцируется множеством специализированных желез. Известно, что около 60–70% собственно слюны вырабатывается поднижнечелюстными

ми железами, 25–30% – околоушными, а 4–5% – подъязычными и 8–10% малыми слюнными железами в покое. В тоже время, данные соотношения имеют зависимость от интенсивности слюноотделения и уровня функционирования желез [2, 7].

По данным литературных источников отечественных и зарубежных ученых, общий объем выделения слюны в сутки составляет около 2,0–2,5 л. Он находится в зависимости от пола, возраста, эмоционального состояния, физического статуса и времени года наблюдаемых. Известно, что слюна состоит из воды (99,0–99,4%), а также растворенных в ней, органических и минеральных веществ (1,0–0,6%). Неорганические вещества: кальциевые соли, калиевые и натриевые соединения, фосфаты, хлориды, фториды, гидрокарбонаты и др. Органические вещества: белки, пептиды, аминокислоты, углеводы, мочевины, креатинин, гормоны, пептиды, факторы роста и другие ферменты, лизоцим, гамма-глобулин, глюкоза, факторы свертываемости крови, субстанции, определяющие группу крови. Слюна участвует в расщеплении углеводов, белков, липидов и нуклеиновых кислот, благодаря большому количеству ферментов. На ее состав оказывает влияние концентрация различных веществ в крови, терморецепторы, действие гормонов, активность мозговых центров, которые регулируют содержание солей в крови и функциональная активность почек [1, 5].

Смешанная слюна или ротовая жидкость представляет собой вязкую жидкость с pH 6,4–7,4, которая образуется секретом слюнных желез, микрофлорой и продуктами ее жизнедеятельности, клетками отслоившегося эпителия, лейкоцитами, остатками пищевых продуктов, а также содержимым пародонтальных карманов и десневой жидкостью. Состав ротовой жидкости, как количественный, так и качественный зависит от характера употребления пищевых продуктов, состава крови, общего состояния организма, гормонального фона, внешних раздражителей (например, проживание в условиях высоких и низких температур окружающей среды, работа на вредном производстве), а также функциональной способности слюнных желез. В период бодрствования, без стимуляции ротовой жидкости выделяется от 0,06 до 0,5 мл/мин, а во время сна – в 9–10 раз меньше. В то же время, при стимуляции выделяется от 2,0 до 2,5 мл/мин [3, 8].

Существуют многочисленные причины ксеростомии. Выделяют транзиторную ксеростомию, вызываемую такими причинами, как прием медикаментов (ретиноиды, симпатомиметики, антигистаминные препараты и др.), состояние психического возбуждения, острое или хроническое воспаление слюнных желез, а также потеря жидкости при общем лихорадочном состоянии, кровотечении, диарее или диабетической коме. Стойкая ксеростомия встречается у пациентов геронтологического возраста, у женщин в период постменопаузы, при аплазии или гипоплазии слюнных желез, после лучевой терапии, при системных хронических заболеваниях, например сахарный диабет и гипертиреоз. Также стойкая ксеростомия наблюдается у пациентов с первичными заболеваниями слюнных желез (опухоль, синдром Шегрена, актиномикозы др.), при поражениях слюнных желез при системных заболеваниях (лимфомы и прогрессирующая склеродермия), при отравлениях и железодефицитной анемии [10, 12].

Синдром сухости ротовой полости оказывает негативное влияние на качество жизни пациентов, что является актуальной проблемой не только в стоматологии, но и оториноларингологии, онкологии, а также других областях медицины. Разделяют ксеростомию на сиалогенную и аиалогенную. Сиалогенная ксеростомия характеризуется сухостью слизистой оболочки ротовой полости и глотки при отсутствии сухости языка, при дисфункции или структурных изменений слюнных желез. При аиалогенной ксеростомии наблюдается поражение языка с сильным ощущением жажды. При длительных симптомах ксеростомии могут развиваться гиперемия и атрофия языка, а также слизистой оболочки полости рта. В дальнейшем, наблюдается появление мелких трещинок, светло-коричневого налета на языке, а также пациенты жалуются на сухость в полости рта, затруднение функции речи и глотания из-за наличия болевых ощущений [4, 11].

Оказание ортопедической стоматологической помощи пациентам пожилого и старческого возраста с отсутствием зубов и сопутствующей ксеростомией слизистой полости рта остается недостаточно эффективным. Часто не удается добиться длительного терапевтического эффекта при использовании съемными конструкциями зубных протезов (при отсутствии возможности несъемного протезирования, или протезировании с опорой на имплантаты), вследствие возникновения различных осложнений [6, 9].

В этой связи возрастает роль профилактики осложнений с целью предупреждения рецидива заболевания слизистой оболочки полости рта и ускорения процесса адаптации к съемной конструкции протеза. Актуальным является разработка комплексного подхода, который будет способствовать профилактике осложнений при ношении съемных конструкций зубных протезов у пациентов пожилого и старческого возраста с ксеростомией. Это позволит значительно улучшить самочувствие пациентов пожилого и старческого возраста, а также снизить риск возникновения стоматологических заболеваний, что будет способствовать повышению качества их жизни.

Материалы и методы исследования.

В стоматологической клинике ВГМУ им. Н.Н. Бурденко нами было обследовано и проведено ортопедическое лечение съемными пластиночными протезами 80 больных. Возраст наблюдаемых пациентов был от 60 до 89 лет. Пациенты отбирались с отсутствием зубов на фоне ксеростомии с кодировкой болезней по МКБ-10 K08.1 Потеря зубов вследствие несчастного случая, удаления зубов или локализованного пародонтита и K11.7 Ксеростомия (сопутствующее заболевание). Наряду с этим, наблюдаемые пациенты имели в анамнезе различные общие хронические заболевания: желудочно-кишечного тракта (58 человек), верхних и нижних дыхательных путей (23 человека), сердечно-сосудистой системы (52 человека), онкологические заболевания (12 человек) в период ремиссии этих заболеваний.

В исследовании участвовали 80 больных, из них 32 (40%) пациенты мужского пола и 48 (60%) женского

пола. Распределение пациентов в группах исследования по гендерному и возрастному признаку представлено на рисунке и в таблице 1.

Таблица 1
Характеристика пациентов по полу и возрасту

Группа	Пол	Возраст (лет)				Всего
		60–64	65–74	75–84	85–89	
1 (n=20)	мужской	0	3	4	1	8
	женский	2	4	5	1	12
2 (n=20)	мужской	1	3	4	1	9
	женский	1	4	5	1	11
3 (n=20)	мужской	0	3	4	1	8
	женский	1	4	6	1	12
4 (n=20)	мужской	0	4	3	0	7
	женский	2	4	6	1	13
Всего		7	29	37	7	80

Всем пациентам с отсутствием зубов и ксеростомией были изготовлены съемные конструкции зубных протезов из акрилового полимера «Белакрил Э-ГО» (Россия). Пациентам было рекомендовано использовать мануальную зубную щетку с мягкой щетиной и увлажняющую зубную пасту «R.O.C.S Pro Moisturizing» для проведения индивидуальной гигиены ротовой полости 2 раза в день (утром и вечером) в течение 2–3 минут. Пациенты были разделены на 4 группы по 20 пациентов:

- 1 группа (контрольная) – пациентам было рекомендовано использовать для увлажнения полости рта питьевую воду; дезинфекцию съемных протезов проводить один раз в день с помощью 0,2% раствора хлоргексидина;
- 2 группа – пациентам было рекомендовано использовать увлажняющий спрей «Waterdent» для полости рта в течение 15 секунд несколько раз в день в течение 2-х недель до протезирования и в течении всего времени ношения протезов; дезинфекцию съемных протезов проводить один раз в день с помощью 0,2% раствора хлоргексидина;
- 3 группа – пациентам было рекомендовано применять увлажняющий спрей «Waterdent» для полости

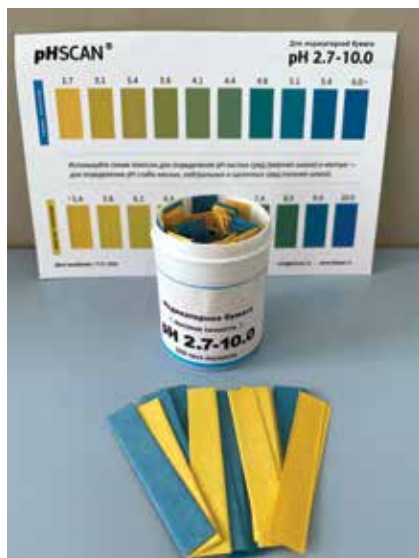
рта в течение 15 секунд несколько раз в день в течение 2-х недель до протезирования и в течении всего времени ношения протезов; применять «Орвис лизоцим», в течение 10 дней по 2 таблетки для рассасывания 3 раза в день, согласно инструкции производителя; проводить дезинфекцию съемных протезов один раз в день с помощью 0,2% раствора хлоргексидина;

- 4 группа – пациентам было рекомендовано применять увлажняющий спрей «Waterdent» для полости рта в течение 15 секунд несколько раз в день в течение 2-х недель до протезирования и в течении всего времени ношения протезов; «Орвис лизоцим», в течение 10 дней по 2 таблетки для рассасывания 3 раза в день, согласно инструкции производителя; обрабатывать съемные протезы средством для очищения и дезинфекции съемных протезов «Waterdent» один раз в день, в течение 6 месяцев.

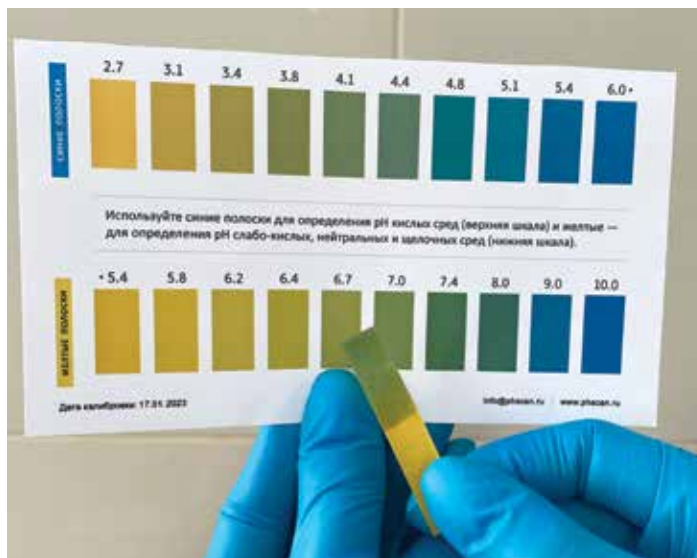
Определение водородного показателя (pH)

Важным и наименее постоянным параметром состояния полости рта является кислотно-щелочной баланс. У всех пациентов 4-х групп после процесса сбора смешанной слюны было проведено определение водородного показателя (pH) при помощи индикаторной бумаги pHSCAN 2,7-10,0 с шагом 0,2–0,4. Бумажные тест-полоски pHSCAN обладают рядом преимущественных характеристик: простота и удобство использования, мелкий шаг (1-я упаковка 100 желтых полосок с диапазоном pH 5,4–10,0, 2-я упаковка 60 синих полосок для более кислых сред pH 2,7–6,0). Благодаря высокой контрастности и мелкому шагу обеспечивается высокая точность измерений.

После вскрытия упаковки вынимали полоску индикаторной бумаги (желтая – ожидаемый диапазон pH 5,4–10,0) и смачивали ее в смешанной слюне, собранной у пациента в состоянии покоя по методике М.М. Пожарицкой на 1–2 секунды. Через 7–8 секунд после процесса смачивания сравнивали цвет полоски с цветами шкалы (рисунок 1).



а



б

Рисунок 1. а – бумажные тест-полоски pHSCAN 2,7-10,0 с шагом 0,2–0,4 для определения водородного показателя (pH); б – процедура сравнения цвета полоски с цветами шкалы

Исследование проводили до начала проводимого лечения, через 2 недели, 1 и 6 месяцев.

Значения, зафиксированные в ходе проведенного исследования, были обработаны с применением методики математической статистики, компьютерной программы STATISTICA 6.0 Stat Soft Inc. для персонального компьютера в системе Windows. Полученные количественные значения вводились в таблицы компьютерного пакета STATISTICA. Статистическая обработка количественных показателей, полученных при наблюдении пациентов 4-х групп, проводили с использованием критериев современной доказательной медицины и методик математической статистики. Применяли параметрические методы и описывали центральные значения в виде среднего арифметического плюс среднее квадратическое отклонение $M \pm s$, при соответствии данных нормальному закону и дисперсии по критерию Левена, если данные не различались. Если значения не соответствовали нормальному закону, применяли непараметрические методы с описанием центральных значений. Использовали медиану и квартильный отрезок $Me (25q; 75q)$, содержащий 50% значений выборки, слева и справа от медианы. При квадратичных отклонениях использовали критерий Шапиро – Уилка. С использованием подпрограммы расчета критерия Левена в пакете STATISTICA проводили анализ равенства дисперсионных распределительных показателей. При значениях $p < 0,05$ использовали альтернативную гипотезу различий между показателями дисперсии в четырех группах наблюдаемых пациентов.

Результаты собственных исследований

Известно, что кислотность смешанной слюны зависит от ее скорости слюноотделения. В норме pH смешанной слюны у человека равна в покое 6,5–7,5 единиц. Геронтологический возраст, депрессивное состояние, наличие хронических заболеваний, прием лекарственных препаратов приводят не только к уменьшению секреции слюны, но и снижению значений pH слюны, что в свою очередь, может привести к нарушениям структуры и функций тех или иных тканей полости рта: очаговой деминерализации эмали, появлению кариозных полостей и эрозий на твердых тканях зубов, десквамации эпителия слизистой оболочки, отложению мягких и твердых зубных отложений, пародонтиту.

Полученные результаты измерения значений pH слюны у исследованных пациентов до начала исследования показали, что среднее значение у наблюдаемых 1-й группы составляло $6,202 \pm 0,024$ единиц, во 2-й группе – $6,205 \pm 0,028$, в 3-й группе – $6,207 \pm 0,025$, в 4-й группе $6,216 \pm 0,023$, что свидетельствовало о повышенной кислотности.

Спустя 2 недели после начала лечения у пациентов 1-й группы среднее значение pH слюны составляло $6,300 \pm 0,032$ единиц, что свидетельствовало о повышенной кислотности. У пациентов 2-й, 3-й 4-й групп наблюдалось увеличение показателя. Так, у пациентов 2-й группы он составил $6,405 \pm 0,295$ единиц, у пациентов 3-й группы – $6,605 \pm 0,043$ единиц, а у 4-й группы $6,606 \pm 0,04$ единиц (таблица 2).

Таблица 2
Результаты измерения значений pH слюны у обследованных пациентов

Номер группы	До исследования	Через 2 недели	Через 1 месяц	Через 6 месяцев
1	$6,202 \pm 0,024$	$6,300 \pm 0,032^*$	$6,402 \pm 0,031^*$	$6,415 \pm 0,023^*$
2	$6,205 \pm 0,028$	$6,405 \pm 0,324^{**}$	$6,907 \pm 0,031^{**}$	$7,003 \pm 0,023^{**}$
3	$6,207 \pm 0,025$	$6,605 \pm 0,043^{**}$	$7,000 \pm 0,027^{**}$	$7,100 \pm 0,032^{**}$
4	$6,216 \pm 0,023$	$6,606 \pm 0,042^{**}$	$7,037 \pm 0,027^{**}$	$7,180 \pm 0,026^{**}$

Примечание: * – до лечения между данными групп при попарном сравнении на всех этапах исследования различий нет, $p > 0,0083$ (всего сравнений между группами 6), через две недели различия между данными 1 и 3, 1 и 4, 2 и 4 группами статистически значимы ($p < 0,0083$), в остальных случаях различий нет $p > 0,0083$; через 1 и 6 месяцев различия между данными всех групп статистически значимы при $p < 0,0083$, кроме 3 и 4 групп; ** – различия внутри 1 группы статистически значимы при попарном сравнении данных до исследования и на всех этапах ($p < 0,0083$), кроме данных через 1 и 6 месяцев ($p > 0,0083$); различия внутри 2 группы статистически значимы при попарном сравнении данных до исследования и на всех этапах ($p < 0,0083$); различия внутри каждой из 3, 4 групп между данными до исследования и на всех этапах при попарном сравнении статистически значимы при $p < 0,0083$ (всего сравнений внутри каждой группы).

Через 1 месяц после начала проведения исследования у пациентов 1-й группы среднее значение pH слюны составляло $6,402 \pm 0,031$ единиц, что свидетельствовало о повышенной кислотности. У пациентов 2-й группы изучаемый показатель составил $6,907 \pm 0,031$ единиц, у пациентов 3-й группы – $7,000 \pm 0,027$ единиц, а у пациентов 4-й группы – $7,037 \pm 0,027$, что соответствовало значениям нормы (рисунок 2).

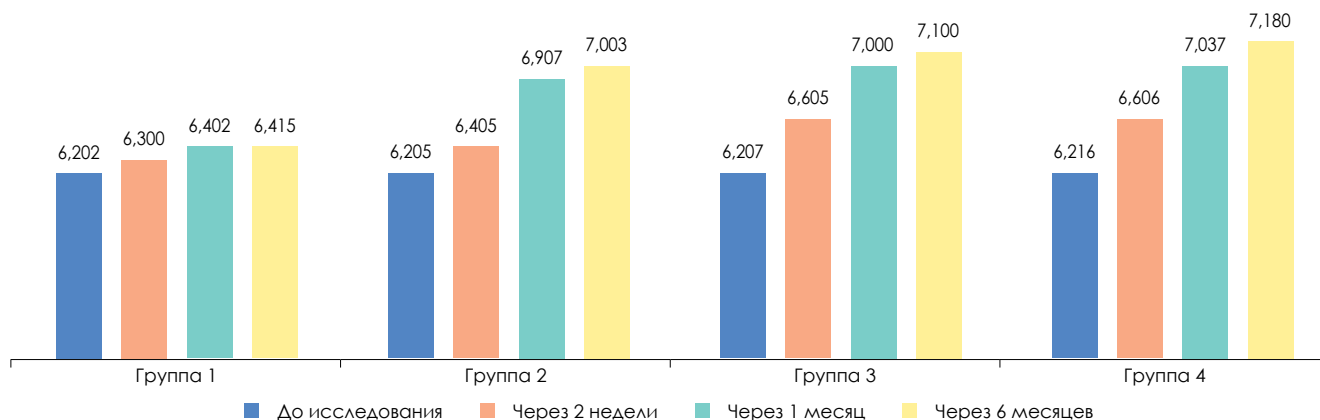


Рисунок 2. Результаты измерения значений pH слюны у исследованных пациентов (единицы)

Через 6 месяцев после начала исследования у пациентов 1-й группы среднее значение pH слюны равнялось $6,415 \pm 0,023$ единиц, что свидетельствовало о повышенной кислотности. У пациентов 2-й группы изучаемое значение составило $7,003 \pm 0,023$ единиц, у пациентов 3-й группы – $7,100 \pm 0,032$ ($p < 0,017$) единиц, а у пациентов 4-й группы $7,180 \pm 0,026$, что соответствовало значениям нормы.

Выводы

Применение увлажняющего спрея для полости рта «Waterdent» и иммуномодулятора «Орвис лизоцим» у пациентов пожилого и старческого возраста с ксеростомией, пользующихся съемными зубными протезами, позволило повысить значения pH слюны до значений нормы. Однако, наилучшие результаты были получены у наблюдаемых 4-й группы, в комплексное лечение которых было включено очищающее и дезинфицирующее средство для съемных протезов «Waterdent» (Aligner invisible care).

Список литературы / References

1. Васенев Е.Е., Алеханова И.Ф. Подготовка больных с синдромом сухости полости рта к ортопедическому лечению // WebOf Scholar. 2018;2(4):19–22. Vasenev E.E., Alekhanova I.F. Preparation of patients with dry mouth syndrome for orthopedic treatment // WebOf Scholar. 2018.2(4).19–22.
2. Деркачева Е.И. Клинические проявления в полости рта при ксеростомии различной этиологии // Уральский медицинский журнал. 2014.5(119):44–47. Derkacheva E.I., Ron G.I. Clinical manifestations in the oral cavity with xerostomia of various etiologies // Ural Medical Journal. 2014.5 (119):44–47.
3. Еловикова Т.М., Карасева В.В., Кошечев А.С., Приходкин А.С. Жидкокристиаллический статус смешанной слюны пациентов на фоне постлучевой ксеростомии и пародонтита // Стоматология Большого Урала: сборник материалов Международного конгресса, Екатеринбург. 2020:39–41.

4. Еловикова Т.М., Карасева В.В., Кошечев А.С., Приходкин А.С. Liquid crystalline status of mixed saliva of patients against the background of post-radiation xerostomia and periodontitis // Dentistry of the Greater Urals: collection of materials from the International Congress, Ekaterinburg. 2020:39–41.
5. Иорданишвили А.К. Геронтостоматология: актуальные вопросы преподавания // Cathedra-Kafedra. 2021;76:50–51. eLIBRARYID: 48219413. Iordanishvili A.K. Gerontostomatology: current issues of teaching // Cathedra-Department. 2021;76:50–51. eLIBRARYID: 48219413.
6. Лелекова Р.П., Каминская Л.А. Биохимические и физико-химические характеристики препарата «искусственная слюна» для заместительной терапии при гипосалии и ксеростомии // Евразийский союз ученых (ЕСУ). 2015(3):81–83. Lelekova R.P., Kaminskaya L.A. Biochemical and physicochemical characteristics of the drug «artificial saliva» for replacement therapy for hyposalia and xerostomia // Eurasian Union of Scientists (ESU). 2015(3):81–83.
7. Полушкина Н.А., Чиркова Н.В. Лечебно-профилактические мероприятия, направленные на улучшение адаптации тканей протезного ложа к съемным // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2020.19(2):12–16. Polushkina N.A., Chirkova N.V. Therapeutic and preventive measures aimed at improving the adaptation of prosthetic bed tissues to removable ones // Systems analysis and control in biomedical systems. 2020.19(2):12–16.
8. Метелица К.И., Манак Т.Н. Ксеростомия и ее осложнения в полости рта // Современная стоматология. 2021.2(83):6–10. Metelitsa K.I., Manak T.N. Xerostomia and its complications in the oral cavity // Modern dentistry. 2021.2(83):6–10.
9. Ронь Г.И. Ксеростомия // Екатеринбург: ООО «Премиум Пресс». 2008:136. Ron G.I. Xerostomia // Ekaterinburg: ООО Premium Press. 2008:136.
10. Чиркова Н.В., Шалимова Н.А., Андреева Е.А. Профилактика и лечения дисбиоза полости рта у пациентов со съемными пластиночными протезами // Прикладные информационные аспекты медицины. 2023.26(3):54–59. Chirkova N.V., Shalimova N.A., Andreeva E.A. Prevention and treatment of oral dysbiosis in patients with removable plate dentures // Applied information aspects of medicine. 2023.26(3):54–59.
11. Wiener R.C., Wu B., Crout R. Hyposalivation and xerostomia in dental older adults // JADA. 2014.141(3):279–284.
12. Grigolia, L.Sh., Robakidz K.T., Khundzakishvili V.G. Clinical efficiency of laser therapy in the treatment of inflammatory diseases of the oral mucosa // Medicus. 2020.5(35):64–67.
13. Liu B.D.M. Xerostomia and salivary hypofunction on vulnerable elders prevalence and etiology // Oral Surgery, Oral Medicine, Oral pathology and Endodontology. 2012.114 (1):52–60.
14. Thomas B.L., Brown J.E., McGurk M. Salivary gland disease // Frontiers of oral biology.2010.14:129–146.

Статья поступила / Received 13.03.2025
Получена после рецензирования / Revised 01.04.2025
Принята в печать / Accepted 03.04.2025

Информация об авторах

Чиркова Ксения Евгеньевна¹ – врач стоматолог-терапевт клиники стоматологии НИИ и челюстной-лицевой хирургии
E-mail: ksenia-chirkova@rambler.ru
Лещева Елена Александровна² – д.м.н., профессор, декан факультета подготовки кадров высшей квалификации
E-mail: el.leshewa@yandex.ru

¹ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Российская Федерация

Контактная информация:

Лещева Елена Александровна. E-mail: el.leshewa@yandex.ru

Author information

Chirkova Kseniya Evgenievna¹ – dentist and internist at the Dental Clinic of the Research Institute of Maxillofacial Surgery
Leshcheva Elena Aleksandrovna² – Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Higher Education

¹ «First St. Petersburg acad. I.P. Pavlova State Medical University», St. Petersburg, Russian Federation

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russian Federation

Contact information

Leshcheva Elena Aleksandrovna. E-mail: el.leshewa@yandex.ru

Для цитирования: Чиркова К.Е., Лещева Е.А. Исследование значений pH слюны у пациентов пожилого и старческого возраста со съемными пластиночными протезами на фоне ксеростомии // Медицинский алфавит. 2025;(10):85–89. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-85-89>

For citation: Chirkova K.E., Leshcheva E.A. Study of saliva pH values in elderly and senile patients with removable plate dentures against the background of xerostomia // Medical alphabet. 2025;(10):85–89. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-85-89>



Сравнительный анализ методик сканирования беззубых челюстей с применением интраорального сканера

С.В. Проскокова, А.М. Еникеев, А.Е. Пирогов, Р.М. Кулиев, В.О. Востриков, М.Д. Щербakov

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Интраоральный сканер – это устройство, обеспечивающее альтернативу снятию оттисков полости рта. Интраоральный сканер эффективен даже в сложных клинических случаях, но существует проблема в его применении в случае полного отсутствия зубов у пациента. **Целью** является изучение применения различных протоколов внутриротового сканирования беззубых челюстей с использованием интраорального сканера. **Материалы и методы.** Для исследования применялся интраоральный сканер «Пумпа». С его помощью проводилось сканирование моделей беззубых челюстей Fracaso B-3. Эталонный скан был получен с использованием лабораторного сканера Medit T710. Применялись три методики сканирования. **Результаты.** Методика сканирования в трех плоскостях: верхняя челюсть – средний процент совпадения с лабораторным сканером составил 77,20%, нижняя челюсть – 72,46%. 2. Методика, основанная на качающихся движениях: верхняя челюсть – средний процент совпадения с лабораторным сканером составил 86,56%, нижняя челюсть – 65,44%. Вторая методика сканирование нижней челюсти оказалось наиболее рискованным с точки зрения результатов, так как при ее использовании был получен скан с соответствием, которого составило с лабораторным сканером только 56%, что недопустимо для дальнейшего планирования лечения и протезирования. 3. Комбинированная методика: верхняя челюсть – средний процент совпадения с лабораторным сканером составил 89,00%, нижняя челюсть 87,11%. **Заключение.** Комбинированная методика сканирования (третья методика) является наиболее точной и рекомендуется для использования в клинической практике.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интраоральное сканирование, цифровая стоматология, 3D-технологии в стоматологии.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Comparative analysis of scanning techniques for edentulous jaws using the intraoral scanner

S.V. Proskokova, A.M. Enikeev, A.E. Pirogov, R.M. Kuliev, V.O. Vostrikov, M.D. Shcherbakov

Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Relevance. The intraoral scanner is a device that provides an alternative to traditional dental impressions. Intraoral scanners are effective even in complex clinical cases; however, their application in patients with complete edentulism remains challenging. **Objective.** The study aims to evaluate the effectiveness of various scanning protocols for edentulous jaws using intraoral scanner. **Materials and methods.** The study utilized the Pumpa intraoral scanner to scan edentulous jaw models (Fracaso B-3). A reference scan was obtained using the Medit T710 laboratory scanner. Three scanning techniques were applied: Three-point scanning technique: Maxilla – the average match rate with the laboratory scanner was 77.20%; Mandible – 72.46%. Rocking motion-based technique: Maxilla – the average match rate with the laboratory scanner was 86.56%; Mandible – 65.44%. The second scanning technique for the mandible proved to be the riskiest in terms of results, as its use yielded a scan with a match rate with the laboratory scanner only 56%, which is unacceptable for further treatment planning and prosthetic rehabilitation. Combined technique: Maxilla – average match rate with the laboratory scanner was 89.00%; Mandible – 87.11%. **Results.** The combined scanning technique (third method) demonstrated the highest accuracy and is recommended for clinical use. **Conclusion.** The combined scanning technique is the most precise and should be adopted in clinical practice for scanning edentulous jaws.

KEYWORDS: Intraoral scanning, digital dentistry, 3D technologies in dentistry.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Современные технологии все сильнее вплетаются в стоматологическое лечение. Одним из ключевых этапов цифровизации стало использование интраорального сканирования [1].

Интраоральный сканер – это устройство, обеспечивающее альтернативу снятию оттисков полости рта, так как используется для создания трехмерных моделей зубов и челюстей пациента. Сканер чаще всего применяется для диагностики, планирования и контроля результатов

лечения. Цифровые модели обеспечивают точную информацию о форме, размерах и взаимном расположении зубов и других структур полости рта.

Принцип работы интраорального сканера заключается в применении светозерительной технологии и фотogramметрии. Светодиоды, располагающиеся внутри устройства, подсвечивают необходимые ткани, а датчики регистрируют отраженные сигналы, создавая детализированную трехмерную модель. Эти данные обрабатываются специальным программным обеспечением, которое

позволяет объединить их с результатами компьютерной томографии или 3D-сканирования лица [2]. Эти данные создают основу для концепции «виртуального пациента», где все ткани (зубы, десны, кости и кожа) интегрируются в единую модель, что упрощает планирование ортопедического, хирургического и ортодонтического лечения [3].

Интраоральный сканер эффективен даже в сложных клинических случаях, таких как усиленный рвотный рефлекс или патологическая подвижность зубов III степени по классификации Д.А. Энтина, где традиционные методы снятия оттисков затруднены [4].

Интраоральное сканирование открывает нам двери в другие инновационные области стоматологии, одной из таких областей являются технологии 3D-печати и фрезерование ортопедических конструкций [5, 6].

На данный момент применяются различные протоколы интраорального сканирования, некоторые из них рекомендованы производителями, некоторые являются авторскими [7].

Тем не менее, существует проблема в применении сканера, а именно клинические случаи при наличии полностью беззубых челюстей. Алгоритмы интраоральных сканеров, в качестве основных элементов для построения модели полости рта, воспринимают зубы. В случае полной адентии возникают сложности, так как в полости рта присутствует только слизистая оболочка, что может приводить к искажениям при сопоставлении изображений в 3D модели. Такая погрешность может стать значительной помехой для надежной регистрации полости рта [8].

Целью данной статьи является изучение применения различных протоколов внутриротового сканирования беззубых челюстей с использованием интраорального сканера.

Материалы и методы

Так как беззубые челюсти эталонно без посредников в виде оттисковых масс и гипса невозможно получить с клинической беззубой челюсти, было принято решение применить модели. Для исследования применялся интраоральный сканер «Пумпа» (рис. 1). С его помощью проводилось сканирование моделей беззубых челюстей frasco B-3 (верхней и нижней) (рис. 2), **которые максимально имитируют реальные условия полости рта благодаря розовому оттенку, глянцевой поверхности и сложной конфигурации альвеолярного гребня.** Модели сканировались вместе с цоколем, углы которого служили точками сопоставления с эталонным сканом. Эталонный скан был получен с использованием лабораторного сканера Medit T710 (рис. 3).

Для сравнения 3D-изображений полости рта были выбраны три основные методики, применяемые в стоматологической практике.

Первая методика предполагала сканирование в трех плоскостях: окклюзионной, язычной и щечной. Сканирование верхней челюсти начиналось с окклюзионной



Рисунок 1. Интраоральный сканер «Пумпа»



Рисунок 2. Модели беззубых челюстей frasco B-3



Рисунок 3. Лабораторный сканер Medit T710

поверхности дистального моляра, после чего сканер медленно перемещался с покачиванием в вестибуло-оральном направлении через область резцов (для предотвращения наложения сканов) до противоположного моляра. Затем сканер разворачивали и перемещали вдоль щечной поверхности под углом 60–90 градусов до другой стороны зубного ряда. После этого сканер направляли на небную поверхность и продвигали вдоль дуги. При сканировании нижней челюсти наконечник сканера располагали зеркалом вниз. Начиная с окклюзионной поверхности дистального моляра, сканер медленно перемещался с покачиванием в вестибулярно-оральном направлении через область резцов до противоположной стороны. Затем сканер разворачивали орально и, перемещая его под углом 60–90 градусов вдоль язычной поверхности зубов, достигали противоположного моляра. После этого сканер перемещали на щечную сторону и продвигали вдоль дуги до противоположного конца.

Вторая методика основывалась на качающихся движениях. Сканирование начиналось с дистальных отделов челюсти и постепенно продвигалось к противоположному дистальному отделу, при этом сканер переводился с окклюзионной поверхности на вестибулярную, затем на язычную (нёбную) и обратно.

Третья методика представляла собой комбинацию сканирования в плоскостях и качающихся движений. Сканирование начиналось с окклюзионной поверхности одного края зубной дуги и продвигалось до противоположного края, после чего сканер переводился с окклюзионной поверхности на вестибулярную, затем на язычную (нёбную) и обратно.

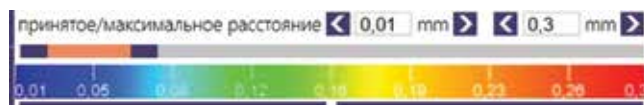


Рисунок 4. Цветовая шкала в исследовании

Каждая методика выполнялась тремя разными операторами и повторялась 5 раз для каждой челюсти. Всего было проведено 45 сканирований. Сопоставление моделей выполнялось в программе Exocad по 6 точкам цоколя. Результаты 30 сопоставлений были занесены в таблицу. Для оценки точности использовалась цветовая шкала: синий цвет соответствовал 10 микронам, красный – 300 микронам, а розовый – значениям свыше 300 микрон (рис. 4). Стоит отметить, что наибольшая сложность была связана с моделями нижней челюсти, за счет конфигурации морфологических элементов и дефицитом протезного ложе.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования были получены различные результаты, отражающие точность сканирования беззубых челюстей с использованием трех различных методик. Результаты представлены в виде процента совпадения сканов с эталонным изображением для верхней и нижней челюстей.

1. Методика сканирования в трех плоскостях (окклюзионной, язычной и щечной): **верхняя челюсть** – средний процент совпадения с лабораторным сканером составил **77,20%**, **нижняя челюсть** – средний процент совпадения с лабораторным сканером составил **72,46%**. Результаты представлены в виде рисунка (рис. 5 и 6)

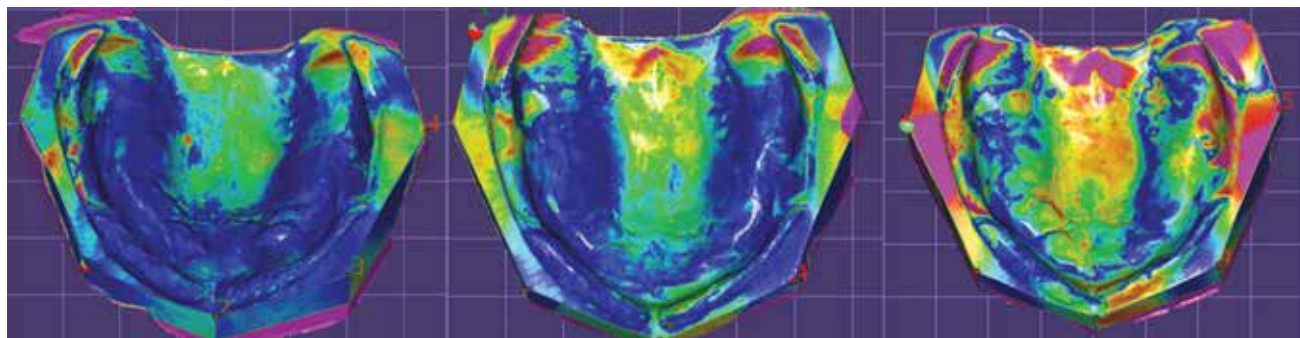


Рисунок 5. Визуализация сопоставлений эталонного скана с полученным при сканировании верхней челюсти первой методикой тремя разными операторами

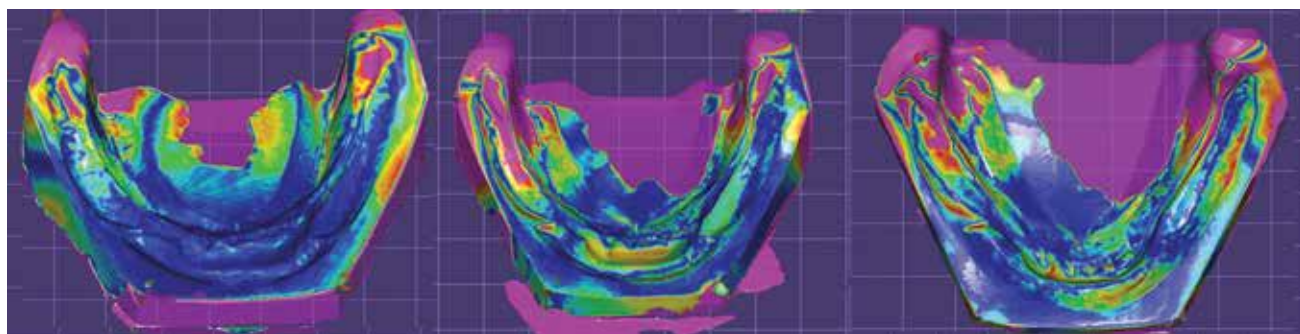


Рисунок 6. Визуализация сопоставлений эталонного скана с полученным при сканировании нижней челюсти первой методикой тремя разными операторами

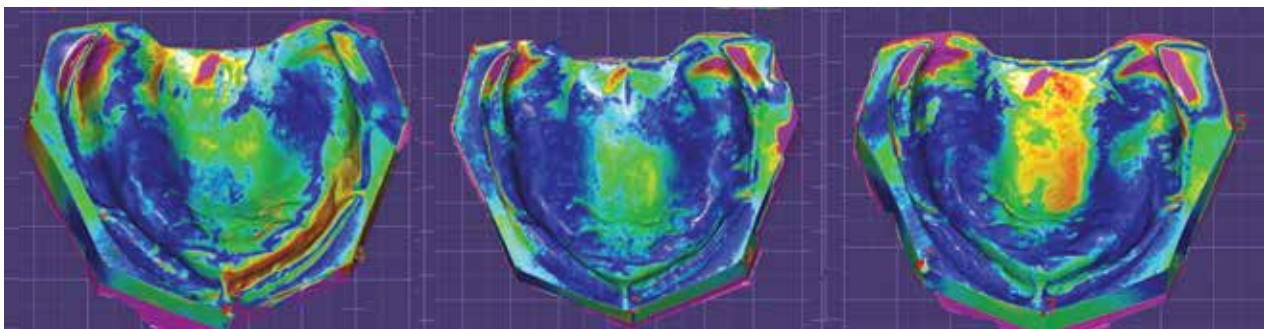


Рисунок 7. Визуализация сопоставлений эталонного скана с полученным при сканировании верхней челюсти второй методикой тремя разными операторами

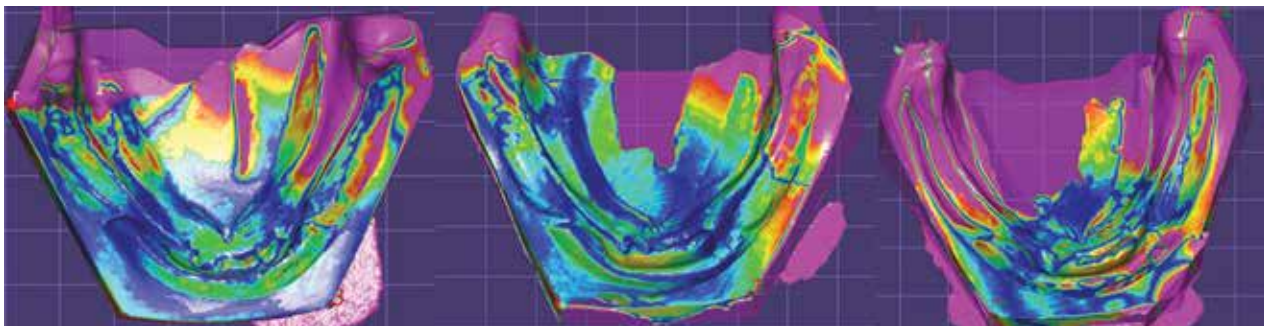


Рисунок 8. Визуализация сопоставлений эталонного скана с полученным при сканировании нижней челюсти второй методикой тремя разными операторами

2. Методика, основанная на качающихся движениях: **верхняя челюсть** – средний процент совпадения с лабораторным сканером составил **86,56%**, **нижняя челюсть** – средний процент совпадения с лабораторным сканером составил **65,44%** (рис. 7 и 8). Стоит отметить, что при второй методике сканирование нижней челюсти результаты оказались наиболее критичными так как был получен скан, соответствие которого составило только 56%, что недопустимо для дальнейшего планирования лечения и протезирования.
3. Комбинированная методика (сканирование в плоскостях и качающиеся движения): **верхняя челюсть** – средний процент совпадения с лабораторным сканером составил **89,00%**, **нижняя челюсть** – средний процент совпадения с лабораторным сканером составил **87,11%** (рис. 9 и 10).

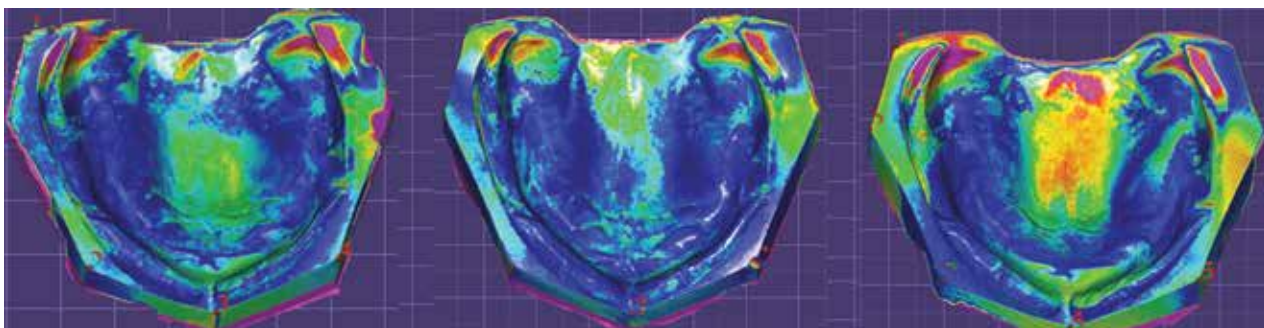


Рисунок 9. Визуализация сопоставлений эталонного скана с полученным при сканировании верхней челюсти третьей методикой тремя разными операторами

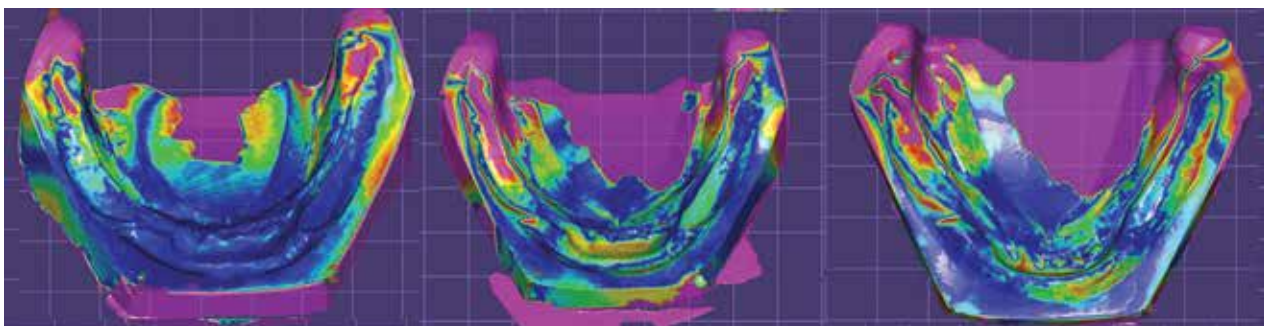


Рисунок 10. Визуализация сопоставлений эталонного скана с полученным при сканировании нижней челюсти третьей методикой тремя разными операторами

Комбинированная методика оказалась наиболее эффективной, обеспечивая высокую точность как для верхней, так и для нижней челюсти.

Вторая методика, несмотря на хорошие результаты для верхней челюсти, показала низкую точность для нижней челюсти, что может быть связано с анатомическими особенностями и сложностью сканирования.

Первая методика, хотя и уступает двум другим, остается достаточно надежной для использования в клинической практике.

Вывод

Комбинированная методика сканирования (третья методика) является наиболее точной и рекомендуется для использования в клинической практике. Результаты исследования подтверждают важность выбора методики сканирования в зависимости от анатомических особенностей челюсти и клинических задач.

Список литературы / References

1. Левашов Н.Е., Олейников А.А., Романов С.А. Возможности 3D-сканирования в современной стоматологии. *Digital Diagnostics*. 2024;(5). № 1S:89–91. doi: 10.17816/DD625965.
Levashov N.E., Oleinikov A.A., Romanov S.A. 3D scanning capabilities in modern dentistry. *Digital Diagnostics*. 2024;(5). № 1S:89–91. (In Russ.) doi: 10.17816/DD625965.
2. Revilla-León M., Subramanian S.G., Özcan M., Krishnamurthy V.R. Clinical Study of the Influence of Ambient Light Scanning Conditions on the Accuracy (Trueness

and Precision) of an Intraoral Scanner. *J Prosthodont*. 2020;29(2):107–113. doi: 10.1111/jopr.13135.

3. Якимов И.А., Шарипов И.И. Применение 3D-печати и 3D-сканирования в стоматологии. Тенденции развития науки и образования. 2024; №110(16): 195–199. DOI 10.18411/itrno-06-2024-901.
Yakimov I.A., Sharipov I.I. Application of 3D printing and 3D scanning in dentistry. *Trends in the development of science and education*. 2024; №110(16):195–199. (In Russ.) DOI 10.18411/itrno-06-2024-901.
4. Ермаков А.В., Лосев А.В. Сравнительный обзор интраоральных сканеров для врачей-ортодонт. *Российская стоматология*. 2023;16(3):44–48.
Ermakov A.V., Losev A.V. Comparative review of intraoral scanners for orthodontists. *Russian Dentistry*. 2023;16(3):44–48. (In Russ.)
5. Проскокова С.В., Еникеев А.М., Пирогов А.Е., Кулиев Р.М. Перспективы применения принтованных временных ортопедических конструкций при длительной эксплуатации. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2024;(4):12–16. doi: 10.24075/vrgmu.2024.037.
Proskokova S.V., Enikeev A.M., Pirogov A.E., Kuliev R.M. Prospects for the use of long-living printed temporary orthopedic structures. *Bulletin of RSMU*. 2024;(4):12–16. DOI: 10.24075/brsmu.2024.037.
6. Канукова Л.С., Мрикаева М.Р., Исмаилова М.И., Мишвелов А.Е., Прокопенко Я.А. Интеграция цифровых технологий в стоматологии-ортопедии: тенденции и проблемы. *Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования*. 2024;(1):72–75.
Kanukova L.S., Mrikaeva M.R., Ismailova M.I., Mishvelov A.E., Prokopenko Ya.A. Integration of digital technologies in dentistry and orthopedics: trends and problems. *Medicine. Sociology. Philosophy. Applied research*. 2024;(1):72–75. (In Russ.)
7. Саакян М.Ю., Алексеева Н.А., Якунина А.В., Барышев И.И. Сравнение методик внутриротового сканирования. *Медицинский альманах*. 2023;4(77): 97–104.
Saakyan M.Yu., Alekseeva N.A., Yakunina A.V., Baryshev I.I. comparison of intraoral scanning methods. *Medical Almanac*. 2023;4(77):97–104. (In Russ.)
8. Deferm J.T., Baan F., Nijssink J., Verhamme L., Maal T., Meijer G. Intraoral scanning of the edentulous jaw without additional markers: An in vivo validation study on scanning precision and registration of an intraoral scan with a cone-beam computed tomography scan. *Imaging science in dentistry*. 2023;53(1):21–26. <https://doi.org/10.5624/isd.20220131>.

Статья поступила / Received 13.03.2025

Получена после рецензирования / Revised 22.03.2025

Принята в печать / Accepted 22.03.2025

Информация об авторах

Проскокова Светлана Владимировна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии

E-mail: proskokova-svetlana@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5253-0544>

Еникеев Амир Маратович – ассистент кафедры ортопедической стоматологии

E-mail: Amir.Stomat.Art@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2189-7147>

Пирогов Андрей Евгеньевич – ассистент кафедры ортопедической стоматологии

E-mail: pirogov_ae@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1704-7406>

Востриков Валерий Олегович – ассистент кафедры ортопедической стоматологии

E-mail: valera-vostrikov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7329-1876>

Кулиев Рахим Муталлим Оглы – ассистент кафедры ортопедической стоматологии

E-mail: kulievrahim@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4646-0658>

Щербakov Максим Дмитриевич – студент 5 курса стоматологического факультета

E-mail: masimochka2000@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7580-9570>

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Еникеев Амир Маратович. E-mail: Amir.Stomat.Art@gmail.com

Author information

Proskokova Svetlana Vladimirovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry

E-mail: proskokova-svetlana@yandex.ru ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5253-0544>

Enikeev Amir Maratovich – Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry

E-mail: Amir.Stomat.Art@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2189-7147>

Pirogov Andrey Evgenievich – Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry

E-mail: pirogov_ae@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1704-7406>

Vostrikov Valery Olegovich – assistant at the Department of Orthopedic Dentistry

E-mail: valera-vostrikov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7329-1876>

Kuliev Rakhim Mutallim Ogly – assistant at the Department of Orthopedic Dentistry

E-mail: kulievrahim@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4646-0658>

Shcherbakov Maxim Dmitrievich – 5th year student

E-mail: masimochka2000@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7580-9570>

Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health

of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Contact information

Enikeev Amir Maratovich. E-mail: Amir.Stomat.Art@gmail.com

Для цитирования: Проскокова С.В., Еникеев А.М., Пирогов А.Е., Кулиев Р.М., Востриков В.О., Щербakov М.Д. Сравнительный анализ методик сканирования беззубых челюстей с применением интраорального сканера // Медицинский алфавит. 2025;(10):90–94. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-90-94>

For citation: Proskokova S.V., Enikeev A.M., Pirogov A.E., Kuliev R.M., Vostrikov V.O., Shcherbakov M.D. Comparative analysis of scanning techniques for edentulous jaws using the intraoral scanner // Medical alphabet. 2025;(10):85–89. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-90-94>



Полиэтиологичность бруксизма: дифференциальная диагностика и подходы к лечению

А.В. Ярцева¹, Н.А. Янова², Л.Г. Толстунов³, В.В. Давыдова⁴, М.А. Хасиева⁴

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Российская Федерация

³ Московский медицинский университет «Реавиз», Москва, Российская Федерация

⁴ Центр профилактической стоматологии «Профидент», Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В данном литературном обзоре рассматриваются вопросы дифференциальной диагностики, этиологии и патогенетического лечения бруксизма. Отмечено, что за последние годы все больший интерес данная проблема вызывает у врачей разных специальностей, включая неврологов, стоматологов - ортопедов, пародонтологов, ортодонт, нейрохирургов. Несмотря на то, что в современной классификации болезней данный симптом относят к патологиям соматоформного спектра, нельзя сказать, что данное заболевание является исключительно функциональным – в целом ряде ситуаций имеется органический субстрат бруксизма. В ортодонтической практике дефекты окклюзии вызывают компенсаторный мышечный спазм, направленный на восстановление биомеханики височно – нижнечелюстного сустава, при поражении нервной системы имеется верифицированная атрофия или дегенерация базальных ядер, а также нейронов сенсомоторного контура. Этиопатогенетический подход к лечению бруксизма является ключевым в повышении качества жизни пациентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бруксизм, дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, стоматология, неврология.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Polyethiology of bruxism: differential diagnosis and treatment approaches

A.V. Yartseva¹, N.A. Yanova², L.G. Tolstunov³, V.V. Davydova⁴, M.A. Khasieva⁴

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

² National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Russian Federation

³ Moscow Medical University «Reaviz», Moscow, Russian Federation

⁴ Center for preventive dentistry «Profident», Moscow, Russian Federation

SUMMARY

This literature review addresses the issues of differential diagnosis, etiology and pathogenetic treatment of bruxism. It is noted that in recent years this problem has been of increasing interest to physicians of different specialties, including neurologists, orthodontists, and neurosurgeons. Despite the fact that in the modern classification of diseases this symptom is attributed to pathologies of the somatoform spectrum, it cannot be said that this disease is exclusively functional – in a number of situations there is an organic substrate of bruxism. In orthodontic practice, occlusal defects cause compensatory muscle spasm, aimed at restoring the biomechanics of the temporomandibular joint; in the case of the nervous system, there is verified atrophy or degeneration of basal nuclei and sensorimotor neurons. Etiopatogenetic approach to the treatment of bruxism is the key to improving the quality of life of patients.

KEYWORDS: bruxism, temporomandibular joint dysfunction, dentistry, neurology.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Бруксизм – патологическое состояние, характеризующееся повышенной стираемостью зубов в результате их «скрежета» – полиэтиологичная проблема, которая находится на стыке таких наук как стоматология, ортодонтия, неврология, психиатрия [1].

По данным литературы, эпидемиология бруксизма характеризуется тенденцией встречаемости в молодом возрасте. Ночной бруксизм встречается примерно у 15% населения, дневной – у 20–30%. При этом, в большинстве случаев бруксизм является вторичным, то есть, имеет четкую корреляцию с каким – либо выявленным заболеванием (реже причина не изучена, в таких случаях бруксизм считают первичным, идиопатическим) [2].

Часто бруксизм сопровождается или даже маскируется такими симптомами как орофациальная боль, дисфункция височно-нижнечелюстного сустава [3].

Актуальность проблемы бруксизма обусловлена достаточно большим бременем поражения работоспособного населения, прогрессирующим снижением качества жизни, снижением эффективности стоматологических и ортодонтических процедур.

Говоря о лечении орофациальной боли, можно также отметить, что головные боли «мышечного напряжения» являются сильным коррелятом длительно персистирующей цефалгии с развитием депрессогенного эффекта, утратой трудоспособности, снижением качества жизни [4].

Цель данного литературного обзора состоит в представлении наиболее актуальных данных по вопросу этиологии и дифференциальной диагностики бруксизма. Как было сказано выше, большинство механизмов развития бруксизма было изучено, часть из них достаточно успешно поддается коррекции, в свою очередь, концепция симптоматической терапии, вероятно, «проигрывает» по своей эффективности [5].

В связи с этим, перспективным видится патофизиологический подход к лечению. Безусловно, он должен также быть мультидисциплинарным, однако, пока данные о бруксизме из разных областей медицины, к сожалению, не систематизированы.

Материалы и методы

Для данного обзора отбиралась современная литература, опубликованная в отечественных и иностранных периодических изданиях за последние 5–7 лет (год публикации не ранее 2018). Поиск проводился с использованием ресурсов PubMed и Киберленинка, использовались ключевые слова: Bruxism, Sleep bruxism, other sleep-related disorders, biomechanics of the temporomandibular joint и другие.

По дизайну данный обзор не является систематическим, вместе с этим, нами использовались общепринятые принципы написания научных трудов IMRAD.

Результаты и обсуждение

«Бруксизм» и «брукс-поведение»

По данным литературы, встречаемость бруксизма вариabельна и поражает от 5 до 80% населения. Столь широкий диапазон вызывает споры и объясняется отсутствием четких критериев бруксизма. Это приводит к гипердиагностике и нерациональной постановке диагноза «бруксизм» [6].

Вместе с этим, все больше внимания уделяется так называемому брукс-поведению. Большая доля идиопатического «бруксизма» ассоциирована с наличием стресс-менеджмента и не имеет под собой какого – либо органического субстрата с точки зрения неврологов, ортодонтон, стоматологов.

Впервые о брукс-поведении упомянули Slavicek R., Sato S. (2004), рассматривая данный моторный стереотип как функцию управления стрессом. С тех же пор бруксизм отнесли (в соответствии с международной классификацией болезней) в группу болезней психиатрического спектра.

Стоит признать, что данное решение не являлось оптимальным, а бруксизм и «брукс-поведение» стоило изначально разделять, привлекая к дифференциальной диагностике мультидисциплинарную команду [7].

Вместе с этим, стоит особое внимание уделять оценке стресс-менеджмента у пациентов, впервые обратившихся с симптомами «скрежета». На первых этапах, при сборе жалоб и анамнеза стоит оценить факторы риска пребывания пациента в стрессе, так как именно он является одним из «пусковых» механизмов развития «скрежетания» [8].

По данным литературы, катехоламинергические механизмы развития стресса ассоциированы с эпизодами ночного бруксизма, а в когорте пациентов с подтвержденным бруксизмом статистически значимо выше средние и пиковые значения таких медиаторов как адреналин, норадреналин и допамин [9].

Диагностика «брукс – поведения»

Выявлены некоторые личностные детерминанты, об- ладающие прогностической значимостью в отношении диагностики бруксизма. Так было выявлено, что высокий уровень личностной тревожности (по шкале Харди-Вайн- берга), а также склонность к враждебности, раздражитель- ности и неадаптивной стратегии преодоления проблем (А-тип личности) являются признаками, характерными для пациентов с «брукс-поведением».

Лечение «брукс-поведения»

Воздействие именно на эти (психологические) факторы путем психотерапии является наиболее перспективным в ле- чении симптомов «скрежета зубов», особенно в отношении «брукс-поведения», который не является истинным бруксиз- мом, так как при нем нет парафункциональной активности.

В дальнейшем мы остановимся лишь на аспектах, свя- занных с бруксизмом – состоянием, при котором «скре- жет» проявляется как компенсаторная реакция на какое – либо парафункциональное состояние [10].

Бруксизм и неврологические расстройства

С позиции неврологии бруксизм рассматривается как феномен оромандибулярной парафункции, возникающий при патологиях базальных ганглиев. Различные нейромедиа- торы, вероятно, оказывают определенное влияние как на то- нус, так и на автономный контроль массетерной активности.

Обсуждается роль дофаминергической системы в раз- витии бруксизма. Так применение препарата L-допа, при паркинсонизме сопровождается развитием бруксизма в редких случаях. Вместе с этим, применение того же препарата у пациентов без нарушения стриопаллидарной системы не вызывало подобных симптомов и даже какой – либо скрытой брукс-активности [11].

Что интересно, другие препараты, влияющие на стри- опаллидарную систему, не оказывали никакого влияния на брукс – активность, в частности, бромокriptин, спо- собствующий усиленному высвобождению эндогенно- го дофамина, не вызывал ни одного эпизода бруксизма по данным литературы.

Патогенез бруксизма при болезни Альцгеймера не из- учен, тем не менее, имеются гипотезы о дефекте захвата дофамина D2-рецепторами. Данная теория не подтвержде- на, однако, описаны некоторые патогномоничные харак- теристики Брукс-активности при болезни Альцгеймера:

- Скрежет зубов встречается чаще всего во время бодр- ствования и на фоне высоких концентраций катехола- минов (особенно утром).
- Низкая встречаемость ночного бруксизма.
- Полное отсутствие симптомов бруксизма во время приема пищи или во время разговора.

Лечение бруксизма галантамином при болезни Альц- геймера чаще всего является эффективным [12].

Краниоцервикальная дистония

Данная патология характеризуется сегментарной ди- стонией, поражает чаще женский пол, чем мужской, встре- чается в среднем и пожилом возрасте (у женщин чаще всего в постменопаузальном периоде).

Обсуждается генетический аспект патогенеза краниоцервикальной дистонии, приводящий к пластическим изменениям центральной нервной системы, которые (изменения) обуславливают снижение тормозного влияния коры. Также обсуждается теория о поражении нейронов соматосенсорной коры, участвующих в формировании сенсорных модальностей, выступающих в качестве материала для планирования двигательных активностей.

При данной патологии бруксизм отличается преимущественно дневным проявлением, кроме того, он сопровождается иными дистоническими проявлениями, например, симптомом Мейге, блефароспазмом, тризмом. У пациента нарушена артикуляция и фонация, отмечается нарушение глотания.

Лечение бруксизма у пациентов с краниоцервикальной дистонией наиболее эффективно методом инъекций ботулинического нейротоксина, препятствующего докированию нейромедиатора в синаптической щели и блокирующего межнейрональную передачу потенциала действия. Инъекция нейротоксина в жевательные, височные и надподъязычные мышцы остается золотым стандартом улучшения качества жизни подобных пациентов [13].

Мультисистемная атрофия

Данное неврологическое расстройство характеризуется прогрессирующим поражением пирамидной системы и мозжечка.

По последним данным, мультисистемной атрофия признается при наличии:

1. Поражения оливопонтocerebellарного тракта.
2. Дегенеративных изменений в стриатонигральной системе.
3. Синдрома Шая – Дрейджера.

Бруксизм при мультисистемной атрофии укладывается в комплекс симптомов, связанных с поражением стриатонигральной системы, коррелирует со степенью выраженности паркинсонизма.

Лечение бруксизма при мультисистемной атрофии чаще всего сводится к правильному дозированию препаратов леводопы и карбидопы (в комбинации с энтакапоном). Эффективное лечение симптомов паркинсонизма приводит также к ослаблению брукс-активности [14].

Эпилепсия

Отмечена повышенная склонность к бруксизму среди пациентов с эпилепсией. Отмечено, что симптомы бруксизма чаще всего встречаются в межприступный период, равномерно во время сна и бодрствования. Скрежет зубов, возникающий во время приступа, верифицированного видеозлектроэнцефалографическим методом, является показанием к хирургическому лечению повышенной возбудимости в области височной доли головного мозга [15].

Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава

Окклюзионный фактор является наиболее значимым в формировании бруксизма. Длительное неестественное положение височно-нижнечелюстного сустава способствует дислокации суставного диска и перерастяжению задних

отделов суставной капсулы головкой нижней челюсти. Рецепторы растяжения, находящиеся в суставной капсуле, вызывают афферентацию, стимулирующую мышечный аппарат к компенсации и восстановлению естественного положения суставного диска [16].

Естественное «притирание» зубного ряда может способствовать восстановлению биомеханики височно-нижнечелюстного сустава, что может решить целый спектр проблем неправильной окклюзии, среди которых:

- Открывание рта.
- Дыхание.
- Функция жевания.

Вместе с этим, компенсаторные механизмы имеют резерв, в связи с чем, длительно нелеченная дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, сопровождающаяся бруксизмом, приводит к выраженным нарушениям в области височно-нижнечелюстного сустава, его артрозу, заклиниванию, требует радикальной коррекции методом протезирования сустава.

По современным данным, окклюзионная теория бруксизма является устаревшей, на передний план выходит нейрогенная теория, которая обсуждалась выше. Основным опровержением теории окклюзионного бруксизма был эксперимент, в котором искусственно смоделированная патология прикуса не являлась триггером для парافункциональной активности [17–19].

Кроме того, было доказано, что в большинстве случаев коррекция окклюзионных интерференций и восстановление нормальной биомеханики височно-нижнечелюстного сустава не исключала парافункциональной активности.

Тем не менее, коррекция окклюзии является наиболее рациональным и одним из обязательных методов комплексной терапии пациентов с окклюзионным бруксизмом [20].

Факторы, способствующие развитию бруксизма

По данным литературы, 60–80% пациентов с бруксизмом имеют симптом лицевой боли. Безусловно, ноцицептивная афферентная стимуляция является фактором повышения автоматизма мышечной системы [20].

Нарушение дыхания во время сна также является фактором риска развития бруксизма. С точки зрения биомеханики, нарушение положения нижней челюсти может приводить к изменению пространственного отношения с подъязычной костью, что может нарушить угол крепления надподъязычной мышцы, в свою очередь это может приводить к ночному апноэ. Компенсаторные миогенные механизмы могут быть направлены на восстановление положения нижней челюсти, являющейся ключевым звеном в обеспечении хорошей пропускной способности дыхательных путей. Показано, что применение лечебных методик, направленных на борьбу с храпом и апноэ сна (аденэктомия, СИПАП-терапия) статистически значимо способствуют регрессу ночного бруксизма [14–17].

Критерии диагностики бруксизма

Описанные выше аспекты дифференциальной диагностики бруксизма, несомненно, должны укладываться в общую парадигму критериев данного состояния. Ориен-

тируясь на материалы American Academy of Sleep Medicine, врач должен выявить у пациента:

- Жалобы на сжатие, скрип зубов.
- Усталость или боль в жевательных мышцах.
- Гипертрофия жевательных мышц.
- Блокирование височно-нижнечелюстного сустава при пробуждении.

Золотым стандартом инструментальной диагностики бруксизма остается полисомнография, включающая регистрацию электромиограммы и электроэнцефалограммы. Вместе с этим, стоит особое внимание уделять дешевым скрининговым методам ретроспективной оценки эпизодов брукс-активности. Использование каппы с нанесенной на нее краской является достаточно надежным методом выявления бруксизма по местам стирания краски в местах трения зубов [21].

Выводы

За последние 7 лет на первый план вышла нейрогенная теория бруксизма. Если ранее основной природой брукс-активности считали нарушение биомеханики височно – нижнечелюстного сустава, то за последние годы был накоплен достаточно обширный опыт, указывающий на то, что при коррекции окклюзии у пациентов с бруксизмом сохраняется парафункциональная активность.

Термин «брукс-поведение» был четко обособлен от понятия бруксизм, так как не сопровождался парафункциональными нарушениями и укладывался в парадигму стресс-менеджмента. Коррекция «брукс-поведения» является непосредственной прерогативой врачей-психиатров и психологов, занимающихся модификацией стресса и раздражительности.

Роль нейромедиаторов в развитии бруксизма в настоящее время не определена. Так ряд нейромедиаторов, обеспечивающих одинаковый эффект, в ряде обзоров исследований давал противоречивые данные. Требуется продолжить фундаментальные исследования данного вопроса с целью повышения качества жизни пациентов, подверженных вторичному бруксизму при целом ряде неврологических заболеваний.

Список литературы / References

1. Bulanda S, Ilczuk-Rypuła D, Nifecka-Buchta A, Nowak Z, Baron S, Postek-Stefańska L. Sleep Bruxism in Children: Etiology, Diagnosis, and Treatment-A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Sep 10;18(18):9544. doi: 10.3390/ijerph18189544. PMID: 34574467; PMCID: PMC8471284.
2. Matusz K, Maciejewska-Szaniec Z, Gredes T, Pobudek-Radzikowska M, Głapiński M, Górna N, Przyszyńska A. Common therapeutic approaches in sleep and awake bruxism – an overview. *Neural Neurochir Pol*. 2022;56(6):455–463. doi: 10.5603/PJNNS.a2022.0073. Epub 2022 Nov 29. PMID: 36444852.
3. Kuang B, Li D, Lobbezoo F, de Vries R, Hilgevoord A, de Vries N, Huynh N, Lavigne G, Aarab G. Associations between sleep bruxism and other sleep-related disorders in adults: a systematic review. *Sleep Med*. 2022 Jan;89:31–47. doi: 10.1016/j.sleep.2021.11.008. Epub 2021 Nov 19. PMID: 34879286.
4. Bornhardt T, Iturriaga V. Sleep Bruxism: An Integrated Clinical View. *Sleep Med Clin*. 2021 Jun;16(2):373–380. doi: 10.1016/j.jsmc.2021.02.010. Epub 2021 Apr 18. PMID: 33985661.
5. Thomas DC, Manfredini D, Patel J, George A, Chanamolu B, Pitchumani PK, Sangalli L. Sleep bruxism: The past, the present, and the future-evolution of a concept. *J Am Dent Assoc*. 2024 Apr;155(4):329–343. doi: 10.1016/j.adaj.2023.12.004. Epub 2024 Feb 16. PMID: 38363252.
6. Viăduțu D, Popescu SM, Mercuț R, Ionescu M, Scriciu M, Glodeanu AD, Stănuși A, Rică AM, Mercuț V. Associations between Bruxism, Stress, and Manifestations of Temporomandibular Disorder in Young Students. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Apr 29;19(9):5415. doi: 10.3390/ijerph19095415. PMID: 35564810; PMCID: PMC9102407.
7. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil*. 2008 Jul;35(7):476–94. doi: 10.1111/j.1365-2842.2008.01881.x. PMID: 18557915.
8. Polmann H, Réus JC, Massigian C, Serra-Negra JM, Dick BD, Flores-Mir C, Lavigne GJ, De Luca Canto G. Association between sleep bruxism and stress symptoms in adults: A systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil*. 2021 May;48(5):621–631. doi: 10.1111/joor.13142. Epub 2021 Jan 28. PMID: 33377534.
9. Goodchild JH, Donaldson M. The intersection between stress and drug-induced bruxism. *Gen Dent*. 2021 Mar-Apr;69(2):12–15. PMID: 33661106.
10. Laganà G, Malara A, Koumoulis A, Tepedino M, Venza N, Cozza P. Bruxism, perceived anxiety and stress in university students. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2021 Mar-Apr;35(2):787–790. doi: 10.23812/20-578-L. PMID: 33934593.
11. Folisi G, Rastelli C, Panti F, Maglione H, Quezada Arcega R. Psychotropic drugs and bruxism. *Expert Opin Drug Saf*. 2014 Oct;13(10):1319–26. doi: 10.1517/14740338.2014.947262. Epub 2014 Sep 6. PMID: 25195948.
12. Mathew T, Venkatesh S, Srinivas M. The approach and management of bruxism in Alzheimer's disease: An under-recognized habit that concerns caregivers (innovative practice). *Dementia (London)*. 2020 Feb;19(2):461–463. doi: 10.1177/1471301217694249. Epub 2017 Feb 15. PMID: 28201931.
13. Bou Malhab F, Hosri J, Zaytoun G, Hadi U. Trigeminal cervical complex: A neural network affecting the head and neck. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2024 Oct 11;1879-7296(24)00130-3. doi: 10.1016/j.anorl.2024.09.008. Epub ahead of print. PMID: 39395902.
14. Wali GM. Asymmetrical awake bruxism associated with multiple system atrophy. *Mov Disord*. 2004 Mar;19(3):352–5. doi: 10.1002/mds.10667. PMID: 15022196.
15. Khachatryan SG, Ghahramanyan L, Tavadyan Z, Yeghiazaryan N, Attarian HP. Sleep-related movement disorders in a population of patients with epilepsy: prevalence and impact of restless legs syndrome and sleep bruxism. *J Clin Sleep Med*. 2020 Mar 15;16(3):409–414. doi: 10.5664/jcsm.8218. Epub 2020 Jan 14. PMID: 31992428; PMCID: PMC7075103.
16. Romero-Reyes M, Bassiur JP. Temporomandibular Disorders, Bruxism and Headaches. *Neural Clin*. 2024 May;42(2):573–584. doi: 10.1016/j.ncl.2023.12.010. Epub 2024 Jan 13. PMID: 38575267.
17. Voß LC, Basedau H, Svensson P, May A. Bruxism, temporomandibular disorders, and headache: a narrative review of correlations and causalities. *Pain*. 2024 Nov 1;165(11):2409–2418. doi: 10.1097/j.pain.0000000000003277. Epub 2024 Jun 18. PMID: 38888745.
18. Castillon EE, Exposito FG. Sleep Bruxism and Pain. *Dent Clin North Am*. 2018 Oct;62(4):657–663. doi: 10.1016/j.cden.2018.06.003. Epub 2018 Aug 14. PMID: 30189988.
19. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil*. 2008 Jul;35(7):476–94. doi: 10.1111/j.1365-2842.2008.01881.x. PMID: 18557915.
20. Bergmann A, Edelhoff D, Schubert O, Erdelt KJ, Phu Duc JM. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Invest*. 2020 Nov;24(11):4005–4018. doi: 10.1007/s00784-020-03270-z. Epub 2020 May 19. PMID: 32430774; PMCID: PMC7544753.
21. Didier HA, Cappellari AM, Sessa F, Gianni AB, Didier AH, Pavesti MM, Caria MP, Curone M, Tullio V, Di Berardino F, Iacona E, Lilli G, Barozzi S, Aldè M, De Bortoli G, Zanetti D, Arnone F, Bussone G. Somatosensory tinnitus and temporomandibular disorders: A common association. *J Oral Rehabil*. 2023 Nov;50(11):1181–1184. doi: 10.1111/joor.13541. Epub 2023 Jun 28. PMID: 37335244.

Статья поступила / Received 13.03.2025
Получена после рецензирования / Revised 22.03.2025
Принята в печать / Accepted 22.03.2025

Информация об авторах

Ярцева Александра Вадимовна¹ – к.м.н., доцент кафедры обезболивания в стоматологии
ORCID: 0009-0001-4849-1828. AuthorID: 874246. SPIN: 1461-9288
Янова Нина Александровна² – к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии
ORCID: 0000-0002-3436-5150. AuthorID: 666431. SPIN: 4826-1927
Толстунев Леонид Григорьевич³ – к.м.н., доцент кафедры стоматологии
ORCID: 0000-0001-6360-1338. SPIN code: 2148-6787
Давыдова Валентина Владимировна⁴ – главный врач, стоматолог-ортопед
ORCID: 0009-0003-6140-456X
Хасиева Мадина Авхатовна⁴ – стоматолог-ортопед
ORCID: 0000-0001-6360-1338. SPIN code: 2148-6787

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Российская Федерация

³ Московский медицинский университет (Ревиз), Москва, Российская Федерация

⁴ Центр профилактической стоматологии «Профидент», Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Ярцева Александра Вадимовна. E-mail: a.v.yartseva@gmail.com

Для цитирования: Ярцева А.В., Янова Н.А., Толстунев Л.Г., Давыдова В.В., Хасиева М.А. Полиэтиологичность бруксизма: дифференциальная диагностика и подходы к лечению // Медицинский алфавит. 2025;(10):95–98. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-95-98>

Author information

Yartseva Alexandra Vadimovna¹ – PhD, Associate Professor of the Department of Anesthesia in Dentistry
ORCID: 0009-0001-4849-1828. AuthorID: 874246. SPIN: 1461-9288
Yanova Nina Aleksandrovna² – PhD, Associate Professor of the Department of Clinical Dentistry
ORCID: 0000-0002-3436-5150. AuthorID: 666431. SPIN: 4826-1927
Leonid Grigorievich Tolstunov³ – PhD, Associate Professor of the Department of Dentistry
ORCID: 0000-0001-6360-1338. SPIN code: 2148-6787
Valentina Vladimirovna Davydova⁴ – Chief Physician, Orthopedic Dentist
ORCID: 0009-0003-6140-456X
Madina Avkhatoovna Khasieva⁴ – Orthopedic Dentist
ORCID: 0000-0001-6360-1338. SPIN code: 2148-6787

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

² National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Russian Federation

³ Moscow Medical University «Reaviz», Moscow, Russian Federation

⁴ Center for preventive dentistry «Profident», Moscow, Russian Federation

Contact information

Yartseva Alexandra Vadimovna. E-mail: a.v.yartseva@gmail.com

For citation: Yartseva A.V., Yanova N.A., Tolstunov L.G., Davydova V.V., Khasieva M.A. Polyethiology of bruxism: differential diagnosis and treatment approaches // Medical alphabet. 2025;(10):95–98. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-95-98>



Диапазон клинического применения раман-флуоресцентной диагностики в оценке состояния тканей человека в норме и при патологии

М.Т. Александров¹, В.И. Кукушкин², А.А. Баштовой³

¹ ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», Москва, Российская Федерация

² ФГБУ науки Институт физики твердого тела им. Ю.А. Осипяна РАН, Москва, Российская Федерация

³ ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В представленной работе дано обоснование разработки инновационного, универсального, цифрового диагностического комплекса экспрессной раман-флуоресцентной диагностики. Представлен диапазон и алгоритм его клинического применения, обеспечивающего сано- и патогенетический подход в объективности и эффективности оценки тканей и органов человека в норме и при патологии: заболеваний и процессов микробной и неопластической природы (в клинической микробиологии, стоматологии, акушерстве и гинекологии, онкологии, гастроэнтерологии, фармакологии). Решение указанных вопросов основано на методологии лазерной цифровой фотометрии, базовых требованиях и принципах современной науки и практики, обеспечивающих контролируемое лечение конкретной болезни у конкретного больного. Обозначены перспективы применения метода и аппаратуры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лазерное излучение, лазерная фотометрия, механизм биологического действия лазерного излучения, раман-флуоресцентная экспресс диагностика, аппаратно-программный комплекс, серс подложки, алгоритм применения, диапазон клинического применения, норма, патология, заболевания и процессы микробной и неопластической природы, клиническая микробиология, стоматология, акушерство и гинекология, онкология, гастроэнтерология, фармакология, экспресс диагностика «по месту», обратная связь, перспективы применения.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The range of clinical application of Raman fluorescence diagnostics in assessing the state of human tissues in normal and pathological conditions

M.T. Aleksandrov¹, V.I. Kukushkin², A.A. Bashtovoy³

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI) named after M.F. Vladimirsky, Moscow Region Healthcare Institution, Moscow, Russian Federation

² Yu.A. Osipyan Institute of Solid State Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

³ Central State Medical Academy, Department of Presidential Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

The presented work provides a rationale for the development of an innovative, universal, digital diagnostic complex for express Raman-fluorescence diagnostics. The range and algorithm of its clinical application are presented, providing a sano- and pathogenetic approach to the objectivity and effectiveness of assessing human tissues and organs in health and pathology: diseases and processes of microbial and neoplastic nature (in clinical microbiology, dentistry, obstetrics and gynecology, oncology, gastroenterology, pharmacology). The solution to these issues is based on the methodology of laser digital photometry, basic requirements and principles of modern science and practice, providing controlled treatment of a specific disease in a specific patient. The prospects for the use of the method and equipment are outlined.

KEYWORDS: laser radiation, laser photometry, mechanism of biological action of laser radiation, Raman-fluorescence express diagnostics, hardware and software complex, substrate SERs, application algorithm, range of clinical application, norm, pathology, diseases and processes of microbial and neoplastic nature, clinical microbiology, dentistry, obstetrics and gynecology, oncology, gastroenterology, pharmacology, express diagnostics «on site», feedback, application prospects.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Применение лазерного излучения и лазерной медицинской техники в медицине как средство лечения или диагностики является общепризнанным. Однако, диапазон его клинического применения как уникального и эффективного лечебно-диагностического фактора все еще недостаточно изучен. Это связано в основном с тем,

что при его клиническом применении крайне редко используют принципы и патогенетические механизмы его объективизации на метаболическом, морфометрическом, функциональном и клиническом уровне в их единстве и во взаимосвязи, реализуемым в экспресс режиме (диагностика со скоростью света) на принципе обратной связи. Представленный методологический подход определяет все

еще не раскрытые возможности применения лазерного излучения и лазерной медицинской техники как цифровой, лечебно-диагностической медицинской технологии широкого спектра применения. Указанные положения определили тему экспериментально-теоретического исследования и его содержание.

Цель исследования

Экспериментально-теоретическое обоснование диапазона клинического применения лазерного излучения и лазерной медицинской техники.

Задачи исследования

1. Теоретическое обоснование клинического применения лазерного излучения.
2. Провести изучение диапазона клинического применения лазерного излучения.
3. Обосновать алгоритм формирования лазерной лечебно-диагностической аппаратуры.
4. Провести сравнительную оценку диагностической чувствительности и эффективности лазерных медицинских технологий.

Материал и методы исследования

Материалом исследования послужили ряд теоретических исследований авторов и данных литературы [1–10, 13–19].

Примеры диапазона применения лазерного излучения и лазерной медицинской техники заимствованы авторами из собственных клинических наблюдений, представленных в рецензируемых источниках [1–12].

Алгоритм формирования лазерной аппаратуры сформулирован авторами.

Методы исследования, представленные в статье: теоретические, оптические, раман-флюоресцентные, микробиологические, патоморфологические, клинические (опрос, осмотр).

Объекты исследования: аппаратно-программный комплекс, Серс подложки, алгоритмы медицинского науковедения, тест объекты микробов полости рта, гнойной раны и субстрата ЖКТ (кал), твердых тканей зуба, биопсийный материал интактных тканей и опухоли малого таза женщин, фармакологические препараты.

Результаты исследования

Разработка и клиническая реализация инновационных исследований в медицине позволяет врачу расширить границы предлагаемых услуг за счет кардинального повышения их эффективности и качества на фоне совершенствования медицинских технологий и, как следствие, своих профессиональных знаний и умений, что неизбежно должно выразиться в формировании врача новой формации.

В настоящее время проводятся как экспериментальные исследования, так и клинические наблюдения по изучению возможностей использования средств квантовой электроники как источников оптического излучения (в том числе низкоинтенсивного лазерного излучения) для целей диагностики, профилактики и лечения заболеваний. В це-



Рисунок 1. Взаимодействие оптического излучения с биотканями

лом, биологическое воздействие и клинический эффект низкоинтенсивного лазерного излучения зависит от оптических характеристик тканей (коэффициенты отражения, пропускания, поглощения), электрических, акустических, биохимических, физико-химических, физико-механических свойств тканей (теплоемкость, теплопроводность, удельная плотность и др.), функционального состояния биологического объекта (норма/патология). В результате взаимодействия указанных выше факторов (после поглощения кванта света) в облученных тканях первично происходят следующие физико-химические изменения: возникновение возбужденных состояний молекул, образования свободных радикалов, стереохимическая перестройка молекул, коагуляция и упругие колебания белковых структур, изменение электрического поля клетки, изменение химизма клетки и т.д. Эти первичные эффекты приводят к целому ряду вторичных изменений (вторичные эффекты). Часть из них связана с активацией ферментных систем, в частности, сукцинатдегидрогеназы, НАД-Н2, НАДФ-Н2, ПОЛ и др.

Лазерное излучение непосредственно и преимущественно воздействует на мембраны клеток, ферментные системы и рецепторный аппарат организма на различных уровнях его организации. Другая часть вторичных эффектов вследствие конверсии лазерного излучения в биологическом объекте (БО) приводит к образованию, например, акустических и ультразвуковых колебаний, мягких ультрафиолетового и рентгеновского излучений, флуоресценции, рэлеевского и комбинационного (рамановского) рассеяния, что приводит, в свою очередь, к еще большему усилению вторичных (локальных и общих, специфических и неспецифических) биологических эффектов и увеличению их разнообразия (рис. 1).

Кроме того, и непосредственно лазерное излучение, и продукты, возникающие в результате первичных и вторичных эффектов, оказывают выраженное воздействие на нервные окончания и, опосредованно, на нервную систему в целом. Кроме первичных и вторичных эффектов, в организме возникают ответные нервно-рефлекторные и нервно-гуморальные реакции: активируются симпатическая и иммунная системы (местные и общие, специфические и неспецифические ее факторы) увеличивается концентрация адаптивных гормонов, таким образом возникает комплекс адаптационных и компенсаторных реакций в целостном организме, направленных на восстановление его гомеостаза (1).

В результате, под воздействием лазерного облучения происходят изменения, которые регистрируются на всех уровнях организации живой материи:

- субклеточном (поглощение кванта света пигментом БО, возникновение возбужденных состояний молекул, образование свободных радикалов, стереохимическая перестройка молекул, коагуляция белковых структур и т. п., что при позитивном разрушении приводит к увеличению скорости синтеза белка, РНК, ДНК, ускорению созревания коллагена и его предшественников и др.);
- клеточном (изменение заряда электрического поля клетки, изменение мембранного потенциала клетки и ее проницаемости, повышение метаболической и в частности синтетической активности и т. п.);
- тканевом (изменение химизма и pH межклеточной жидкости, изменение микроциркуляции и т. п., изменение кислородного баланса и активации окислительно-восстановительных процессов);
- органом (стимуляция или угнетение функции какого-либо органа);
- системном (возникновение ответных адаптационных нервно-рефлекторных и нервно-гуморальных реакций с активацией симпатoadреналовой и иммунной систем);
- восстановление метаболического и структурно-функционального гомеостаза БО на всех уровнях его организации.

В зависимости от конкретного сочетания воздействующих факторов лазерного облучения (параметров облучения, метаболического и функционального состояния облучаемой ткани и индивидуальных особенностей организма) результирующий ответ целостного организма может выражаться в активации его функций (при адекватной величине воздействия) или их угнетении (при неадекватно большой величине воздействия), а также в отсутствии сколько-нибудь существенных изменений (при неадекватно малой величине воздействия) местных и общих, специфических и неспецифических ответных реакций биологического объекта в зависимости от уровня его организации и его функционального состояния (гомеостаза). Данное положение соответствует понятию общего адаптационного синдрома, стресс и дистресс по Г. Селье и является, по-видимому, общебиологической закономерностью.

При этом возникает объективная возможность регистрации указанных выше оптических, метаболических и биоэнергетических процессов, морфометрических и функциональных характеристик БО в качестве средства диагностики, что обеспечивает обратную связь при лечении больного на принципах реального времени.

Применение лазерного излучения особенно актуально в современной клинической практике, когда требуется проводить лечение и оценку его эффективности на современных принципах «диагностики по месту лечения», что объективно должно обеспечивать как лечебное, так и диагностическое применение воздействующего на биологический объект лазерного излучения. Это необходимо с целью выявления позитивных (негативных) физиологических и клинических эффектов, обеспечения своевременной

коррекции негативных эффектов лазерного воздействия на живой организм или отсутствие таковых. Эта методология и определила необходимость и обоснованность рассмотрения выше представленной общебиологической концепции взаимодействия лазерного излучения (ЛИ) с БО как лечебно-диагностической. Как первичные и вторичные эффекты, так и наведенные ими и патологическим процессом метаболические, функциональные и морфометрические изменения БО могут быть зарегистрированы современными техническими средствами и использованы для целей оптометрии течения и оценки эффективности лечения с использованием воздействующего лазерного излучения, лазерной медицинской техники и медицинской технологии [1, 4, 7, 8].

Например, микробиологический мониторинг состояния организма с помощью лазерно-флуоресцентного комплекса типа «Спектролюкс-МБ» представляет технологическим и интеллектуальным средством не прямой диагностики туберкулеза, т. е. без определения видовой специфичности патогена, оперативного массового скрининга населения и динамичного мониторинга процесса коррекции и выбора эффективной медикаментозной стратегии лечения по косвенному признаку – изменению амплитудно-спектральных характеристик плазмы крови [2].

Развитием лазерных технологий диагностики является раман-флуоресцентная диагностика.

Плюсами этой новой и перспективной для многих отраслей медицины технологии является компактность и портативность используемой аппаратуры, высокая разрешающая способность порядка $1\text{ \AA}$, чувствительность и воспроизводимость методов измерения, малая погрешность измерения, возможность использования микрообъемов исследуемого материала, отсутствие искажений снимаемого сигнала и влияния фоновой засветки на результаты измерений, возможность нормировки сигнала в режиме реального времени. Важной особенностью данного метода является возможность подавления сигнала рэлеевского рассеяния за счет обрезания Edge-фильтром [5].

Методы раман-флуоресцентной спектроскопии и их технологическая и аппаратная реализация играют все большую роль в биофизике, микробиологии и медицине. При этом на первый план выходят задачи идентификации и структурной характеристики органических молекул, включая мониторинг их структурных изменений, измерение концентраций веществ, входящих в состав пробы. Лазерная спектроскопия широко используется для контроля процессов на химических производствах, для анализа качества продукции в фармакологии и пищевой промышленности, для выявления фальсификатов, для обнаружения наркотических и сильнодействующих веществ, для анализа загрязнения воды. Рамановская спектроскопия, которая позволяет однозначно распознавать органические молекулы по спектрам неупругого рассеяния света, благодаря возбуждению большого количества разных специфических колебательных и вращательных мод, как нельзя лучше подходит для этих целей. Рамановская спектроскопия является одним из наиболее точных методов анализа органических веществ [6, 9, 10].



Результаты разработки (аппаратура)

Области применения:

- Анализ состава биологических жидкостей (кровь, моча, слюна), мазков и тканей организма
- Идентификация примесей в воде и воздухе
- Идентификация вирусов, бактерий и микроорганизмов
- Идентификация маркированных веществ и противодействие распространению контрафакта лекарственных препаратов
- Анализ ДНК

ТРЕБУЕТСЯ! Внедрение Раман-флуоресцентных технологий в клиническую практику

Рисунок 2. Аппаратно-программный комплекс раман-флуоресцентной диагностики

Флуоресцентное и рамановское излучения используются для диагностики состояния тканей и органов БО в норме и при патологии, а именно – при заболеваниях и процессах микробной и неопластической природы, а также при других видах их патологии [3].

Аналогом заявляемого устройства является «Raman spectrometer», патент: US 7403281 B2, а прототипом – «Raman and photoluminescence spectroscopy», патент: US 7362426 B1. В прототипе описаны системы и методы для одновременного проведения рамановской и фотолуминесцентной спектроскопии. В рассеянном объектом свете выделяются и отделяются компоненты рамановского сигнала и сигнала фотолуминесценции. Первый детектор позволяет получить компоненту рамановского рассеяния, а второй детектор – фотолуминесценции. Недостатками устройства являются большие габариты и невозможность применения в медицинских целях.

Разработанный нами комплекс обеспечивает возможность использования его для исследования тканей и органов в норме и при патологии, как *in vivo*, так и *in vitro*, как локально, т.е. точечно, так и по площади объекта исследования. Эти возможности определяются, в целом, спектральными, энергетическими параметрами и адекватными им дозозависимыми биологическими эффектами при воздействии лазерного излучения на исследуемый объект, реализуемыми на различных уровнях его организации.

Заявленный медицинский комплекс раман-флуоресцентной диагностики состояния тканей человека в норме и при патологии состоит из двух объединенных структурно, функционально и содержащих единую программу,

компонентов, а именно – комплекса раман-флуоресцентной диагностики *in vivo* для медико-биологических исследований и комплекса раман-флуоресцентной диагностики *in vitro* для медико-биологических исследований, причем для предварительного экстра- и интракорпорального поиска патологического очага, инфекта, опухоли или другой патологии и последующего забора из него традиционными методами материала для исследования используются компоненты *in vivo* диагностики, а при исследованиях *in vitro* – компоненты *in vitro* диагностики. При этом получаемые результаты взаимно дополняют друг друга и повышают чувствительность аппаратно-программного диагностического решения. Это обеспечивается, в частности, тем, что показатели при исследованиях *in vitro* на SERS-подложках повышают чувствительность диагностики в 10^6 раз и больше, что позволяет выявлять начальные проявления патологии не доступные для исследований *in vivo*. Именно поэтому, предлагаемый аппаратно-программный комплекс раман-флуоресцентной диагностики мы рассматриваем в аппаратно-структурном и программном единстве полезной модели (рис. 2).

Приводим возможные примеры и варианты применения комплекса раман-флуоресцентной диагностики в медико-биологических исследованиях, как *in vivo*, так и *in vitro*:

1) В клинической микробиологии.

Для идентификации, индикации и дифференциации микроорганизмов, а также для определения чувствительности микробов к антимикробным препаратам (рис. 3).

Выявлено, что интенсивность флуоресценции микроба зависит от его концентрации (рис. 4).

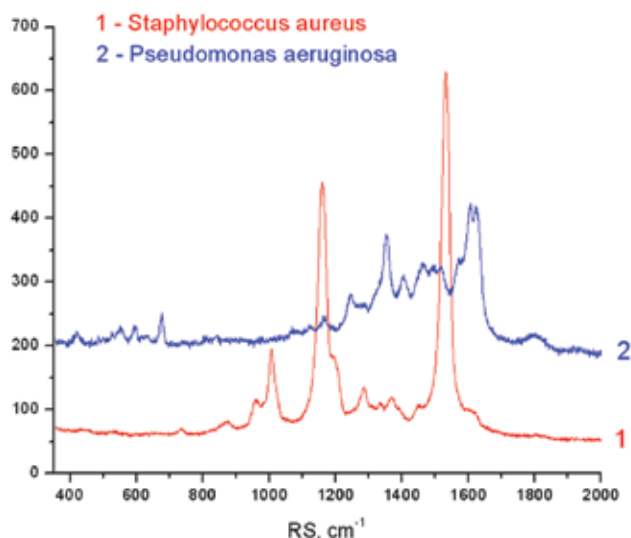


Рисунок 3. Спектры *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*

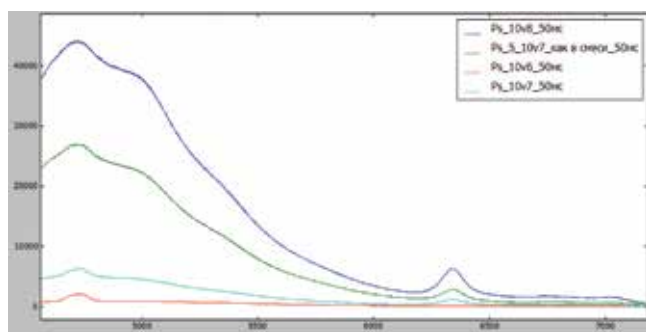


Рисунок 4. Интенсивность флуоресценции микроба зависит от его концентрации. Синий спектр – синегнойка в концентрации 10^8 КОЕ/мл, зеленый спектр – синегнойка в концентрации 5×10^7 КОЕ/мл, голубой спектр – синегнойка в концентрации 10^7 КОЕ/мл, красный спектр – синегнойка в концентрации 10^6 КОЕ/мл

Определение чувствительности микробов к антимикробным препаратам

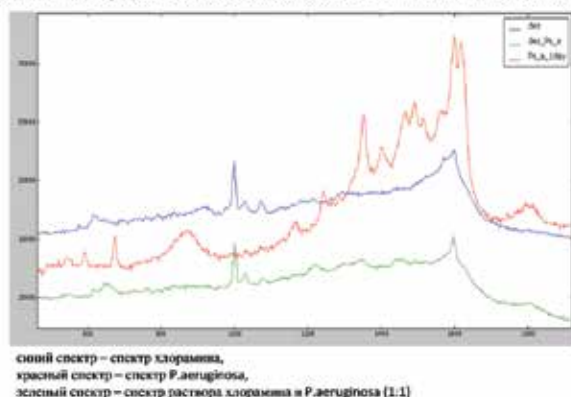


Рисунок 5. Сравнительный анализ спектров антисептика 1% хлорамина при воздействии на штамм бактерии. Время исследования 2–3 мин.

Ниже представлена раман-флуоресцентная методика для определения чувствительности микробов к антимикробным препаратам.

На рис. 5 можно увидеть три спектра с SERS-подложки для одинаковых концентраций синегнойной палочки, хлорамина и смеси хлорамина и синегнойной палочки (раствор 1:1). Видно, что после внесения хлорамина спектр синегнойной палочки исчез и спектр раствора хло-

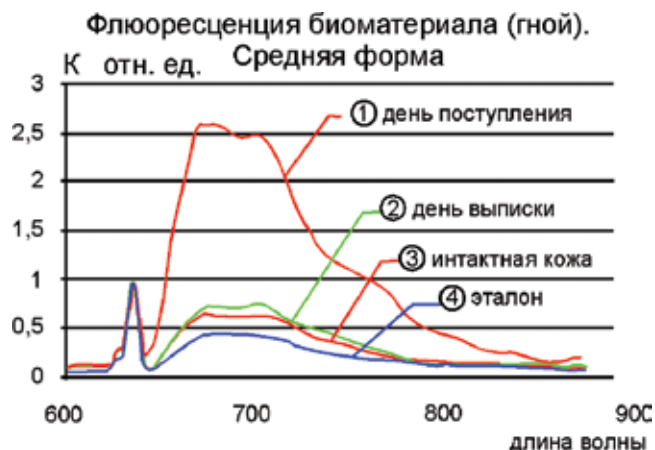


Рисунок 6. Флегмона средней тяжести. Флуоресценция гнойного отделяемого в динамике клинических наблюдений

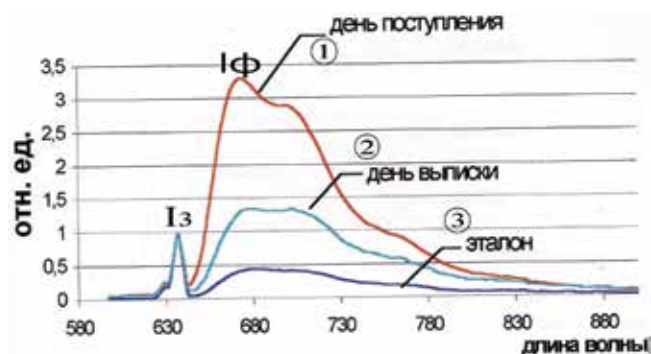


Рисунок 7. Флуоресценция субстрата ЖКТ у пациента с флегмоной средней степени тяжести снижается на фоне антибиотикотерапии (дисбиоз)

рамин + синегнойка (1:1) стал похож на спектр хлорамина. Это означает, что бактерии разрушились под действием данного антисептика. Таким образом, раман-флуоресцентная диагностика позволяет быстро и надежно определять предпочтительный антисептический препарат, который «убивает» рассматриваемый вид бактерий.

Разработана методика диагностики хирургических инфекций и дисбактериоза (рис. 6 и 7).

Наблюдается снижение интенсивности флуоресценции гнойной раны на фоне антибактериальной терапии.

Представленные материалы убедительно свидетельствуют, что при мониторинге заболеваний и процессов микробной природы в динамике наблюдений процесса реабилитации (выздоровления) всегда отмечается уменьшение интенсивности флуоресценции микробосодержащего субстрата в патологическом очаге (твердые и мягкие такни, транссудаты, экссудаты, плазма крови, биопсийный материал и др.). При этом, на фоне антибиотикотерапии флуоресцентным методом выявляется дисбиоз кишечника.

Это позволяет, по-видимому, практически в реальном времени на принципе обратной связи («прикроватная диагностика» – диагностика по месту лечения) объективно оценивать процесс реабилитации больного, оценивать эффективность выбора предпочтительного антимикробного препарата, его индивидуальную клиническую эффективность и сроки применения.

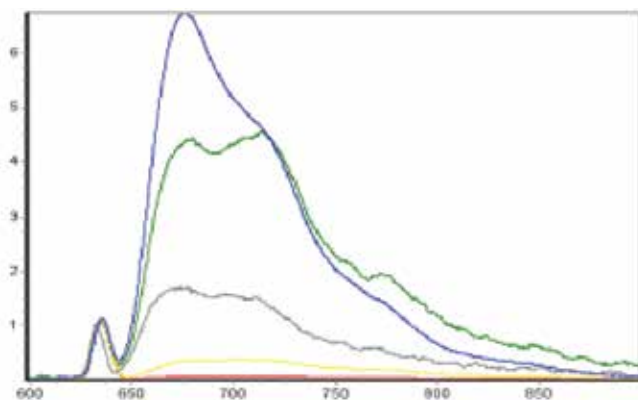


Рисунок 8. Флуоресценция плазмы крови при туберкулезе значительно возрастает (верхний график) по сравнению плазмой здорового человека (нижний график)

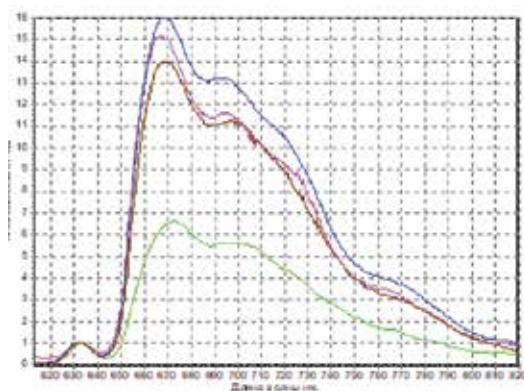


Рисунок 9. Увеличение интенсивности флуоресценции плазмы крови при сепсисе (снизу вверх) – летальный исход при отсутствии чувствительности к антибиотикотерапии

Разработана методика неспецифической диагностики туберкулеза (рис. 8).

Разработана методика неспецифической диагностики сепсиса (рис. 9).

Исследование флуоресценции плазмы крови при сепсисе позволяет провести мониторинг диагностики процесса реабилитации больного, возможность объективной оценки средств медикаментозной поддержки и сроков их применения.

Представленные результаты объективно свидетельствуют о том, что увеличение интенсивности флуоресценции в плазме крови при гнойно-воспалительных заболеваниях (нормированные показатели) характеризуют степень тяжести как патологического процесса, так и степень тяжести состояния больного вплоть до выявления терминальных показателей (несовместимых с жизнью) и позволяют оценивать эффективность и своевременность применения комплексного лечения направленного на выздоровление больного (нижний график).

2) Для проведения экспресс – диагностики кариеса и флюороза, объективизации их лечения, ускоренного исследования микробной ассоциации, определения относительной величины минерализации твердых тканей зуба.

Данные исследования проводятся как *in vitro*, так и *in vivo* на комплексе раман-флуоресцентной диагностики. При исследовании *in vitro* возможно сочетание ком-

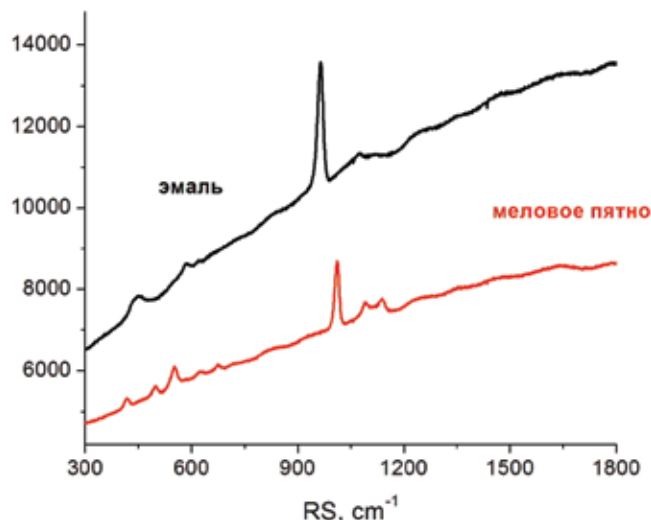


Рисунок 10. Нахождение рамановских линий гидроксиапатитов, кальций апатитов и фторапатитов в меловом пятне (это пятно возникает при флюорозе) и в эмали

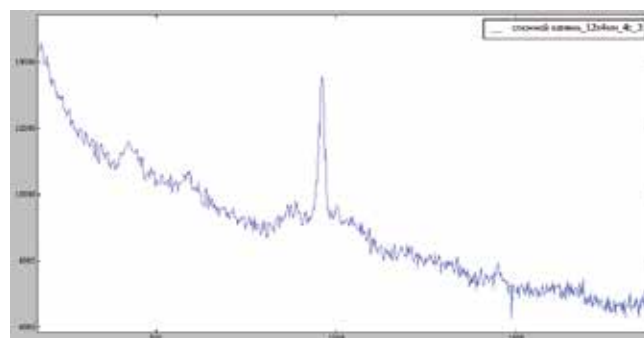


Рисунок 11. Спектр слюнного камня. Линия 960 см⁻¹ – линия апатита

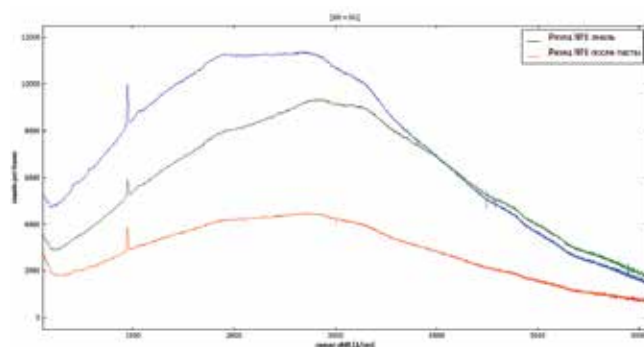


Рисунок 12. Скриншот дисплея компьютера

плекса раман – флуоресцентной диагностики с любой из прилагающихся насадок и с микроскопом. При исследовании *in vivo* используется при работе с объектом исследования спектрометр с волоконно-оптическим кабелем (рис. 10, 11, 12).

На скриншоте дисплея компьютера (рис. 12) видна одномоментная регистрация флуоресценции и Рамановских пиков на этапах гигиенической чистки зубов (динамика сверху вниз). Выявлено как уменьшение интенсивности флуоресценции (кулообразный спектр), так и рамановского пика (на спектре слева), характеризующего уменьшение минеральной компоненты зуба (поверхностный слой).

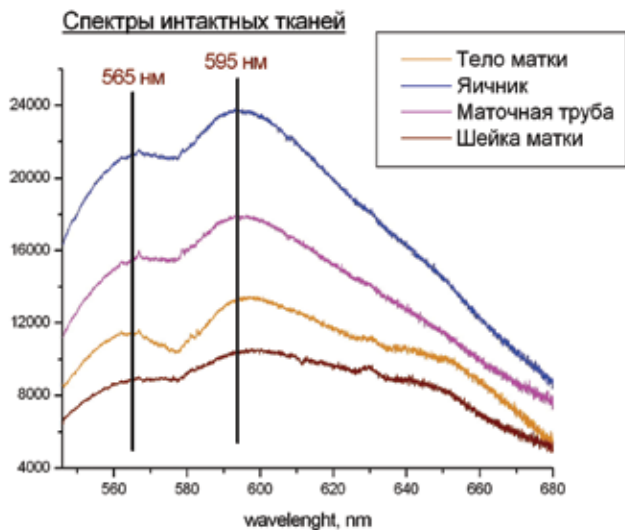


Рисунок 13. Спектры intactных тканей

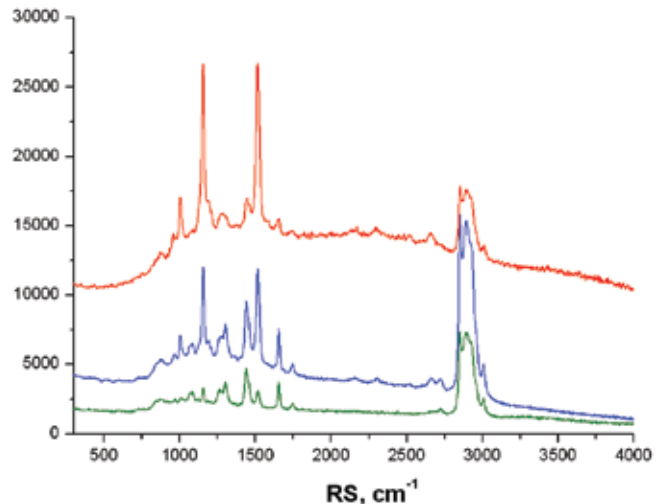


Рисунок 16. Раман-люминесцентные спектры опухолевой ткани – ангиомиолипомы почки (красный спектр), липом передней брюшной стенки (зеленый спектр) и правого плеча (синий спектр)

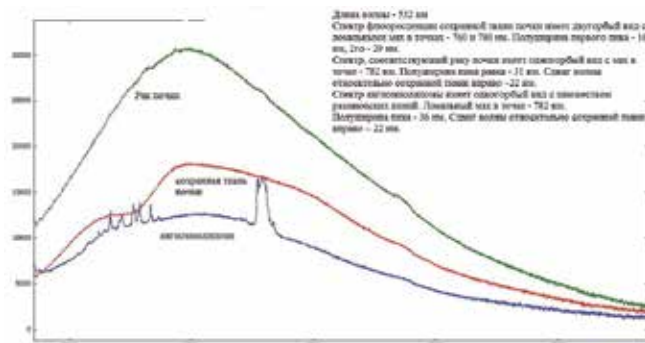


Рисунок 14. Спектры сохранной ткани, рака и ангиомиолипомы почки

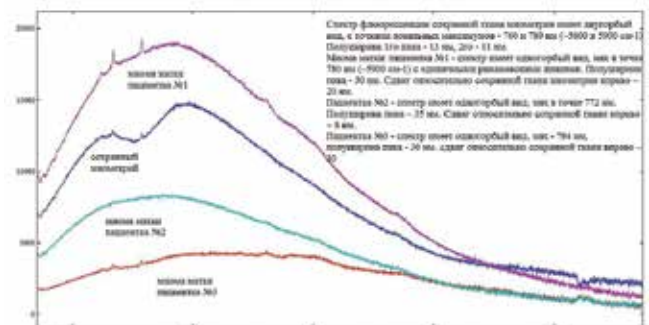


Рисунок 17. Спектры сохранной ткани миометрия и миом матки

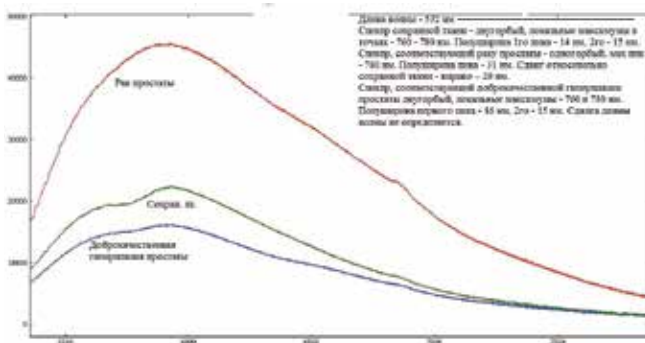


Рисунок 15. Спектры сохранной ткани, рака и доброкачественной гиперплазии простаты

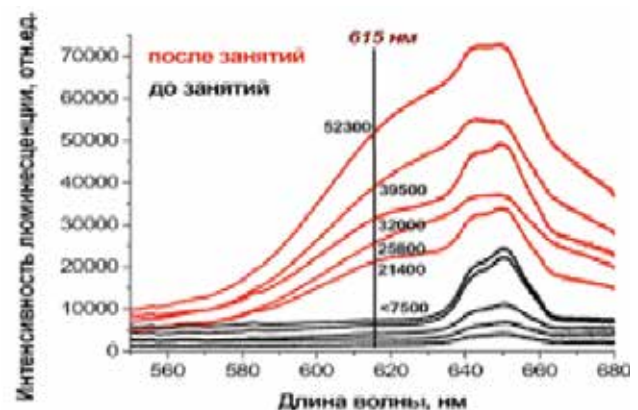


Рисунок 18. Динамика изменения интенсивности флуоресценции проб ротовой жидкости у студентов после занятий (верхний спектр) и ночного отдыха (нижний спектр). Снижение интенсивности флуоресценции характеризует уменьшение (нормализацию) постстрессовой нагрузки на организм человека

3) Для диагностики и исследования опухолевидных образований, как доброкачественных, так и злокачественных, и здоровых тканей *in vivo* и *in vitro*. Данные исследования проводятся как *in vitro*, так и *in vivo* на комплексе раман-флуоресцентной диагностики. При исследовании *in vitro* возможно сочетание комплекса раман-флуоресцентной диагностики с любой из прилагающихся насадок и с микроскопом. Путем одновременного измерения рамановского рассеяния и сигнала флуоресценции на объемном куске исследуемой ткани и на тонком слое жидкой фазы мазка ткани на SERS-подложках записываются спектры доброкачественных, злокачественных

и здоровых тканей, анализ которых обнаруживает ряд характерных отличий (рис. 13, 14, 15, 16, 17). При исследовании *in vivo* используется спектрометр с волоконно-оптическим кабелем.

4) Для оценки стрессовой нагрузки (рис. 18).

5) Для диагностики (индикации) лекарственных препаратов (рис. 19, 20).

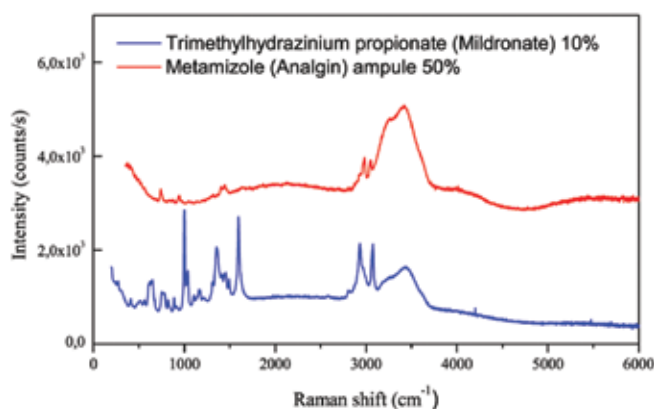


Рисунок 19. Верхний спектр (красный) – спектр метамизола; нижний (синий спектр) – спектр препарата Милдронат (Mildronate)

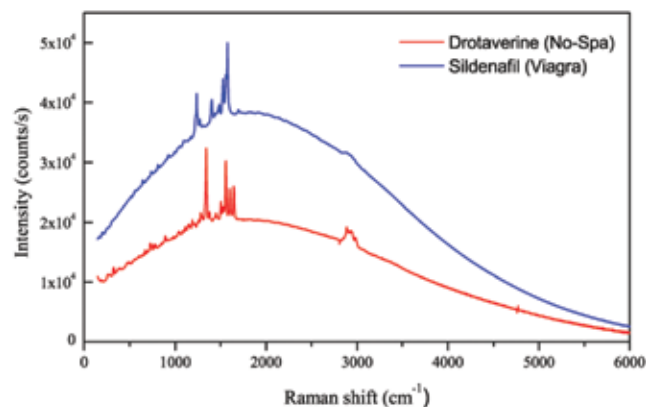


Рисунок 20. Верхний спектр (синий) – спектр виагры, нижний спектр (красный) – спектр ношпы

Таким образом, к настоящему времени разработаны базовые элементы портативных раман-флуоресцентных комплексов, использование которых имеет широкий диапазон применения:

- В биологии, медицине и микробиологии для изучения культур микроорганизмов, клеток и тканей, для диагностики и оценки эффективности лечения заболеваний и процессов микробной и неопластической природы. То есть применение комплексов раман-флуоресцентной диагностики имеют существенные преимущества, клинически целесообразны и могут быть рекомендованы для оценки как патогенетических, так и саногенетических процессов.
- В физике для изучения основ спектрального анализа на примере рамановского рассеяния и флуоресценции, а также спектров поглощения. Использование оптических методов изучения физических объектов;
- В нанотехнологиях для исследования любых типов наноструктур;
- В органической и неорганической химии при изучении механизмов реакций и характеристики продуктов синтеза;
- В материаловедении при исследовании любых типов неорганических и органических материалов, включая полупроводниковые элементы;
- В минералогии при изучении драгоценных камней и минералов;
- При проведении криминалистической и таможенной экспертизы;
- В фармацевтике при разработке и контроле производства таблетированных форм и кремов;
- В промышленности для контроля качества продуктов питания, животноводческих кормов и растениеводческой продукции;
- Для экологической оценки окружающей среды, почв и водных ресурсов.

Возможны следующие варианты работы с комплексом раман-флуоресцентной диагностики (образцы установок представлены на рис. 2).

1. Без использования SERS – подложки.

Для исследования *in vivo* применяется комплекс раман-флуоресцентной диагностики с окончанием в виде волоконно-оптического кабеля.

Для исследования *in vitro* применяется комплекс раман-флуоресцентной диагностики с любыми типами насадок и в сочетании микроскопа с устройством для крепления спектрометра.

2. С использованием SERS-подложек.

Для анализа микродоз исследуемых веществ применяются специализированные нано-структурированные SERS-подложки, на которые с помощью микропипетки наносится капля исследуемого вещества или делает мазок БО.

2.1. В сочетании с насадкой для вертикального крепления спектрометра.

2.2. В сочетании микроскопа с устройством для вертикального крепления спектрометра.

Для этого комплекса в сочетании с микроскопом оптическая схема состоит из микроскопного модуля и модуля спектро-анализатора, сочлененных при помощи модуля светоделителя. Для визуального исследования объекта используется стандартный режим работы микроскопа с использованием окуляров и/или видеокамеры. Конфигурация прибора допускает использование любой оптической схемы иллюминации объекта как «на отражение», так и «на пропускание».

Экспрессность и эффективность раман-флуоресцентных технологий представлены в таблице.

Заключение

Таким образом, предлагаемый аппаратно-программный комплекс раман-флуоресцентной диагностики технически, технологически и методологически позволит с высокой степенью чувствительности, программно, экспрессно, в режиме онлайн, объективно и достоверно проводить наиболее важный этап обследования пациентов при заболеваниях и процессах микробной и неопластической природы – диагностику заболевания, мониторинг его течения и процесс реабилитации в целом. Кроме этого, предлагаемая медицинская технология позволяет идентифицировать средства лекарственной поддержки и оценивать их эффективность. В более широком плане раман-флуоресцентные медицинские технологии, на основе представленных технических и технологических решений следует признать лечебно-диагностическими. анализ современной литературы по проблеме профилак-

Таблица

Сравнительная оценка диагностической эффективности раман-флуоресцентных медицинских технологий

Высокая точность диагностики	90–95%	Метод	Стоимость одного исследования, руб.	Длительность исследования	Экспрессный и интегральный характер оценки эффективности лечения и его коррекции	Возможность исследования большого количества проб (in situ)	Определение эффективности препарата (антибиотик и антисептик, онко препараты, лучевая терапия) в экспресс-режиме
Высокая скорость проведения диагностики	В 10–100 раз быстрее существующих методов	Бактериологический	200–1000	7–10 дней	-	-	-
Средняя ценовая категория диагностического оборудования	От 500 тыс. до 1,5 млн рублей	Газожидкостная хроматография	200–680	30–100 мин.	-	-	-
Простота в использовании	Не требует дополнительного образования	Масспектроскопия	200–600	40–60 мин.	-	-	-
Низкая себестоимость исследования	В 10–100 раз дешевле дополнительного специального оборудования	Раман-флуоресцентная диагностика	100–500	1–2 мин.	+	+	+
Компактность и мобильность комплексов		Полимеразная цепная реакция	От 1000	Несколько часов	-	-	-
		Реакция иммунофлюоресценции	500–1000	40–60 мин.	-	-	-
		Высоковольтный электрофорез	-	60 мин.	-	-	-

тики, диагностики и при этом, следует подчеркнуть, что лечение и диагностика заболеваний и процессов микробной и неопластической природы показали (по данным литературы) отсутствие системного подхода к их применению в клинической практике на основе цифровых технологий, реализуемых в режиме онлайн «по месту» на принципе обратной связи, то есть, непосредственно в момент обследования и лечения пациента. Представленный широкий спектр действия (применения) раман-флуоресцентных методов исследования позволяет, по-видимому, применять источник лазерного излучения указанной аппаратуры как эффективный лечебный компонент под контролем диагностической его составляющей. Представленный методологический подход будет в интересах как врача, так и пациента. Эти концептуально инновационные решения должны прийти на смену традиционным субъективным методам, что представляет большой научный и прикладной интерес. Данное направление является социально значимым, так как напрямую связано с качеством здоровья людей, что обуславливает активный поиск решения указанной проблемы и ее прикладных аспектов.

Список литературы / References

- Александров М.Т., Зуев В.М., Кукушкин В.И., Карселадзе А.И., Ищенко А.И., Джибладзе Т.А., Метревели Б.Г., Хомерики Т.А. Исследование спектральных характеристик органов малого таза у женщин и их клиническое значение. Онкогинекология. 2013; 3:61–67. Aleksandrov M.T., Zuev V.M., Kukushkin V.I., Karseladze A.I., Ishchenko A.I., Dzhibladze T.A., Metreveli B.G., Khomeriki T.A. Spectral analysis of pelvic tissues in women and its clinical value. Oncogynecology. 2013;3:61–67.
- Александров М.Т., Маргарян Э.Г. Применение лазерных технологий в клинике терапевтической стоматологии (обоснование, возможности, перспективы). Российская стоматология. 2017; 3:31–36. Aleksandrov M.T., Margaryan E.G. Laser technique application in therapeutic dentistry in clinic (rationale, possibilities, perspectives). Russian Dentistry. 2017; 3:31–36.
- Александров М.Т., Маргарян Э.Г. Идентификация микроорганизмов на основе эффекта гигантского рамановского рассеивания. Российская стоматология. 2017; 4:12–19. Aleksandrov M.T., Margaryan E.G. Identification of microorganisms based on the effect of giant Raman scattering. Russian Dentistry. 2017; 4:12–19.
- Александров М.Т., Маргарян Э.Г. Обоснование применения эффекта гигантского рамановского рассеивания для идентификации основных возбудителей гнойно-воспалительных процессов челюстно-лицевой области. Стоматология. 2018;1:27–32. Aleksandrov M.T., Margaryan E.G. Rationale for the application of surface-enhanced Raman scattering for identification of main pathogens of purulent-inflammatory diseases in maxillofacial area. Dentistry. 2018;1:27–32.
- Александров М.Т., Кукушкин В.И., Маргарян Э.Г. Раман-флуоресцентная диагностика состояния тканей человека в норме и при патологии и ее аппаратно-программное решение. Российский стоматологический журнал. 2017;5:228. Aleksandrov M.T., Kukushkin V.I., Margaryan E.G. Raman fluorescence diagnostics of the state of human tissues in health and pathology and its hardware and software solution. Russian Dental Journal. 2017;5:228.
- Александров М.Т., Кукушкин В.И., Маргарян Э.Г., Пашков Е.П., Баграмова Г.Э. Возможности и перспективы применения раман-флуоресцентной диагностики в стоматологии. Российский стоматологический журнал. 2018;1:4–11. Aleksandrov M.T., Kukushkin V.I., Margaryan E.G., Pashkov E.P., Bagramova G.E. Possibilities and perspectives of raman fluorescence diagnostic application in dentistry. Russian Dental Journal. 2018; 1:4–11.
- Александров М.Т., Маргарян Э.Г., Будайчиева З.С. Применение методики оценки психоэмоционального состояния врача и пациента для гендерной гармонизации субъекта (врача) и объекта (пациента) в клинике терапевтической стоматологии. Российская стоматология. 2017; 4:42–43.
- Александров М.Т. Лазерная клиническая биофотометрия (теория, эксперимент, практика). М.: Техносфера, 2008:584. Aleksandrov M.T. Laser clinical biophotometry (theory, experiment, practice). Moscow: Tekhnosfera, 2008:584.
- Александров М.Т., Афанасьев Р.А. и соавт., Лазерная флуоресцентная диагностика в медицине и биологии. М.: НПЦ Спектролюкс. 2007:271. Aleksandrov M.T., Afanasyev R.A. et al., Laser fluorescence diagnostics in medicine and biology. Moscow: NPC Spectrolux. 2007:271.

- Aleksandrov M.T., Margaryan E.G., Budaychieva Z.S. The application of assessment methods of the psycho-emotional state of (doctor and patient) for gender harmonization of treatment and diagnostic processes in dentistry. *Russian Dentistry*. 2017;4:42–43.
10. Александров М.Т., Утюж А.С., Олесова В.Н., Юмашев А.В., Пашков Е.П., Михайлова М.В., Ахмедов А.Н., Дмитриева Е.Ф., Артемова О.А., Дмитриев А.И., Дзалаева Ф.К., Николенко Д.А. Лазерные Раман-флуоресцентные медицинские технологии в стоматологии от эксперимента к клинике. М.: КнигИздат. 2020: 384.
Aleksandrov M.T., Utyuzh A.S., Olesova V.N., Yumashev A.V., Pashkov E.P., Mikhailova M.V., Akhmedov A.N., Dmitrieva E.F., Artemova O.A., Dmitriev A.I., Dzalaeva F.K., Nikolenko D.A. Laser Raman-fluorescence medical technologies in dentistry from experiment to clinic. Moscow: KnigIzdat. 2020: 384.
11. Александров М.Т., Подойникова М.Н., Еганын Д.Г. Оценка минерализации твёрдых тканей зуба методом раман-флуоресцентных медицинских технологий при воздействии различных физических и химических факторов у пациентов в норме и при кариозных и некариозных поражениях. *Российский стоматологический журнал*. 2023;6(27):521–531. doi: 10.17816/dent508778. Aleksandrov M.T., Podoinikova M.N., Eganyan D.G. The use of raman-fluorescent medical technologies to assess the effect of physical and chemical factors on the mineralization of hard tooth tissues in normal and noncarious lesions. *Russian Dental Journal*. 2023;6(27):521–531. doi: 10.17816/dent508778.
12. Геворков Г. А. Комплексное лечение больных с флегмонами челюстно-лицевой области на основе индивидуального выбора антимикробного препарата экспресс-методом на лазерном аппарате «Флюол». Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. 2009: 126. Gevorkov G.L. Complex treatment of patients with phlegmon of the maxillofacial region based on individual selection of an antimicrobial drug using an express method on the laser device «Fluol». Dissertation for the degree of candidate of medical sciences. 2009: 126.
13. Thomas Huser. Nanosensors using Surface-Enhanced Raman Scattering (SERS). Center for Biophotonics Science and Technology. 2007: Feb. 6: EAD289.
14. Kneipp K., Kneipp H., Itzkan I., Dasari R., Feld M., Surface enhanced Raman scattering and biophysics. *Journal of Physics: Condensed Matter*. 2002;18: R597–R624.
15. Loschenov V.B., Konov V.I., Prokharov A.M. Photodynamic Therapy and Fluorescence Diagnostics. *Laser Physics*, 2000;6:1188–1207.
16. Shcherbo D., Shemiakina I.I., Souslova E.A., Strukova L., Shidlovskiy K.M., Britanova O.V., Zaraisky A.G., Lukyanov K.A., Chudakov D.M., Ryabova A.V., Loschenov V.B., Luker K.E., Schmidt B.T., Luker G.D., Gorodnichenko T.V. Near-infrared fluorescent proteins. *Nature Methods*. 2010: 10:827–829. doi:10.1038.
17. R. Sheng, F. Nii, T. Cotton, *Anal. Chem.* 63, 437 (1991).
18. J. Thornton, R. Force, *Appl. Spectrosc.* 45, 1522 (1991).
19. URL: http://mr.illinois.edu/sites/default/files/AMC/downloads/PrincetonInstruments_SCT-Spectrograph.pdf

Статья поступила / Received 25. 02.2025
Получена после рецензирования / Revised 27. 02.2025
Принята в печать / Accepted 28. 02.2025

Информация об авторах

Александров Михаил Тимофеевич¹ – д.м.н., профессор, лауреат государственной премии РФ в области науки и техники, кафедра стоматологии
E-mail: alex_mta@mail.ru
Кукушкин В.И.² – к.ф.-м.н., научный сотрудник
E-mail: kukushvi@mail.ru
Баштовой А.А.³ – к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии
E-mail: bachtovoi@mail.ru

¹ ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», Москва, Российская Федерация

² ФГБУ науки Институт физики твердого тела им. Ю.А. Осипяна РАН, Москва, Российская Федерация

³ ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Александров Михаил Тимофеевич. E-mail: alex_mta@mail.ru

Author information

Aleksandrov Mikhail Timofeevich¹ – Doctor of Medical Sciences, Professor, Laureate of the State Prize
E-mail: alex_mta@mail.ru
Kukushkin V.I.² – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Research Associate
E-mail: kukushvi@mail.ru
Bashtovoy A.A.³ – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Dentistry
E-mail: bachtovoi@mail.ru

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI) named after M.F. Vladimirovsky, Moscow Region Healthcare Institution, Moscow, Russian Federation

² Yu.A. Osipyan Institute of Solid State Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

³ Central State Medical Academy, Department of Presidential Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Contact information

Aleksandrov Mikhail Timofeevich. E-mail: alex_mta@mail.ru

Для цитирования: Александров М.Т., Кукушкин В.И., Баштовой А.А. Диапазон клинического применения раман-флуоресцентной диагностики в оценке состояния тканей человека в норме и при патологии // Медицинский алфавит. 2025;(10):99–108. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-99-108>

For citation: Aleksandrov M.T., Kukushkin V.I., Bashtovoy A.A. The range of clinical application of Raman fluorescence diagnostics in assessing the state of human tissues in normal and pathological conditions // Medical alphabet. 2025;(10):99–108. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-99-108>



Применение мультиспиральной компьютерной томографии 3D-технологий для сокращения сроков реабилитации пациентов после цистотомии

С.А. Аснина¹, А.Ю. Дробышев¹, С.Д. Румянцев¹, Д.П. Носовицкий¹, Д.И. Мелиев¹, А.В. Горбач², И.Д. Румянцев¹, Б.Я. Аснин¹

¹ ФГБОУ ВО «Российский Университет Медицины» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

² Институт цифровой стоматологии Медицинского института РУДН им Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В статье изложена методика усовершенствования операции цистотомия. Целью исследования является сокращение сроков реабилитации пациентов после операции цистотомии, с использованием мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и современных 3D технологий. На основе МСКТ моделируется и изготавливается 3D модель фрагмента челюсти с кистой, затем снимаются слепки с изготовленной модели, далее в зуботехнической лаборатории отливается obturator, который устанавливается пациенту на 7 день после операции. Данная методика позволяет сократить количество визитов пациента, ускорить время реабилитации на 3 недели.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кисты, obturator, МСКТ, 3D-модель.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Use of multy spiral computer tomography and 3D Methods to Reduce the Recovery Time After Cystotomy

S. Asnina¹, A. Drobyshev¹, S. Rummyantsev¹, D. Nosovitsky¹, A. Meliev¹, A. Gorbach², I. Rummyantsev², B. Asnin¹

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine», of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russian Federation

² Institute of Digital Dentistry, Medical Institute of Patrice Lumumba People's Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

The article presents a method for improving cystotomy surgery. The objective of the study is to reduce the recovery time of patients after cystotomy using multispiral computed tomography (MS CT), lithography modeling and 3D modeling. Using MS CT, a lithography-based model is designed and manufactured, then impressions are taken from the manufactured model, then, in the dental laboratory, an obturator is modeled, and then, on day 7 after the surgery, the obturator is fixed in the patient's mouth. This method allows to reduce the number of patient visits and speed up the recovery time.

KEYWORDS: cysts, obturator, MS CT, 3D model.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность

Операцию «цистотомия» разработал Partsch в 1892 году, которая сводится к иссечению передней стенки кисты без полного удаления оболочки.

Недостатком данной операции является длительное ведение больного, так как смена йодоформного тампона проводится один раз в неделю в течение четырех недель до полной эпителизации краев раны. При этом, obturator изготавливается только на 4-й неделе после эпителизации краев раны, а следовательно срок реабилитации составляет 4 недели. Основанием для проведения данного метода оперативного вмешательства послужило анатомическое сродство эпителия стенки кисты с эпителием слизистой оболочки полости рта, которые при соприкосновении срастаются, и полость

кисты, таким образом, превращается в добавочную бухту ротовой полости. При лечении кист методом цистотомии необходимо соблюдать технику оперативного вмешательства, основой которой является соответствие входного отверстия кистозной полости диаметру кисты, и удержания его длительное время. Этого можно достигнуть ранним изготовлением и введением в полость кисты obturatora. Цистотомия приводит к устранению внутрикистозного давления и, как следствие, к аппозиционному росту кости, в результате чего происходит постепенное уплощение и уменьшение кистозной полости, вплоть до ее полного исчезновения, что возможно при длительном сохранении входного отверстия. Операция менее сложна, не травматична, легче переносится больным.

Цель исследования

Сократить сроки реабилитации пациентов с кистами челюстей больших размеров после операции цистотомии.

Материалы и методы

В поликлиническом отделении КЦС ЧЛХ и ПХ с кистами челюстей, причиной которых явился ретинированный 3 моляр, прооперировано 28 пациентов возрасте от 18 до 40 лет. В зависимости от глубины расположения 3 моляра 20 пациентам проведена цистэктомия, а 8 пациентам – цитотомия.

Классически цистотомия заканчивается введением в полость кисты йодоформного тампона, который меняется 1 раз в 6–7 дней в течение 4 недель до полной эпителизации краев послеоперационной раны. Недостатком данной операции является длительное ведение больного, так как смена йодоформного тампона проводится один раз в неделю в течение четырех недель до полной эпителизации краев раны. При этом obturator изготавливается только на 4-й неделе после эпителизации краев раны, а следовательно срок реабилитации составляет 4 недели.

Для сокращения сроков реабилитации перед операцией пациенту проводится мультиспиральной компьютерная томография (МСКТ), позволяющая создать 3D-реконструкцию, с последующим изготовлением на 3D-принтере модели с выполненным планированием входного отверстия кисты. С модели воском снимаются слепки, в технической лаборатории изготавливается obturator.

Раннее введение obturator возможно, так как края раны эпителизированы во время операции, благодаря методике, разработанной в 2017 году (патент RU 2610332 C1, A61B 17/24, 09.02.2017) Асниным Б.Я. Это дает возможность припасовать obturator на 7-е сутки.

Результаты и обсуждение

Использование obturator при операции цистотомии обусловлено необходимостью длительно удерживать входное отверстие в полости кисты. Коррекция obturator проводится при его выталкивании в связи с аппозиционным ростом кости.

Клинический пример (рис. 1–5)



Рисунок 1. МСКТ до операции

На 7 сутки изготовленный по модели obturator припасовывается в полости рта и фиксируется при помощи кламмера.



Рисунок 2. 3D-модель



Рисунок 3. 3D-модель с изготовленным obturatorом



Рисунок 4. Obturator в полости рта

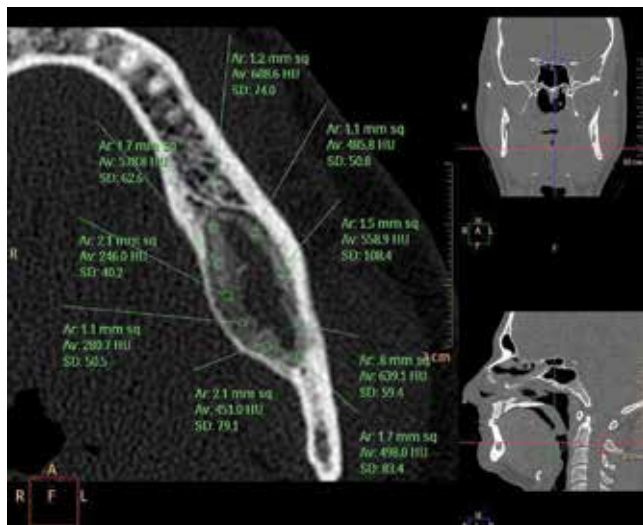


Рисунок 5. МСКТ через 3 месяца после операции с измерением плотности кости

Контроль за регенерацией костной ткани проводится через 3, 6, 12 месяцев после операции. При контроле на МСКТ измеряется плотность костной ткани измеряется в единицах Hounsfield.

Рост костной ткани происходит аппозиционно, благодаря отсутствию внутрикостного давления. Обтуратор позволяет длительное время сохранять входное отверстие. При восстановлении костной ткани происходит выталкивание обтуратора, проводится его коррекция.

Заключение

Таким образом дооперационное обследование больного МСКТ и изготовление обтуратора с использованием слепков, снятых с 3D-модели, а так же получение эпителизированного лоскута во время операции дает возможность ранней припасовки обтуратора в полость кисты (на 7-е сутки), что позволяет сократить сроки реабилитации пациентов на 3 недели. По данной разработке получен патент № 2817927.

Выводы

1. Сокращение сроков реабилитации пациентов с кистами больших размеров при цистотомии, возможно благодаря раннему изготовлению и припасовке об-

туратора, при методике интрооперационного метода получения эпителизированного лоскута.

2. Длительное сохранение входного отверстия способствует аппозиционному росту кости.
3. Для создания 3D-моделей и изготовления обтуратора непрямой методом (патент № 2817927) необходимо использовать МСКТ с реконструкциями.
4. Контроль регенерации костной ткани следует проводить через 3, 6, 12 месяцев по данным МСКТ.

Список литературы / References

1. Аснин Б.Я., Дробышев А.Ю., Аснина С.А. Особенности хирургического лечения кистозных образований нижней челюсти больших размеров. Стоматология для всех. 2016;1:22–23.
B. Asnin, A. Drobyshev, S. Asnina. Features of Surgical Treatment of Large Cystic Formations of the Lower Jaw. Dentistry for All. (In Russ.)
2. Аснина С.А., Шишкова Н.В., Аснин Б.Я., Мазур К.В., Резникова Н.С., Дробышев А.Ю. Использование методов лучевой диагностики для изучения процессов регенерации костной ткани после операции цистэктомии и цистотомии // Ж., Ортодонтия, ВАК, № 4, 2009, с. 6–9.
S. Asnina, N. Shishkova, B. Asnin, K. Mazur, N.S. Reznikova, A. Drobyshev. Methods of Diagnostic Radiology for Assessment of Bone Tissue Regeneration after Cystectomy and Cystotomy // J., Orthodontics, VAK, No. 4, 2009, pp. 6–9. (In Russ.)
3. Чибисова М.А., Кайзеров Е.В., Чарыев Р.Х. и др. Клиническая характеристика и компьютерно-томографические и диагностические особенности фолликулярных кист челюстей. Клиническая стоматология. 2016;1:14–19.
M. Chibisova, E. Kaizerov, R. Charyev et al. Clinical Manifestations, CT and Diagnosis of Follicular Cysts of the Jaws. Clinical Dentistry. 2016;1:14–19. (In Russ.)
4. Kaushal N. Is Radiographic Appearance a Reliable Indicator for the Absence or Presence of Pathology in Impacted Third Molars. Ind J of Dental Research. 2012;23:298.

Статья поступила / Received 22. 02.2025

Получена после рецензирования / Revised 27. 02.2025

Принята в печать / Accepted 27. 03.2025

Информация об авторах

Аснина Светлана Александровна¹ – к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии

E-mail: asnina-s@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3018-6649>

Дробышев Алексей Юрьевич¹ – д.м.н., заведующий кафедрой челюстно-лицевой и пластической хирургии

E-mail: dr.drobyshev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1710-6923>

Румянцев Степан Дмитриевич¹ – клинический ординатор кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии

E-mail: stepan-rumyantsev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6358-8209>

Носовицкий Дмитрий Павлович¹ – клинический ординатор кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии

E-mail: dmitrynos@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7093-6933>

Мелиев Давронбек Исакалиевич¹ – аспирант кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии

E-mail: dr.meliev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8034-7618>

Румянцев Иван Дмитриевич¹ – аспирант кафедры ортодонтии

E-mail: vano.rumyantsev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8945-8289>

Горбач Арсений Витальевич² – клинический ординатор института цифровой стоматологии

E-mail: arsenyori@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9810-5385>

Аснин Борис Яковлевич¹ – к.м.н.

E-mail: dr.asnin@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1939-3196>

¹ ФГБОУ ВО «Российский Университет Медицины» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

² Институт цифровой стоматологии Медицинского института РУДН им. Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Носовицкий Дмитрий Павлович. E-mail: dmitrynos@mail.ru

Для цитирования: Аснина С.А., Дробышев А.Ю., Румянцев С.Д., Носовицкий Д.П., Мелиев Д.И., Горбач А.В., Румянцев И.Д., Аснин Б.Я. Применение мультиспиральной компьютерной томографии 3D-технологий для сокращения сроков реабилитации пациентов после цистотомии // Медицинский алфавит. 2025;(10):109–111. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-109-111>

Author information

Asnina Svetlana A.¹ – PhD, Associate Professor of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery

E-mail: asnina-s@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3018-6649>

Drobyshev Aleksey Y.¹ – MD, Head of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery

E-mail: dr.drobyshev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1710-6923>

Rumyantsev Stepan D.¹ – clinical resident of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery

E-mail: stepan-rumyantsev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6358-8209>

Nosovitsky Dmitry P.¹ – clinical resident of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery

E-mail: dmitrynos@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7093-6933>

Meliev Davronbek I.¹ – postgraduate student of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery

E-mail: dr.meliev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8034-7618>

Rumyantsev Ivan D.¹, postgraduate student of the Department of Orthodontics

E-mail: vano.rumyantsev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8945-8289>

Gorbach Arseniy V.² – clinical resident of the Institute of Digital Dentistry of the Medical Institute

E-mail: arsenyori@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9810-5385>

Asnin Boris Y.¹ – Candidate of Medical Sciences

E-mail: E-mail: dr.asnin@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1939-3196>

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine», of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russian Federation

² Institute of Digital Dentistry, Medical Institute of Patrice Lumumba People's Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Contact information

Nosovitsky Dmitry P. E-mail: dmitrynos@mail.ru

For citation: Asnina S., Drobyshev A., Rumyantsev S., Nosovitsky D., Meliev A., Gorbach A., Rumyantsev I., Asnin B. Use of multyspiral computer tomography and 3D Methods to Reduce the Recovery Time After Cystotomy // Medical alphabet. 2025;(10):109–111. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-109-111>

Оптимизация методики проектирования персонифицированной окклюзионной плоскости с применением современных компьютерных технологий для зубного протезирования

М.А. Корчагина¹, А.А. Стафеев², А.В. Хижук², М.С. Саркисян¹

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Омск, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Актуальность. При реконструкции зубных рядов положение окклюзионной плоскости в клинической практике нередко определяется с помощью камперовской плоскости, однако высокая степень расхождения окклюзионной и камперовской плоскости неоднократно подтверждена в литературе и не может быть использована в качестве достаточно стабильного ориентира. В связи с этим, продолжается поиск индивидуальных параметров и ориентиров, которые могли бы использоваться для более предсказуемого определения положения окклюзионной плоскости. **Цель** – сравнить положение расчетной и естественной окклюзионных плоскостей, построенных по четырем авторским методикам определения положения окклюзионной плоскости у обследуемой группы без патологии зубных рядов и лицевого скелета. **Материал и методы.** Для проведения исследования была сформирована группа обследуемых из 30 человек с физиологической окклюзией, соответствующей первому классу Энгля. Каждому участнику исследования было проведено сканирование зубных рядов, компьютерная томография челюстно-лицевой области, фотопротокол. Данные объединены в программу для трехмерного анализа «Avantis 3D». Проводилось построение естественной окклюзионной плоскости и расчетных окклюзионных плоскостей, построенных по методикам, предложенным Трезубовым В.Н. и Курочкиным Ю.К. (1985), R.I. Di Paolo (1987), Рошиным Е.М. и Пантелеевым В.Д. (2014), Фадеевым Р.А. и Тимченко В.В. (2016). **Результаты.** В ходе проведенного анализа ни одна из четырех изученных в программе Avantis 3D авторских методик построения окклюзионной плоскости не позволяет в 100% случаев добиться полного совпадения расчетной и естественной окклюзионных плоскостей. Наилучшие результаты из изученных четырех методик получены при применении методики Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. (отклонение между расчетной и естественной окклюзионными плоскостями составило $2,3 \pm 0,40^\circ$). **Выводы:** методика Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. может быть признана оптимальной для проектирования персонифицированной протетической плоскости с применением программы Avantis 3D.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: окклюзионная плоскость, протетическая плоскость, протезирование зубов, цифровые методы диагностики, Камперовская горизонталь.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Optimization of the design methodology for personalized occlusal plane reconstruction using modern computer technologies for dental prosthetics

M.A. Korchagina¹, A.A. Stafeev², A.V. Khizhuk², M.S. Sarkisyan¹

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

² Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

SUMMARY

Background. In the reconstruction of dental arches, the position of the occlusal plane in clinical practice is often determined using the Camper plane, but a high degree of divergence between the occlusal and Camper planes has been repeatedly confirmed in the literature and cannot be used as a sufficiently stable reference point. In this regard, the search for individual parameters and reference points that could be used for a more predictable determination of the position of the occlusal plane continues. The aim of the work is to compare the position of the calculated and natural occlusal planes constructed using four author's methods for determining the position of the occlusal plane in the examined group without dental pathology. **Material and methods.** A group of 30 subjects with physiological occlusion corresponding to the first class of Angle was formed. Each participant in the study underwent scanning of the dentition, a computed tomography scan of the maxillofacial region, and a photo protocol. The data were combined in the three-dimensional analysis program «Avantis 3D». The construction of a natural occlusal plane and calculated occlusal planes was carried out, constructed according to the methods proposed by Trezubov V.N. and Kurochkin Yu.K. (1985), R.I. Di Paolo (1987), Roshchin E.M. and Panteleev V.D. (2014), Fadeev R.A. and Timchenko V.V. (2016). **Results.** During the analysis, none of the four author's methods of constructing the occlusal plane studied in the Avantis 3D program allows achieving a complete match of the calculated and natural occlusal planes in 100% of cases. The best results of the four studied methods were obtained when using the method of Fadeev R.A. and Timchenko V.V. ($2.3 \pm 0.40^\circ$). **Conclusions:** the method of R.A. Fadeev and V.V. Timchenko can be recognized as optimal for designing a personalized prosthetic plane using the Avantis 3D program.

KEYWORDS: bruxism, temporomandibular joint dysfunction, dentistry, neurology.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Окклюзионная плоскость – пространственная плоскость, сформированная контактами зубных рядов верхней и нижней челюстей [1, 2]. В клинической практике врача-стоматолога в ходе реконструкции зубных дуг па-

циентов с частичной и полной адентией необходимо учитывать множество параметров для восстановления функциональной и эстетической полноценности зубных рядов, и вопрос правильного позиционирования индивидуальной окклюзионной плоскости имеет немаловажное значение.

Таблица 1

Координаты окклюзионной плоскости на ТРГ в боковой проекции по авторским методикам.

	Трезубов В.Н. и Курочкин Ю.К. [10]	R.I. Di Paolo [11]	Рощин Е.М. и Пантелеев В.Д. [1]	Фадеев Р.А. и Тимченко В.В. [12]
Передняя точка ОП	Середина резцового перекрытия	Контактная точка первых премоляров	Режущий край нижних резцов	Середина резцового перекрытия
Задняя точка ОП	Дистальный бугорок второго моляра нижней челюсти	Контактная точка первых моляров	Дистальный бугорок первого моляра нижней челюсти	Дистальный бугорок первого моляра нижней челюсти

Линия Кампера, по-прежнему, является часто используемым ориентиром для определения положения окклюзионной плоскости в сагиттальной проекции [3]. Это подтверждают исследования и изобретения, направленные на совершенствование методики поиска камперовской горизонтали [4–6]. Тем не менее, высокая степень расхождения окклюзионной и камперовской плоскости неоднократно подтверждена в литературе [7–9]. Это создает необходимость поиска более стабильных анатомических структур и методик для построения индивидуальной окклюзионной плоскости.

Существуют некоторые методики, согласно которым предполагается возможность рассчитать направление и уровень индивидуальной окклюзионной плоскости. Это авторские методики, предложенные Трезубовым В.Н. и Курочкиным Ю.К. [10], R.I. Di Paolo [11], Рощиным Е.М. и Пантелеевым В.Д. [1], Фадеевым Р.А. и Тимченко В.В. [12]. Данные методики основаны на анализе телерентгенограммы в боковой проекции. Настоящее исследование посвящено сравнительному анализу существующих методик проектирования персонифицированной окклюзионной плоскости с применением современной диагностической компьютерной программы «Avantis 3D», которая включает в себя возможность создания трехмерного прототипа пациента и позволяет провести цифровой анализ цефалометрических показателей.

Цель исследования

Определить наклон окклюзионной плоскости у лиц без дефектов зубных рядов с использованием четырех различных авторских методик: Трезубова В.Н. и Курочкина Ю.К. [10], R.I. Di Paolo [11], Рощина Е.М. и Пантелеева В.Д. [1], Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. [12], провести сравнительный анализ и предложить оптимальную методику проектирования персонифицированной окклюзионной плоскости с применением современных компьютерных технологий для зубного протезирования.

Материал и методы

Обследована группа добровольцев из 30 человек, в которую вошли 15 мужчин (средний возраст $23,9 \pm 2,3$ года, медиана 23 года) и 15 женщин (средний возраст $25,5 \pm 4,5$ года, медиана 24 года) с полными зубными рядами.

Критериями включения в группу исследования явилось отсутствие ортодонтического лечения в анамнезе, полный зубной ряд, фи-

зиологическая окклюзия по 1 классу Энгля – билатеральное соотношение моляров и клыков по I классу Энгля, отсутствие трансверзального несоответствия, скученности зубов фронтальной группы или ее легкая степень, отсутствие ортопедических конструкций. Пациенты с ярко выраженной асимметрией, аномалией прикуса различного вида и генеза, с патологической стираемостью твердых тканей зубов и снижением высоты нижней трети лица не были включены в исследование.

Каждому обследуемому было проведено сканирование зубных рядов с помощью сканера 3Shape Trios 3 (Дания), клиническое фотографирование, КЛКТ с толщиной среза сканирования 0,15 мм и размером исследования 15×15 см (NewTom VG-AFP (Италия)). С помощью программного обеспечения Avantis 3D полученные диагностические данные были объединены для создания виртуального прототипа пациента. На основании полученной компьютерной томограммы генерировалась телерентгенограмма в боковой проекции. У каждого обследуемого определяли направление окклюзионной плоскости в боковой проекции, построенной согласно четырем авторским методикам (табл. 1).

Затем на каждой 3D сцене в программе Avantis 3D, проводили построение расчетной окклюзионной плоскости по предложенным авторским методикам.

Согласно методике Трезубова В.Н. и Курочкина Ю.К. (1985), проводили построение межжелюстного угла (NL-ML), после чего делили в соотношении 27:73, и проводили линию АВ. Из середины резцового перекрытия строили расчетную окклюзионную плоскость, параллельную линии АВ (рис. 1).

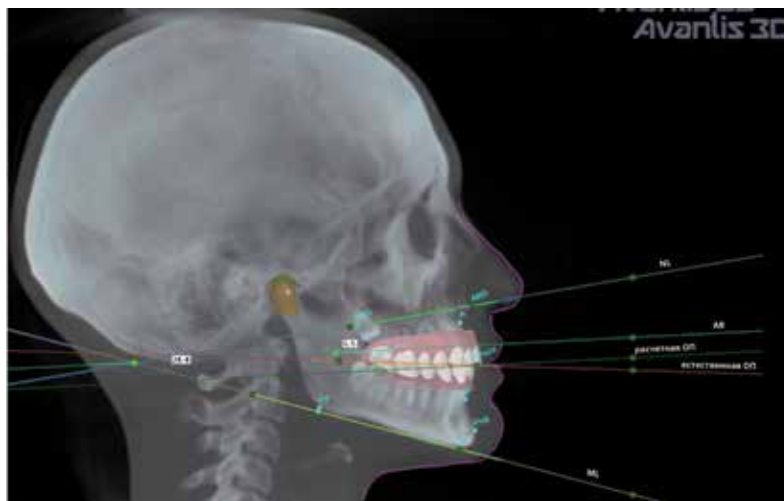


Рисунок 1. Обследуемый А. Естественная и расчетная окклюзионные плоскости, построенные в программе Avantis 3D, по методике Трезубова В.Н. и Курочкина Ю.К. [10]



Рисунок 2. Обследуемый А. Естественная и расчетная окклюзионные плоскости, построенные в программе Avantis 3D согласно методике R.I. Di Paolo [11]

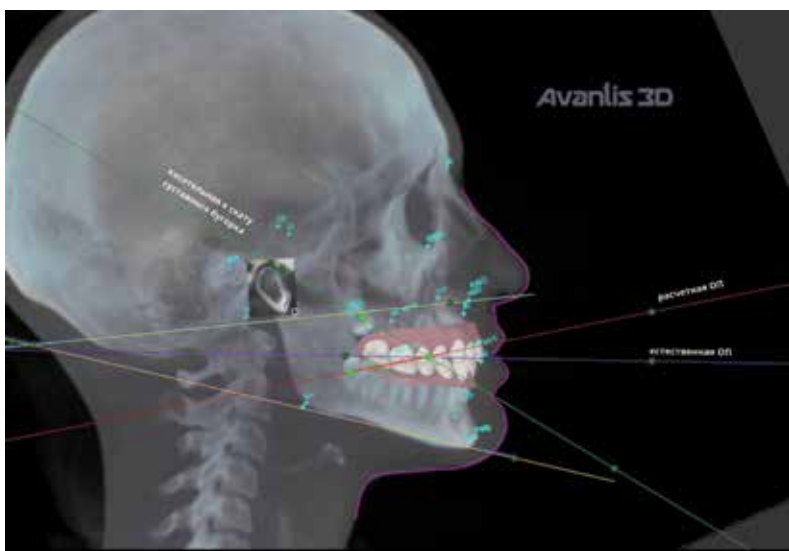


Рисунок 3. Обследуемый А. Естественная и расчетная окклюзионные плоскости, построенные в программе Avantis 3D согласно методике Рощина Е.М. и Пантелеева В.Д. [1]

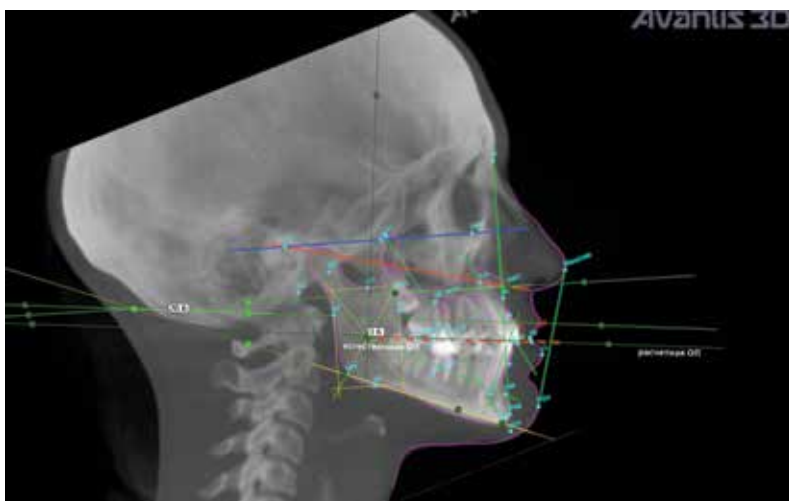


Рисунок 4. Обследуемый А. Естественная (красный пункт) и расчетная окклюзионные плоскости, построенные в программе Avantis 3D, согласно методике Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. [12]

Согласно квадрилатеральному цефалометрическому методу R.I. Di Paolo, который оценивает черепно-лицевые скелетные отношения и положение окклюзионной плоскости посредством пропорциональной евклидовой геометрии, проводили определение размеров передней (А) и задней (Р) межчелюстных высот (рис. 2). Уровень расположения окклюзионной плоскости вычисляли согласно зубоальвеолярным высотам по следующим формулам:

$$f \text{ (передняя верхняя высота)} = A: (1+A/P);$$

$$l \text{ (задняя верхняя высота)} = P: (1+A/P).$$

По методике, предложенной Рощиным Е.М. и Пантелеевым В.Д. (2014), положение расчетной окклюзионной плоскости в боковой проекции определяли относительно касательной к скату суставного бугорка как сумму величины межчелюстного угла и постоянной константы, равной 30 (рис. 3).

Согласно методике, предложенной Фадеевым Р.А. и Тимченко В.В. (2015), которая учитывает соотношение передней верхней и нижней высоты лица, предварительно мы проверяли это соотношение. После чего проводилось построение межчелюстного угла, его деление в соотношении 27:73 для построения вспомогательной линии АВ, а также определялось положение точки Х₁, которая является геометрической точкой и соответствует центру ветви нижней челюсти. Согласно методике Фадеева Р.А. и Тимченко В.В., расчетная окклюзионная плоскость проходит параллельно линии АВ и выше точки Х₁ на $0,72 \pm 0,7$ мм (рис.4).

Дополнительно группу обследованных лиц разделили на две подгруппы в соответствии с типом роста лицевого отдела черепа по антропометрическим величинам, согласно цефалометрическому расчету Персина Л.С. [13]: 1 подгруппа с горизонтальным типом роста (25 человек) и 2 подгруппа с нейтральным типом роста (5 человек). Среди обследованных не было выявлено ни одного человека с вертикальным типом роста.

Полученные результаты сводили в таблицы и подвергали статистической обработке в программе Excel 2019 с расчетом среднего значения, дисперсии, стандартного отклонения и стандартной ошибки.

Результаты и их обсуждение

После построения направления расчетной и естественной окклюзионных плоскостей в программе Avantis 3D в 3D-сцене виртуального прототипа каждого обследованного измеряли угол наклона расчетной окклюзионной плоскости к естественной.

Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Угол наклона расчетной окклюзионной плоскости к естественной окклюзионной плоскости у обследованных лиц в зависимости от авторской методики, град.

№№ /пп обследованных	Трезубов В.Н. и Курочкин Ю.К. [10]	R.I. Di Paolo [11]	Рошин Е.М. и Пантелеев В.Д. [1]	Фадеев Р.А. и Тимченко В.В. [12]
1	1,70	0,00	3,10	0,00
2	7,40	5,60	0,00	5,70
3	2,00	0,00	10,70	2,00
4	0,50	6,20	13,30	2,30
5	4,40	0,00	18,30	2,30
6	0,60	3,00	2,70	0,00
7	2,30	0,00	16,10	2,10
8	5,10	1,20	2,30	4,20
9	3,60	3,40	4,40	0,00
10	3,40	0,00	6,30	3,40
11	1,10	0,00	12,50	0,00
12	3,10	8,90	29,10	8,00
13	1,20	2,30	2,30	0,00
14	1,20	1,20	17,40	1,80
15	0,70	2,30	2,10	0,90
16	1,50	0,60	0,00	0,00
17	6,40	7,40	2,10	2,90
18	3,60	1,40	20,90	2,30
19	3,30	1,30	17,70	1,60
20	0,90	1,90	6,60	1,80
21	0,00	2,30	1,00	1,80
22	2,00	0,00	18,30	1,00
23	5,40	8,00	23,40	7,00
24	0,00	0,00	5,20	0,00
25	1,30	1,30	14,10	0,00
26	3,70	0,00	13,40	1,50
27	7,80	3,40	7,20	5,90
28	3,70	2,50	19,90	4,20
29	2,10	5,90	10,20	3,50
30	0,00	0,00	10,90	1,80
Среднее значение (М)	2,7	2,4	10,7	2,3
Дисперсия	5,97	7,44	51,65	4,74
Стандартное отклонение	2,44	2,73	7,19	2,18
Стандартная ошибка (m)	0,45	0,50	1,31	0,40

Наклон расчетной и естественной окклюзионных плоскостей, построенных по методике Трезубова В.Н. и Курочкина Ю.К., достаточно мал – $2,7 \pm 0,45^\circ$. При этом, в 3 случаях мы наблюдали полное совпадение расчетной и естественной окклюзионных плоскостей, в 4 случаях отклонение составляло меньше 1° , и в 5 случаях – более 5° с максимальным значением $7,8^\circ$.

Анализ наклона расчетной и естественной окклюзионных плоскостей, построенных по методике R.I. Di Paolo, свидетельствует о еще большем их совпадении, чем по методике Трезубова В.Н. и Курочкина Ю.К. Среднее значение – $2,4 \pm 0,50^\circ$. В 10 случаях наблюдалось полное совпадение расчетной и естественной окклюзионных плоскостей, и в 6 случаях – отклонение более 5° с максимальным значением $8,9^\circ$.

При использовании методики Рошина Е.М. и Пантелеева В.Д. полное совпадение расчетной и естественной окклюзионных плоскостей отмечено лишь в одном случае, в 16 случаях несовпадение превышает 10° с максимальным отклонением $29,1^\circ$. Среднее значение расхождения окклюзионных плоскостей составило $10,7 \pm 1,31^\circ$.

Среднее значение наклона естественной окклюзионной плоскости к расчетной по методике Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. оказалось наименьшим из изученных:

$2,3 \pm 0,40^\circ$. Отмечалось 8 случаев полного совпадения расчетной и естественной окклюзионных плоскостей, и 4 случая отклонения более 5° с максимальным значением $8,0^\circ$.

Из полученных нами данных следует, что наиболее приближенной к естественной является расчетная окклюзионная плоскость, построенная по методике Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. ($2,3 \pm 0,40^\circ$, стандартное отклонение $2,18^\circ$). Статистически достоверные совпадения с этими результатами были получены при использовании методики R.I. Di Paolo ($2,4 \pm 0,50^\circ$, стандартное отклонение $2,73^\circ$). Важно отметить, что в первом случае отмечено 8 полных совпадений окклюзионных плоскостей, а во втором случае – 10. Таким образом, эти методики следует признать предпочтительными. Примечательно, что обе приведенные методики не используют резцы в качестве ориентира для построения расчетной окклюзионной плоскости.

Близка по полученным результатам методика Трезубова В.Н. и Курочкина Ю.К. со средним значением $2,7 \pm 0,45^\circ$, однако было выявлено только 3 полных совпадения окклюзионных плоскостей и, кроме того, построение окклюзионной плоскости по данной методике требует наличия резцов верхней и нижней челюсти. Поэтому вертикальные аномалии окклюзии в переднем отделе могут быть ограничивающим фактором для ее применения.

Таблица 3
Средние значения углов наклона расчетной окклюзионной плоскости к естественной окклюзионной плоскости, полученные по авторским методикам у обследованных 1 подгруппы

	Трезубов В.Н. и Курочкин Ю.К. [10]	R.I. Di Paolo [11]	Рощин Е.М. и Пантелеев В.Д. [1]	Фадеев Р.А. и Тимченко В.В. [12]
Среднее значение (М)	2,7	2,7	10,2	2,3
Дисперсия	6,41	7,38	55,82	5,55
Стандартное отклонение	2,53	2,72	7,47	2,36
Стандартная ошибка (m)	0,50	0,53	1,47	0,46

Таблица 4
Средние значения углов наклона расчетной окклюзионной плоскости к естественной окклюзионной плоскости, полученные по авторским методикам у обследованных 2 подгруппы

	Трезубов В.Н. и Курочкин Ю.К. [10]	R.I. Di Paolo [11]	Рощин Е.М. и Пантелеев В.Д. [1]	Фадеев Р.А. и Тимченко В.В. [12]
Среднее значение (М)	3,0	0,7	12,0	2,1
Дисперсия	4,18	0,99	34,42	2,31
Стандартное отклонение	2,04	1,00	5,87	1,52
Стандартная ошибка (m)	0,91	0,45	2,62	0,68

При применении методики Рощина Е.М. и Пантелеева В.Д. нами получено наибольшее среднее значение угла между истинной и проектируемой окклюзионной плоскостью – $10,1 \pm 1,31^\circ$, что, возможно, связано с отсутствием четких критериев выбора точек для построения касательной плоскости к скату суставного бугорка.

В таблицах 3 и 4 представлены средние значения результатов определения углов наклона расчетной и естественной окклюзионных плоскостей по подгруппам обследованных лиц: 1 подгруппа – с горизонтальным типом роста черепа, 2 подгруппа – с нейтральным.

Наиболее близким положение расчетной окклюзионной плоскости относительно естественной отмечено у обследованных лиц 1 подгруппы при построении по способу Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. ($2,3 \pm 0,46^\circ$, стандартное отклонение $2,36^\circ$). Способы Трезубова В.Н. и Курочкина Ю.К. и R.I. Di Paolo в этой подгруппе показали схожие результаты ($2,7 \pm 0,50^\circ$, стандартное отклонение $2,53^\circ$ и $2,7 \pm 0,53^\circ$, стандартное отклонение $2,72^\circ$ соответственно). Наибольшие угловые значения между расчетной и реальной окклюзионной плоскостью определено при построениях по способу Рощина Е.М. и Пантелеева В.Д. ($10,2 \pm 1,47^\circ$, стандартное отклонение $7,47^\circ$).

У обследуемых с нейтральным типом роста черепа при использовании способа Рощина Е.М. и Пантелеева В.Д. также получены самые большие отклонения ($12,0 \pm 2,62^\circ$, стандартное отклонение $5,87^\circ$) (таблица 4).

В данной подгруппе обследованных наилучшие результаты были отмечены при построении окклюзионной плоскости по методике R.I. Di Paolo. Среднее значение угла между естественной и расчетной окклюзионной плоскостью составило $0,7 \pm 0,45^\circ$, стандартное отклонение $1,00^\circ$.

При использовании методики Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. среднее значение угла составило $2,1 \pm 0,68^\circ$, а при применении методики Трезубова В.Н. и Курочкина Ю.К. среднее значение составило $3,0 \pm 0,91^\circ$.

Мы провели ранжирование полученных результатов для всей совокупности обследованных лиц и для каждой из подгрупп отдельно, присваивая за минимальные средние значения 1 балл, за максимальное отклонение – 4 балла, за промежуточные результаты – 2 и 3 балла. Таким образом, методика Трезубова В.Н. и Курочкина Ю.К. получила 3 балла для всей совокупности полученных резуль-

татов, 2 балла для подгруппы 1 и 3 балла для подгруппы 2 (всего 8 баллов). Методика R.I. Di Paolo получила 2 балла для всей совокупности полученных результатов, 2 балла для подгруппы 1 и 1 балл для подгруппы 2 (всего 5 баллов). Методика Рощина Е.М. и Пантелеева В.Д. получила 4 балла для всей совокупности полученных результатов, 4 балла для подгруппы 1 и 4 балла для подгруппы 2 (всего 12 баллов). Методика Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. получила 1 балл для всей совокупности полученных результатов, 1 балл для подгруппы 1 и 2 балла для подгруппы 2 (всего 4 балла). Таким образом, методика Фадеева Р.А. и Тимченко В.В. может быть признана оптимальной для проектирования персонифицированной протетической плоскости с применением программы Avantis 3D. Для практической реализации этой методики мы в соавторстве со Стафеевым А.А., Хижуком А.В. и др. предложили способ цифрового моделирования базиса и прикусного валика на верхнюю челюсть с формированием протетической плоскости: патент на изобретение RU2822015 C1 [14].

Выводы

1. Ни одна из четырех изученных в программе Avantis 3D авторских методик построения окклюзионной плоскости не позволяет в 100% случаев добиться полного совпадения расчетной и естественной окклюзионных плоскостей у обследованных добровольцев с полными зубными рядами, без зубных протезов, с отсутствием зубочелюстных аномалий и деформаций.
2. В 30% случаев при использовании методики R.I. Di Paolo достигается параллельность расчетной и естественной окклюзионных плоскостей.
3. Наилучшие средние показатели ($2,3 \pm 0,40^\circ$) и результаты ранжированного анализа в большинстве случаев (для всей совокупности обследованных и у лиц с горизонтальным типом роста черепа) отмечены при построении окклюзионной плоскости по методике, предложенной Фадеевым Р.А. и Тимченко В.В. ($2,3 \pm 0,40^\circ$; $2,3 \pm 0,46^\circ$; 2 балла)
4. Наименьшее отклонение расчетной окклюзионной плоскости от реальной было получено при использовании методики Di Paolo у лиц с нейтральным типом роста ($0,7 \pm 0,45^\circ$).

Список литературы / References

1. Рошин Е.М., Пантелеев В.Д., Рошина А.В. Способ определения индивидуальной топографии окклюзионной плоскости. Патент на изобретение RU2504346C1, 20.01.2014. <https://elibrary.ru/item.asp?id=3743970>.
Roshchin E.M., Panteleev V.D., Roshchina A.V. Method of Determining individual topography of occlusion plane. Patent for invention RU2504346C1, 20.01.2014. <https://elibrary.ru/item.asp?id=3743970>
2. The glossary of prosthodontic terms: Ninth Edition. The Journal of prosthetic dentistry. 2017;117(7):63. DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.12.001.
3. Mazurkiewicz P, Oblizajek M, Rzeszowska J, Sobolewska E, Ey-Chmielewska H, et al. Determining the occlusal plane: A literature review. *Cranio – Journal of Cranio-mandibular Practice*. 2019;40(4): 341–347. DOI: 10.1080/08869634.2019.1703093.
4. Шумский А.В., Юрченко С.Ю. Лазерный параллеломер для построения протетической плоскости. Патент на изобретение RU2360643 C1, 06.06.2008. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37552169>.
Shumskij A.V., Jurchenko S.Y. Laser Parallelometre for construction of prosthetic plane. Patent for invention RU2360643 C1, 06.06.2008. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37552169>.
5. Садыков М.И., Нестеров А.М. Использование индивидуальной носовой линии при ортопедическом лечении больных с малым количеством зубов на челюстях. Институт стоматологии. 2012;2(55):70–71. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17994862>.
Sadykov M.I., Nesterov A.M. Using individual nosoushnoy line with orthopedic treatment of patients with small number of teeth on jaws. The Dental institute. 2012; 2(55):70–71. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17994862>.
6. Садыков М.И., Нестеров А.М., Нугуманов А.Г. Способ определения проекции камперовской горизонтали на лице пациента. Патент на изобретение RU2355310C1, 30.10.07. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37549126>.
Sadykov M.I., Nesterov A.M., Nugumanov A.G. Determination method for Kamper's horizontal projection on patient's face. Patent for invention RU2355310C1, 30.10.07. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37549126>.
7. Valério P, Xavier MR, Terçaroli S, Machado A, Gribel M. Occlusal plane parallel to camper plane: reality or fallacy? A tomographic study on human Sambaqui skeletal remains. *Jaw Functional Orthopedics and Craniofacial Growth*. 2022; 2(1):4–10. <https://doi.org/10.21595/jfocg.2022.22418>.
8. Пантелеев В. Д., Рошин Е. М., Москалев М. С., Пантелеев С. В. Анализ ориентации камперовской и протетической плоскости с применением рентгенологического метода. *Морфология*. 2014;145 (3):149–150. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30056672>.
9. Panteleyev V.D., Roshchin Ye.M., Moskaev M.S., Panteleyev S.V. Analysis of Camper's and prosthetic plane orientation using radiological method. *Morphology*. 2014;145(3):149–150. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30056672>.
10. Корчагина М.А., Саркисян М.С., Лебеденко И.Ю. Определение уровня и направления окклюзионной плоскости. *Анализ данных литературы, Российский стоматологический журнал*. 2023;27(2):129–138. <https://doi.org/10.17816/dent133611>.
Korchagina M.A., Sarkisyan M.S., Lebedenko I.Y. Determination of the occlusal plane level and direction: a literature review. *Russian journal of dentistry*. 2023; 27(2):129–138. <https://doi.org/10.17816/dent133611>.
11. Трезубов В.Н., Курочкин Ю.К. Способ рентгеноцефалометрического анализа челюстно-лицевой области при деформации зубных рядов. *Методическое пособие*. 1985;(2):52–53.
Trezubov V.N., Kurochkin Yu.K. Method of X-ray cephalometric analysis of the maxillofacial region in case of deformation of the dental arches. *Methodological manual*. 1985;(2):52–53.
12. Di Paolo R.J. An individualized approach to locating the occlusal plane. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1987;92(1):41–45. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(87\)90294-0](https://doi.org/10.1016/0889-5406(87)90294-0).
13. Фадеев Р.А., Тимченко В.В. Поиск оптимальной окклюзионной плоскости у пациентов с вертикальными зубочелюстными аномалиями. *Институт стоматологии*. 2016;1(70):50–53. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25844122>.
Fadeev R.A., Timchenko V.V. The search for the optimal occlusal plane in patients with vertical anomalies. *The Dental institute*. 2016;1(70):50–53. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25844122>.
14. Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2022.
Persin L.S. Orthodontics. Diagnostics and treatment of dentofacial anomalies and deformities. Moscow: GEOTAR-Media; 2022.
15. Стафеев А. А., Хижук А. В., Баркан И. Ю., Соловьев С.И., Климова И.Я., Касенов Р.Ш., Тимошина Д.В., Корчагина М.А. Способ цифрового моделирования базиса и прикусного валика на верхнюю челюсть с формированием протетической плоскости. Патент на изобретение № 2822015 C1, 08.12.2023 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68600531>.
Stafeev A.A., Khizhuk A.V., Barkan I.I., Solovov S.I., et al. Method for digital modelling of base and bite block on upper jaw with formation of prosthetic plane. Patent for invention № 2822015 C1, 08.12.2023. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68600531>.

Статья поступила / Received 05. 02.2025

Получена после рецензирования / Revised 10. 02.2025

Принята в печать / Accepted 11. 02.2025

Информация об авторах

Корчагина Мария Андреевна¹ – ассистент кафедры ортопедической стоматологии Медицинского института

E-mail: Korchagina_ma@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3442-1626>.

eLibrary SPIN: 2897-2878

Стафеев Андрей Анатольевич² – д.м.н., профессор, зав. кафедры ортопедической стоматологии

E-mail: kafedraort@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5059-5810>.

eLibrary SPIN: 4701-2023

Хижук Александр Викторович² – ассистент кафедры ортопедической стоматологии

E-mail: san4elo-82@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7847-3834>.

eLibrary SPIN: 7858-4161

Саркисян Мартирос Сергеевич¹ – д.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии Медицинского института

E-mail: Sarkisyan_ms@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4132-9377>.

eLibrary SPIN: 2960-4437

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Омск, Российская Федерация

Контактная информация:

Корчагина Мария Андреевна. E-mail: Korchagina_ma@pfur.ru.

Author information

Korchagina Maria A.¹ – assistant at the Department of Orthopedic Dentistry
E-mail: Korchagina_ma@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3442-1626>.

eLibrary SPIN: 2897-2878

Stafeev Andrey A.² – DM Sci, prof., Head of the Department of Orthopedic Dentistry

E-mail: kafedraort@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5059-5810>.

eLibrary SPIN: 4701-2023

Khizhuk Alexander V.² – assistant at the Department of Orthopedic Dentistry

E-mail: san4elo-82@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7847-3834>.

eLibrary SPIN: 7858-4161

Sarkisyan Martiros S.¹ – DM Sci, associate professor at the Department of Orthopedic Dentistry

E-mail: Sarkisyan_ms@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4132-9377>.

eLibrary SPIN: 2960-4437

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

² Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

Contact information

Korchagina Maria A. E-mail: Korchagina_ma@pfur.ru.

Для цитирования: Корчагина М.А., Стафеев А.А., Хижук А.В., Саркисян М.С. Оптимизация методики проектирования персонализированной окклюзионной плоскости с применением современных компьютерных технологий для зубного протезирования // Медицинский алфавит. 2025;(10):112–117. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-112-117>

For citation: Korchagina M.A., Stafeev A.A., Khizhuk A.V., Sarkisyan M.S. Optimization of the design methodology for personalized occlusal plane reconstruction using modern computer technologies for dental prosthetics // Medical alphabet. 2025;(10):112–117. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-112-117>



Клиническая апробация Системы поддержки принятия врачебных решений, интегрированной в медицинскую информационную систему в клинике терапевтической стоматологии

Э.Г. Маргарян¹, Г.А. Бледжянц², А.Г. Каджоян¹, А.К. Салпакова³, Ю.С. Куренкова¹, М.Т. Абдельрахим¹, К.Д. Давлетова¹, М.К. Макеева¹, К.В. Лалаян⁴, Хуэйпин Тань⁵, Пан Шуан⁵

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

² Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

³ Медицинский научно-образовательный центр Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

⁴ Ереванский государственный медицинский университет имени Мхитара Гераци, Ереван, Армения

⁵ Харбинский Медицинский Университет, Харбин, Китай

РЕЗЮМЕ

В рамках научно-исследовательской работы была разработана интеллектуальная система поддержки принятия врачебных решений для повышения эффективности диагностирования заболеваний слизистой оболочки рта. После ручного моделирования графовых моделей заболеваний слизистой оболочки рта, разработки модуля прогнозирования и диагностики заболеваний алгоритмическим методом было проведено тестирование интеллектуальной системы поддержки принятия врачебных решений. Для клинической апробации СППВР была интегрирована в медицинскую информационную систему лечебных организаций и доступна на экране телефона, компьютера. В рамках исследования проведена оценка клинических, лабораторных и инструментальных данных пациентов. **Цель работы.** Клиническая апробация Системы поддержки принятия врачебных решений, интегрированной в медицинскую информационную систему в клинике терапевтической стоматологии. **Материал и методы.** Ретроспективное исследование медицинских карт пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта, проспективное исследование пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта. Система поддержки принятия врачебных решений. **Результат.** Проведена клиническая апробация Системы поддержки принятия врачебных решений в клинике терапевтической стоматологии. **Выводы.** В ходе клинической апробации Системы поддержки принятия врачебных решений, интегрированной в медицинскую информационную систему в клинике терапевтической стоматологии определена возможность системой СППВР извлекать симптомы в 91,8%, устанавливать предварительный диагноз в 84,7%, на основании анализа дополнительных методов диагностики определять окончательный диагноз в 94,6%

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Система поддержки принятия врачебных решений, диагностика заболеваний слизистой оболочки рта, Искусственный интеллект, клиническая апробация, ошибки при диагностике заболеваний слизистой оболочки рта, диагностика в стоматологии, электронные медицинские технологии.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Clinical Testing of a Clinical Decision Support System Integrated into a Medical Information System in a Therapeutic Dentistry Clinic

E.G. Margaryan¹, G.A. Bledzhyants², A.G. Kadzhoian¹, A.K. Salpakova³, Yu.S. Kurenkova¹, M.T. Abdelrahim¹, K.D. Davletova¹, M.K. Makeeva¹, K.V. Lalayan⁴, Tan Huiping⁵, Shuan Pan⁵

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

² A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation

³ Medical Research and Educational Center of Lomonosov Moscow State University, Russian Federation

⁴ Yerevan State Medical University, Yerevan, Armenia

⁵ Harbin Medical University, Harbin, China

SUMMARY

As part of this research, an intelligent clinical decision support system was developed to enhance the diagnostic efficiency of oral mucosal diseases. Following manual modeling of graph-based representations of oral mucosal diseases and development of disease prediction and diagnostic modules using algorithmic methods, the intelligent clinical decision support system underwent testing. For clinical validation, the CDSS was integrated into healthcare information systems of medical institutions and made accessible via smartphone and computer screens. The study involved evaluation of clinical, laboratory, and instrumental patient data. **Objective.** Clinical validation of a Clinical Decision Support System integrated with a Medical Information System in a therapeutic dentistry clinic. **Materials and methods.** Retrospective analysis of medical records of patients with oral mucosal diseases, prospective study of patients with oral mucosal conditions, Clinical Decision Support System. **Results.** Clinical validation of the Clinical Decision Support System was successfully conducted in a therapeutic dentistry clinic. **Conclusions:** The clinical validation demonstrated the CDSS's capability to: extract symptoms with 91.8% accuracy, establish preliminary diagnosis with 84.7% accuracy, determine final diagnosis based on analysis of additional diagnostic methods with 94.6% accuracy.

KEYWORDS: Clinical Decision Support System, oral mucosa diseases diagnosis, Artificial Intelligence, clinical validation, diagnostic errors in oral mucosa diseases, dental diagnostics, electronic medical technologies.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность

В последние десятилетия, как в мире, так и в России, наблюдается высокая стоматологическая заболеваемость населения. Одним из распространенных и сложно диагностируемых патологий пациентов, обращающихся за стоматологической помощью, являются заболевания слизистой оболочки рта [1, 6, 9].

Патологические поражения слизистой оболочки рта имеют важное диагностическое значение, так как нередко являются первыми клиническими симптомами нарушений со стороны различных органов и систем организма. Ввиду этого для диагностирования заболеваний слизистой рта необходим высокий уровень профессиональных научно-практических знаний как в стоматологии, так и в смежных специальностях [2, 7, 10].

Одним из ведущих современных принципов совершенствования стоматологической помощи, в частности при патологиях слизистой оболочки рта, является внедрение в практику врача-стоматолога критериев качества работы, протоколов диагностики, лечения и реабилитации, созданных с учетом систематизации современных подходов [12, 13, 14, 15].

В рамках подготовки к данному исследованию, проведен обширный анализ научной литературы и существующих исследований в данной области. Согласно обзору литературы, на сегодняшний день существует недостаток исследований, направленных на создание интеллектуальных систем с применением Искусственного интеллекта в стоматологии [8, 11].

Эти проблемы обуславливают актуальность и необходимость проведения данной научно-исследовательской работы. Их решение имеет важное значение для системы здравоохранения, особенно на этапе диагностики и лечения пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта. Научно-технический уровень разработки в рамках данного проекта ориентирован на создание инновационных подходов и методик, которые повысят эффективность диагностики и снизят риск ошибок, а также сократят стоимость лечения за счет уменьшения числа повторных обращений [3, 4, 5].

Материал и методы

Исследование проводилось на базе Стоматологического центра Клинического центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ им И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), кафедре терапевтической стоматологии и частных стоматологических клиниках.

Диагностику заболеваний слизистой оболочки рта проводили с использованием и без использования Системы поддержки принятия врачебных решений, интегрированной в медицинскую информационную систему лечебных организаций и доступна на экране телефона, компьютера.

В рамках исследования было обследовано 285 пациентов в возрасте от 18 до 75 лет согласно критериям включения, невключения. Исследование проводилось на основании ретроспективных и проспективных данных.

Врачи, проводившие диагностику заболеваний СОР:

I – врачи-стоматологи,

II – врачи-стоматологи-эксперты.

Материал и методы ретроспективного исследования

В ходе исследования было проанализировано 194 медицинских карт пациентов, с 26 нозологиями болезней СОР: ангулярный хейлит, glandулярный хейлит, контактный аллергический хейлит, красный плоский лишай, метеорологический хейлит, хейлит эксфолиативный, ромбовидный глоссит, географический язык, складчатый язык, черный волосатый язык многоформная экссудативная эритема, буллезный пемфигоид, физическая травма полости рта, химическая травма полости рта, хроническая механическая травма полости рта, лейкоплакия полости рта, контактный аллергический стоматит, хронический рецидивирующий афтозный стоматит, хронический рецидивирующий герпес, сифилитическое поражение полости рта, острый атрофический кандидоз, хронический атрофический кандидоз, хронический гиперпластический кандидоз, фибропапиллома, острый атрофический кандидоз, острый псевдомембранозный кандидоз.

Апробация работы СППВР проводилась посредством ретроспективного анализа клинических данных, полученных из медицинских карт, такие как: анамнез, данные внешнего осмотра, данные осмотра зубных рядов, данные осмотра полости рта, элементы поражения с описанием локализации, внешних характеристик, размера, данные дополнительных методов исследования.

При первичном тестировании СППВР проводилась оценка следующих факторов работы СППВР:

1. Возможность извлечения, структурирования и анализа симптомов, полученных из медицинской документации.
2. Возможность постановки предварительного диагноза СППВР.
3. Возможность постановки окончательного диагноза на основании данных анамнеза, основных и дополнительных методов исследования.

Материал и методы проспективного исследования

В клинике терапевтической стоматологии был осмотрен 91 пациент с заболеваниями слизистой оболочки рта, среди них 51 мужчина и 40 женщин.

При проведении осмотра пациента и осуществлении диагностического пособия врачи-стоматологи заполняли медицинскую карту пациента, вносили данные в Медицинскую информационную систему клиники, включающую данные жалоб, анамнеза, оценки стоматологического статуса пациента.

Во время сбора анамнеза выявляли наличие аллергических реакций, перенесенные и сопутствующие заболевания, психоэмоциональное состояние, наличие вредных привычек, прием лекарственных препаратов. При осмотре пациента оценивали внешний вид пациента, изменение цвета кожи, наличие асимметрии лица. Методом пальпации исследовали лимфатические узлы челюстно-лицевой области пациентов.

Выявляли наличие патологических признаков при экстраоральном и интраоральном обследовании. При описании патологических признаков отмечали такие характеристики, как: локализация, вид, размеры, цвет, поверхность,

границы, рельеф, отношение к поверхности окружающей ткани, вид налета, консистенция краев и основания, наличие отделяемого, болезненность.

Также определяли стоматологический статус пациента, а именно: определяли уровень гигиены полости рта, состояние твердых тканей зубов, наличие кариеса и его осложнений. Определяли индекс интенсивности кариеса КПУ, а также рассчитывали следующие индексы: ОНІ-S – упрощенный индекс гигиены полости рта, СРІТN – индекс нуждаемости в лечении болезней пародонта, индекс кровоточивости РВІ по Мюллему – Коуэллу (Muhlemann-Cowell, 1975) степень десневой борозды при зондировании.

После проведения диагностики устанавливали предварительный диагноз и при необходимости направляли пациентов на проведение дополнительных методов диагностики для постановки окончательного диагноза.

Для клинической апробации системы диагностические данные пациентов вводились в СППВР: пол, возраст, жалобы, анамнез, данные внешнего осмотра, данные осмотра преддверия рта, данные осмотра зубных рядов, оценку уровня гигиены, данные осмотра слизистой оболочки рта для постановки вероятного диагноза.

Из списка патологических признаков в универсальном формате происходит поиск указанных симптомов (гипотез) и нозологий с помощью нейронной сети и алгоритмического метода.

С помощью нейронной сети, который имеет уже сформированный список базы симптомов, определяются введенные симптомы и вероятные нозологии в процентном соотношении.

При вероятности заболевания больше или равно 95%, системой формируется окончательный диагноз. При вероятности заболевания менее 95 и больше 50%, запускается вопросно-ответная система, которая позволяет дополнить клиническую картину с помощью вопросов пациенту и дополнительных методов исследования и проводить дифференциальный диагноз.

При повторном посещении пациента анализировались данные дополнительных методов исследования и также вводились в СППВР, формировался список вероятных симптомов (гипотез) и нозологий, определялась вероятность окончательного диагноза.

Для анализа результатов использовалась F-мера, которая представляет собой гармоническое среднее между точностью (precision) и полнотой (recall).

Результаты исследования

С 2023 по 2024 гг. на базе Стоматологического центра Клинического центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), кафедре терапевтической стоматологии и частных стоматологических клиниках было исследо-

пузырчатка обыкновенная слизистой оболочки полости рта вульгарная

Клиническая картина и патогенез (причины-следствия)

По умолчанию

пузырчатка обыкновенная слизистой оболочки полости рта вульгарная

Добавить

группировка признаков с условием - И (иногда)

группировка признаков с условием - ИЛИ

налет на эрозии

эрозия

пятно гиперпигментированное

пузырь

группировка признаков с условием - ИЛИ

галитоз

запах гнилостный

гиперемия

гиперсаливация

боль

симптом Никольского

Рисунок 1. Пример смоделированных симптомов заболевания «Пузырчатка обыкновенная слизистой оболочки полости рта» в УМКВ

Вероятность наличия заболеваний:

98%	красный плоский лишай полости рта типичная форма	<
95%	красный плоский лишай полости рта	<
91%	красный плоский лишай полости рта эрозивно-язвенная форма	<
91%	красный плоский лишай полости рта буллезная форма	<
91%	красный плоский лишай полости рта гиперкератотическая форма	<

Рисунок 2. Пример визуализации вероятности наличия заболеваний в процентном соотношении

Таблица 1
Диагнозы, полученные при анализе медицинских карт пациентов

Заболевания	Число пациентов
Лейкоплакия полости рта	14
Ангулярный хейлит	5
Географический язык	6
Гладулярный хейлит	5
Контактный аллергический хейлит	7
Красный плоский лишай	16
Метеорологический хейлит	6
Многоформная экссудативная эритема	5
Сифилитическое поражение полости рта	5
Складчатый язык	5
Физическая травма полости рта	6
Хроническая механическая травма полости рта	18
Хронический рецидивирующий афтозный стоматит	10
Хронический рецидивирующий герпес	9
Буллезный пемфигоид	1
Острый атрофический кандидоз	6
Ромбовидный глоссит	7
Хронический атрофический кандидоз	8
Хронический гиперпластический кандидоз	5
Фибропапиллома	1
Контактный аллергический стоматит	8
Черный волосатый язык	7
Острый атрофический кандидоз	6
Острый псевдомембранозный кандидоз	5
Хейлит эксфолиативный	7
Химическая травма полости рта	6
Итого	194

вано 194 медицинских карт пациентов. В таблице 1 приведены диагнозы, полученные при анализе медицинской документации.

В рамках проспективного исследования было обследовано 91 пациентов, диагнозы которых приведены в таблице 2.

Также были определены показатель индекса КПУ зубов у женщин – 12,4, что соответствует среднему уровню интенсивности кариеса. У мужчин данный показатель составил 13,2, что соответствовало высокому уровню интенсив-

Таблица 2
Диагнозы, установленные при обследовании пациентов

Диагноз	Число пациентов
Хроническая механическая травма слизистой оболочки рта	7
Ангулярный хейлит	5
Метеорологический хейлит	6
Географический язык	5
Хронический рецидивирующий герпес	8
Хронический рецидивирующий афтозный стоматит	8
Контактный аллергический стоматит	5
Черный волосатый язык	5
Складчатый язык	5
Ромбовидный глоссит	6
Контактный аллергический хейлит	6
Гладулярный хейлит	5
Химическая травма полости рта	7
Острый атрофический кандидоз полости рта	6
Хронический гиперпластический кандидоз полости рта	7

ности кариеса. Индекс гигиены ОНІ-S в группе женщин 2,9, в группе мужчин 4,3, что свидетельствует об удовлетворительном и плохом уровне гигиены соответственно. СРІТN код 3 у мужчин и код 2 у женщин. Индекс кровоточивости Мюллемана – Коуэлла – 2,4 и 2,0 соответственно.

При первичном тестировании СППВР проводилась оценка таких параметров работы СППВР, как: возможность извлечения, структурирования и анализа симптомов, полученных из медицинской документации, возможность системы постановки предварительного диагноза, возможность постановки окончательного диагноза на основании анализа данных дополнительных методов исследования (таблица 3).

В систему были добавлены данные из 194 медицинских карт по 26 нозологиям, среди которых были успешно извлечены, структурированы и проанализированы симптомы СППВР из 186 медицинских карт, F-мера полноты и точности извлечения симптомов составила 91,8% (таблица 3, рисунок 3).

Таблица 3
Тестирование СППВР при работе с медицинскими картами и на клиническом приеме пациентов

Тестирование СППВР при работе с медицинской документацией и на клиническом приеме пациентов	Нозологии N	Пациенты N	F-мера (%)
Возможность извлечения, структурирования и анализа симптомов, полученных из медицинской документации	26	194	91,8
Возможность системы постановки предварительного диагноза	26	285	84,7
Возможность постановки окончательного диагноза на основании анализа данных дополнительных методов исследования	26	285	94,6



Рисунок 3. Пример списка найденных системой симптомов

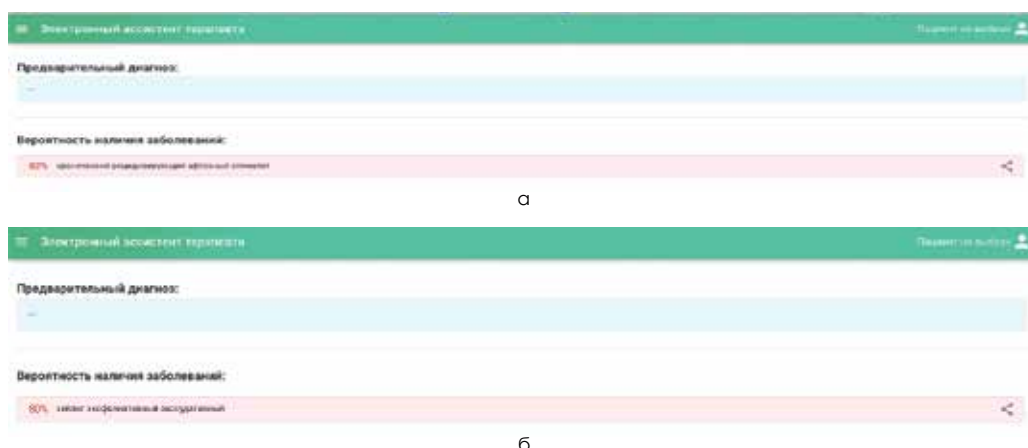


Рисунок 4. Постановка СППВР предварительных диагнозов по нозологиям «Хейлит эксфолиативный» – а, «Хронический рецидивирующий афтозный стоматит» – б

СППВР не извлекла или не полностью извлекла симптомы из медицинских карт, изучаемых в рамках ретроспективного исследования, ввиду заполнения документации не в соответствии с принятыми клиническими рекомендациями и шаблонами заполнения медицинской документации по указанным нозологиям.

Тестирование возможности системы постановки предварительного диагноза проводилось 194 пациентам ретроспективно, из которых 163 (85%) пациентам СППВР поставила предварительный диагноз. Тестирование возможности системы установить предварительный диагноз было проведено также во время клинического приема среди 91 пациентов по 15 нозологиям. СППВР выдала предварительный диагноз по 75 пациентам, что составило 83%. Всего тестировались данные 285 пациентов. F-мера постановки предварительного диагноза системой поддержки принятия врачебных решений составила 84,7% (рисунок 4).

Далее проводилось тестирование возможности постановки окончательного диагноза на основании анализа си-

стемой данных дополнительных методов исследования.

По данным проанализированных карт 159 пациентов были направлены врачами-стоматологами на проведение дополнительных методов диагностики по 19 нозологиям. Система извлекла и проанализировала данные дополнительных методов диагностики из 145 медицинских карт.

Для постановки окончательного диагноза при проспективном исследовании на клиническом приеме 79 пациентов были направлены на проведение дополнительных методов диагностики, такие как: общий анализ крови, биохимический анализ крови, цитологическое исследование, гистологическое исследование, микробиологическое исследование, РИФ, ИФА, посев на *Candida* с определением чувствительности к антимикотическим препаратам, аутофлуоресцентная диагностика, определение электрохимических потенциалов и т. д. В 73 случаях система извлекла данные дополнительных методов диагностики. Соответствующие данные не были получены у 6 пациентов, в связи с пропущенными повторными приемами, назначенными врачами-стоматологами (рисунок 5).

Рисунок 5. Страница ввода результатов дополнительных методов диагностики по предварительно установленному диагнозу «Хейлит эксфолиативный»

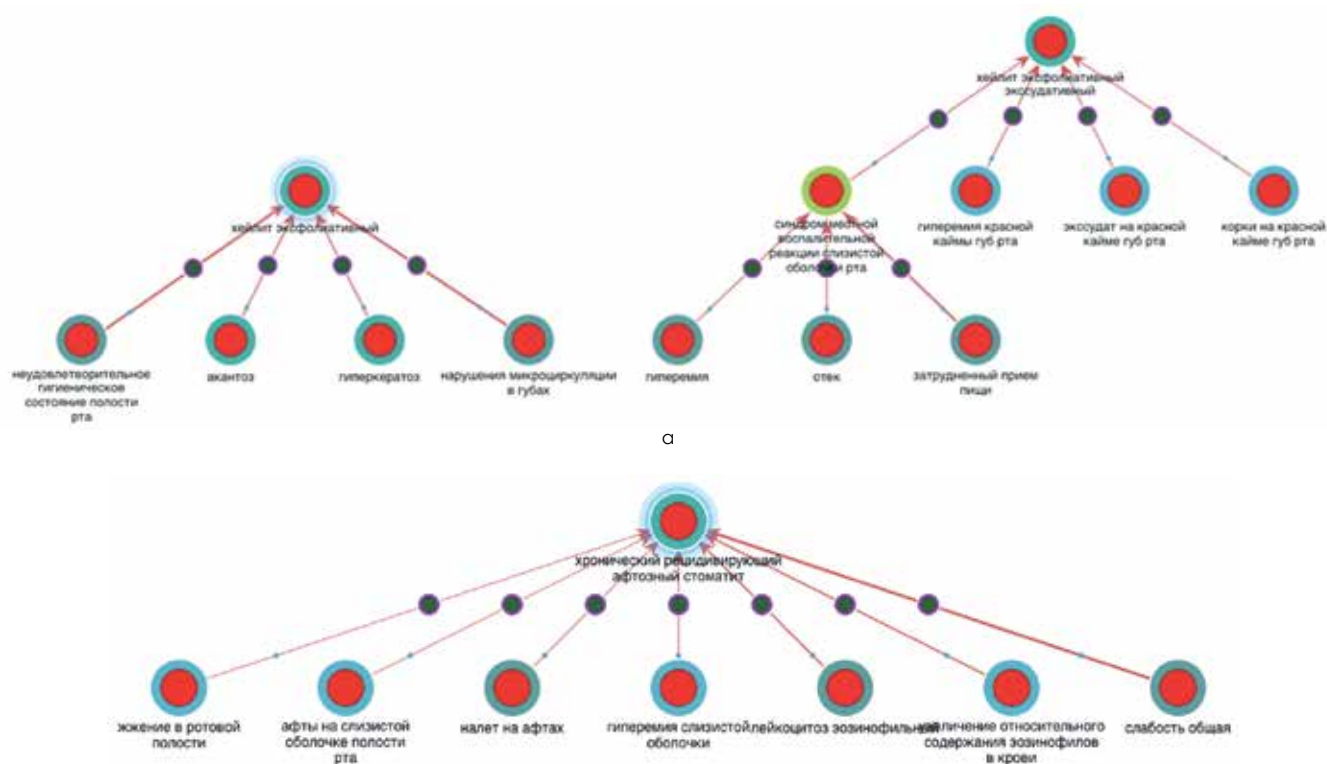


Рисунок 6. Страница анализа симптомов СППВР по нозологии «Хейлит эксфолиативный» – а, «Хронический рецидивирующий афтозный стоматит» – б

Возможность постановки окончательного диагноза на основании данных анамнеза, осмотра и дополнительных методов исследования была протестирована по 26 нозологиям, на основании анализа 194 медицинских карт. Система поддержки принятия врачебных решений выдала окончательный диагноз в 184 проанализированных картах. В 10 случаях не был поставлен окончательный диагноз в связи с невозможностью извлечения, структурирования и анализа данных из медицинских карт в связи заполнением медицинской документации не в соответствии с клиническими рекомендациями по данной нозологии, а также отсутствием данных дополнительных методов диагностики в изученных ретроспективно медицинских картах.

Анализ возможности постановки окончательного диагноза во время клинического приема показал, что в 86 случаях из 91 система определяла диагноз. В тех случаях, когда окончательный диагноз не был получен, отсутствовали данные дополнительных методов диагностики, либо были некорректно введены данные обследования в СППВР.

Всего возможность постановки окончательного диагноза анализировалась на основании 285 карт. F-мера постановки окончательного диагноза системой поддержки принятия врачебных решений составила 94,6% (рисунок 7).



Рисунок 7. Пример визуализации СППВР окончательного диагноза «Хейлит Эксфолиативный» – а, «Хронический рецидивирующий афтозный стоматит» – б

Обсуждение

Система поддержки принятия врачебных решений разработана с целью помощи врачу-стоматологу при проведении диагностических мероприятий пациентам, страдающим с заболеваниями слизистой оболочки рта. Многообразие заболеваний слизистой оболочки рта, схожесть элементов поражения, сложная дифференциальная диагностика приводят к затруднению постановки диагнозов СОР. Ввиду наличия проблем диагностирования болезней слизистой оболочки рта, узконаправленности проблематики, врачи-стоматологи зачастую нуждаются в консультации узкопрофильных специалистов экспертов.

В отдаленных регионах страны наиболее востребована экспертная консультация врачей-стоматологов, специализирующихся в области болезней СОР. Разработка СППВР может помочь врачам-стоматологам в установке диагноза заболевания слизистой оболочки рта и при необходимости выдаче рекомендаций по направлению к врачам смежных специальностей.

Система поддержки принятия врачебных решений по диагностике заболеваний слизистой оболочки рта основана на знаниях, полученных из рецензируемых источников литературы и клинического опыта стоматологов как из России, так и из-за рубежа. Благодаря постоянной актуализации данных, врачи-стоматологи могут быстро и эффективно находить необходимую информацию прямо на клиническом приеме, что позволяет существенно экономить время.

Система поддержки принятия врачебных решений (СППВР) демонстрирует способность в режиме реального времени анализировать данные клинического осмотра и дополнительных методов диагностики, проводить дифференциальную диагностику и ставить предварительный диагноз. Врачи-стоматологи могут проверять выставленный диагноз, если возникают сомнения. Молодые специалисты зачастую нуждаются в консультации опытных коллег для подтверждения своего диагноза, что подчеркивает значимость СППВР и необходимость её дальнейшей доработки и клинической реализации.

Целью настоящего исследования была клиническая апробация системы поддержки врачебных решений, интегрированной в медицинскую информационную систему, на базе клиники терапевтической стоматологии. В рамках работы было проведено ретроспективное исследование медицинских карт 194 пациентов по 26 нозологиям заболеваний слизистой оболочки рта, а также проспективное исследование 91 пациента с аналогичными заболеваниями. Данные из медицинской документации и результаты клинического осмотра вводились в СППВР, на основании чего система формировала предварительный диагноз. При необходимости проводился анализ данных дополнительных методов диагностики, которые также вводились в систему для получения окончательного диагноза.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что СППВР эффективно извлекает необходимые для диагностики симптомы из медицинских карт, анализируя данные анамнеза, внешнего осмотра, состояния полости рта, зубных рядов и результаты дополнительных исследо-

ваний. В результате, система определяет предварительный диагноз с точностью 84%. Во время клинического приема стоматолог может вводить данные осмотра пациента в систему и получить предварительный диагноз, а при необходимости установить окончательный диагноз, учитывая результаты дополнительных исследований (94,6%).

Таким образом, в ситуациях, когда врач не обладает достаточным опытом работы с заболеваниями слизистой оболочки рта или испытывает неуверенность в точности поставленного диагноза, СППВР помогает снизить риск диагностических ошибок и сократить время клинического приема.

Выводы

Тестирование СППВР в рамках научно-исследовательской работы продемонстрировало, что программа выполняет поставленные разработчиками задачи.

Клиническая апробация Системы поддержки принятия врачебных решений, интегрированной в клиническую медицинскую информационную систему, продемонстрировала высокую эффективность в анализе медицинских данных. СППВР показывает точность извлечения симптомов из медицинской документации на 91,8%, что свидетельствует о ее надежности в обработке и интерпретации клинической информации.

Установление предварительного диагноза с точностью 84,7% свидетельствует о способности системы анализировать симптоматику и предлагать вероятные диагнозы. Опираясь на данные дополнительных методов исследований, СППВР определяет окончательный диагноз в 94,6% случаев.

Полученные результаты подчеркивают перспективность использования СППВР в медицинской практике для оптимизации работы медицинского персонала. Однако для дальнейшего внедрения системы необходимо провести дополнительную валидацию на более крупных и разнообразных наборах данных.

Список литературы / References

1. Заболевания губ и языка у детей. Этиология, клинические проявления, диагностика и лечение заболеваний губ и языка в детском возрасте. – Текст: электронный // Белорусский государственный медицинский институт: [сайт]. – URL: https://www.bsmu.by/downloads/kafedri/k_detstom/stud/4.pdf (дата обращения: 18.04.2023).
Diseases of the lips and tongue in children. Etiology, clinical manifestations, diagnostics and treatment of diseases of the lips and tongue in childhood. – Text: electronic // Belarusian State Medical Institute: [website]. – URL: https://www.bsmu.by/downloads/kafedri/k_detstom/stud/4.pdf (date of access: 18.04.2023).
2. Денисова М.А. Клинико-функциональное обоснование фотодинамической терапии хронических заболеваний губ: специальность 14.01.14 «Стоматология»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Денисова Мария Анатольевна; Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва, 2016. – 150 с.
Denisova M.A. Clinical and functional substantiation of photodynamic therapy of chronic lip diseases: specialty 14.01.14 «Dentistry»: abstract of a dissertation for the degree of candidate of medical sciences / Denisova Maria Anatolyevna; Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation. – Moscow, 2016. – 150 p.
3. Каджоян А. Г., Комогорцева В. Е., Маргарян Э. Мониторинг диагностирования заболеваний слизистой оболочки рта врачами-стоматологами с учетом их профессионального статуса. Новое в стоматологии: организация, клиника, экономика // Материалы Ежегодной научно-практической конференции стоматологов ФМБА России. Москва: 2021. – 128 с.
Kadzhoyan A.G., Komogortseva V.E., Margaryan E. Monitoring the diagnosis of diseases of the oral mucosa by dentists taking into account their professional status. New in dentistry: organization, clinic, economics // Materials of the Annual

- scientific-practical conference of dentists of the Federal Medical and Biological Agency of Russia. Moscow: 2021 – 128 p.
4. Каджоян А.Г., Маргарян Э.Г. Обоснование разработки и клинического применения системы поддержки принятия врачебных решений при диагностике заболеваний слизистой оболочки рта // Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума «Наука и инновации – современные концепции» (г. Москва, 12 марта 2021 г.). / отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2021. – с. 95. Kadzhoyan A. G., Margaryan E. G. Justification for the development and clinical application of a system for supporting medical decision-making in the diagnosis of diseases of the oral mucosa // Collection of scientific articles based on the results of the International Scientific Forum Science and Innovation – Modern Concepts (Moscow, March 12, 2021). / ed. D. R. Khismatullin. – Moscow: Infinity Publishing House, 2021. – p. 95.
 5. Каджоян А.Г., Маргарян Э.Г., Цифровые системы поддержки принятия врачебных решений на стоматологическом приеме при заболеваниях слизистой оболочки рта // Сборник статей IV Научно-практической конференции «Научный авангард» и Межвузовской олимпиады ординаторов и аспирантов-М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России, 2022 – 20 с. Kadzhoyan A.G., Margaryan E.G., Digital systems for supporting medical decision-making at a dental appointment for diseases of the oral mucosa // Collection of articles of the IV Scientific and Practical Conference «Scientific Avant-garde» and the Interuniversity Olympiad of Residents and Postgraduates-M.: Federal State Budgetary Institution of the State Scientific Center FMBC named after A.I. Burnazyan FMBA of Russia, 2022-20 p.
 6. Клинические протоколы МЗ РК – 2016 (Казахстан). Синдром Россолимо-Мелькерсона. – Текст: электронный // MedElement : [сайт]. – URL: <https://diseases.medelement.com/> (дата обращения: 18.04.2023). Clinical protocols of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan – 2016 (Kazakhstan). Rossolimo-Melkersson syndrome. – Text: electronic // MedElement: [site]. – URL: <https://diseases.medelement.com/> (date of access: 18.04.2023).
 7. Терапевтическая стоматология. В 3-х частях. Часть 3. Заболевания слизистой оболочки рта: учебник / Под ред. Г.М. Барера – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 256 с. Therapeutic dentistry. In 3 parts. Part 3. Diseases of the oral mucosa: textbook / Ed. G.M. Barer – 2nd ed., supplemented and revised. – Moscow: GEOTAR-Media, 2015. – 256 p.
 8. Э.Г. Маргарян, А.Г. Каджоян, Н.Е. Новожилова, А.В. Атанесян, В.Е. Комогорцева, Г.А. Бледжянц, Потребность систем поддержки принятия врачебных решений при диагностике заболеваний слизистой оболочки рта. Медицинский алфавит. 2022. № 7. С. 31 E.G. Margaryan, A.G. Kadzhoyan, N.E. Novozhilova, A.V. Atanesyan, V.E. Komogortseva, G. A. Bledzhyants, The need for systems to support medical decision-making in diagnosing diseases of the oral mucosa. Medical alphabet. 2022. No. 7. P. 31
 9. Bakshi S.S. Melkersson-Rosenthal Syndrome / S. S. Bakshi. – Текст: непосредственный // The Journal of Allergy and Clinical Immunology. – 2017. – № 5(2). – С. 471–472.
 10. Girijala, R. L. Exfoliative Cheilitis as a Manifestation of Factitious Cheilitis / R. L. Girijala, R. Falkner, S. R. Dalton, B. D. Martin. // Cureus. – 2018. – № 10(5). – e2565
 11. Kadzhoyan A., Esayan M., Margaryan E. Artificial intelligence in dentistry: application and effectiveness. International independent scientific journal, No 28, 2021.
 12. Kuang W. Research progress on Melkersson-Rosenthal syndrome / W. Kuang, X. Luo, J. Wang, X. Zeng. – Текст: непосредственный // Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. – 2021. – № 50(2). – С. 148–154.
 13. Levi A. Daylight photodynamic therapy for the treatment of actinic cheilitis / A. Levi, E. Hodak, C. D. Enk [и др.]. // Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine. – 2019. – № 35(1). – С. 11–16.
 14. Lugović-Mihčić L. Differential Diagnosis of Cheilitis – How to Classify Cheilitis? / L. Lugović-Mihčić, K. Pilipović, I. Crnarić [и др.]. – Текст: непосредственный // Acta Clinica Croatica. – 2018. – № 57(2). – С. 342–351.
 15. Oza, N. Angular cheilitis: A clinical and microbial study / N. Oza, J. J. Doshi. – Текст: непосредственный // Indian Journal of Dental Research. – 2017. – № 28(6). – С. 661–665.

Статья поступила / Received 11. 02.2025
Получена после рецензирования / Revised 20. 02.2025
Принята в печать / Accepted 20. 02.2025

Информация об авторах

Маргарян Эдита Гарниковна¹ – д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: edita@mail.ru, eLibrary. SPIN: 8087-5254. ORCID: 0000-0002-1684-2822
Бледжянц Геворг Арменакович² – врач сердечно-сосудистый хирург, старший научный сотрудник
E-mail: blejyants@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4290-9362
Каджоян Армине Гургеновна³ – аспирант кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: dr.kadzhoyan@mail.ru, eLibrary. SPIN: 1801-8719. ORCID: 0000-0003-1017-2650
Сапакова Амина Камзиевна⁴ – врач, Медицинский научно-образовательный центр
E-mail: dr.amina.sapakova@gmail.com, ORCID: 009-0000-1094-8725,
Куренкова Юлия Сергеевна⁵ – аспирант кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: lulya_gir98@mail.ru, eLibrary. SPIN: 2068-5119. ORCID: 0009-0002-6240-2403
Абдельрахим Мари Тарековна¹ – аспирант кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: abdelrahimmari@gmail.com
Лаалай Карен Владимирович⁶ – д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: karen.lalaev@gmail.com
Давлетова Камилла Дияверовна¹ – аспирант кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: kdmwork@mail.ru
Макеева Мария Константиновна¹ – к.м.н.
E-mail: makeeva_m_k@staff.sechenov.ru, ORCID ID 0000-0002-4230-629X
Хуэйпин Тань⁵ – начальник комплексного отдела
ORCID: 0009-0008-1482-8104
Пан Шуан⁵ – профессор
E-mail: panshuang@hrbmu.edu.cn, ORCID: 0000-0002-5087-3737

¹ ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

² Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

³ Медицинский научно-образовательный центр Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

⁴ Ереванский государственный медицинский университет имени Мхитара Герацци, Ереван, Армения

⁵ Харбинский Медицинский Университет, Харбин, Китай

Контактная информация:

Каджоян Армине Гургеновна. E-mail: dr.kadzhoyan@mail.ru

Author information

Margaryan Edita Garnikovna¹ – MD, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: edita@mail.ru, eLibrary. SPIN: 8087-5254. ORCID: 0000-0002-1684-2822
Bledzhyants Gevorg Armenakovich² – cardiovascular surgeon, senior researcher
E-mail: blejyants@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4290-9362
Kadzhoyan Armine Gurgenovna³ – Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: dr.kadzhoyan@mail.ru, eLibrary. SPIN: 1801-8719. ORCID: 0000-0003-1017-2650
Sapakova Amina Kamzиеvna⁴ – MD, Medical Research and Educational Center of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
Kurenkova Yuliya Sergeevna⁵ – Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: lulya_gir98@mail.ru, eLibrary. SPIN: 2068-5119. ORCID: 0009-0002-6240-2403
Abdelrahim Mari Tarekovna¹ – Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: abdelrahimmari@gmail.com
Lalayan Karen Vladimirovich⁶ – MD, Professor of the Department of Surgical Stomatology and Maxillofacial surgery
E-mail: karen.lalaev@gmail.com
Davletova Kamila Dlyaverovna¹, Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: kdmwork@mail.ru
Makeeva Mariya Konstantinovna¹, Ph.D.
E-mail: makeeva_m_k@staff.sechenov.ru, ORCID ID 0000-0002-4230-629X
Tan Huiping⁵ – Head of the Integrated Department of the Russian-Chinese Center for Medical Research
ORCID: 0009-0008-1482-8104
Shuan Pan⁵ – Pan Shuang, Professor
E-mail: panshuang@hrbmu.edu.cn, ORCID: 0000-0002-5087-3737

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

² A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation

³ Medical Research and Educational Center of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

⁴ Yerevan State Medical University, Yerevan, Armenia

⁵ Harbin Medical University, Harbin, China

Contact information

Kadzhoyan Armine Gurgenovna. E-mail: dr.kadzhoyan@mail.ru

Для цитирования: Маргарян Э.Г., Бледжянц Г.А., Каджоян А.Г., Салпакова А.К., Куренкова Ю.С., Абдельрахим М.Т., Давлетова К.Д., Макеева М.К., Лаалай К.В., Тань Хуэйпин, Шуан Пан. Клиническая апробация Системы поддержки принятия врачебных решений, интегрированной в медицинскую информационную систему в клинике терапевтической стоматологии // Медицинский алфавит. 2025;(10):118–125. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-118-125>

For citation: Margaryan E.G., Bledzhyants G.A., Kadzhoyan A.G., Salpakova A.K., Kurenkova Yu.S., Abdelrahim M.T., Davletova K.D., Makeeva M.K., Lalayan K.V., Huiping Tan, Pan Shuan. Clinical Testing of a Clinical Decision Support System Integrated into a Medical Information System in a Therapeutic Dentistry Clinic // Medical alphabet. 2025;(10):118–125. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-118-125>

Правовые аспекты ответственности врача стоматолога-хирурга при совершении врачебной ошибки

С.В. Дронов, В.В. Шкарин, Ю.А. Македонова, Е.Н. Ярыгина, А.С. Сербин, М.В. Закурдаева

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Волгоград, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В настоящее время здравоохранение переходит на ценностно-ориентированные подходы к оказанию медицинской помощи. Это расширяет права граждан в области доступности медицинских услуг и повышает их качество. Для здравоохранения такой подход выражается не просто в оптимизации финансовых ресурсов, а в грамотном использовании их, благодаря гибкости системы. К сожалению, оказание медицинской помощи в отдельных случаях может нанести вред пациенту. Причин этому множество. Врач может допустить ошибку и на этапе диагностики и на этапе лечения. Не существует универсальной классификации врачебных ошибок, которая всецело охватывала их виды в разрезе каждой отдельной специальности, причины совершения, влияния на исход и т. д. В статье мы моделируем и рассматриваем ситуацию удаления врачом стоматологом-хирургом здорового зуба. Проведен анализ действий врача и их последствий, вероятность и объем возмещения нанесенного материального и морального вреда. Рассмотрена возможность досудебного разрешения конфликтов между пациентом и стоматологической клиникой. Выявление и изучение структуры дефектов медицинской помощи дает возможности для снижения вероятности возникновения врачебной ошибки и следовательно улучшения качества медицинской помощи населению. Медицина развивается, значит и термин «врачебная ошибка» требует не просто современного взгляда, но и официального признания как проблемы. Необходимо его дополнение и уточнение, для удобства в применении в официальных медицинских документах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: качество медицинской помощи, медицинская помощь, врачебная ошибка, медицинское право, медицинская документация, ответственность врача-стоматолога, ошибки в стоматологии.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Legal aspects of the responsibility of a dentist or surgeon when making a medical error

S.V. Dronov, V.V. Shkarin, Yu.A. Makedonova, E.N. Yarygina, A.S. Serbin, M.V. Zakurdaeva

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

SUMMARY

Currently, healthcare is shifting to value-based approaches to providing medical care. This expands the rights of citizens in the field of accessibility of medical services and improves their quality. For healthcare, this approach is expressed not just in optimizing financial resources, but in using them wisely, thanks to the flexibility of the system. Unfortunately, providing medical care in some cases can harm the patient. There are many reasons for this. The doctor may make a mistake both at the stage of diagnosis and at the stage of treatment. There is no universal classification of medical errors that fully covers their types in the context of each individual specialty, the causes of the commission, the impact on the outcome, etc. In the article, we model and consider the situation of removal by a dentist-surgeon of a healthy tooth. The analysis of the doctor's actions and their consequences, the probability and amount of compensation for material and moral damage caused. The possibility of pre-trial resolution of conflicts between the patient and the dental clinic is considered. The identification and study of the structure of defects in medical care provides opportunities to reduce the likelihood of medical error and, consequently, improve the quality of medical care to the population. Medicine is developing, so the term medical error requires not just a modern view, but also official recognition as a problem. It is necessary to supplement and clarify it, for ease of use in official medical documents.

KEYWORDS: quality of medical care, medical care, medical error, medical law, medical documentation, responsibility of a dentist, errors in dentistry.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

В настоящее время значительно увеличилось количество судебных исков пациентов по вопросам ненадлежащего и неудовлетворительного качества оказания стоматологической помощи.

Пациенты подают в суд, как на отдельных врачей, так и на стоматологические клиники. Это явление одинаково широко распространено как в частных, так и в государственных медицинских учреждениях.

В современной экономической системе стоматологические клиники весьма часто выступают как арендодатели отдельных стоматологических кабинетов, недолго

думая о правовых последствиях своих поступков в случае причинения вреда здоровью пациента оказанием некачественных медицинских услуг. Несомненно, нанесение вреда здоровью пациента происходит без злого умысла, а по стечению определенных обстоятельств, которые мы рассмотрим ниже [1–3].

В конфликтных же ситуациях, возникают вопросы разграничения ответственности между врачом-стоматологом и стоматологической клиникой. Особенно остро эта проблема стоит при возмещении причиненного здоровью ущерба.

В частных стоматологических клиниках остро стоит проблема контроля качества медицинской помощи.

Зачастую эта работа ведется формально либо не ведется вообще. Причина кроется в подготовке и наличии кадров, готовых выполнять эту работу на должном уровне.

В идеальной ситуации врач-стоматолог, у которого возникла конфликтная ситуация с пациентом по вопросу оказанной им медицинской помощи, не должен решать эту проблему в одиночку. Руководство медицинской организации должно совместно с врачом понять суть жалобы пациента и разобрать конкретную клиническую ситуацию. Если конфликтная ситуация действительно обоснованно связана с действиями врача, то необходимо выяснить причины повлекшие нанесенный вред и определить действия которые будут направлены на устранение этого вреда, желательно в досудебном порядке. С врача не снимается и не перекладывается ответственность за его действия на руководство медицинской организации. При этом оказывается помощь в целях решения конфликтной ситуации и предотвращения подобных ошибок в будущем [3–4].

Цель работы

Рассмотреть проблему причинения по неосторожности вреда здоровью пациента врачом стоматологом-хирургом, а так же ответственность за эти действия и возмещение причиненного вреда.

Материалы

В 3-й статье «Всеобщей декларации прав человека» («Резолюция ГА ООН от 1948 г.») провозглашено право любого человека на жизнь. Обязательность установления благополучного жизненного уровня, обязательно для укрепления здоровья человека и его семьи, и гарантирования в случае болезни, увечий или иных обстоятельствах потери средств к жизни в форс-мажорных обстоятельствах прописана 25-й статьей «ВДПЧ» и 11-й статьей «Международного пакта об экономических, социальных и культурных правах» («Резолюция ГА ООН от 1966 г.»). Перечисленные положения интернациональных правовых актов воспроизведены, адаптированы и закреплены в действующей «Конституции России».

Право человека на жизнь и защиту его здоровья и благополучия причисляется к основным правам и свободам гражданина, нуждающихся в обязательной защите государством.

Вред общепринято определяется, как всякое явное принижение личного или имущественного благополучия, субъективного права или защищаемого действующими правовыми актами интереса.

Необходимо отчетливо понимать, что категории «вред» и «убытки» различаются не только с точки зрения правового содержания, но и не соответствуют используемым в подобных случаях медицинским терминам «дефект» и «неблагоприятный исход». Они достаточно емки и имеют хождение в официальной медицинской документации [5].

Как показывает реальная жизнь, практикующие врачи стоматологи-хирурги зачастую не владеют четким представлением о возможных юридических исходах своих действий, они больше погружены в практическую деятель-

ность – «работу руками», чем в изучение юридических тонкостей в оформлении документов. Дефицит необходимых знаний по правовым вопросам делает защиту своих прав крайне затруднительной. Врачи зачастую имеют ошибочное мнение, что судебная перспектива «медицинских дел» в суде сомнительна и «выигрыш» пациента практически не возможен [5–6].

Разберем на примере следующую «типовую» ситуацию. Врач стоматолог-хирург, находясь на рабочем месте в клинике, совершил непреднамеренную ошибку, произведя пациенту экстракцию интактного зуба. Пациент первоначально имеет на руках заключенный с клиникой «Договор оказания платной медицинской помощи», который является обязательным, но никаких порядков и правил об ответственности сторон в нем не прописано и не рассматривается.

В силу настоящего законодательства РФ, «получатель медицинской услуги», которому ошибочно произвели экстракцию интактного зуба может рассчитывать на возмещение вреда. Независимо от прав на возмещение вреда здоровья, «получатель медицинской услуги» владеет правом на компенсирование причиненного морального вреда. Главное условие – найти возможность и способ убедить, что неумышленно экстрактированный интактный зуб послужил источником физических и нравственных мучений. «Отсутствие умысла», именно этот принцип является базисом нашего исследовательского обзора, врач не может и не способен со зла навредить человеку [7–9].

Требования «получателя медицинских услуг» подтверждаются весьма весомыми аргументами, состоящими в приведенных суждениях. «Договор на оказание медицинских услуг» в нашем случае представляет собой соглашение на возмездном оказании услуг медицинского характера и, следовательно, попадает под нормы регулирования «ГК РФ», а точнее под действие 39-й главы.

Нужно обратить внимание, на факт того, что в «ГК» нет прописанных норм ответственности между «исполнителем» и «заказчиком». Это безусловно недостаток, вызывающий длительные и неоднозначные споры, но это и не единственный нюанс действующего законодательства.

Только два субъекта – «пациент» и «клиника», будут являться заинтересованными лицами при заключении возмездного договора на оказание стоматологической помощи. Стоматологическая клиника оказывает пациенту услуги для удовлетворения его собственных нужд и потребностей. Поэтому к такому договору употребляются положения о бытовом подряде (730 статья «ГК РФ»). Все взаимоотношения сторон по договору предоставления медицинских услуг регламентируются Законом РФ «О защите прав потребителей».

В соответствии с 14-й статьей и ее 3 пунктом «Закона № 2300-1» «вред, нанесенный по причине недостатков работы или услуги, подлежит возмещению исполнителем». В сложившейся проблемной ситуации, под действием, причинившим вред здоровью получателя медицинской услуги, необходимо воспринимать – операцию по экстракции не причинного, а интактного зуба. Это будет честно и объективно.

В 1-й части статьи 1095 «ГК РФ» достаточно ясно прописано, что вред, нанесенный жизни, здоровью гражданина подлежит возмещению лицом, выполнившим работу или оказавшим услугу (исполнителем), независимо от их вины и от того, состоял потерпевший с ними в договорных отношениях или нет.

Получатель медицинской услуги также может выдвинуть претензию с требованием о соразмерном и разумном возмещении причиненного морального вреда, что учтено «ГК РФ» и «Законом № 2300-1».

Моральный вред, к примеру, может складываться из нравственных переживаний связанных с перенесенной (или в настоящее время испытываемой) физической болью, по причине увечья или иного ущерба здоровью (2-й пункт «Постановления Пленума ВС РФ»).

Если гражданину (пациенту) причинен моральный вред («физические или нравственные муки, страдания, переживания»), то необходимо обратиться к 151 статье «ГК РФ» и суд вправе возложить обязательство финансового возмещения причиненного вреда, установленным виновником события (или череды взаимосвязанных действий).

При определении разумных и справедливых размеров компенсации морального вреда суд принимает во внимание величину доказанной вины врача-стоматолога (или стоматологической клиники). Не исключается и предоставление других доказательств, имеющих отношение к делу (заключения экспертов, выписки из медицинских карт и т. д.). Суд обязательно учитывает величину страданий, сопряженных с индивидуальными особенностями (сопутствующие патологии, инвалидность и т. д.) человека, которому был нанесен вред. Разбор современной судебной практики в России дает представление, что суммы, присуждаемые в знак компенсации морального вреда по «стоматологическим» делам изредка и только в исключительных случаях выходит за пределы 100 000–250 000 рублей.

В случае если потребитель медицинской услуги сможет доказать и четко обосновать, что по ошибке удаленный интактный зуб послужил причиной страданий (физических и/или нравственных), то он сможет добиваться взыскания со стоматологической клиники в судебном порядке компенсации морального вреда. «ГК РФ» и «Закон «О защите прав потребителей» станут нормативной основой для пациента при отстаивании своих прав.

В некоторых случаях, подлинной причинной подводящей пациентов к мыслям о подаче различных жалоб и судебных исков в связи с некачественным оказанием медицинских услуг, является нарушение определенных норм этики и деонтологии со стороны врачей-стоматологов и среднего медицинского персонала.

Досудебный порядок разрешения конфликтных ситуаций, является обязательным и применим при двух основных условиях: наличии у пациента готовности разрешить сложившуюся конфликтную ситуацию на компромиссной основе и готовности клиники совместно с врачом компенсировать нанесенный вред (и возможно моральный вред). Признание объективной вины является обязательным условием.

Официальная статистика по проблемам врачебных ошибок и ненадлежащего оказания медицинской помощи, которая могла бы дать возможность оценить реальные масштабы этого важного явления, на сегодняшний день отсутствует.

Заключение

Считаем целесообразным проведение мониторинга врачебных ошибок (по данным судебных материалов) и дефектов, встречающихся в лечебно-диагностической практике стоматологических клиник на региональном уровне.

В работе клинико-экспертных комиссий различного уровня («КЭК I, II уровня и т. д.») выявление причинно-следственных связей всегда затруднено. Нужно избавляться от стереотипного мышления – «это типовой случай», каждый случай, попавший в поле зрения проверяющего сам по себе «уникален», и требует самого пристального внимания. Абсолютно верно поставленный и подтвержденный диагноз, правильно выбранное лечение не приведет к излечению, если пациент сам полностью осознанно игнорирует все назначения. А с другой стороны и при выполнении пациентом всех назначений врача, оно может не дать положительного результата ввиду индивидуальных особенностей организма пациента [9–10].

Безусловно, пациенты очень болезненно и эмоционально воспринимают «врачебные ошибки», которые были допущены по отношению к ним. Это вызывает у них недоверие к врачам любых специальностей при повторных обращениях. Поэтому «борьба» с врачебными ошибками – это поединок не только за здоровье пациента, но и за профессиональный престиж врачей стоматологов в целом.

При достоверном выяснении причинно-следственных связей «врачебной ошибки», «врачебного упущения» или «дефекта медицинской помощи» исключению из рассмотрения подлежат все ранее обсуждаемые на «КЭК» субъективные причины (уровень подготовки, стечение обстоятельств и др.), потому, как они влияют на меру виновности, но никак не на причинную связь.

Рождение причинно-следственных связей делят в два этапа: возможность (исходный пункт зарождения связи, которая приведет к тому или иному последствию) и действительность (результат преобразования причин в следствие).

Оценку качества медицинской услуги необходимо обязательно проводить в процессе ее оказания. Лица, проводящие ее, должны иметь соответствующую профессиональную подготовку. Оценку дают не результаты, а в большей степени самому процессу (соответствие стандартам, порядкам оказания помощи, срокам и т. д.). Напрашивается логичный и обоснованный вывод, что юридической оценке обязана подвергаться связь: установление диагноза (это причина) – выбор методов лечения (это следствие) [10–11].

По итогам нашей работы видим крайне важным и дальнейшее выполнение «на местах» полного и объективного «внутриведомственного контроля качества ме-

дицинской помощи». Но контроль, это еще не вся работа, а вот обсуждение примеров реальных клинических случаев, это уже целый комплекс мероприятий. Тем более, если «примеры» приводятся с правовой, социальной и экономической аргументацией. Практикующим врачам-стоматологам нужны демонстрации примеров и фактов ненадлежащего оказания помощи, тогда материал будет легко усваиваться и запоминаться. Важно приводить доводы и аргументы в преимуществах разрешения конфликтных ситуаций в досудебном порядке.

Причинность крайне тесно связана с виновностью. Но условие виновности или невиновности действий можно практиковать только тогда, когда установлены все причины и следствия. Только в тот момент, когда однозначно установлено, что данная причина (комплекс причин) создала условия к наступлению последствий, определяется вопрос об ответственности лица, нанесшего вред.

Список литературы / References

- Махамбетчин М.М., Шакеев К.Т. Некоторые аспекты теории ошибок врачей // *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021;2:159–165. Makhambetchin M.M., Shakeev K.T. Some aspects of the theory of doctors' mistakes // *Healthcare of the Russian Federation*. 2021;2:159–165.
- Погодина Т.Г., Соболева М.В. Методология экспертного исследования врачебных ошибок. // *Юридическая техника*. 2022;16:486–489. Pogodina T.G., Soboleva M.V. Methodology of expert research of medical errors // *Legal technology*. 2022;16:486–489.
- Савошикова Е.В. Дефекты оказания медицинской помощи: правовые последствия профессиональной некомпетентности // *Российский журнал правовых исследований*. 2018;12(4):64–69. Savoshikova E.V. Defects in medical care: legal consequences of professional incompetence // *Russian Journal of Legal Research*. 2018;12(4):64–69.
- Попова Т.Г. Экспертиза профессиональных ошибок и неблагоприятных исходов в стоматологии // *Судебно-медицинская экспертиза*. 2008; 3:35–37. Popova T.G. Examination of professional errors and adverse outcomes in dentistry // *Forensic medical examination*. 2008; 3:35–37.
- Пашина И.В., Симонян Р.З. Право каждого человека на охрану здоровья и медицинскую помощь. // *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 4:414. Pashina I.V., Simonyan R.Z. The right of every person to health protection and medical care // *Modern problems of science and education*. 2015;4:414.
- Седова Н.Н., Прошин П.В., Филимонов А.А. Этические и юридические способы разрешения конфликтов в стоматологической практике // *Медицинское право*. 2019;1:17. Sedova N.N., Proshin P.V., Filimonov A.A. Ethical and legal ways of conflict resolution in dental practice // *Medical law*. 2019;1:17.
- Дергунов Д.Н. Характерные особенности судебных дел в области стоматологии // *Организационноправовые вопросы и медико-экспертная деятельность*. 2007; 2:5–15. Dergunov D.N. Characteristic features of court cases in the field of dentistry // *Organizational and legal issues and medical expert activity*. 2007;2:5–15.
- Афанасьева О.Ю., Кирпичников М.В., Ярыгина Е.Н. Возможности применения медиации как альтернативного способа урегулирования конфликтов в стоматологии // *Российский судья*. 2014;10:6–9. Afanasyeva O.Yu., Kirpichnikov M.V., Yarygina E.N. The possibilities of using mediation as an alternative method of conflict resolution in dentistry // *Russian judge*. 2014;10:6–9.
- Попова Т.Г. Критерии экспертной оценки профессиональных ошибок и дефектов оказания медицинской помощи на всех этапах стоматологического лечения // *Вопросы экспертизы и качества мед. помощи*. 2008;8:18–24. Popova T.G. Criteria for expert assessment of professional errors and defects in medical care at all stages of dental treatment // *Issues of expertise and quality of medical care*. 2008; 8:18–24.
- Симонян Р.З., Зеленова И.В. Правовое регулирование в медицине: страхование профессиональных ошибок врачей стоматологов // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015;2(1):187–189. Simonyan R.Z., Zelenova I.V. Legal regulation in medicine: insurance of professional errors of dentists // *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2015;2(1):187–189.
- Имомов С.Т. Ненадлежащее оказание медицинской помощи из-за ошибок в диагностике // *Достижения науки и образования*. 2020;2(56):68–70. Imomov S.T. Inadequate medical care due to diagnostic errors // *Achievements of Science and Education*. 2020;2(56):68–70.

Исследование выполнено в рамках реализации Гранта Администрации Волгоградской области – соглашение № 1 – 2024 г.

Статья поступила / Received 11. 03.2025
Получена после рецензирования / Revised 20. 03.2025
Принята в печать / Accepted 27. 03.2025

Информация об авторах

Сергей Владимирович Дронов – ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: dronov.s.v.doc@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-3621-484X

Владимир Вячеславович Шкарин – д.м.н., проф., заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения Института НМФО
E-mail: vishkarin@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7158-0282

Македонова Юлия Алексеевна – д.м.н., проф., заведующий кафедрой стоматологии института Института НМФО
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5546-8570

Елена Николаевна Ярыгина – к.м.н., доцент, зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-8478-9648

Александр Станиславович Сербин – к.м.н., доцент, доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: serbin72@yandex.ru.

Марина Валерьевна Закурдаева – ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: m.zakurdaeva2000@yandex.ru. ORCID: 0009-0005-8985-2625

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Волгоград,
Российская Федерация

Контактная информация:

Македонова Юлия Алексеевна. E-mail: mihai-m@yandex.ru

Author information

Dronov S.V. – Assistant of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery
E-mail: dronov.s.v.doc@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-3621-484X

Shkarin V.V. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Public Health and Health Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education
E-mail: vishkarin@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7158-0282

Makedonova Yu.A. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5546-8570

Yarygina E. N. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery
E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-8478-9648

Serbin A.S. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery
E-mail: serbin72@yandex.ru

Zakurdaeva M.V. – Assistant of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery
E-mail: m.zakurdaeva2000@yandex.ru. ORCID: 0009-0005-8985-2625

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

Contact information

Makedonova Yu.A. E-mail: mihai-m@yandex.ru

Для цитирования: Дронов С.В., Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Ярыгина Е.Н., Сербин А.С., Закурдаева М.В. Правовые аспекты ответственности врача стоматолога-хирурга при совершении врачебной ошибки // *Медицинский алфавит*. 2025;(10):126–129. https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-126-129

For citation: Dronov S.V., Shkarin V.V., Makedonova Yu.A., Yarygina E.N., Serbin A.S., Zakurdaeva M.V. Legal aspects of the responsibility of a dentist or surgeon when making a medical error // *Medical alphabet*. 2025;(10):126–129. https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-10-126-129

