

Серии научно-практических рецензируемых журналов



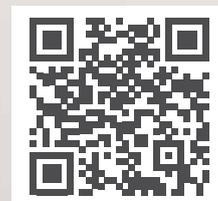
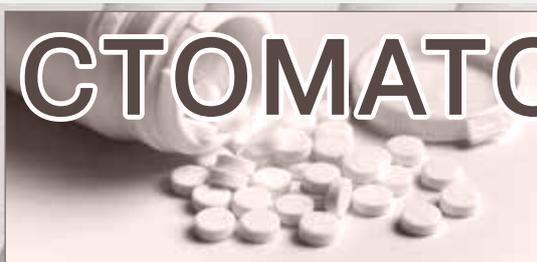
# Медицинский АЛФАВИТ № 22 / 2022



DENTISTRY

MEDICAL ALPHABET  
Russian Professional Medical Journal

## СТОМАТОЛОГИЯ (3)



Научный сайт журнала  
www.med-alfabet.com

Медицинский портал издательства  
www.medalfavit.ru

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

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

Учредитель и главный редактор  
издательства  
Татьяна Владимировна Синицка

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»

Технический редактор  
Александр Сергеевич Савельев

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 014517).

Периодичность: 40 номеров в год.

Подписано в печать 18.09.2022.

Формат А4. Цена договорная.

© Медицинский алфавит, 2022

## Содержание

- 7 Оценка пролиферативной активности клеточных культур на наноструктурированных покрытиях для дентальных имплантатов  
*Ал. Ал. Долгалев, Д. З. Чонишвили, Р. Д. Юсутов, М. Г. Амбарцумов, Н. Н. Диденко, Ю. А. Сергеев*
- 12 Одномоментная дентальная имплантация без ортопедической нагрузки – гистологический и рентгенографический контроль приживаемости  
*Р. В. Студеникин, А. А. Филли, А. А. Мамедов, К. С. Нифталиев*
- 18 Анализ негативных исходов ортопедического лечения с опорой на дентальные имплантаты  
*С. Л. Лец, В. А. Монаков, Н. Ю. Курчугина, Е. М. Шестун*
- 21 Особенности ухода за полостью рта при лечении пародонтита у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19  
*М. Е. Малышев, М. М. Швецов, А. К. Иорданшвили*
- 27 Способы определения электрохимических потенциалов металлических конструкций, находящихся во рту  
*А. Г. Волков, Н. Ж. Дикопова, Г. Е. Аманатиди, А. В. Арзуканян, Н. А. Волков, И. А. Никольская*
- 32 Стоматологический статус пациентов, готовящихся к химиотерапевтическому лечению по поводу онкологических заболеваний  
*И. М. Макеева, В. Е. Комогорцева, И. В. Решетов, Э. Г. Маргарян, В. А. Путь, А. Г. Каджоян*
- 38 Анализ негативных исходов результатов протезирования мостовидными ортопедическими конструкциями в боковых отделах зубных рядов  
*С. С. Комлев, И. В. Бажутова, С. А. Пугачев, В. А. Разумный, И. А. Захарова*
- 41 Влияние ортодонтического лечения на осанку  
*Ад. А. Мамедов, Т. В. Тимошенко, О. Т. Зангиева, А. Ю. Слынько, А. С. Ермаков*
- 45 Влияние постковидных гемодинамических расстройств на заживление послеоперационных ран в челюстно-лицевой области по результатам лазерной доплерографической флоуметрии  
*Т. С. Григорьева, С. Г. Безруков, К. Н. Каладзе*
- 50 Влияние локальной контролируемой гипотермии на течение послеоперационного периода при удалении дистопированных зубов мудрости  
*Н. А. Гусейнов, М. Х. Хаммори, А. А. Мураев, С. Ю. Иванов, Н. Л. Лежжава, Е. А. Лукьянова, К. Е. Золтаев*
- 55 Социальный, соматический и стоматологический статус пациентов с синдромом эмоционального выгорания  
*Т. Л. Рединова, О. А. Злобина, Ю. Г. Тарасова, Н. Р. Дмитрикова, В. Н. Тимофеева*
- 60 Рентгеноморфометрический анализ положения зубов относительно окклюзионной плоскости у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов  
*Б. Н. Давыдов, Т. С. Кочкоян, Д. А. Доменюк, Д. С. Дмитриенко, С. Д. Доменюк*
- 73 Особенности применения «Коллапана-л»® при операции закрытого синус-лифтинга  
*И. В. Бажутова, Н. В. Волов, А. В. Иващенко, А. Е. Яблоков, И. Н. Колганов*

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 по специальностям:  
14.01.06 Психиатрия (медицинские науки);  
14.03.09 Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки);  
14.01.13 Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки);  
14.01.28 Гастроэнтерология (медицинские науки);  
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);  
3.1.18 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:** Минушкин О. Н., Масловский А. В., Львова Н. В., Легкова К. С., Гордиенко Е. С., Проценко О. А., Магомедрасулова А. В., Шапошникова О. Ф. Билиарная дисфункция [в свете рекомендации Рим-IV]: диагностика, лечение. Медицинский алфавит. 2020; (10): 5–10. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-10-5-10>

#### Journal's Website

www.med-alphabet.com

#### Publishing House's Website

www.medalfavit.ru

#### Founder and Editor-in-Chief

Tatiana Siniitska

#### Alfred 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.

#### Technical Editor

Alexander Savelyev

#### 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](http://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:  
40 issues per year.

Subscription: [podpiska.ma@mail.ru](mailto:podpiska.ma@mail.ru)

Free price.

Signed for press: 18<sup>th</sup> September 2022.

© 2021 Medical Alphabet

## Contents

- 7 **Evaluation of the proliferative activity of cell cultures on nanostructured coatings for dental implants**  
*Al. Al. Dolgalev, D. Z. Choniashvili, R. D. Yusupov, N. N. Didenko, M. G. Ambartsumov, Y. A. Sergeev*
- 12 **One-stage dental implantation without orthopedic loads – histological and radiographic control of survival**  
*R. V. Studenikin, A. A. Filin, A. A. Mamedov, K. S. Niftaliev*
- 18 **Analysis of negative outcomes of orthopedic treatment based on dental implants**  
*S. L. Lets, V. A. Monakov, N. Yu. Kurchugina, E. M. Shestun*
- 21 **Features of oral care in the treatment of periodontitis in patients who have undergone a new coronavirus infection COVID-19**  
*M. E. Malyshev, M. M. Shvetsov, A. K. Iordanishvili*
- 27 **Methods of determining the electrochemical potentials of metal structures in the oral cavity**  
*A. G. Volkov, N. Zh. Dikopova, G. E. Amanatidi, A. V. Arzukanyan, N. A. Volkov, I. A. Nikolskaya*
- 32 **Oral status of patients in need of cancer chemotherapy**  
*I. M. Makeeva, V. E. Komogortseva, I. V. Reshetov, E. G. Margaryan, V. A. Put, A. G. Kadzhoyan*
- 38 **Analysis of the negative outcomes of the results of prosthetics with bridge-like orthopedic structures in the lateral sections of the dentition**  
*S. S. Komlev, I. V. Bazhutova, S. A. Pugachev, V. A. Razumny, I. A. Zakharova*
- 41 **The influence of orthodontic treatment on head posture**  
*Adil A. Mamedov, Tatiana V. Timoschenko, Olga T. Zangieva, Alexey Yu. Slynko, Alexey S. Ermakov*
- 45 **Influence of post-covid hemodynamic disorders on postoperative wound healing process in the maxillofacial region by laser doppler flowmetry**  
*T. S. Grigoreva, S. G. Bezrukov, K. N. Kaladze*
- 50 **The influence of local controlled hypothermia on the postoperative period in the removal of wisdom teeth**  
*N. A. Guseynov, H. H. Marina, A. A. Muraev, S. Y. Ivanov, N. L. Lezhava, K. E. Zolotaev*
- 55 **Social, somatic and dental status of patients with burnout syndrome**  
*T. L. Redinova, O. A. Zlobina, Y. G. Tarasova, N. R. Dmitrakova, V. N. Timofeeva*
- 60 **X-ray morphometric analysis of the position of the teeth relative to the occlusal plane in persons with physiological occlusion of the dentition**  
*B. N. Davydov, T. S. Kochkonyan, D. A. Domenyuk, D. S. Dmitrienko, S. D. Domenyuk*
- 73 **Features of the use of «Collapan-1»® in the operation of closed sinus-lifting**  
*I. V. Bazhutova, N. V. Volov, A. V. Ivaschenko, A. E. Yablokov, I. N. Kolganov*

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 in the following specialties:

- 14.01.06 Psychiatry (Medical sciences);
- 14.03.09 Clinical Immunology, Allergology (Medical sciences);
- 14.01.13 Radiation Diagnostics, Radiation Therapy (Medical sciences);
- 14.01.28 Gastroenterology (Medical sciences);
- 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);
- 3.1.18 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:** Minushkin O. N., Maslovsky L. V., Lvova N. V., Legkova K. S., Gordienko E. S., Protzenko O. A., Magomedrasulova A. V., Shaposhnikova O. F. Biliary dysfunction (according to recommendations of Rome IV): diagnosis, treatment. Medical alphabet. 2020; (10): 5–10. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-10-5-10>

## 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 ФПФОВ 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 «ЦНИИ 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)

**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, ФГБУ «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 «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» 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)

**Долгалев 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 (г. Ставрополь)

**Кисельникова Лариса Петровна**, д. м. н., проф., заведующая кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» (Москва)

**Крихели Нателла Ильинична**, д. м. н., проф., проректор по научной работе и инновационному развитию, зав. кафедрой клинической стоматологии с/ф ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» 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 (г. 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, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Москва)

**Мустафаев Магомет Шабазович**, д. м. н., проф., директор Института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (г. 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 «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (Москва)

**Рабинович Соломон Абрамович**, д. м. н., проф., заслуженный врач России, зав. кафедрой обезбоживания в стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Москва)

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

**Улитовский Сергей Борисович**, д. м. н., проф., зам. директора по научной работе НИИ стоматологии и ЧЛХ, зав. кафедрой профилактической стоматологии ФГБОУ ВО «ПСПБГМУ 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 «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (Москва)

**Цицишвили Александр Михайлович**, д. м. н., доц. кафедры хирургической стоматологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (Москва)

**Чибисова Марина Анатольевна**, д. м. н., проф., зав. кафедрой рентгенологии в стоматологии Санкт-Петербургского института стоматологии последипломного образования (СПБИНСТОМ) (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)

**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, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A. I. Evdokimov (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, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

**Krikheli N.I.**, MD, professor, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

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

**Makeeva I.M.**, MD, DMSci, professor, First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov (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, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

**Rabinovich S.A.**, MD, professor, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

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

**Ulitovskiy 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, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

**Tsitsiashvili A.M.**, professor, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

**Chibisova M.A.**, MD, professor, St. Petersburg Institute of Postgraduate Dentistry (St. Petersburg)

# Оценка пролиферативной активности клеточных культур на наноструктурированных покрытиях для дентальных имплантатов

Ал. Ал. Долгалев<sup>1,2</sup>, Д. З. Чониашвили<sup>3</sup>, Р. Д. Юсупов<sup>4</sup>, М. Г. Амбарцумов<sup>5</sup>, Н. Н. Диденко<sup>1,2</sup>, Ю. А. Сергеев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Общество с ограниченной ответственностью «Имплант Аддитивные технологии», г. Ставрополь, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Ставрополь, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» (СОГУ), г. Владикавказ, Российская Федерация

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, г. Пятигорск, Российская Федерация

<sup>5</sup> ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

Успех имплантационного лечения во многом зависит от остеоинтеграции – устойчивого соединения клеток костной ткани с поверхностью имплантата. Одним из ключевых технических факторов, от которого зависит успешная остеоинтеграция, является биосовместимая поверхность имплантата.

**Материалы и методы.** Авторами на биологическую совместимость были исследованы три серии покрытий на прототипах (образцах) титановых имплантатов: пленки диоксида титана (TiO<sub>2</sub>), полученные методом плазмоактивированного атомно-слоевого осаждения (PEALD); пленки диоксида титана (TiO<sub>2</sub>), полученные методом золь-гель; пленки алмазоподобного углерода (DLC). Для исследования пролиферативной активности использовали первичные культуры МСК – мезенхимальные стромальные клетки жировой ткани крысы.

**Результаты.** Всего было исследовано 30 образцов, контролем послужили образцы, изготовленные из титана марки ВТ6 без покрытия. Образцы, TiO<sub>2</sub> ALD 25 нм, DLC 100 нм и DLC 200 нм, на которых клеточные элементы показали значительно высокие уровни пролиферативной активности показали высокую биологической совместимостью.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** среда для культивирования клеток, биосовместимость, локальные электрохимические методы, механизм коррозии, имплантационная хирургия, защитные биоактивные покрытия.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Evaluation of the proliferative activity of cell cultures on nanostructured coatings for dental implants

Al. Al. Dolgalev<sup>1,2</sup>, D. Z. Choniashvili<sup>3</sup>, R. D. Yusupov<sup>4</sup>, N. N. Didenko<sup>1,2</sup>, M. G. Ambarsumov<sup>5</sup>, Y. A. Sergeev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Limited Liability Company «Implant Additive Technologies», Stavropol, Russian Federation

<sup>2</sup> Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

<sup>3</sup> FGBOU VO «North Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov» (SOGU)

<sup>4</sup> Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute-branch of the Volgograd State Medical University Pyatigorsk, Russian Federation

<sup>5</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North Caucasus Federal University», Stavropol, Russian Federation

## SUMMARY

The success of implantation treatment largely depends on osseointegration – a stable connection of bone tissue cells with the implant surface. One of the key technical factors on which successful osseointegration depends is the biocompatible surface of the implant.

**Materials and methods.** The authors investigated three series of coatings on prototypes (samples) of titanium implants for biological compatibility: titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) films obtained by plasma activated atomic layer deposition (PEALD); titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) films obtained by sol-gel method; diamond-like carbon (DLC) films. Primary cultures of MSCs – mesenchymal stromal cells of rat adipose tissue were used to study proliferative activity.

**Results.** A total of 30 samples were examined, samples made of titanium grade VT6 without coating served as a control. Samples, TiO<sub>2</sub> ALD 25 nm, DLC 100 nm and DLC 200 nm, on which cellular elements showed significantly high levels of proliferative activity showed high biological compatibility.

**KEY WORDS:** cell culture medium, biocompatibility, local electrochemical methods, corrosion mechanism, implantation surgery, protective bioactive coatings.

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

## Введение

Материалами, традиционно используемыми в имплантологии, являются: химически чистый титан, по российской классификации ВТ 1.0 (соответствует Ti Grade 4 по международной классификации), медицинский сплав титана ВТ 6 (соответствует Ti Grade 5 по международной классификации). Наличие в сплаве легирующих элементов алюминия и ванадия дает возможность изготавливать медицинские изделия с большей прочностью, чем из химически чистого титана, но тканевым ответом на алюминий является образование фиброзной ткани, ванадий же сам по себе токсичен. Практически все системы дентальных имплантатов изготавливают из химически чистого титана, сплавы титана, содержащие алюминий и ванадий используются реже. Перед производителем всегда стоит задача снизить отрицательное влияние на клетки и ткани легирующих добавок. Поэтому задача создания биологически инертных покрытий на имплантаты остается актуальной.

В ряде литературных источников, изменение микро-дизайна достигается как увеличением пористости [6], так и нанесением слоев разнородных металлов [3, 4, 12], однако не всегда возможно оценить позитивную динамику репаративных процессов при таких методиках, учитывая особенности биосовместимости, токсичности и механико-фармакологического взаимодействия [5, 9].

Развитие биотехнологий в 21 веке привело к увеличению числа научных изысканий в различных областях медицины. Использование клеточных культур при тестировании новых препаратов и материалов на цитотоксичность является достаточно прогрессивной методикой исследования с точки зрения биоэтики [7, 8], результаты подобных исследований можно дать возможность провести первичный скрининг разрабатываемых материалов и препаратов.

**Цель исследования:** сравнить пролиферативную активность клеток на различных видах покрытий для материалов изготовленных из легированных сплавов титана.

## Материалы и методы

На биологическую совместимость были исследованы три серии покрытий на прототипах (образцах) титановых имплантатов:

1) Пленки диоксида титана ( $\text{TiO}_2$ ). Исследовано 10 образцов с толщинами порядка ~10 нм, 15 нм, 20 нм, 25 нм и 30 нм (по 2 шт образца с каждой толщиной). Погрешность  $\pm 2$  нм. Способ получения – метод плазмоактивированного атомно-слоевого осаждения (PEALD);

2) Пленки диоксида титана ( $\text{TiO}_2$ ). Исследовано 10 образцов с толщинами порядка ~200 нм, 400 нм, 600 нм, 800 нм и 1000 нм (по 2 шт образца с каждой толщиной). Погрешность  $\pm 50$  нм. Способ получения – золь-гель метод;

3) Пленки алмазоподобного углерода (DLC). Исследовано 10 образцов с толщинами порядка ~50 нм, 100 нм, 150 нм, 200 нм и 250 нм (по 2 шт образца с каждой толщиной). Погрешность  $\pm 10$  нм. Способ получения – метод плазмохимического осаждения из газовой фазы (PECVD).

На рисунке 1 представлено фото внешнего вида образцов пленок диоксида титана на поверхности титановых имплантатов, полученных с различной толщиной.

Для проведения исследования использовали первичные культуры МСК – мезенхимальные стромальные клетки жировой ткани крысы, так как они доступны, легко культивируются, не склонны к образованию опухолей. МСК культивировали в среде DMEM (Sigma) с добавлением 10% фетальной телячьей сыворотки (FBS) (Gibco) в культуральных флаконах площадью 25 см<sup>2</sup> (Thermo Scientific) при 37 °С и 5% CO<sub>2</sub>. Смена среды осуществлялась каждые 3–4 дня. После достижения 80-90% конфлюэнтности монослоя клетки отделяли с помощью 0,25% раствора трипсина (БиолоТ) и подсчитывали с помощью автоматического счетчика клеток Luna-FL (Logos Biosystems). В эксперименте использовались клетки на 3-ем пассаже. [1, 12].

Исследуемые образцы помещали в 24-луночные планшеты. В каждую лунку планшета с образцами вносили суспензию МСК (0,8 мл, содержащих  $2 \times 10^4$  клеток). Клетки в лунке с образцом ВТ-6 использовали как отрицательные контрольные. Планшеты инкубировали в течение 7 суток при 37 °С и 5% CO<sub>2</sub>.

Пролиферативную активность клеток определяли с помощью набора EZ4U (Biomedica), модификации теста МТТ, который оценивает метаболическую активность клеток, коррелирующую с количеством живых клеток. Образец каждого типа переносили после инкубации в другой 24-луночный планшет с 0,8 мл свежей среды DMEM. Затем к каждой лунке добавляли 80 мкл активированного раствора EZ4U и инкубировали при 37°С и 5% CO<sub>2</sub> в течение 3,5 часов. После чего образцы извлекали и измеряли оптическое поглощение раствора с использованием многофункционального фотометра-имиджера Cytation1 (BioTek) при длине волны 450 нм с референсной длиной волны 620 нм. Вычисляли оптическую плотность относительно отрицательного контроля в %.



Рисунок 1. Внешний вид образцов пленок диоксида титана на поверхности титановых имплантатов

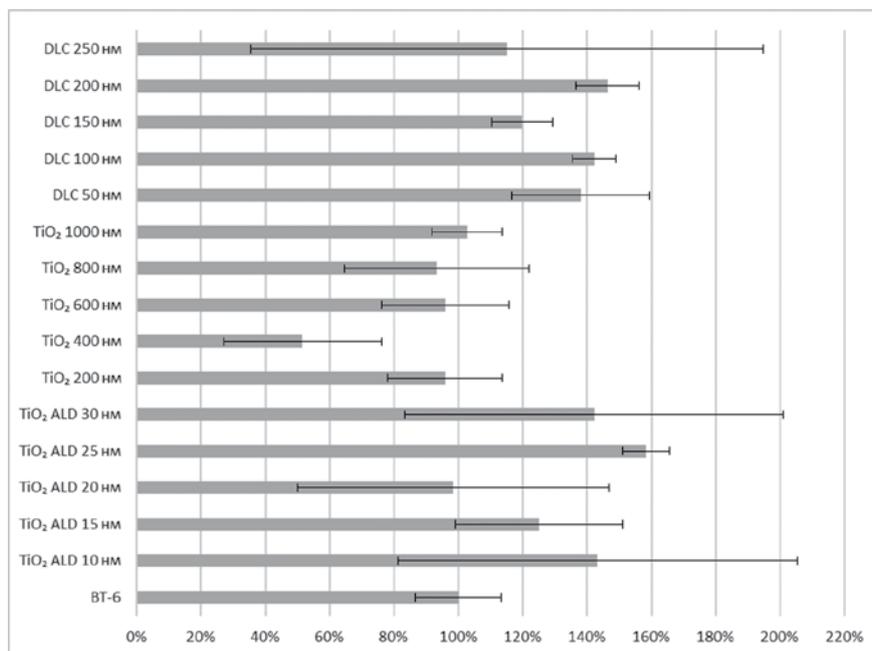


Рисунок 2. Пролиферативная активность МСК через 7 суток в %

Статистическую обработку данных проводили при помощи программного обеспечения MS Excel 2016 с использованием методов описательной статистики).

### Результаты и их обсуждение

Значительное статистически значимое увеличение пролиферативной активности отмечалось у клеток, культивируемых на образцах TiO<sub>2</sub> ALD 25 нм ( $158,33 \pm 7,292\%$ ,  $t=3,824$ ,  $p<0,05$ ), DLC 100 нм ( $142,19 \pm 6,771\%$ ,  $t=2,810$ ,  $p<0,05$ ) и DLC 200 нм ( $146,35 \pm 9,896\%$ ,  $t=2,783$ ,  $p<0,05$ ). Клетки на прочих образцах показали статистически не значимое отклонение пролиферативной активности от контрольных значений (от  $151,56 \pm 24,479\%$  до  $143,23 \pm 61,979\%$ ).

Полученные результаты представлены на рис. 2.

Оценка и статистически существующая разница пролиферативной активности клеток между исследуемыми вариантами поверхностей образцов дентальных имплантатов позволяет судить о прямой зависимости высокой адгезии, жизнеспособности клеток и их пролиферации на поверхностях изучаемых материалов [11].

### Заключение

Таким образом, изучение пролиферативной активности клеточных структур, за счёт выраженной адгезии клеточного компонента позволило определить наиболее биосовместимые материалы для последующего использования их в клинической практике и практическом здравоохранении. Образцы, TiO<sub>2</sub> ALD 25 нм, DLC 100 нм и DLC 200 нм, на которых клеточные элементы показали значительно высокие уровни пролиферативной активности обладают большей биологической совместимостью, в том числе при сравнительной оценке с чистым сплавом титана BT6, что прогнозирует существенную способность данных материалов к формированию полноценной остеоинте-

грации. Полученные данные дают основание проводить дальнейшие исследования эффективности и безопасности опытных образцов в доклинических и, в дальнейшем, клинических исследованиях.

*Данное исследование проведено в рамках выполнения гранта по программе Старт-1, договор №4374ГСИ/70566 с ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» о предоставлении гранта на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по теме: «Разработка, изготовление и исследования прототипа внутрикостных имплантатов из сплавов высокой прочности с биосовместимыми покрытиями для челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии».*

### Список литературы / References

- ГОСТ ISO 10993-5-2011. Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 5. Исследования на цитотоксичность: методы *in vitro*. GOST ISO 10993-5-2011. Medical products. Assessment of the biological effect of medical devices. Part 5. Cytotoxicity studies: *in vitro* methods.
- Волова Л.Т., Пономарева Ю.В., Розенбаум А.Ю. Значение тестирования на культуре клеток для выявления малотоксичного эффекта средств медицинского назначения // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2012. – Т. 13. – № 1. – С. 48–51. Volova L.T., Ponomareva Yu.V., Rosenbaum A.Yu. The importance of testing on cell culture to identify the low-toxic effect of medical products // Bulletin of Emergency and Rehabilitation Medicine. – 2012. – Vol. 13. – No. 1. – pp. 48–51.
- Купряхин С.В. Тестирование поверхностей дентальных имплантатов различной подготовки на цитотоксичность, на мезенхимальных стромальных клетках // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2019. № 1 (37). Kupryakhin S.V. Testing of surfaces of dental implants of various preparation for cytotoxicity, on mesenchymal stromal cells // Bulletin of the medical institute «Reaviz»: rehabilitation, doctor and health. 2019. № 1 (37).
- Новоцадов В.В., Гайфуллин Н. М., Залевский Д. А., Семенов П. С., Шемонаев В.И. Остеоинтеграция имплантатов с биоактивной поверхностью, модифицированной напылением хитозана в эксперименте у крыс // Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. 2013. № 2. Novochadov V.V., Gaiullin N.M., Zalevsky D.A., Semenov P.S., Shemonaev V.I. Osseointegration of implants with bioactive surface modified by chitosan spraying in the experiment in rats // Russian Medical-biol. vestn. im. akad. I.P. Pavlova. 2013. № 2.

5. Порошин Алексей Владимирович, Ярыгина Е.Н., Михальченко В.Ф., Хвостов С.Н., Шемонаев В.И. Повышение эффективности остеоинтеграции дентальных имплантатов в эксперименте // Вестник ВолГМУ. 2015. №3 (55). Poroshin Alexey Vladimirovich, Yarygina E.N., Mikhachenko V.F., Khvostov S.N., Shemonaeov V.I. Improving the efficiency of osteointegration of dental implants in experiment // Bulletin of VolGМУ. 2015. No. 3 (55).
6. Корыткин А.А., Орлинская Н.Ю., Новикова Я.С., Герасимов С.А., Давыденко Д.В., Кулакова К.В., Твердохлебов С.И., Большасов Е.Н. Биосовместимость и костная интеграция титановых имплантатов различной пористости с кальций-фосфатным покрытием и без покрытия // Современ. технол. мед. 2021. № 2. Korytkin A.A., Orlinskaya N.Yu., Novikova Ya.S., Gerasimov S.A., Davydenko D.V., Kulakova K.V., Tverdokhlebov S.I., Bolbasov E.N. Biocompatibility and bone integration of titanium implants of various porosity with and without calcium phosphate coating // We'll lie. technol. med. 2021. No. 2.
7. Волова Л.Т., Трунин Д.А., Пономарева Ю.В., Попов Н.В. Исследование биосовместимости и цитотоксичности персонализированных костных имплантатов с применением клеточных технологий // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2017. № 5 (29). Volova L.T., Trunin D.A., Ponomareva Yu.V., Popov N.V. Investigation of biocompatibility and cytotoxicity of personalized bone implants using cellular technologies // Bulletin of the medical Institute «Reaviz»: rehabilitation, doctor and health. 2017. № 5 (29).
8. Котельников Г.П., Колсанов А.В., Николаенко А.Н., Волова Л.Т., Россинская В.В., Болтовская В.В., Попов Н.В., Щербовских А.Е., Приходько С.А. «Тестирование аддитивных материалов на культурах клеток фибробластов человека» Клиническая и экспериментальная хирургия, vol. 6, no. 2, 2018, pp. 67–73. doi:10.24411/2308-1198-2018-12009
9. B.V. Kazbanov, M.S. Batalov, A.A. Vishnevskiy Особенности биосовместимости и перспективы применения титановых имплантатов с алмазоподобными покрытиями на основе модифицированного углерода // Проблемы здоровья и экологии. 2015. № 2 (44). V.V. Kazbanov, M.S. Batalov, A. A. Vishnevsky Features of biocompatibility and prospects for the use of titanium implants with diamond-like coatings based on modified carbon // Problems of health and ecology. 2015. 2 (44).
10. Fadeeva I.V., Kalita V.I., Komlev D.I., Radiuk A.A., Fomin A.S., Davidova G.A., Fursova N.K., Murzakhanov F.F., Gafurov M.R., Fosca M., Antoniac I.V., Barinov S.M., & Rau J.V. (2020). In Vitro Properties of Manganese-Substituted Tricalcium Phosphate Coatings for Titanium Biomedical Implants Deposited by Arc Plasma. Materials (Basel, Switzerland), 13(19), 4411.
11. Kalinichenko S.G., Matveeva N.Y., Kostiv R.Y., & Edranov S.S. (2019). The topography and proliferative activity of cells immunoreactive to various growth factors in rat femoral bone tissues after experimental fracture and implantation of titanium implants with bioactive biodegradable coatings. Bio-medical materials and engineering, 30(1), 85–95.
12. Matveeva N.Y., Kalinichenko S.G., & Kostiv R.E. (2021). Dynamics of Renewal of Cell Populations of the Bone Tissue on the Surface of Titanium Implants with Bioactive Coating during Fracture Modeling in Rats. Bulletin of experimental biology and medicine, 171(4), 559–565.

Статья поступила / Received 08.09.2022  
 Получена после рецензирования / Revised 10.09.2022  
 Принята в печать / Accepted 10.09.2022

#### Информация об авторах

**Долгалева Александр Александрович**<sup>1, 2</sup>, д. м. н., доцент, профессор кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии, начальник центра инноваций и трансфера технологий, профессор кафедры клинической стоматологии с курсом ХС и ЧЛХ

E-mail: dolgalev@dolgalev.pro. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6352-6750>

**Чониашвили Давид Зурабович**<sup>3</sup>, д. м. н., доцент кафедры терапевтической, хирургической и детской стоматологии с курсом имплантология, реконструктивная хирургия полости рта, детская ЧЛХ, декан медицинского факультета, главный врач

E-mail: davidchoniashvili@mail.ru

**Юсупов Руслан Доккаевич**<sup>4</sup>, д. м. н., профессор кафедры клинической стоматологии с курсом хирургической стоматологии и ЧЛХ

E-mail: dostoryusupov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6137-2516

**Диденко Николай Николаевич**<sup>1, 2</sup>, ассистент кафедры патологической физиологии

E-mail: nikolai.n.didenko@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9734-8158>

**Амбарцумов Михаил Георгиевич**<sup>5</sup>, к. т. н., ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории технологии тонких пленок и наногетероструктур научно-лабораторного комплекса чистых зон Физико-технического факультета

E-mail: ambmg@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3392-8588>

**Сергеев Юрий Андреевич**<sup>1</sup>, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии

E-mail: serg\_yuriy@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6183-2586>

<sup>1</sup> Общество с ограниченной ответственностью «Имплант Аддитивные технологии», г. Ставрополь, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения РФ, г. Ставрополь, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста

Левановича Хетагурова» (СОГУ), г. Владикавказ, Российская Федерация

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал

Волгоградского государственного медицинского университета, г. Пятигорск,

Российская Федерация

<sup>5</sup> ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь,

Российская Федерация

#### Контактная информация:

Долгалева Александр Александрович. E-mail: [dolgalev@dolgalev.pro](mailto:dolgalev@dolgalev.pro)

#### Author information

**Dolgalev Alexander Alexandrovich**<sup>1, 2</sup>, PhD, MD, Head of the Center for Innovation and Technology Transfer, Professor of the Department of General Practice Dentistry and Pediatric Dentistry, Professor of the Department of Clinical Dentistry with a course of OS and MFS

E-mail: [dolgalev@dolgalev.pro](mailto:dolgalev@dolgalev.pro). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6352-6750>

**Choniashvili David Zurabovich**<sup>3</sup>, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic, Surgical and Pediatric Dentistry with the course Implantology, reconstructive surgery of the oral cavity, pediatric CHLH; Dean of the Faculty of Medicine, Chief Physician of the Clinical and Diagnostic Center of Dentistry

E-mail: [davidchoniashvili@mail.ru](mailto:davidchoniashvili@mail.ru),

**Yusupov Ruslan Dokkaevich**<sup>4</sup>, PhD, MD, Head of the Department of Clinical Dentistry with a course of OS and MFS

E-mail: [doctoryusupov@mail.ru](mailto:doctoryusupov@mail.ru). ORCID: 0000-0002-6137-2516

**Didenko Nikolai Nikolaevich**<sup>1, 2</sup>, Assistant, Pathophysiology Department

E-mail: [nikolai.n.didenko@gmail.com](mailto:nikolai.n.didenko@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9734-8158>

**Ambartsumov Mikhail Georgievich**<sup>5</sup>, Ph. D., Leading Researcher of the Thin Films and Nanoheterostructures Technology Research Laboratory of the Clean Zones Scientific Laboratory Complex, Physics and Technology Faculty

E-mail: [ambmg@yandex.ru](mailto:ambmg@yandex.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9734-8158>

**Sergeev Yuriy Andreevich**<sup>1</sup>, Postgraduate Student, Department of General Practice and Pediatric Dentistry, Stavropol State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

E-mail: [serg\\_yuriy@mail.ru](mailto:serg_yuriy@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6183-2586>

<sup>1</sup> Limited Liability Company «Implant Additive Technologies», Stavropol, Russian Federation

<sup>2</sup> Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation,

Stavropol, Russian Federation

<sup>3</sup> FGBOU VO «North Ossetian State University named after Kosta Levonovich

Khetagurov» (SOGU)

<sup>4</sup> Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute-branch of the Volgograd State

Medical University Pyatigorsk, Russian Federation

<sup>5</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North Caucasus Federal University», Stavropol, Russian Federation

#### Contact information

Dolgalev Alexander Alexandrovich. E-mail: [dolgalev@dolgalev.pro](mailto:dolgalev@dolgalev.pro)

**Для цитирования:** Долгалева Ал. Ал., Чониашвили Д. З., Юсупов Р. Д., Амбарцумов М. Г., Диденко Н. Н., Сергеев Ю. А. Оценка пролиферативной активности клеточных культур на наноструктурированных покрытиях для дентальных имплантатов. Медицинский алфавит. 2022;(22):7–10. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-7-10>

**For citation:** Dolgalev A.I., Choniashvili D.Z., Yusupov R.D., Didenko N.N., Ambartsumov M.G., Sergeev Y.A. Evaluation of the proliferative activity of cell cultures on nanostructured coatings for dental implants. Medical alphabet. 2022;(22):7–10. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-7-10>



# Одномоментная дентальная имплантация без ортопедической нагрузки – гистологический и рентгенографический контроль приживаемости

Р.В. Студеникин<sup>1</sup>, А.А. Филин<sup>1</sup>, А.А. Мамедов<sup>2</sup>, К.С. Нифталиев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, Воронеж, Россия

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Цель:** гистологическое и рентгенографическое изучение и сравнение остеоинтеграции и стабильности имплантатов без ортопедической нагрузки, установленных по-разному (одномоментно в свежую лунку сразу после экстракции зуба и в зрелую кость).

**Материалы и методы:** критерием включения в исследование была возможность установления на противоположные участки челюсти тестового (сразу после удаления зуба) и контрольного имплантатов (в зрелую кость) без использования остеопластических материалов или мембран. После процедур была проведена периапикальная рентгенография, которую повторили через три месяца. По сравнительным данным снимков рассчитывали маргинальную потерю костной ткани. Оба имплантата удаляли для получения гистологических образцов. После приготовления срезов проводили стандартное окрашивание гематоксилином и эозином. С применением оцифровщика рентгеновского снимка рассчитывали процент соединения имплантата с костью.

**Результаты:** данные гистологических и рентгенографических исследований показали отсутствие существенной разницы в остеоинтеграции имплантата в постэкстракционной лунке и в зрелой кости. Отсутствовала статистически значимая разность в проценте соединения кости между тестовым и контрольным имплантатами, установленными в разных челюстях. Соединительная ткань у имплантатов отсутствует, как и фиброзная. Разрушение костной ткани не наблюдалось в гистологических срезах.

**Выводы:** остеоинтеграция и приживаемость зубных имплантатов без ортопедической нагрузки, установленных без использования остеопластических материалов в свежую постэкстракционную лунку и в зрелую кость практически одинакова, независимо от места установки (верхняя или нижняя челюсть).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** немедленная имплантация, остеоинтеграция, гистологический контроль.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## One-stage dental implantation without orthopedic loads – histological and radiographic control of survival

R.V. Studenikin<sup>1</sup>, A.A. Filin<sup>1</sup>, A.A. Mamedov<sup>2</sup>, K.S. Niftaliev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Voronezh, Russia

<sup>2</sup> First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), Moscow, Russia

## SUMMARY

**Purpose:** histological and radiographic study and comparison of osseointegration and stability of implants without orthopedic load, installed in different ways (simultaneously in a fresh socket immediately after tooth extraction and in mature bone).

**Materials and methods:** the criterion for inclusion in the study was the possibility of placing a test (immediately after tooth extraction) and a control implant (in mature bone) on opposite sites without the use of osteoplastic materials or membranes. The procedures were followed by periapical radiography, which was repeated three months later. According to the comparative data of the images, the marginal loss of bone tissue was calculated. Both implants were removed to obtain histological specimens. Sections were prepared by standard staining with hematoxylin and eosin. Using an X-ray digitizer, the percentage of implant-to-bone connection was calculated.

**Results:** the data of histological and radiographic studies showed no significant difference in the osseointegration of the implant in the post-extraction lenok and in the mature bone. There was no statistically significant difference in the percentage of bone connection between test and control implants placed in different jaws. Connective tissue in implants is absent, as well as fibrous. Bone destruction was not observed in histological sections.

**Conclusions:** osseointegration and survival of dental implants without orthopedic load, installed without the use of osteoplastic materials in a fresh post-extraction hole and in a mature bone is almost the same, regardless of the place of installation (upper or lower jaw).

**KEY WORDS:** immediate implantation, osseointegration, histological control.

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

## Введение

Большинство научных данных подтверждают долгосрочный успех остеоинтегрированных зубных имплантатов в соответствии с биологическими принципами, пред-

ложенными Бронемарком, который рекомендует полное заживление альвеолярной кости перед установкой зубного имплантата после удаления зуба – этот процесс занимает от 6 до 12 месяцев [1]. В течение этого периода более 40%

ребня может быть потеряно в результате резорбции, которая зависит от участка альвеолярной кости, где было проведено удаление зуба, количества времени, прошедшего с момента удаления, и предварительной нагрузки, оказываемой на место удаления съемным протезом [2]. Потеря объема альвеолярной кости может привести к процедуре регенерации гребня или, в качестве альтернативы, установке имплантатов небольшой длины, что чревато с менее благоприятным долгосрочным клиническим успехом [3, 4]. С другой стороны, если регенеративные процедуры не проводятся, резорбция гребня может вынудить к установке имплантатов в неблагоприятные позиции с точки зрения протезирования.

Есть данные, доказывающие, что ранняя имплантация может сохранить альвеолярную анатомию и что установка имплантата в свежую постэкстракционную лунку позволит сохранить костную структуру гребня [5–7]. Другое преимущество немедленной имплантации состоит в сокращении времени комплексного лечения с меньшим количеством хирургических процедур, оптимальном эстетическом результате из-за правильного положения и угла фиксации, снижение стоимости лечения в случае отсутствия необходимости в регенеративных материалах и сокращении срока реабилитации.

Внедрение методов направленной костной регенерации позволило предложить использование барьерных мембран в процедурах немедленной имплантации [8–10]. Эти исследования показали успешные результаты как одноэтапных, так и двухэтапных процедур имплантации с использованием коллагеновых мембран. Есть данные о высокой частоте преждевременного удаления мембраны [11] из-за инфекции, что приводит к проблемам, которые могут потребовать удаления имплантата. Отказ от использования мембран может облегчить немедленную имплантацию, это может быть предсказуемым протоколом лечения для достижения остеоинтеграции [12]. В ряде исследований сообщалось о хороших клинических результатах немедленной имплантации без использования мембран [13–15], но мало данных о гистологическом и рентгенологическом контроле результата имплантации в свежие лунки без использования мембран в сравнении с имплантацией в зажившую, зрелую альвеолярную кость.

**Цель работы** – гистологическое и рентгенографическое изучение и сравнение остеоинтеграции и стабильности имплантатов без ортопедической нагрузки, установленных по-разному (одномоментно в свежую лунку сразу после экстракции зуба и в зрелую кость).

### **Материалы и методы**

В исследовании добровольно приняли участие 30 пациентов (14 мужчин и 16 женщин) в возрасте от 31 до 60 лет (средний возраст – 41 год). Пациенты подтвердили отсутствие сопутствующих заболеваний в прошлом и дали информированное согласие на участие в исследовании. Критерии включения требовали необходимости установки имплантатов в двух симметричных квадрантах полости рта: с одной стороны, минимум два имплантата должны

были бы установлены в адентичные гребни, не требующие процедуры аугментации. Один из них можно было удалить, не ставя под угрозу возможность установки несъемного зубного моста и не подвергая опасности опору протеза. Это был контрольный имплантат (КИ). Аналогично, в симметричном квадранте нужно было установить более двух имплантатов в свежую лунку и удалить один без ущерба для возможности осуществления несъемного протезирования. Один имплантат, установленный в свежую постэкстракционную лунку из этого квадранта, представлял собой тестовый имплантат (ТИ). Если в одном и том же квадранте в свежей постэкстракционной лунке было установлено несколько имплантатов для экспериментальных целей, только один (выбранный случайным образом) был включен в настоящее исследование.

Все используемые имплантаты были винтовыми, изготовленными из титана с плазменным напылением. Место непосредственной имплантации должно было относиться к классу типа 1 по предоперационной классификации [16]: 4-стенные лунки с минимальной резорбцией кости; достаточное количество кости (от 3 до 5 мм) за верхушкой; приемлемое расхождение (<2 мм) между головкой имплантата и шейкой соседних зубов, если таковые имеются, или самой коронковой частью лунки; управляемая рецессия десны. Кроме того, что касается потери маргинальной кости, участок ТИ должен был относиться к классу А1 (без потери пародонтального прикрепления), В1 (потеря одной трети пародонтального прикрепления) или С1 (потеря одной половины пародонтального прикрепления) по известной схеме [11]. Показания к удалению зуба на участке ТИ включали переломы корней, невозможность санации кариеса, остаточные корни, эндодонтическую патологию, заболевания пародонта и причины, связанные с протезированием. Предоперационное рентгенографическое исследование включало панорамную и периапикальную рентгенограммы для оценки анатомических условий. Возможность проведения немедленной имплантации определяли по разработанной методике [17].

### **Установка имплантатов**

ТИ и КИ устанавливались в ходе отдельных хирургических сеансов. После местной анестезии на участках КИ выполнялись гребневые разрезы с вертикальными высвобождающими разрезами. После поднятия лоскута на всю толщину, места операции подготавливались в соответствии со стандартными процедурами. Корональный край имплантата располагался на уровне костного гребня, лоскут ушивался матрасным и прерывистым швами. На участках ТИ аналогичная процедура проводилась после удаления зуба, как можно более атравматично и проводилась тщательная обработка лунки (рис. 1).

Хирургический участок располагался на вершине впадины длиной от 3 до 5 мм для получения первичной стабильности. Была предпринята попытка получить, насколько это возможно, плотный контакт между ТИ и стенками лунки путем соответствующего выбора диаметра имплантата. Шейка имплантата располагалась точно на уровне гребня, чтобы добиться максимального сохранения кости (рис. 2).



Рисунок 1. Постэкстракционные участки



Рисунок 2. Имплантаты, установленные в свежие постэкстракционные лунки

Между шейкой имплантата и альвеолярным краем остеопластические материалы не устанавливали. Для каждого имплантата была получена хорошая первичная стабильность.

После освобождения надкостничных разрезов лоскут репозиционировали коронально, чтобы получить первичное закрытие раны, и ушивали, как описано ранее. Амоксициллин (2 г в день) был назначен на 6 дней после операции, а обработка полости рта хлоргексидином рекомендовалось в течение 7 дней. Использование съемных временных протезов не допускалось. Сразу после хирургического вмешательства была сделана стандартная периапикальная рентгенограмма ТИ и КИ. Пациенты проходили клинический контроль один раз в неделю. После снятия швов пациенты наблюдались еженедельно в течение первого месяца и раз в две недели в течение последующих 5 месяцев.

Во время каждого посещения проводились профессиональные гигиенические мероприятия вокруг каждого экспериментального имплантата. Через три месяца после первой операции была сделана вторая стандартизированная периапикальная рентгенограмма с использованием индивидуального рентгенографического окклюзионного стента; затем ТИ и КИ были удалены полым бором для получения гистологических образцов.

В общей сложности, 30 имплантатов были установлены в верхней челюсти (15 ТИ и 15 КИ) и 30 в нижней челюсти (15 ТИ и 15 КИ). ТИ имели размеры 4,5×11,5 мм, КИ использовали 3,5×10 мм. После этого скользящими лоскутами закрывали операционные раны и назначали курс антибиотиков и антисептиков. Затем пациентам было проведено протезирование с использованием ранее установленных имплантатов.

### **Рентгенография**

Через три месяца после имплантации и перед удалением имплантата для каждого ТИ и КИ регистрировали модифицированный индекс кровоточивости бороздки зуба (иКБЗ) и модифицированный индекс зубного налета (иЗН). Клинические параметры всегда регистрировались одним и тем же экспертом. В каждом экспериментальном имплантате учитывался только наихудший

клинический параметр, выявленный в 1 из 4 участков (мезиальный, дистальный, буккальный, лингвальный). Определяли краевую потерю костной ткани (КПКТ) с момента установки имплантата до момента удаления имплантата рассчитывали путем вычитания из двух последующих периапикальных рентгенограмм расстояния между плечом имплантата (место соединения имплантата с заживляющим винтом) и наиболее корональной частью альвеолярного гребня на момент установки имплантата и того же показателя на момент удаления имплантата. Для измерения КПКТ полупрозрачная миллиметровая бумага накладывалась на каждую рентгенограмму на диафаноскопе, а результаты измерений округлялись с точностью до 0,5 мм. Для каждого ТИ и КИ регистрировались два измерения (мезиальное и дистальное) и рассчитывалось среднее значение.

### **Гистология**

Для проведения гистологического исследования полученные костные фрагменты помещались в пластиковые кассеты с маркировкой и фиксировались в 10% нейтральном забуференном формалине в течение 24–48 часов. Объем фиксатора превышал объем биоптата минимум в 10 раз. Затем костный материал декальцинировался в растворе муравьиной кислоты и формалина. Объем фиксатора превышал объем биоптата в 20 и более раз. После механической оценки качества декальцинации (сгибание кусочка) материал направлялся в проводку. Полученные парафиновые блоки использовались для приготовления гистологических срезов на ротационном микротоме. Толщина срезов составляла 4–5 мкм. После приготовления срезов проводили стандартное окрашивание гематоксилином и эозином. Полученные препараты заключались под покровные стекла.

Микроскопический анализ проводился на аппаратно-программном комплексе для биологических исследований с системой документирования исследовательского микроскопа ZEISS Axio Image.A2 (производитель – Carl Zeiss Microscopy, Германия). Изображения были документированы цветной камерой для светлопольной микроскопии Camera AxioCam 506 color.

Для каждого ТИ и КИ рассчитывался процент прямого контакта имплантата с костью (КИК).

Таблица 1

Клинические параметры имплантатов перед извлечением

	ТИ		КИ		Статистическая значимость	
	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
Медианный иЗН	1	1	0,5	0,5	P>0,1	P>0,1
Медианный иКБЗ	0	0	0	0	P>0,1	P>0,1
Среднее значение КПКТ	1,35±0,4	1,22±0,4	1,20±0,3	1,14±0,3	P>0,1	P>0,1

### Статистический анализ данных

Зубной имплантат представлял собой статистическую единицу. Статистическая значимость различий в % КПКТ и КИК между ТИ и КИ оценивалась у каждого пациента с помощью t-теста Стьюдента для парных выборок. Аналогично, ранговый тест Вилкоксона оценивал статистическую значимость различий в иКБЗ и иЗН среди ТИ и КИ. Значения P<0,05 принимались как статистически значимые.

### Результаты

На момент извлечения все ТИ и КИ были в отличном состоянии, ни у одного из них не отмечались признаки или симптомы заболеваний периимплантов. В таблице 1 приведены средние показатели иКБЗ и иЗН, а также среднее количество КПКТ на момент извлечения.

Значительных различий в вышеупомянутых клинических параметрах между двумя экспериментальными категориями не было.

В Таблице 2 приведен процент КИК из каждого ТИ и КИ по данным гистоморфометрического анализа.

Таблица 2  
Величины КИК кость-имплантат в ТИ и КИ

Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
ТИ	КИ	ТИ	КИ
68	66	80	81
60	58	77	74
62	60	65	69
70	67	61	60
60	59	75	71
66	64	80	73
71	70	62	70
63	66	65	59
75	72	74	78
67	69	77	69
70	63	71	78
69	67	83	80
72	70	72	68
61	68	62	63
64	66	79	74
<b>Среднее значение</b>			
66,5±6,2	65,7±5,8	72,3±7,8	71,1±6,9
<b>Статистическая значимость</b>			
t=1,41; P>0,1		t=1,81; P>0,05	

В верхней челюсти КИК в среднем составляла 66,5±6,2% в ТИ и 65,7±5,8% в КИ, без статистически значимого различия (P>0,1) между этими двумя категориями. Аналогичным образом, в нижней челюсти средний КИК по ТИ составил 72,3±7,8%, а по КИ – 71,1±6,9%. Разница между этими двумя группами также не имела статистической значимости (P>0,05).

Общим для обеих групп было обнаружение активно секретирующих остеобластов в корональной части альвеолярного гребня. Напротив, в остальных участках остеобласты присутствовали только внутри костномозговых пространств.

В апикальных частях ТИ и КИ наблюдались небольшие костномозговые трабекулы в плотном контакте с поверхностью имплантата.

Ни в одном из участков не было признаков резорбции кости. Новообразованная кость часто встречалась в плотном контакте с поверхностями, покрытыми плазменным напылением (рис. 3).

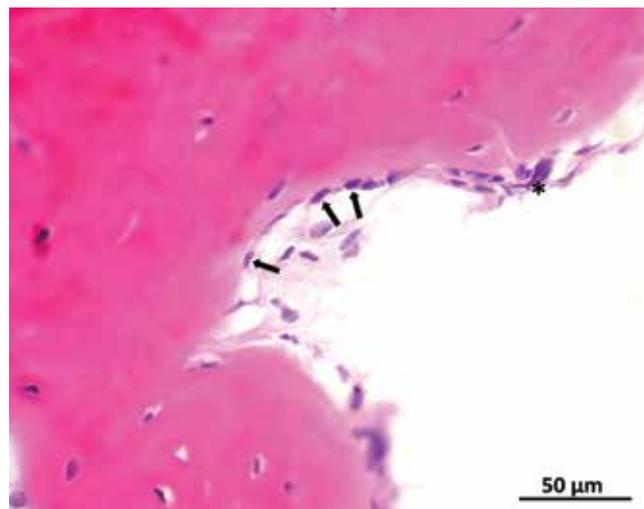


Рисунок 3. Новообразованная кость. По периферии костного фрагмента расположены остеобласты (стрелки) и остеокласт (звездочка). Окраска гематоксилином и эозином

Многочисленные лакуны остеоцитов, контактировали с неровностями поверхности, без наличия пустых пространств или соединительной ткани между костью и имплантатом. Лакуны остеоцитов были разграничены костью и имплантатом. Кость во многих случаях была адаптирована к неровностям поверхности имплантата (рис. 4).

В некоторых микроскопических полях обеих экспериментальных групп под поверхностями имплантатов была видна неминерализованная кость, что свидетельствует о продолжающемся процессе заживления или ремоделирования. Под поляризованным светом в ТИ и КИ была видна типичная архитектура костных ламелей. В супракрестальной соединительной ткани обеих экспериментальных групп коллагеновые волокна имели перпендикулярную ориентацию по отношению к поверхностям (рис.5).

Следует отметить, что в группах ТИ и КИ наблюдался схожий процесс остеоинтеграции.



Рисунок 4. Лакуны остеоцитов (показаны стрелками). Фрагмент новообразованной костной ткани неравномерной толщины, что связано с адаптацией к неровностям поверхности имплантата. Окраска гематоксилином и эозином

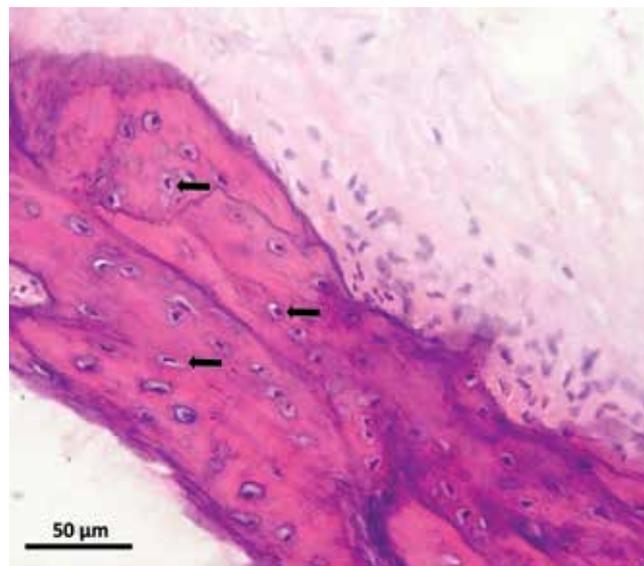


Рисунок 5. Участки неминерализованной кости представлены слабоокрашенными хрящеподобными структурами. Окраска гематоксилином и эозином

### Обсуждение

Многие исследования продемонстрировали положительные результаты немедленной установки дентальных имплантатов в свежие постэкстракционные лунки как с использованием, так и без применения регенеративных материалов [18]. Полученные нами результаты годичного наблюдения после установки имплантата свидетельствуют о 100% выживаемости ТИ, что не отличается от ТИ, установленных в зрелую, зажившую кость, что согласуется с данными других авторов, которые оценивали клинический успех немедленной имплантации без использования мембран [19, 20]. Следует учитывать, что приведенные данные относятся к имплантатам, не подвергавшимся функциональной нагрузке, однако в литературе имеются данные, что аналогичные результаты были получены при более длительных периодах наблюдения и при использовании функционально нагруженных имплантатов [21].

В ТИ состояние маргинальной периимплантатной жевательной слизистой оболочки, оцененное по иКБЗ, а также значения КПКТ, полученные на стандартизированных рентгенограммах, демонстрировали хорошее клиническое состояние, не отличающееся значительно от КИ (таблица 1). Это обусловлено строго соблюдаемым режимом гигиены пациентами и частыми визитами к врачу до момента удаления имплантата. Приведенные данные свидетельствуют о том, что имплантаты, установленные одномоментно пациентам, соблюдающим строгий протокол гигиены полости рта, демонстрируют хорошие клинические результаты, аналогично имплантатам, установленным в зрелую кость.

ТИ, установленные в свежие постэкстракционные лунки без использования мембран, показали средний % КИК, не значительно отличающийся от КИ, которые были установлены в зрелую кость (таблица 2). Хотя количество имплантатов, установленных для каждой экспериментальной

категории в верхнечелюстную или нижнечелюстную кости (по 15 единиц), не позволяет исключить статистическую ошибку второго типа.

Гистологические результаты в ТИ были получены без применения барьерных мембран и в лунках, относящихся к категории дефектов типа I. Использование мембран в немедленной постэкстракционной имплантологии было рекомендовано для предотвращения разрастания соединительной ткани на этапе заживления между стенками лунки и поверхностью имплантата в наиболее корональной части интерфейса кость-имплантат [22], что препятствует остеоинтеграции. Другие авторы [23] отмечают, что использование мембраны не является обязательным в ситуациях, когда расстояние между имплантатом и стенкой лунки в корональной части ограничено 1,5 мм. Наши данные подтверждают это наблюдение. Гистологические результаты были получены по хирургическому протоколу, требующему наличия небольшого расхождения (<2 мм) между головкой имплантата и шейкой соседних зубов, если таковые имеются, или самой корональной частью лунки.

Мы старались максимально уменьшить зазор между имплантатом и стенкой лунки, выбирая имплантат наибольшего диаметра, который можно было использовать в каждой клинической ситуации. В качестве альтернативы, зазор может быть уменьшен для использования небольшого количества аутогенной кости.

Некоторые исследователи считают сомнительным применение барьерных мембран при немедленной установке имплантатов. Например, проведено гистологическое и томографическое сравнение немедленной установки имплантатов в местах экстракции с полилактидными мембранами и без них [24]. Полученные результаты практически идентичны. Авторы, проводившие исследования на людях по процедуре немедленной постэкстракционной имплантации, сделали вывод о высокой частоте обнаже-

ния мембран – от 50 до 100% [25]. Эти данные ставят под сомнение целесообразность использования барьерных мембран в процедурах немедленной установки имплантатов после экстракции.

Можно констатировать, что при установке винтового зубного имплантата без использования барьерных мембран или других регенеративных материалов в свежую лунку, характеризующуюся благоприятными анатомическими условиями, такими как дефекты типа I, клинический результат и степень остеоинтеграции не отличаются от имплантатов, установленных в зрелую кость.

## Выводы

Остеоинтеграция и приживаемость зубных имплантатов без ортопедической нагрузки, установленных без использования остеопластических материалов в свежую постэкстракционную лунку и в зрелую кость практически одинакова, независимо от места установки (верхняя или нижняя челюсть).

## Список литературы / References

- Schropp L, Wenzel A., Kostopoulos L., Karring, T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2003; 23(4): 313-323.
- Ten Heggeler, J. M. A. G., Slot D.E., Van der Weijden G.A. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: a systematic review. *Clinical oral implants research*. 2011; 22(8): 779-788. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02064.x>
- Strietzel F.P., Nowak M., Küchler I., Friedmann, A. Peri-implant alveolar bone loss with respect to bone quality after use of the osteotome technique: results of a retrospective study. *Clinical oral implants research*. 2002; 13(5): 508-513. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2002.130510.x>
- McAllister B.S., Haghghat K. Bone augmentation techniques. *Journal of periodontology*. 2007; 78(3): 377-396. <https://doi.org/10.1902/jop.2007.060048>
- Masaki C., Nakamoto T., Mukaibo T., Kondo Y., Hosokawa R. Strategies for alveolar ridge reconstruction and preservation for implant therapy. *Journal of prosthodontic research*. 2015; 59(4): 220-228. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2015.04.005>
- Schropp L., Isidor F. Timing of implant placement relative to tooth extraction. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008; 35: 33-43. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2007.01827.x>
- Leblebicioglu B., Salas M., Ort Y., Johnson A., Yildiz V.O., Kim D.G., Tatakis D. N. Determinants of alveolar ridge preservation differ by anatomic location. *Journal of clinical periodontology*. 2013; 40(4): 387-395. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12065>
- Rosen P.S., Reynolds M.A. Guided bone regeneration for dehiscence and fenestration defects on implants using an absorbable polymer barrier. *Journal of periodontology*. 2001; 72(2): 250-256. <https://doi.org/10.1902/jop.2001.72.2.250>
- Covani U., Bartolotta C., Barone A., Sbordone L. Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *Journal of Periodontology*. 2004; 75(12): 1605-1612. <https://doi.org/10.1902/jop.2004.75.12.1605>
- Becker W., Goldstein M. Immediate implant placement: treatment planning and surgical steps for successful outcome. *Periodontology 2000*. 2008; 47(1): 79-89.
- Becker W., Dahlin C., Becker B.E. The use of ePTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into extraction sockets: A prospective multicenter study. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*. 1994; 9:31-40.
- Schwartz-Arad D., Chaushu G. The ways and wherefore of immediate placement of implants into fresh extraction sites: A literature review. *Journal of Periodontology*. 1997; 68:915-923. <https://doi.org/10.1902/jop.1997.68.10.915>
- Chen S.T., Darby I.B., Adams G.G., Reynolds E.C. A prospective clinical study of bone augmentation techniques at immediate implants. *Clinical Oral Implants Research*. 2005; 16(2): 176-184. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2004.01093.x>
- Naji B.M., Abdelsameea S.S., Alqutaibi A.Y., Ahmed W.S. Immediate dental implant placement with a horizontal gap more than two millimetres: a randomized clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021; 50(5): 683-690. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.08.015>
- Kfir E., Kfir V., Kaluski E. Immediate bone augmentation after infected tooth extraction using titanium membranes. *Journal of Oral Implantology*. 2007; 33(3): 133-138. [https://doi.org/10.1563/1548-1336\(2007\)33\[133:IBAAT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(2007)33[133:IBAAT]2.0.CO;2)
- Salama H, Salama M. (1993). The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: A systematic approach to the management of extraction site defects. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 1993; 13: 313-333.
- Studenikin R., Niftaliev S. Artificial intelligence and digital technologies to determine the timing of orthopedic loading of implants. *International Journal of Dentistry and Oral Science*. 2021; 8(10): 4812-4820. doi: <http://dx.doi.org/10.19070/2377-8075-21000975>
- Ortega-Martínez J., Pérez-Pascual T., Mareque-Bueno S., Hernández-Alfaro F., Ferrés-Padró E. Immediate implants following tooth extraction. A systematic review. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. 2012; 17(2): e251-e261. doi: 10.4317/medoral.17469
- Marconcini S., Barone A., Gelpi F., Briguglio F., Covani U. Immediate implant placement in infected sites: a case series. *Journal of periodontology*. 2013; 84(2): 196-202. <https://doi.org/10.1902/jop.2012.110279>
- Siompas K.D., Mitsias M.E., Kotsiotou-Siompas E., Garber D., Kotsakis G.A. Immediate Implant Placement in the Esthetic Zone Utilizing the "Root-Membrane" Technique: Clinical Results up to 5 Years Postloading. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014; 29(6): 1397-1405. DOI: 10.11607/jomi.3707
- Del Fabbro M., Testori T., Francetti L., Taschieri S., Weinstein R. Systematic review of survival rates for immediately loaded dental implants. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2006; 26(3): 248-263.
- Lang N.P., Brogger U., Hammerle C.H., Sutter E. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration. I. Rationale, clinical procedure and 30-month results. *Clinical Oral Implants Research*. 1994; 5(3): 154-163. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1994.050306.x>
- Berglundh T., Gislason Ö., Lekholm U., Sennery L., Lindhe J. Histopathological observations of human periimplantitis lesions. *Journal of clinical periodontology*. 2004; 31(5): 341-347. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2004.00486.x>
- Arunjaroensuk S., Panmekiate S., Pimkhaokham A. The stability of augmented bone between two different membranes used for guided bone regeneration simultaneous with dental implant placement in the esthetic zone. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2018; 33(1): 206-216. DOI: 10.11607/jomi.5492
- Buser D., Chappuis V., Belser U.C., Chen, S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontology 2000*. 2017; 73(1), 84-102. <https://doi.org/10.1111/prd.12170>

Статья поступила / Received 08.08.2022

Получена после рецензирования / Revised 10.08.2022

Принята в печать / Accepted 10.08.2022

## Информация об авторах

**Студеникин Роман Викторович<sup>1</sup>**, к.м.н., докторант. E-mail: studenikin@yahoo.com. ORCID: 0000-0002-6251-2007

**Филин Андрей Анатольевич<sup>1</sup>**, к.м.н., заведующий кафедрой патологической анатомии. E-mail: filinan@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1670-3694

**Мамедов Адиль Аскерович<sup>2</sup>**, д.м.н., профессор кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии. E-mail: mmachildstom@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7257-0991

**Нифталиев Кенан Сабухиевич<sup>1</sup>**, студент 4 курса. E-mail: niftaliev.s@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-6996-4188

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, Воронеж, Россия

<sup>2</sup> ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

## Контактная информация:

Студеникин Роман Викторович. E-mail: studenikin@yahoo.com

## Author information

**Studenikin Roman V.<sup>1</sup>**, candidate of medical sciences, doctoral candidate. E-mail: studenikin@yahoo.com. ORCID: 0000-0002-6251-2007

**Filin Andrey A.<sup>1</sup>**, candidate of medical sciences, Head of the Department of Pathological Anatomy. E-mail: filinan@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1670-3694

**Mamedov Adil A.<sup>2</sup>**, doctor of medical sciences, Professor of the Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics. E-mail: mmachildstom@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7257-0991

**Niftaliev Kenan S.<sup>1</sup>**, 4<sup>th</sup> year student. E-mail: niftaliev.s@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-6996-4188

<sup>1</sup> Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Voronezh, Russia

<sup>2</sup> First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), Moscow, Russia

## Contact information

Studenikin Roman V.. E-mail: studenikin@yahoo.com

**Для цитирования:** Студеникин Р.В., Филин А.А., Мамедов А.А., Нифталиев К.С. Одномоментная дентальная имплантация без ортопедической нагрузки – гистологический и рентгенографический контроль приживаемости. *Медицинский алфавит*. 2022;(22):12–17. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-12-17>

**For citation:** Studenikin R.V., Filin A.A., Mamedov A.A., Niftaliev K.S. One-stage dental implantation without orthopedic loads – histological and radiographic control of survival. *Medical alphabet*. 2022;(22):12–17. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-12-17>



# Анализ негативных исходов ортопедического лечения с опорой на дентальные имплантаты

С.Л. Лец<sup>1</sup>, В.А. Монаков<sup>2</sup>, Н.Ю. Курчугина<sup>2</sup>, Е.М. Шестун<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «426 ВГ» Минобороны России;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России

## РЕЗЮМЕ

Посылком к применению ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты являются высокие эстетические, функциональные, артикуляционные аспекты их использования. Однако, анализ современных источников литературы показывает, что ортопедическая реабилитация пациентов с частичным отсутствием зубов путем припасовки коронок с опорой на дентальные имплантаты, имеет довольно высокий процент осложнений. Проведенный нами клинический анализ результатов ортопедического лечения с опорой на дентальные имплантаты в отдаленном аспекте у 267 пациентов в возрасте от 20 до 60 лет, обозначил множество клинических осложнений. Нами было изучено 350 ортопедических конструкций, а также 885 дентальных имплантатов. Систематический анализ полученных клинических данных позволил не только обозначить обнаруженные осложнения после ортопедического лечения с опорой на дентальные имплантаты в долгосрочном периоде, но и поделить выявленные осложнения на две группы: типичные и типично-специфические. Так, например, часто регистрировались такие осложнения как атрофия костной ткани в месте установки дентального имплантата (35,62%), отсутствие промывного пространства (25,47%), зубные отложения (21,14), физическая подвижность установленного имплантата (13,63%), периимплантит и мукозит (12,49%).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дентальный имплантат, ортопедическая конструкция, частичное отсутствие зубов.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Analysis of negative outcomes of orthopedic treatment based on dental implants

S. L. Lets<sup>1</sup>, V. A. Monakov<sup>2</sup>, N. Yu. Kurchugina<sup>2</sup>, E. M. Shestun<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Institution «426 VG» of the Ministry of Defense of the Russian Federation;

<sup>2</sup> FGBOU VO «Samara State Medical University» of the Ministry of Health of Russia

## SUMMARY

The message for the use of orthopedic structures based on dental implants is the high aesthetic, functional, articulatory aspects of their use. However, the analysis of modern literature sources shows that the orthopedic rehabilitation of patients with partial absence of teeth by fitting crowns based on dental implants has a rather high percentage of complications. Our clinical analysis of the results of orthopedic treatment based on dental implants in the long-term aspect in 267 patients aged 20 to 60 years, identified many clinical complications. We have studied 350 orthopedic structures, as well as 885 dental implants. A systematic analysis of the obtained clinical data made it possible not only to identify the detected complications after orthopedic treatment based on dental implants in the long term, but also to divide the identified complications into two groups: typical and typical-specific. For example, such complications as bone tissue atrophy at the site of dental implant installation (35.62%), lack of flush space (25.47%), dental deposits (21.14), physical mobility of the installed implant (13.63%), peri-implantitis and mucositis (12.49%).

**KEY WORDS:** dental implant, orthopedic structure, partial absence of teeth.

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

## Актуальность проблемы

Посылком к применению ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты являются высокие эстетические, функциональные, артикуляционные аспекты их использования. Однако, анализ современных источников литературы показывает, что ортопедическая реабилитация пациентов с частичным отсутствием зубов путем припасовки коронок с опорой на дентальные имплантаты, имеет довольно высокий процент осложнений.

Необходимость широкого использования различных ортопедических конструкций при лечении пациентов с частичным и полным отсутствием зубов обуславливается абсолютным ростом числа пациентов, нуждающихся в протезировании за последние 10 лет [1, 2]. Стоматологический рынок имплантационных систем широко представлен различными конструкционными вари-

антами, учитывающими различные анатомо-топографическое строение костной ткани челюсти пациента [5]. Ключевым преимуществом имплантационных протезов является их широкие адаптационные возможности, а также высокая эстетичность [3, 7].

Однако несмотря на свои многочисленные преимущества перед обычным протезированием, протезирование на дентальных имплантатах несет за собой значительный риск осложнений [6]. Изучение данных источников литературы, а также клинических данных учета ошибок и осложнений при проведении операции дентальной имплантации, показало, что ключевыми осложнениями при ортопедической реабилитации является остеопороз костной ткани челюстей, неудовлетворительный остеогенез, чрезмерная функциональная перегрузка костной ткани, наличие тяжелых общесоматических заболеваний [2, 4]. В настоящее время дентальная имплантация является наиболее одной из самых

наиболее обсуждаемых тем в стоматологической литературе [8, 9]. Однако несмотря на это, до сих пор нет четкой систематизации существующих осложнений ортопедической реабилитации с опорой на дентальные имплантаты [10].

**Цель исследования** – повышение качества ортопедического лечения с опорой на дентальные имплантаты.

### Материалы и методика

Проведенный нами клинический анализ результатов ортопедического лечения с опорой на дентальные имплантаты в отдаленном аспекте у 267 пациентов в возрасте от 20 до 60 лет, обозначил множество клинических осложнений. Нами было изучено 350 ортопедических конструкций, а также 885 дентальных имплантатов. Систематический анализ полученных клинических данных позволил не только обозначить обнаруженные осложнения после ортопедического лечения с опорой на дентальные имплантаты в долгосрочном периоде, но и поделить выявленные осложнения на две группы: типичные и типично-специфические (таблица 1).

Так, например, часто регистрировались такие осложнения как атрофия костной ткани в месте установки дентального имплантата (35,62%), отсутствие промывного пространства (25,47%), зубные отложения (21,14), физическая подвижность установленного имплантата (13,63%), периимплантит и мукозит (12,49%).

Группу изучения составляли:

1. Пациенты с ЧОЗ (267 пациентов в возрастном интервале от 20 до 60 лет);
2. Различные ортопедические конструкции (350 единиц – 179 мостовидных протезов, 88 искусственных коронок, 90 разборных ортопедических конструкций, 10 перекрывающих съемных протезов).

Проводимые методы исследования состояли из клинических (проведения визуального осмотра, сбора анамнеза, анализа полученных результатов) и параклинических (изучение гипсовых моделей челюстей, периостетометрия, рентгенодиагностика, анализ напряженно-деформированных состояний). При осмотре полости рта регистрировали состоятельность протеза, качество его прилегания к собственным тканям зубов, состояние пародонта, наличие промывного пространства, эстетическую функциональность, окклюзионные соотношения.

### Результаты исследования и обсуждение

Анализ полученных данных проведенного ортопедического лечения в отдаленном периоде у 267 пациентов определил множество различных клинических осложнений. Было изучено 350 ортопедических конструкций,

из них 179 мостовидных протезов, 88 искусственных коронок, 90 разборных ортопедических конструкций, 10 перекрывающих съемных протезов.

Фиксация несъемных ортопедических конструкций проводилась цементом (44,83%) и винтами (37,15%). В случаях, когда требовалась фиксация полных съемных протезов применялись различные балочные конструкции, опорой которых служили установленные дентальные имплантаты. К тому же стоит отметить, что у 43,78% исследованных пациентов десневой край находился на уровне шеек дентальных имплантатов, в то время как у 56,22% находился у шеек припасованных искусственных коронок.

В ходе исследования к разряду клинических осложнений относилось перегрузка естественных зубов вследствие неверного выбора конструкции и вида ортопедического лечения, воспаление периодонта, появление пролежней под ортопедическими конструкциями. Сюда же можно отнести осложнения в случаях неаккуратного пользования ортопедическими конструкциями. К этому относится: поломка протеза вследствие чрезмерного механического воздействия (падение протеза на пол, пережевывание чрезмерно жесткой пищи и т. д.).

Осложнения после протезирования с опорой на дентальные имплантаты разделялись нами на типичные и типично-специфические. Вторые могут наблюдаться при ортопедической реабилитации и на имплантатах, и при традиционном ортопедическом лечении.

Стоит отметить, что наиболее частым из выявленных осложнений является несостоятельная фиксация ортопедических конструкций. В случаях, когда фиксация осуществлялась на цемент, то процент осложнений составлял 17,26% у искусственных коронок, у мостовидных протезов – 19,52. В то же время переломы или утрата имплантата не регистрировались нами при протезировании на искусственных коронках и ПСП (полных съемных протезах). Однако при использовании мостовидных протезов процент перелома или утраты дентального имплантата составлял 1,17%. Осложнение в виде пролежней под ортопедическими конструкциями регистрировались нами при обращении пациентов для профессиональной гигиены полости рта (16,33).

Воспаление тканей вокруг установленных дентальных имплантатов определялось у 6,72% пациентов, использующих полные съемные протезы, а у разборных – 14,95%. Около 77,47% исследуемых пациентов предъявляли жалобы на задержку остатков пищи под ортопедическими конструкциями. Зубные отложения определялись у всех исследуемых пациентов, использующих различные типы ортопедических конструкций.

Таблица 1  
Осложнения, возникающие после ортопедического лечения с опорой на дентальные имплантаты

Типичные осложнения	Типично-специфические осложнения
Нарушение технологии изготовления ортопедической конструкции	Нарушение стабильности установленных дентальных имплантатов
Преждевременная поломка протеза, расцементировка	Возникновение воспалительных осложнений (периимплантит, мукозит)
Нарушение эстетических качеств протеза (изменение цвета, появление зубных отложений)	Появление поднатурений под ортопедической конструкцией, появление неприятного запаха
Травматизация слизистой оболочки протезного ложа	Боли после проведенной дентальной имплантации на нижней челюсти вследствие травматизации нижнечелюстного нерва

У пациентов с искусственными коронками и мостовидными протезами зубные отложения регистрировались в меньшей степени (14,59%). В то же время значительно больший процент зубных отложений отмечался у пациентов, использующих полные съемные и разборные протезы – 48,16%.

При проведении рентгенографического исследования у значительного количества изучаемых клинических случаев (38,24%) отмечалась вертикальная резорбция костной ткани (более 2 мм). У пациентов, использующих искусственные коронки с опорой на дентальные имплантаты, определялись фасетки стираемости на зубах-антагонистах (13,03%). При использовании мостовидных протезов процент стираемости был значительно ниже и составлял 2,77%. Стоит отметить, что стираемость зубов-антагонистов у пациентов, использующих полные съемные и разборные протезы, не определялась.

## Заключение

Проведя исследование по анализу качества ортопедического лечения пациентов разными вариациями протезирования на имплантатах, нами разработаны клинические характеристики, подходящие для дальнейшей оценки качества протезирования различными ортопедическими конструкциями. Анализ клинических осложнений при протезировании пациентов различными типами ортопедических конструкций в долгосрочном периоде, позволил определить их соответствие каждому типом, а также поделить выявленные осложнения на две группы: типичные и типично-специфические. Наиболее часто регистрировались такие осложнения как атрофия костной ткани в месте установки дентального имплантата (35,62%), отсутствие промывного пространства (25,47%), зубные отложения (21,14), физическая подвижность установленного имплантата (13,63%), периимплантит и мукозит (12,49%). Получив эти данные, видно, что в большинстве случаев частота перечисленных осложнений соответствует мировым, однако оценка результатов ортопедического лечения свидетельствует о первоочередной задаче – оптимизации ортопедической реабилитации с использованием дентальных имплантатов, и повышении уровня ортопедического лечения в целом.

## Список литературы / References

1. Добровинский И.Р., Кибиткин А.С., Кислов А.И., Ломтев Е.А. Определение плотности костной ткани методом косвенных совокупных измерений. Современные проблемы науки и образования. 2016; 4:1:184. Dobrovinsky I.R., Kibitkin A.S., Kislov A.I., Lomtev E.A. Determination of bone density by the method of indirect cumulative measurements. Modern problems of science and education. 2016; 4:1:184.
2. Колпинский Г.И., Захаров И.С., Коков А.Н., Короткевич А.А. Использование однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в комплексной оценке остеопоротических изменений. Политравма. 2015;3:54–57. Kolpinsky G.I., Zakharov I.S., Kokov A.N., Korotkevich A.A. The use of single-photon emission computed tomography in a comprehensive assessment of osteoporotic changes. Polytrauma. 2015;3:54–57.
3. Петренко К.А. Перспективные методы рентгенологического исследования в стоматологии. Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2016; 4:1:32–35. Petrenko K.A. Perspective methods of X-ray examination in dentistry. International Journal of the Humanities and Natural Sciences. 2016; 4:1:32–35.
4. Черноморченко Н.С., Соколов Н.А. Современные компьютерные технологии в ортопедической стоматологии: современное состояние и перспективы. Современная медицина: актуальные вопросы. 2017;3(55):58–64. Chernomorchenko N.S., Sokolov N.A. Modern computer technologies in orthopedic dentistry: current state and prospects. Modern medicine: topical issues. 2017;3(55):58–64.
5. Фролов О.О., Тимченко П.Е., Тимченко Е.В., Писарева Е.В. Исследования состава гидроксиапатита методом спектроскопии комбинационного рассеяния. В сборнике: XIV Всероссийский молодежный Самарский конкурс-конференция научных работ по оптике и лазерной физике. Сборник трудов конференции. 2016;457–463. Frolov O.O., Timchenko P.E., Timchenko E.V., Pisareva E.V. Studies of the composition of hydroxyapatite by Raman spectroscopy. In the collection: XIV All-Russian youth Samara competition-conference of scientific works on optics and laser physics. Conference Proceedings. 2016;457–463.
6. Чайковская И.В., Чистолитова Л.И. Гистологическое строение костной ткани после локального термического повреждения. Морфологический альманах им. В.Г. Ковешникова. 2018;16(2):54–57. Chaikovskaya I.V., Chistolitova L.I. Histological structure of bone tissue after local thermal injury. Morphological almanac them. V.G. Koveshnikov. 2018;16(2):54–57.
7. Зелichenko Е.А., Гузеев В.В., Ковальская Я.Б., Гурова О.А., Гузеева Т.И. Сравнительный анализ свойств порошков гидроксиапатита, полученных различными методами. Перспективные материалы. 2018;5:41–49. Zelichenko E.A., Guzeev V.V., Kovalskaya Ya.B., Gurova O.A., Guzeeva T.I. Comparative analysis of the properties of hydroxyapatite powders obtained by various methods. promising materials. 2018;5:41–49.
8. Миронова К.В., Захарова Д.А. Экспериментальное определение морфологических изменений костной ткани. В сб.: Студенческая наука и медицина XXI века: традиции, инновации и приоритеты. Сборник материалов ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет». 2015;162. Mironova K.V., Zakharova D.A. Experimental determination of morphological changes in bone tissue. In: Student Science and Medicine of the 21st Century: Traditions, Innovations and Priorities. Collection of materials of SBEI HPE «Samara State Medical University». 2015;162.
9. Изосимова А.Э. Морфологические изменения костной ткани в условиях репаративной регенерации при применении интрамедуллярных фиксаторов с покрытием нитридами титана и гафния. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016;1(57):59–61. Izosimova A.E. Morphological changes in bone tissue under conditions of reparative regeneration with the use of intramedullary fixators coated with titanium and hafnium nitrides. News of the Orenburg State Agrarian University. 2016;1(57):59–61.
10. Цяо Г., Гольдберг О.А., Лепехова С.А., Тишков Н.В., Селиверстов П.В., Гуманенко В.В., Ахмедов А.Е. Характеристика изменений костной ткани в зоне дефекта в условиях нарушенной репаративной регенерации. Гений ортопедии. 2016;3:77–81. Qiao G., Goldberg O.A., Lepekhova S.A., Tishkov N.V., Seliverstov P.V., Gumanenko V.V., Akhmedov A.E. Characteristics of bone tissue changes in the defect zone under conditions of impaired reparative regeneration. The genius of orthopedics. 2016; 3:77–81.

Статья поступила / Received 18.07.2022  
Получена после рецензирования / Revised 10.08.2022  
Принята в печать / Accepted 10.09.2022

## Информация об авторах

**Лец Сергей Леонидович<sup>1</sup>**, врач-терапевт, начальник поликлиники. E-mail: s1131149@yandex.ru

**Монаков Вячеслав Александрович<sup>2</sup>**, к. м. н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. E-mail: monakov61@yandex.ru. ORCID: 0000-3459-3901-5218

**Шестун Елена Михайловна<sup>2</sup>**, студентка 4 курса Института стоматологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. E-mail: elena\_shestun@yandex.ru

**Курчугина Наталья Юрьевна<sup>2</sup>**, врач-педиатр. E-mail: natasha99@yandex.ru

<sup>1</sup> ФГБУ «426 ВГ» Минобороны России

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России

## Контактная информация:

Лец Сергей Леонидович. E-mail: s1131149@yandex.ru

**Для цитирования:** Лец С.А., Монаков В.А., Курчугина Н.Ю., Шестун Е.М. Анализ негативных исходов ортопедического лечения с опорой на дентальные имплантаты. Медицинский алфавит. 2022;(22):18–20. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-18-20>

## Author information

**Lets Sergey Leonidovich<sup>1</sup>**, general practitioner, head of the polyclinic. E-mail: s1131149@yandex.ru

**Monakov Vyacheslav Alexandrovich<sup>2</sup>**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry. E-mail: monakov61@yandex.ru. ORCID: 0000-3459-3901-5218

**Shestun Elena Mikhailovna<sup>2</sup>**, 4<sup>th</sup> year student of the Institute of Dentistry. E-mail: elena\_shestun@yandex.ru

**Kurchugina Natalia Yurievna<sup>2</sup>**, pediatrician; E-mail: natasha99@yandex.ru

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Institution «426 VG» of the Ministry of Defense of the Russian Federation

<sup>2</sup> FGBOU VO «Samara State Medical University» of the Ministry of Health of Russia

## Contact information

Lets Sergey Leonidovich. E-mail: s1131149@yandex.ru

**For citation:** Lets S.L., Monakov V.A., Kurchugina N.Yu., Shestun E.M. Analysis of negative outcomes of orthopedic treatment based on dental implants. Medical alphabet. 2022;(22):18–20. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-24-18-20>



# Особенности ухода за полостью рта при лечении пародонтита у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19

М. Е. Малышев<sup>1, 2</sup>, М. М. Швецов<sup>3, 5</sup>, А. К. Иорданишвили<sup>4, 5</sup>

<sup>1</sup> Государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup> ООО «Медицинские услуги», Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>4</sup> Федеральное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>5</sup> Международная академия наук экологии безопасности человека и природы (МАНЭБ), Санкт-Петербург, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) приводит к изменениям в полости рта, что делает важным вопрос об оптимальном использовании средств ухода за полостью рта. Целью работы являлась оценка эффективности применения профилактических зубных паст с растительными компонентами, наряду с применением антисептических ополаскивателей при лечении пожилых пациентов, страдающих хроническим генерализованным пародонтитом и на фоне постковидного синдрома. Обследованы 48 пациентов пожилого возраста с постковидным синдромом, страдающих хроническим генерализованным пародонтитом средней тяжести, которым было проведено общепринятое комплексным лечением пародонтита, но различались методики индивидуального ухода за полостью рта за счет включения в методику ополаскивателей к применяемым зубным пастам. Установлено, что у пожилых людей, страдающих пародонтитом на фоне перенесенной новой коронавирусной инфекции, имеют место большие нарушения гемомикроциркуляции в тканях пародонта, а также большая встречаемость пародонтопатогенов. Также отмечена высокая эффективность для индивидуальной гигиены полости рта у таких пациентов зубных паст в комплексе с ополаскивателями. Несмотря на сравнительно одинаковые клинические характеристики гигиены полости рта и показатели состояния тканей пародонта использование в течение недели в начале комплексного лечения ополаскивателя с хлоргексидином способствует снижению частоты выявления пародонтопатогенов, что важно для вторичной профилактики пародонтита и его рецидивирования.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хронический генерализованный пародонтит, гигиена полости рта, десна, новая коронавирусная инфекция, COVID-19, пародонтопатогены, средства гигиены полости рта, зубная паста, ополаскиватель для рта.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Features of oral care in the treatment of periodontitis in patients who have undergone a new coronavirus infection COVID-19

M. E. Malyshev<sup>1, 2</sup>, M. M. Shvetsov<sup>3, 5</sup>, A. K. Iordanishvili<sup>4, 5</sup>

<sup>1</sup> State Budgetary Institution «St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> ООО «Medical services», St. Petersburg, Russian Federation

<sup>4</sup> Federal Budgetary Military Educational Institution of Higher Education «Military Medical Academy named after C.M. Kirov» of the Ministry of Defense of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>5</sup> International Academy of Sciences of Ecology, Human and Nature Safety (MANEB), St. Petersburg, Russian Federation

## SUMMARY

A new coronavirus infection (COVID-19) leads to changes in the oral cavity, which makes it important to consider the optimal use of oral care products. The aim of the work was to evaluate the effectiveness of the use of preventive toothpastes with herbal components, along with the use of antiseptic rinses, in the treatment of elderly patients suffering from chronic generalized periodontitis and against the background of postcovid syndrome. 48 elderly patients with postcovid syndrome suffering from chronic generalized periodontitis of moderate severity were examined, who underwent the generally accepted complex treatment of periodontitis, but the methods of individual oral care differed due to the inclusion of rinses to the toothpastes used in the technique. It has been established that in elderly people suffering from periodontitis against the background of a new coronavirus infection, there are large violations of hemomicrocirculation in periodontal tissues, as well as a high incidence of periodontal pathogens. It was also noted that toothpastes in combination with mouthwashers are highly effective for individual oral hygiene in such patients. Despite the relatively identical clinical characteristics of oral hygiene and indicators of the condition of periodontal tissues, the use of a rinse aid with chlorhexidine during the week at the beginning of complex treatment helps to reduce the frequency of detection of periodontal pathogens, which is important for the secondary prevention of periodontitis and its recurrence.

**KEY WORDS:** chronic generalized periodontitis, oral hygiene, gum, new coronavirus infection, COVID-19, periodontopathogens, oral hygiene products, toothpaste, mouthwash.

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

## Актуальность проблемы

Не смотря на отмену карантинных мероприятий в связи с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) проблема профилактики, лечения и устранения постковидных осложнений этого заболевания по-прежнему актуальна и стала неотъемлемой частью повседневной жизни не только россиян, но и людей всех стран мира. Особое внимание сейчас уделяется постковидному синдрому или, так называемому, Long COVID [1]. Учитывая, что новая коронавирусная инфекция (COVID-19) приводит к изменениям в полости рта, а наиболее часто этой инфекцией страдают люди старших возрастных групп, представляется целесообразным исследовать влияние средств ухода за полостью рта на различные показатели стоматологического здоровья. Учитывая, что у людей пожилого и старческого возраста наиболее частой патологией в полости рта является хронический генерализованный пародонтит (ХГП) [2], большинство современных исследователей считают, что ведущая роль в активации воспаления в полости рта принадлежит резистентной облигатной анаэробной или микроаэрофильной микрофлоре [3], особенно интересна динамика пародонтопатогенов при различных режимах ухода за полостью рта.

Выявлены пародонтопатогенетические свойства у таких микроорганизмов как *Aggregati bacteractinomycetem comitans*, *Prevotella Intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tanerella forsythia*, *Treponema denticola*, которые скапливаются в местах зубных отложений с минимальным доступом кислорода [4]. При этом установлено, что ежедневное использование средств для контроля образования зубного налета, таких зубные пасты и ополаскиватели полости рта, применяющиеся после чистки зубов, являются эффективным способом снижения риска развития воспалительных заболеваний пародонта [5].

**Целью настоящего исследования** была оценка эффективности применения профилактических зубных паст с растительными компонентами, наряду с применением антисептических ополаскивателей при лечении пожилых пациентов, страдающих хроническим генерализованным пародонтитом и на фоне постковидного синдрома.

## Материал и методика

Обследовали 48 пациентов (28 мужчин и 20 женщин) пожилого возраста (61–72 лет) с постковидным синдромом), страдающих хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) средней тяжести. Всем пациентам была выполнена профессиональная гигиена полости рта (ПГПР) с последующим общепринятым комплексным лечением ХГП [6].

Исходя из рекомендаций по индивидуальной гигиене полости рта, пациенты были разделены на 2 группы исследования.

В 1 группу вошли 24 пациента, которые при выполнении ухода за полостью рта пользовались профилактической зубной пастой «Асепта® Сенситив» на основе растительных компонентов. Среди них 12 чел., которые составили 1А группу, применяли исключительно для ух-

да за зубами и полостью рта только указанную пасту, а другие 12 чел. из первой группы (1Б), кроме этой зубной пасты, дополнительно применяли ополаскиватель «Асепта® Актив» в первые 8 дней с дальнейшим переходом на ополаскиватель «Асепта® Фреш», то есть с 9 суток и до завершения клинико-лабораторного исследования.

Во 2 группу исследования также вошли 24 чел., которым было рекомендовано для ухода за полостью рта использовать зубную пасту «Асепта® Актив». Пациенты 2 группы, по налогии с 1 группой, также были разделены на 2 подгруппы по 12 чел.: группа 2А, применявшие только указанную зубную пасту и 2Б, которые зубную пасту «Асепта® Актив» применяли в сочетании с ополаскивателями, как и пациенты 1Б группы исследования.

Участники исследования не имели медицинских противопоказаний к использованию зубных паст и ополаскивателей и обязались использовать их в стандартном режиме 2 раза в день: утром после приема пищи и вечером – перед сном. Результаты лечебно-профилактических мероприятий оценивали в течение 30 суток от начала наблюдения за пациентами с использованием клинико-лабораторных исследований.

Контрольную группу составили 12 (4 мужчины и 8 женщин) пожилого возраста (62–71 лет), которые имели ХГП средней тяжести, но не болели новой коронавирусной инфекцией (COVID-19). Этим пациентов обследовали однократно.

Состояние гигиены полости рта оценивали с помощью упрощенного индекса Грина – Вермиллиона (ОHI-S), а для определения кровоточивости десны использовали индекс десневых сосочков (РВI) по Muhleman and Saxer [7]. Для оценки интенсивности течения патологии пародонта использовали комплексный периодонтальный индекс (КПИ), который хорошо зарекомендовал себя в повседневной работе врача-стоматолога амбулаторного звена [8, 9].

Микробиологическое исследование на пародонтопатогены (*Prevotellaintermedia*, *Bacteroidesforsythus*, *Treponemadenticola*, *Actinobacillusactinomycetemcomitans*, *Porphyromonasgingivalis*) проводили методом ПЦР-диагностики с использованием наборов фирмы «Генлаб» (Россия). Забор материала для ПЦР-диагностики производили из образцов зубного налета двух зубов Рамфьорда. После ПГПР и комплексного лечения, в тех случаях, когда при редуцированном пародонте на поверхности зубов отсутствовал видимый зубной налет, требуемые образцы получали от субгингивальных бляшек. Полученные образцы зубного налета переносили в пробирки Эппендорфа, каждый из которых содержал 200 мкл буфера для взятия образцов и направляли для ПЦР-диагностики.

Исследование полностью соответствовало этическим стандартам Комитета по экспериментам на человеке Хельсинкской декларации 1975 г. и ее пересмотренного варианта 2000 г.

Статистическую обработку проводили с применением программы StatisticaforWindows версии 7.0. Для всех критериев и тестов критический уровень значимости принимался равным 5%, различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

## Результаты исследования и их обсуждение

Прежде чем представить результаты клинико-лабораторных исследований следует отметить, что в состав исследуемых зубных паст «Асепта® Актив» и «Асепта® Сенситив» входят растительные компоненты с широким спектром действия. Например, экстракт шалфея обладает антисептическими свойствами, предупреждает появление воспаления и кровоточивости, экстракт женьшеня стимулирует защитные механизмы и ускоряет регенерацию тканей, экстракт зеленого чая содержит витамины А, В2, С, D, К, Р, хорошо тонизирует ослабленные десны, что важно для оптимизации гемомикроциркуляции [10]. Все вышеперечисленные компоненты должны обеспечивать бактерицидное и противовоспалительное воздействие на ткани пародонта.

В состав ополаскивателя «Асепта® Актив» входит комбинация «хлоргексидин – бензидамин», что должно обеспечивать комбинированное действие: противомикробное, противовоспалительное и обезболивающее. Так хлоргексидинактивен в отношении вегетативных форм грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, дрожжей, вирусов [11]. Ополаскиватель «Асепта® Фреш» не содержит антисептиков и представлен комплексом растительных компонентов: экстрактов шалфея, ромашки и гамamelиса.

Клиническое обследование пациентов показало, что у людей контрольной группы состояние гигиены полости рта по данным упрощенного индекса Грина-Вермиллиона (ОHI-S) составило  $1,48 \pm 0,31$  усл. ед., что достоверно не отличалось от аналогичного показателя у пациентов 1 и 2 групп ( $p \geq 0,05$ ), в то время как показатель кровоточивости десны, для определения которого был использован индекс десневых сосочков (PBI) по Muhleman and Saxer, у лиц контрольной группы составил  $1,44 \pm 0,31$  усл. ед., в то время как у пациентов 1 и 2 групп исследования значение этого показателя было достоверно выше, соответственно,  $2,45 \pm 0,33$  усл. ед. и  $2,42 \pm 0,29$  усл. ед. ( $p \leq 0,05$ ), что свидетельствует о больших нарушениях крови в сосудах десны у лиц, перенесших новую коронавирусную инфекцию (COVID-19), что соответствует данным литературы [12]. Также была установлена частота выявления пародонтопатогенов у пациентов контрольной группы (рис. 1).

Проведенный комплекс лечебно-профилактических мероприятий у пациентов 1 и 2 групп исследования позволил на основании клинических исследований существенно улучшить показатели их стоматологического здоровья. Так, на 30 сутки исследования значение индекса гигиены полости рта у пожилых людей, прошедших лечение, не имели достоверных различий в исследуемых группах и подгруппах ( $p \geq 0,05$ ). Это показатель у пациентов 1 и 2 групп исследования, не зависимо от подгруппы, в среднем составил  $0,88 \pm 0,22$  усл. ед. Аналогичная динамика отмечена и по показателю кровоточивости десны, который в среднем у людей 1 и 2 групп исследования составил  $1,12 \pm 0,22$  усл. ед. То есть, клиническими методами исследования не удалось выявить преимуществ различных методов ухода за полостью рта у пожилых пациентов, перенесших COVID-19 и прошедших ком-

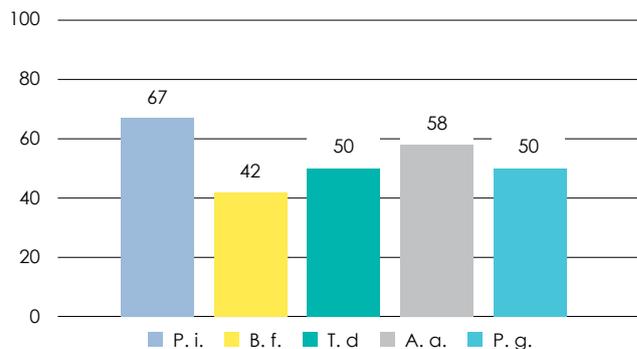


Рисунок 1. Частота выявления пародонтопатогенов у пациентов контрольной группы, (%)

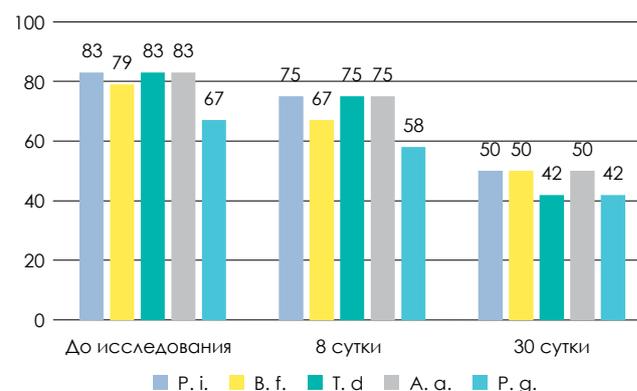


Рисунок 2. Частота выявления пародонтопатогенов у пациентов 1А группы, (%)

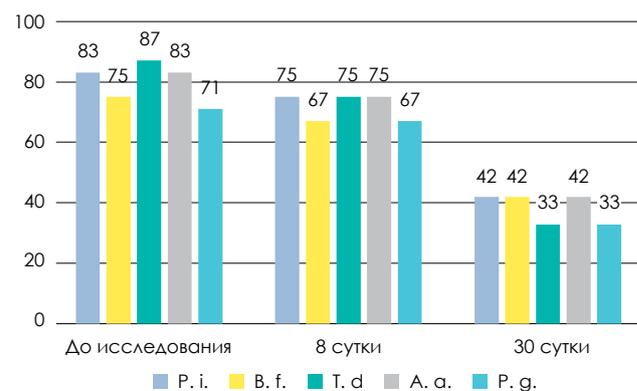


Рисунок 3. Частота выявления пародонтопатогенов у пациентов 2А группы, (%)

плексное лечение в связи с ХГП. В тоже время, интерес представляют данные лабораторного ПЦР-исследования. Установлена большая обсемененность тканей пародонта пародонтопатогенами у пациентов с ХГП, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19.

По данным проведенных микробиологических исследований, применение зубных паст «Асепта» на основе растительных компонентов снижает выявляемость пародонтопатогенов после комплексного лечения гингивита (рис. 2, 3). Так, при обследовании до лечения выявляемость в зубных бляшках *Prevotella intermedia* (P.i.), *Bacteroides forsythus* (B.f.), *Treponema denticola* (T.d.), *Actinobacillus actinomycetem comitans* (A.a.), *Porphyromonas gingivalis* (P.g.) составляла в 1 и 2 группах 83, 79, 83, 83, 67 и 83, 75, 87, 83, 71 % соответственно. После курса

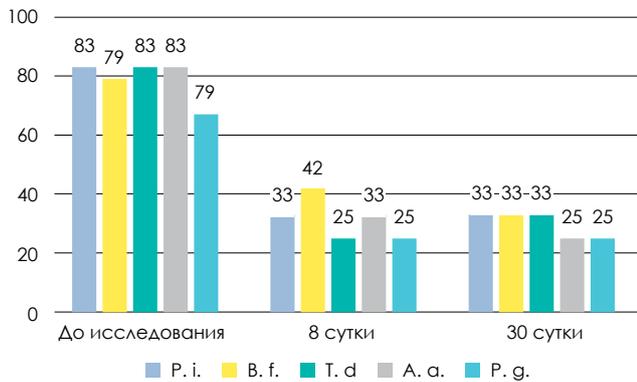


Рисунок 4. Частота выявления пародонтопатогенов у пациентов 1Б группы, (%)

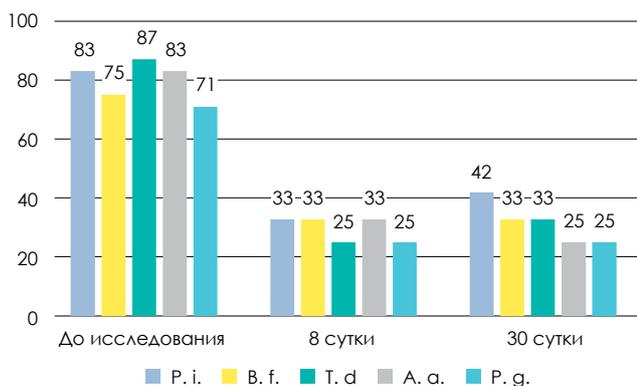


Рисунок 5. Частота выявления пародонтопатогенов у пациентов 2Б группы, (%)

лечения и индивидуальной гигиены с использованием зубных паст, но без применения ополаскивателей выявляемость пародонтопатогенов в группах снизилась почти в 2 раза и составила в 1А группе: *P.i.* 50%, *B.f.* 50%, *T.d.* 42%, *A.a.* 50%, *P.g.* 42%, что было сопоставимо с результатами во 2А группе, где значения по исследуемым микроорганизмам составляли 42, 42, 33, 42 и 33% (рис. 2, 3).

Применение ополаскивателей приводило к дополнительному снижению выявляемости пародонтопатогенов в материале субгингивальных бляшек (рис. 4, 5). Так, уже через 8 дней ежедневного использования комбинации зубной пасты на растительных компонентах в сочетании с ополаскивателем «Асепта® Актив» было отмечено снижение частоты выявления исследуемых микроорганизмов. В 1Б группе: *P.i.* 33%, *B.f.* 42%, *T.d.* 33%, *A.a.* 33%, *P.g.* 33%, и в 2Б группе: *P.i.* 33%, *B.f.* 33%, *T.d.* 25%, *A.a.* 33%, *P.g.* 25%, соответственно. Через 30 суток выявляемость пародонтопатогенов все также достоверно отличалась от исходных значений, однако достоверно не отличалась от показателей 8 суток ( $p \leq 0,05$ ).

Необходимо отметить, что ополаскиватель «Асепта® Актив» с хлоргексидином в комбинации с зубной пастой оказался действенным для снижения частоты пародонтопатогенов (уменьшение показателей в среднем в 1,5 раза ниже, чем без применения ополаскивателя). В то же время, при долгосрочном применении ополаскивателя с растительными компонентами мы не наблюдали видимого дополнительного эффекта на патогенную микрофлору ротовой полости ( $p \geq 0,05$ ).

## Заключение

Результаты проведенного клинико-лабораторного исследования показали, что у пожилых людей, страдающих ХГП на фоне перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19), имеют место большие нарушения гемомикроциркуляции в тканях пародонта, а также большая встречаемость пародонтопатогенов. Сравнительное клинико-микробиологическое исследование эффективности различных методик ухода за полостью рта у пожилых пациентов, перенесших COVID-19 страдающих ХГП позволяет свидетельствовать о высокой эффективности применения зубных паст «Асепта®» в комплексе с ополаскивателями «Асепта® Актив» и «Асепта® Фреш». Несмотря на сравнительно одинаковые клинические характеристики гигиены полости рта и показатели состояния тканей пародонта использование в течение недели в начале комплексного лечения ополаскивателя «Асепта® Актив» с хлоргексидином способствует снижению частоты выявления пародонтопатогенов, что важно для вторичной профилактики ХГП, и, главным образом, профилактики его рецидивирования.

## Список литературы / References

1. Белоцерковская Ю.Г., Романовских А.Г., Смирнов И.П., Синопальников А.И. Долгий COVID-19. *Consilium Medicum*. 2021; 23 (3): 261–268. DOI: 10.26442/20751753.2021.3.200805. Belotserkovskaya Yu.G., Romanovskikh A.G., Smirnov I.P., Sinopalnikov A.I. Long COVID-19. *Consilium Medicum*. 2021; 23 (3): 261–268. DOI: 10.26442/20751753.2021.3.200805.
2. Швецов М.М., Малышев М.Е., Иорданишвили А.К. Возможности отечественных индивидуальных средств ухода за полостью рта в устранении стоматологических проявлений последствий новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Медицинский алфавит*. 2022;(2):25–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-2-25-29>. Shvetsov M.M., Malyshev M.E., Iordanishvili A.K. Possibilities of domestic individual oral care products in eliminating dental manifestations of the consequences of a new coronavirus infection COVID-19. *Medical alphabet*. 2022;(2):25–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-2-25-29>.
3. Иорданишвили А.К. *Пародонтология*. СПб.: Человек, 2020. 220 с. Iordanishvili A.K. *Periodontology*. St. Petersburg: Man, 2020. 220 p.
4. Colombo AV, Silva CM, Haffajee A, et al. Identification of oral bacteria associated with crevicular epithelial cells from chronic periodontitis lesions. *J Med Microbiol*. 2006; 55:609–615 <https://doi.org/10.1099/jmm.0.46417-0>.
5. Кузьмина Э.М., Лапатина А.В., Абдусаламова Б.Ф. Ополаскиватель с композицией эфирных масел – эффективное средство профилактики воспалительных заболеваний пародонта. *DentalForum*. 2014;52(1):46–56. Kuzmina E.M., Lapatina A.V., Abdusalomova B.F. A rinse aid with a composition of essential oils is an effective means of preventing inflammatory periodontal diseases. *DentalForum*. 2014;52(1):46–56.
6. Малышев М.Е., Петров А.А., Иорданишвили А.К. Оценка противогерпетической активности зубной пасты с растительными компонентами и ополаскивателей при лечении хронического генерализованного пародонтита. *Пародонтология*. 2020. Т. 25. № 2. С. 141–147. Malyshev M.E., Petrov A.A., Iordanishvili A.K. Evaluation of the antiherpetic activity of toothpaste with herbal components and rinses in the treatment of chronic generalized periodontitis. *Periodontology*. 2020. Vol.25. No. 2. pp. 141–147.
7. Иорданишвили А.К., Идрис А.Я. Характеристика индивидуальной гигиены полости рта у курсантов военно-учебных заведений. *Воен.-мед. журн*. 2020. Т. 341, № 8. С. 54–57. Iordanishvili A.K., Idris A.Ya. Characteristics of individual oral hygiene among cadets of military educational institutions. *Military-medical journal*. 2020. Vol. 341, No. 8. pp. 54–57.
8. Индексы и критерии для оценки стоматологического статуса населения / под ред. А.М. Хамадеевой. Самара: ООО «ЮФОРП», 2017. 218 с. Indexes and criteria for assessing the dental status of the population / ed. by A.M. Khamadeeva. Samara: LLC «ETCHING», 2017. 218 p.
9. Иорданишвили А.К., Солдатов С.В., Рыжак Г.А., Солдатова Л.Н. Лечение пародонтита в пожилом и старческом возрасте. СПб.: МАНЭБ – Норммедиздат, 2011. – 128 с. Iordanishvili A.K., Soldatov S.V., Ryzhak G.A., Soldatova L.N. Treatment of periodontitis in the elderly and senile age. St. Petersburg: MANEB – Nordmedizdat, 2011. – 128 p.
10. Gopal J., Muthu M, Diby P., Kim D.H., Chun S. Bactericidal activity of green tea extracts: the importance of catechin containing nano particles. *Sci. Rep*. (2016).J6. 19710; <https://doi.org/10.1038/srep19710>.

11. Sette A, Crotty S. Adaptive immunity to SARS-CoV-2 and COVID-19. *Cell*. 2021;184(4):861-880. doi:10.1016/j.cell.2021.01.007.
12. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 8 (03.09.2020)». МЗ РФ. – М., 2020. – 227 с. – URL: [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/051/777/original/030902020_COVID-19_v8.pdf)

[attachments/attaches/000/051/777/original/030902020\\_COVID-19\\_v8.pdf](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/051/777/original/030902020_COVID-19_v8.pdf).  
Temporary guidelines «Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Version 8 (03.09.2020)». Ministry Of Health Of the Russian Federation. – М., 2020. – 227 p. – URL: [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/051/777/original/030902020_COVID-19_v8.pdf)

Статья поступила / Received 28.06.2022  
Получена после рецензирования / Revised 10.08.2022  
Принята в печать / Accepted 01.09.2022

#### Информация об авторах

**Иорданишвили Андрей Константинович**<sup>4,5</sup>, д.м.н., профессор, главный научный секретарь, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: professoraki@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0000-9328-2014>

**Мальшев Михаил Евгеньевич**<sup>3,5</sup>, д.б.н., заведующий городской лабораторией иммуногенетики и серодиагностики; профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: malyshev1972@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7549-682X>

**Швецов Михаил Максимович**<sup>1,2</sup>, член-корреспондент, врач-стоматолог-хирург

E-mail: dr.mm.shvetsov@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3230-0334>

<sup>1</sup> Государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup> ООО «Медицинские услуги», Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>4</sup> Федеральное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>5</sup> Международная академия наук экологии безопасности человека и природы (МАНЭБ), Санкт-Петербург, Российская Федерация

#### Контактная информация:

Швецов Михаил Максимович. E-mail: [dr.mm.shvetsov@gmail.com](mailto:dr.mm.shvetsov@gmail.com)

#### Author information

**Iordanishvili Andrei K.**<sup>4,5</sup>, DSc, Professor, chief scientific secretary, professor.

E-mail: professoraki@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0000-9328-2014>

**Malyshev Mikhail E.**<sup>3,5</sup>, Doctor of Biological Sciences, Head of the City Laboratory of Immunogenetics and Serodiagnostics, Professor of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry

E-mail: malyshev1972@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7549-682X>

**Shvetsov Mikhail M.**<sup>1,2</sup>, Corresponding Member, dentist-surgeon

E-mail: [dr.mm.shvetsov@gmail.com](mailto:dr.mm.shvetsov@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3230-0334>

<sup>1</sup> State Budgetary Institution «St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> ООО «Medical services», St. Petersburg, Russian Federation

<sup>4</sup> Federal Budgetary Military Educational Institution of Higher Education «Military Medical Academy named after С.М. Kirov» of the Ministry of Defense of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>5</sup> International Academy of Sciences of Ecology, Human and Nature Safety (MANEB), St. Petersburg, Russian Federation

#### Contact information

Shvetsov Mikhail M. E-mail: [dr.mm.shvetsov@gmail.com](mailto:dr.mm.shvetsov@gmail.com)

**Для цитирования:** Мальшев М. Е., Швецов М. М., Иорданишвили А. К. Особенности ухода за полостью рта при лечении пародонтита у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19. Медицинский алфавит. 2022;(22): 21–26. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-21-26>

**For citation:** Malyshev M. E., Shvetsov M. M., Iordanishvili A. K. Features of oral care in the treatment of periodontitis in patients who have undergone a new coronavirus infection COVID-19. Medical alphabet. 2022;(22): 21–26. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-21-26>



## ВЫСТАВКИ 2022



**Дентал-Экспо. Санкт-Петербург**  
25–27 октября 2022  
Санкт-Петербург, КВЦ «Экспофорум»

**«ВДНХ ЭКСПО УФА»**  
1–3 ноября 2022 Уфа



**Дентал-Экспо. Самара**  
9–11 ноября 2022  
Самара, ВЦ «Экспо-Волга»



**Современная Стоматология. Дентал-Экспо. Ростов**  
16–19 ноября 2022  
Ростов-на-Дону

**Дентал-Экспо. Екатеринбург**  
1–3 декабря 2022  
Екатеринбург, ЦМТЕ

# Способы определения электрохимических потенциалов металлических конструкций, находящихся во рту

А. Г. Волков<sup>1</sup>, Н. Ж. Дикопова<sup>1</sup>, Г. Е. Аманатиди<sup>2</sup>, А. В. Арзуканян<sup>1</sup>, Н. А. Волков<sup>3</sup>, И. А. Никольская<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Первый МГМУ имени И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет)

<sup>2</sup> ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» Минздрава РФ

<sup>4</sup> ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России

## РЕЗЮМЕ

Электрогальванические явления в полости рта связаны с присутствием во рту металлических конструкций и включений из разнородных металлов (коронки, имплантаты, вкладки, штифты). Эти явления могут возникнуть у подавляющего большинства пациентов стоматолога. В обзорной статье приведен анализ литературных сведений, посвященных гальваническим процессам в полости рта, способам их диагностики, также затронуты вопросы терминологии при описании гальванических процессов в полости рта. Способы определения электрохимических потенциалов металлических конструкций и включений, находящихся во рту и их диагностическая ценность рассматриваются в сравнительном ключе с точки зрения теоретических и физических аспектов их преимуществ и недостатков для практического использования в клинике. Обоснована необходимость разработки унифицированной методики определения электрохимических потенциалов металлических конструкций и включений, находящихся в полости рта, ее теоретической базы и клинической апробации с целью повышения эффективности диагностики у пациентов стоматологического профиля гальванического синдрома.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** электрохимический потенциал, гальванические пары, металлические конструкции, диагностика гальванического синдрома.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ.** Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 22-25-00796).

## Methods of determining the electrochemical potentials of metal structures in the oral cavity

A. G. Volkov<sup>1</sup>, N. Zh. Dikopova<sup>1</sup>, G. E. Amanatidi<sup>2</sup>, A. V. Arzukanyan<sup>1</sup>, N. A. Volkov<sup>3</sup>, I. A. Nikolskaya<sup>4</sup>

<sup>1</sup> I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>2</sup> Central research Institute of dentistry and maxillofacial surgery Ministry of health of Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of High Education «A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation

<sup>4</sup> Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University)

## SUMMARY

Galvanic phenomena in the oral cavity are associated with the presence in the oral cavity of metal structures and inclusions of dissimilar metals (crowns, implants, inlays, pins). These phenomena can occur in the vast majority of dental patients. The review article analyzes the literature on galvanic processes in the oral cavity, methods for their diagnosis, and also touches upon the issues of terminology in describing galvanic processes in the oral cavity. Methods for determining the electrochemical potentials of metal structures and inclusions in the mouth and their diagnostic value are considered in a comparative manner in terms of theoretical and physical aspects of their advantages and disadvantages for practical use in the clinic. The necessity of developing a unified method for determining the electrochemical potentials of metal structures and inclusions located in the oral cavity, its theoretical basis and clinical approbation in order to improve the efficiency of diagnosis of galvanic syndrome in patients with a dental profile is substantiated.

**KEY WORDS:** electrochemical potential, galvanic pairs, metal structures, diagnostics of galvanic syndrome.

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

**FUNDING.** This work was supported by a grant from the Russian Science Foundation (project No. 22-25-00796).

## Введение

Современная стоматология характеризуется широким использованием металлических конструкций, изготовленных из различных металлов и их сплавов. К таким конструкциям можно отнести несъемные и съемные зубные протезы, имплантаты, штифты, вкладки и т. д. Металлические конструкции, расположенные во рту, находятся в агрессивной среде и постоянно подвергаются активным физическим и химическим воздействиям, что может приводить к химической и электрохимической коррозии металлов и их сплавов. Смешанная слюна полости рта при этом выполняет роль электролита [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Электрогальванические явления в полости рта

связаны с присутствием во рту металлических конструкций и включений из разнородных металлов (коронки, имплантаты, вкладки, штифты) – т. е. эти явления могут проявиться у большей части пациентов стоматологических клиник. В растворе электролита между металлическими конструкциями, изготовленными из металлов с разными электрохимическими потенциалами, начинает протекать постоянный электрический ток. В роли электролита во рту выступает слюна. При этом, величина гальванического тока находится в прямой зависимости от разности электрохимических потенциалов металлических конструкций и включений [9, 10]. Металлические конструкции, изготовленные из металлов с разными

электрохимическими потенциалами, образуют гальванический элемент или, так называемую, «гальваническую пару». На металле конструкции, которая будет являться анодом протекают химические реакции окисления, а на металле конструкции, которая является катодом – реакция восстановления.

Электрический ток, возникающий между двумя металлическими конструкциями, расположенными в полости рта, и имеющими разные электрохимические потенциалы может протекать по слюне, по поверхности слизистой оболочки рта, а также растекаться по органам и тканям полости рта и всего организма в целом. Особенностью распространения электрического тока является то, что все эти процессы происходят одновременно [11].

Определить и достоверно измерить постоянный электрический ток, который появляется в полости рта, при наличии металлических конструкций и включений с разными электрохимическими потенциалами, прямым измерением силы тока практически невозможно, в связи с существенными погрешностями, обусловленными токами утечки, из-за объемного распределения гальванического тока в мягких тканях. Судить о возможности появления постоянного электрического тока в полости рта, связанного с наличием во рту разнородных металлов, можно только измерив электрохимические потенциалы металлических конструкций и включений, изготовленных из этих металлов. При этом, величина гальванического тока находится в прямой зависимости от разности электрохимических потенциалов металлических конструкций и включений. Без проведения данного исследования уточнить и правильно поставить диагноз практически невозможно [12].

### **Различные способы определения электрохимических потенциалов металлических конструкций, находящихся во рту**

В доступной литературе имеются сведения, что в тех случаях, когда в полости рта имеются металлические конструкции, разность электрохимических потенциалов которых не превышает определенное значение, гальванический синдром не развивается и не возникают патологические изменения слизистой [13, 14]. Указываются следующие пороговые значения разницы электрохимических потенциалов: 50, 70 и даже 80 мВ и более. Такой разброс связан с тем, что авторы использовали разные способы измерения электрохимических потенциалов металлических конструкций, находящихся в полости рта.

Клиническая картина при гальваническом синдроме может быть весьма разнообразной. Дифференциальная диагностика для стоматологов представляет определенные трудности, так как многие признаки схожи с симптомами таких заболеваний как аллергический стоматит, кандидоз, токсический стоматит, заболеваниями системы пищеварения и т. д.

Величина гальванических токов, возникающих в полости рта определяется разностью электрохимических потенциалов металлических конструкций и включений [15, 16].

Для проведения исследования электрохимических потенциалов металлических конструкций нужно использовать измерительную систему, состоящую из милливольтметра, и, соединенных с ним, двух электродов.

Милливольтметр должен обладать большим входным сопротивлением, не менее 20 МОм, так как входное электросопротивление измерительного прибора должно многократно превышать внутреннее сопротивление исследуемого объекта. В противном случае, когда входное сопротивление милливольтметра будет сопоставимо с внутренним сопротивлением исследуемого объекта, результаты измерений будут сильно занижены. Это связано со значительным падением электродвижущей силы на входных клеммах измерительного прибора, обусловленного частичным прохождением тока через прибор из-за низкого входного сопротивления.

К электродам, которые применяются для определения электрохимических потенциалов, предъявляются определенные требования. Из электрохимии известно, что для определения электрохимических потенциалов необходимо два электрода: первый – активный индикаторный электрод, второй – пассивный электрод (электрод сравнения).

Активный индикаторный электрод изменяет свой потенциал в зависимости от уровня окислительно-восстановительных процессов относительно той среды, в которую он погружен. Кроме того, индикаторный электрод не должен вступать в химическое взаимодействие с компонентами исследуемой среды, т. е. сам электрод, не вступая во взаимодействие с окружающей средой, является лишь переносчиком электронов. В связи с этим активные индикаторные электроды обычно изготавливают из инертных благородных металлов (платина или золото высокой пробы) [17, 18].

Пассивный электрод сравнения это неполяризуемый электрод, потенциал которого должен оставаться неизменным при проведении исследования. К наиболее известным электродам сравнения относятся водородный, каломельный и хлорсеребряный электроды. Чаще всего в медицине в качестве электрода сравнения применяется насыщенный хлорсеребряный электрод. Особенностью этого электрода является то, что его потенциал зависит только от температуры.

При определении электрохимического потенциала, с помощью милливольтметра измеряют электродвижущую силу в мВ между активным индикаторным электродом и пассивным электродом сравнения.

В литературе, наряду с термином «электрохимические потенциалы», встречается термин «биопотенциалы», которые для многих авторов являются тождественными [19]. Однако, смешивать эти понятия, на наш взгляд, является недопустимым [20].

В растворе электролита между металлическими конструкциями, изготовленными из металлов с разными электрохимическими потенциалами, начинает протекать постоянный электрический ток. В роли электролита во рту выступает слюна. Величина гальванического тока зависит от разности электрохимических потенциалов металлических конструкций, а величина электрохимического потенциала металла зависит от его способности отдавать электроны.

Таким образом, в тех случаях, когда обсуждаются электрохимические потенциалы, речь идет о гальваническом, т.е. постоянном токе. Следует отметить, что можно определить электрохимический потенциал поверхности слизистой оболочки в области десны, языка, губ, щек и т. д., который зависит от уровня окислительно-восстановительных процессов в этих участках и накопления электрических зарядов в тканях.

В тех случаях, когда говорят о биопотенциалах, речь идет о биоэлектрической активности определенных органов и тканей – нервной, мышечной и т. д. Эта активность связана с «потенциалом покоя» и «потенциалом действия», т.е. поляризацией и деполяризации мембран клеток. Таким образом, при регистрации биопотенциалов регистрируются импульсы переменного тока. К видам регистрации биоэлектрической активности относятся: электроэнцефалография, электрокардиография, миография и т.д.

В связи с тем, что, при использовании понятия «электрохимический потенциал» и понятия «биопотенциал», речь идет о двух совершенно разных видах тока, следует строго дифференцировать эти понятия.

Вероятно, терминологическая путаница связана с тем, что еще во времена СССР выпускался прибор «БПМ-03». Это был один из немногих, официально зарегистрированных и разрешенных к применению, приборов, предназначенных для измерения электрохимических потенциалов металлических конструкций и включений в полости рта, который, в силу неопределенных обстоятельств, получил название «Биопотенциалометр». Этот прибор давно снят с производства, но, очевидно по аналогии, и в настоящее время некоторые полезные модели аппаратов, предназначенных для измерения электрохимических потенциалов в полости рта, получают названия биопотенциалометров [19].

При анализе литературы, посвященной измерению электрохимических потенциалов и включений, находящихся в полости рта, установлено, что методики определения электрохимических потенциалов можно представить двумя категориями, в зависимости от используемых электродов.

Первую группу составляют методики, где электрод сравнения не применяют [4, 13]. Во время проведения исследования используют два хромированных или никелированных электрода, входящих в комплект к милливольтметру. При проведении исследования оба электрода являются активными или индикаторными, т. е. во время исследования они меняют свой электрохимический потенциал в зависимости от того, к чему прикасаются этими электродами. Рекомендуют прикасаться к поверхности двух разных металлических конструкций, при этом, по мнению авторов, милливольтметр фиксирует разность электрохимических потенциалов этих металлических конструкций. Кроме того, касаются поверхности металлической конструкции и поверхности слизистой оболочки, при этом, фиксируется разность электрохимических потенциалов металлической конструкции и поверхности слизистой оболочки. Также рекомендуют касаться слизистой оболочки в двух разных участках, при этом, фиксируется разность электрохимических потенциалов слизистой оболочки в этих участках.

К недостаткам указанных методик относится то, что используемые активные индикаторные электроды изготовлены не из инертных благородных металлов, следовательно, они могут вступать в химическое взаимодействие с металлами, из которых изготовлены металлические конструкции, слюной и слизистой оболочкой полости рта, что приведет к искажению, полученных результатов.

Другим недостатком данных методик является то, что вольтметр фиксирует относительную разность электрохимических потенциалов. Это не дает возможность предположить из каких металлов или их сплавов изготовлены металлические конструкции, что не позволяет дать рекомендации по рациональному лечению и протезированию.

Вторую группу составляют методики, где наряду с активным индикаторным электродом, применяют электрод сравнения [21, 22]. Хлорсеребряный электрод сравнения, заполненный раствором хлорида калия, снабженный одноразовым съемным электролитическим ключом, помещают под язык. В качестве активного индикаторного электрода используют нержавеющую сталь (Горина Е.Р. 2016), хромированные или никелированные электроды, или, как написано в инструкции к прибору «БПМ-03», электроды, изготовленные «из того же сплава», из которого изготовлена, исследуемая металлическая конструкция [22]. При проведении исследования, активным индикаторным электродом прикасаются к металлической конструкции, при этом, милливольтметр фиксирует электрохимический потенциал исследуемой конструкции по отношению к хлорсеребряному электроду сравнения. Для вычисления разности электрохимических потенциалов двух разных металлических конструкций, из полученного значения одной из них нужно вычесть электрохимический потенциал другой.

К недостаткам указанных методик, как и в первом случае, следует отнести то, что в качестве активного индикаторного электрода используются электроды, изготовленные из неблагородных металлов. Особое удивление вызывает указание на то, что электрод «должен быть изготовлен из того же сплава, что и исследуемая металлическая конструкция». Очевидно, при возникновении потребности в определении электрохимических потенциалов, исследователь не может знать из какого материала изготовлены исследуемые протезы.

Другим недостатком, указанных методик, является то, что пассивный хлорсеребряный электрод сравнения расположен во рту. При этом погрешности в измерении может внести влажность слизистой оболочки, количество слюны и расстояние между исследуемой металлической конструкцией и электродом сравнения.

При проведении исследования милливольтметр фиксирует электродвижущую силу или напряжение в мВ, которая равна произведению силы тока и сопротивления между активным и пассивным электродами. При этом, в случае повышенной влажности слизистой оболочки и небольшого электросопротивления в этой области, ток от электрода к электроду пройдет по слюне или поверхности слизистой оболочки. В том случае, если увлажненность слизистой оболочки будет недостаточной, а элек-

тросопротивление большим, ток от электрода к электроду пройдет через ткани и органы, при этом милливольтметр может зафиксировать разную электродвижущую силу.

Также значение имеет расстояние между исследуемой металлической конструкцией и электродом сравнения. Предположим, что одна из исследуемых металлических коронок находится в области премоляра нижней челюсти, т.е. в непосредственной близости от месторасположения электрода сравнения. Другая исследуемая металлическая коронка находится в области второго моляра верхней челюсти, т.е. значительно удалена от электрода сравнения по сравнению с первой короной. Очевидно, что в первом случае электросопротивление между измеряемыми объектами будет значительно ниже, чем во втором случае. Это также может привести к искажению полученных результатов.

Наконец, использование хлорсеребряного электрода сравнения, заполненного концентрированным раствором хлорида калия не безопасно в полости рта, так как хлорид калия является токсичным веществом.

## Заключение

Таким образом, актуальной проблемой на сегодняшний день является борьба с заболеваниями, связанными с наличием в полости рта металлических конструкций и включений с разными электрохимическими потенциалами: токсическое, аллергическое местное действие и на организм в целом, заболевания слизистой оболочки, в том числе предраки, к которым относится веррукозная форма лейкоплакии, эрозивно-язвенная и гиперкератотическая формы красного плоского лишая, ограниченный гиперкератоз. В литературе также имеются сведения о том, что электрогальванические микротоки могут привести к развитию злокачественных новообразований. Правильно поставить диагноз и, следовательно, избрать тактику лечения при этом, можно только определив электрохимические потенциалы металлических конструкций, находящихся в полости рта, так как наличие во рту гальванической пары – это один из факторов, предрасполагающий к развитию вышеперечисленных заболеваний, а также фактор, который может привести к их рецидиву после проведенного лечения.

Идеальных способов определения электрохимических потенциалов металлических конструкций, находящихся во рту, на сегодняшний день не существует. В связи с этим, результаты, полученные разными авторами, являются неоднозначными и противоречивыми, которые, зачастую, невозможно сопоставить и правильно интерпретировать. Это вызывает необходимость разработки унифицированной методики определения электрохимических потенциалов металлических конструкций, находящихся во рту, ее теоретическое обоснование и клиническую апробацию.

## Список литературы / References

1. Беда В.И. Гальванизм у больных с несъемными металлическими зубными протезами / В. И. Беда, М. А. Ярифа // Современная стоматология. – 2010. – № 1. – С. 122–128.  
Beda V.I. // Galvanism of patients with unremovable metallic crown dentures / Modern dentistry. – 2010. – № 1. – S. 122–128

2. Михальченко Д.В. Коррозия металлов в полости рта, как фактор развития гальваноза / Д.В. Михальченко, А.В. Жидовинов, Л. Н. Денисенко, С. Г. Головченко, С. В. Матвеев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 43.  
Mihalchenko D.V., Zhidovinov A.V., Denisenko L.N., Holovchenko S.G., Matveev S.V. / Corrosion of metals in the oral cavity as a factor of galvanosis. 2015. – № 3. – С. 43.
3. Данилина Т.Ф. Профилактика гальваноза полости рта у пациентов с металлическими зубными протезами / Т.Ф. Данилина, А.В. Жидовинов, А.В. Порошин, С.Н. Хвостов // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19. – № 3. – С. 121–122. РИНЦ.  
Danilina T.F. / Preventive maintenance galvanosis in the oral cavity – 2012. – Т. 19. – № 3. – С. 121–122.
4. Лебедев К.А. Гальванические токи в полости рта и диагноз синдром гальванизма / К.А. Лебедев, А.В. Митронин, И.Д. Понякина, Л. Г. Саган, С.Н. Легошин // Cathedra – кафедра. Стоматологическое образование. – 2015. – № 51. – С. 28–31. РИНЦ.  
Lebedev K.A. Galvanic currents in the oral cavity and the diagnosis of galvanism syndrome / K.A. Lebedev, A.V. Mitronin, I.D. Ponyakina, L.G. Sagan, S.N. Legoshin // Cathedra – department. Dental education. – 2015. – No. 51. – pp. 28–31.
5. Понякина, И. Д. Механизмы формирования и пути течения гальванических токов в тканях и жидкостях полости рта / И.Д. Понякина, Л.Г. Саган, К.А. Лебедев // Dental Forum. – 2011. – № 6. – С. 33. РИНЦ.  
Ponyakina I.D. Mechanisms of formation and flow paths of galvanic currents in tissues and fluids of the oral cavity / I.D. Ponyakina, L.G. Sagan, K.A. Lebedev // Dental Forum. – 2011. – No. 6. – p. 33.
6. Лебедев К.А. Сочетание высоких гальванических токов и очага воспаления – основная причина возникновения синдрома гальванизма / К.А. Лебедев, О.О. Янушевич, Н.Б. Журули, Ю.М. Максимовский, А.В. Митронин, И.Д. Понякина, Л.Г. Саган, С.Н. Легошин, Г.С. Пашкова, Е.П. Просфорова, Г.Н. Журули, И.В. Потемкина // Клиническая стоматология. – 2013. – № 4 (68). – С. 50–56. РИНЦ.  
Lebedev K.A. The combination of high galvanic currents and the focus of inflammation is the main cause of galvanism syndrome / K.A. Lebedev, O.O. Yanushevich, N.B. Zhuruli, Yu.M. Maksimovsky, A.V. Mitronin, I.D. Ponyakina, L.G. Sagan, S.N. Legoshin, G.S. Pashkova, E.P. Prosfirova, G.N. Zhuruli. I.V. Potemkina // Clinical dentistry. – 2013. – № 4 (68). – Pp. 50–56.
7. Kalicanin B, Ajdukovic Z. Influence of saliva medium on freeing heavy metal ion from fixed dentures. // Sci Total Environ. – 2008. – Vol. 397 (1–3). – P. 41–45. PMID: 18407318 DOI: 10.1016/j.scitotenv.2008.02.058.
8. Mikulewicz M., Chojnacka K., Wozniak B., Downarowicz P. Release of Metal Ions from Orthodontic Appliances: An In Vitro Study // Biol Trace 3. – 2011. PMID: 22011837 PMCID: PMC3310133 DOI: 10.1007/s12011-011-9233-4.
9. Манин А.И. Изучение явлений гальванизма у пациентов с конструкциями из разнородных сплавов с помощью измерения электрохимических потенциалов / А. И. Манин, О. И. Манин // Dental Forum. – 2011. – № 3. – С. 81. РИНЦ.  
Manin A.I. The study of galvanism phenomena in patients with structures made of dissimilar alloys by measuring electro-chemical potentials / A.I. Manin, O.I. Manin // Dental Forum. – 2011. – No. 3. – p. 81.
10. Данилина Т.Ф. Гальваноз как фактор возникновения и развития предраковых заболеваний слизистой оболочки рта / Т.Ф. Данилина, А.В. Жидовинов // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2012. – № 3 (35). – С. 37–39. РИНЦ.  
Danilina T.F. Galvanosis as a factor in the occurrence and development of precancerous diseases of the oral mucosa / T.F. Danilina, A.V. Zhidovinov // Volgograd Scientific Medical Journal. – 2012. – № 3 (35). – Pp. 37–39.
11. Понякина И.Д. pH слюны и течение гальванических токов в тканях и жидкости полости рта / И.Д. Понякина, К.А. Лебедев, Ю.М. Максимовский, А.В. Митронин, Л.Г. Саган, Н.Н. Саган // Стоматология. – 2009. – № 1. – С. 32–37. РИНЦ.  
Ponyakina I.D. Saliva pH and the flow of galvanic currents in tissues and fluid of the oral cavity / I.D. Ponyakina, K.A. Lebedev, Yu.M. Maksimovsky, A.V. Mitronin, L.G. Sagan, N.N. Sagan // Dentistry. – 2009. – No. 1. – pp. 32–37.
12. Макеева И.М. Определение электрохимических потенциалов в полости рта как способ диагностики гальванического синдрома, способствующего развитию заболеваний слизистой оболочки / И.М. Макеева, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, Н.В. Макаренко // Head and Neck/Голова и шея. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации Федерации специалистов по лечению заболеваний головы и шеи. – 2018. – № 1. – С. 42–45. РИНЦ.  
Makeeva I.M. Determination of electrochemical potentials in the oral cavity as a method of diagnosing galvanic syndrome contributing to the development of diseases of the mucous membrane / I.M. Makeeva, A.G. Volkov, N.J. Dikopova, N.V. Makarenko // Head and Neck/ Head and neck. Russian edition. Journal of the All-Russian Public Organization Federation of Specialists in the Treatment of Head and Neck Diseases. – 2018. – No. 1. – pp. 42–45.
13. Тимофеев А.А. Потенциометрические показатели у пациентов с металло-керамическими зубными протезами, зафиксированными на дентальных

- имплантатах / А.А. Тимофеев, В.И. Беда, М.А. Ярифа // Современная стоматология. – 2012. – № 2 (5). – С. 21–29. РИНЦ.  
Timofeev A.A. Potentiometric indicators in patients with metal-ceramic dentures fixed on dental implants / A.A. Timofeev, V.I. Beda, M.A. Yarifina // Modern dentistry. – 2012. – № 2 (5). – Pp. 21–29.
14. Yumashev, A.V. Reconceptualization of glossalgia issue, solution approaches / A.V. Yumashev, I.M. Makeeva, A.G. Volkov, A.S. Utyuzh, I.V. Nefedova // American Journal of Applied Sciences. – 2016. – Vol. 13. – № 11. – P. 1245-1254. PMID: 28759763 DOI: 10.3844/ajassp.2016.1245.1254.
  15. Мамиконян Р.В. Комплексные лечебно-профилактические мероприятия у лиц с повышенным уровнем гальванических токов полости рта по недопущению возникновения синдрома гальванизма / Р.В. Мамиконян // Вопросы теоретической и клинической медицины. – Ереван. – 2015. – Т. 18. – № 3 (99). – С. 11–14. РИНЦ.  
Mamikonjan R.V. Complex therapeutic and preventive measures in persons with an increased level of galvanic currents of the oral cavity to prevent the occurrence of galvanism syndrome / R.V. Mamikonjan // Questions of theoretical and clinical medicine. – Yerevan. – 2015. – Vol. 18. – № 3 (99). – Pp. 11–14.
  16. Манин А.И. Изучение явлений гальванизма у пациентов с конструкциями из разнородных сплавов с помощью измерения электро-химических потенциалов / А.И. Манин, О.И. Манин // Dental Forum. – 2011. – № 3. – С. 81. РИНЦ.  
Manin A.I. The study of galvanism phenomena in patients with structures made of dissimilar alloys by measuring electro-chemical potentials / A.I. Manin, O.I. Manin // Dental Forum. – 2011. – No. 3. – p. 81.
  17. Макеева И.М. Повышение электрохимических потенциалов как одна из причин возникновения патологических процессов слизистой оболочки рта / И.М. Макеева, А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, Н.В. Макаренко. – В сборнике: Современная медицина: Новые подходы и актуальные исследования: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Чеченского государственного университета. ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»; Ответственный редактор: М.Р. Нахаев. – 2018. С. 222–226. РИНЦ.  
Makeeva I.M. Increase of electrochemical potentials as one of the causes of pathological processes of the oral mucosa / I.M. Makeeva, A.G. Volkov, N.Zh. Dikopova, N.V. Makarenko. – In the collection: Modern Medicine: New approaches and current research: A collection of materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the Chechen State University. Chechen State University; Executive Editor: M.R. Nakhaev. – 2018. pp. 222–226.
  18. Dikopova N.Zh., Volkov A.G., Arakelyan M.G., Makarenko N.V., Soxova I.A., Doroshina V.J., Arzukanyan AV, Margaryan E.G. The study of the electrochemical potentials of metal structures in the oral cavity in diseases of the oral mucosa // The New Armenian medical Journal. – 2020. Vol. 14. – № 1. – P. 54–58.
  19. Манин О.И. Сравнительная оценка показателей разности электрохимических потенциалов, полученных с помощью приборов БМП-03 и эксперт-001 / О.И. Манин, А.А. Коломейцев, К.Х. Урусов // Стоматологический журнал. – 2008. – № 2. – С. 5–6. РИНЦ.  
Manin O.I. Comparative evaluation of the difference in electrochemical potentials obtained using BMP-03 and expert-001 devices / O.I. Manin, A.A. Kolomeitsev, K.X. Urusov // Dental Journal. – 2008. – No. 2. – pp. 5–6.
  20. Волков А.Г. К вопросу о терминологии при описании гальванических процессов во рту / А.Г. Волков, Н.Ж. Дикопова, Н.В. Макаренко, М.К. Макеева, Н.А. Волков. – Актуальные вопросы организации и оказания стоматологической помощи населению Российской Федерации в современных условиях: сборник научных трудов. / под общ. ред. проф. В.Д. Вагнера, – М. – Лакуэр, 2020. – С. 58–61.  
Volkov A.G. On the issue of terminology in the description of galvanic processes in the mouth / A.G. Volkov, N.Zh. Dikopova, N.V. Makarenko, M.K. Makeeva, N.A. Volkov. – Topical issues of organization and provision of dental care to the population of the Russian Federation in modern conditions: a collection of scientific papers. / under total ed. prof. V.D. Wagner, – M. – Lacuer, 2020. – P. 58–61.
  21. Лебедеко И.Ю. Исследование электрохимических потенциалов в полости рта / И.Ю. Лебедеко, О.И. Манин. – Пособие для врачей-стоматологов: учебное пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей-стоматологов; Московский гос. мед.-стоматологический ун-т, Каф. госпитальной ортопедической стоматологии. – Москва, 2011. РИНЦ.  
Lebedenko I.Y. Investigation of electrochemical potentials in the oral cavity / I.Y. Lebedenko, O.I. Manin. – manual for dentists: a textbook for the system of postgraduate professional education of dentists; Moscow State Medical and Dental University, Department of Hospital Orthopedic Dentistry. – Moscow, 2011.
  22. Горина Е.Р. Динамический электрохимический потенциал слизистой оболочки рта у пациентов с плоским лишаем / Е.Р. Горина, Е.А. Волков, С.Н. Ермольев // Медицинский совет. – 2015. – № 11. – С. 60–63. РИНЦ.  
Gorina E.R. Dynamic electrochemical potential of the oral mucosa in patients with lichen planus / E.R. Gorina, E.A. Volkov, S.N. Ermolyev // Medical Council. – 2015. – No. 11. – pp. 60–63.

Статья поступила / Received 05.07.2022  
Получена после рецензирования / Revised 10.08.2022  
Принята в печать / Accepted 10.08.2022

#### Информация об авторах

**Волков Александр Григорьевич<sup>1</sup>**, д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского. E-mail: parodont@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2674-1942>. SPIN: 3391-0877. AuthorID: 789405

**Дикопова Наталья Жоржевна<sup>1</sup>**, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского. E-mail: zubnoy-doctor@yandex.ru.

**Аманатиди Георгий Евстафьевич<sup>2</sup>**, к.м.н., врач стоматолог. E-mail: amantidi.g@mail.ru

**Арзуканян Алина Владимировна<sup>1</sup>**, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского. E-mail: aav0218@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5087-6647>. eLibrary SPIN: 9648-2139

**Волков Николай Александрович<sup>3</sup>**, клинический ординатор кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии. E-mail: jollyat1@yandex.ru

**Никольская Ирина Андреевна<sup>4</sup>**, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет)

<sup>2</sup> ФГБУ НИИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ

<sup>4</sup> ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

#### Контактная информация:

Никольская Ирина Андреевна. E-mail: doknikolskaya@gmail.com

**Для цитирования:** Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Аманатиди Г.Е., Арзуканян А.В., Волков Н.А., Никольская И.А. Способы определения электрохимических потенциалов металлических конструкций, находящихся во рту. Медицинский алфавит. 2022;(22):27–31. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-27-31>

#### Author information

**Volkov Aleksandr G.<sup>1</sup>**, MD Professor of the Department of Therapeutic Dentistry E-mail: parodont@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2674-1942>. SPIN: 3391-0877. Author ID: 789405

**Dikopova Natalya Zh.<sup>1</sup>**, PhD, assistant professor of the Department of Therapeutic Dentistry. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4031-2004>. eLibrary SPIN: 3635-2998. AuthorID: 881509. E-mail: zubnoy-doctor@yandex.ru

**Amanatidi G.E.<sup>2</sup>**, PhD, dentist Department of Cariesology and Endodontics.

**Arzukanyan Alina V.<sup>1</sup>**, PhD, assistant professor of the Department of Therapeutic Dentistry. E-mail: aav0218@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5087-6647>. eLibrary SPIN: 9648-2139

**Volkov N.A.<sup>3</sup>**, Clinical Resident, Department of Maxillofacial and Plastic Surgery. E-mail: jollyat1@yandex.ru

**Nikolskaya Irina Andreevna<sup>4</sup>**, Ph.D., Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

<sup>1</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>2</sup> Central research Institute of dentistry and maxillofacial surgery Ministry of health of Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of High Education «A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation

<sup>4</sup> Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University)

#### Contact information

Nikolskaya Irina Andreevna. E-mail: doknikolskaya@gmail.com

**For citation:** Volkov A. G., Dikopova N. Zh., Amanatidi G. E., Arzukanyan A. V., Volkov N. A., Nikolskaya I. A. Methods of determining the electrochemical potentials of metal structures in the oral cavity. Medical alphabet. 2022;(22): 27–31. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-27-31>



# Стоматологический статус пациентов, готовящихся к химиотерапевтическому лечению по поводу онкологических заболеваний

И.М. Макеева<sup>1</sup>, В.Е. Комогорцева<sup>1</sup>, И.В. Решетов<sup>2</sup>, Э.Г. Маргарян<sup>1</sup>, В.А. Путь<sup>2</sup>, А.Г. Каджоян<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет)

<sup>2</sup> Институт кластерной онкологии им. профессора Л.Л. Левшина ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)

## РЕЗЮМЕ

Распространенность и выявляемость онкологических заболеваний в мире неуклонно растет. Наиболее распространенными методами лечения злокачественных новообразований является химио- и/или лучевая терапия. Пациенты, проходящие такое лечение, часто сталкиваются с осложнениями со стороны полости рта. Самым распространенным осложнением является оральный мукозит. Согласно данным литературы вероятность его возникновения составляет от 20 до 80% [2,3]. Оральный мукозит и другие осложнения оказывают негативное влияние на качество жизни онкологических пациентов. Они сталкиваются с болевым синдромом, трудностями при приеме пищи, глотании, а также, повреждениями слизистой оболочки рта, что повышает вероятность присоединения вторичной инфекции.

**Цель.** Оценка стоматологического статуса пациентов онкологического профиля, приступающих к химиотерапевтическому лечению.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие 94 пациента в возрасте от 45 до 59, которые были распределены на три группы: 1 – злокачественные новообразования челюстно-лицевой области (n = 23), 2 – желудочно-кишечного тракта (n = 39), 3 – молочной железы (n = 32). Для определения стоматологического статуса исследовались значения индексов КПУ, РМА, ОНI-S, а также местные факторы, способствующие усугублению состояния полости рта (металлические конструкции, острые края зубов). Для оценки осведомленности пациентов о правилах и методах поддержания индивидуального гигиенического состояния полости рта проведено анкетирование пациентов.

**Результаты.** Оценен стоматологический статус онкологических пациентов. Среднее значение индекса КПУ в группе I – 13,3 (высокий), в группе II – 11,4 (высокий), в группе III – 5,7 (средний). Среднее значение индекса ОНI-S в группе I – 3,8 (плохой), в группе II – 3,1 (плохой), в группе III – 1,7 (неудовлетворительный). Среднее значение индекса РМА в группе I – 67 (тяжелая степень воспаления), в группе II – 55,6 (средняя степень воспаления), в группе III – 30,8 (средняя степень воспаления). По данным опроса выявлена низкая осведомленность пациентов о средствах и методах контроля индивидуальной гигиены полости рта. Выявлены факторы риска в виде острых краев зубов и металлических конструкций, которые могут способствовать развитию тяжелых осложнений со стороны полости рта во время химиотерапевтического лечения.

**Выводы.** По результатам исследования выявлен неудовлетворительный стоматологический статус пациентов с онкологическими заболеваниями разной локализации. Показан диспансерный контроль в период подготовки и во время химиотерапевтического лечения со стороны врачей-стоматологов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** стоматологический статус, оральный мукозит, онкологические заболевания, индивидуальная гигиена.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Oral status of patients in need of cancer chemotherapy

I.M. Makeeva<sup>1</sup>, V.E. Komogortseva<sup>1</sup>, I.V. Reshetov<sup>2</sup>, E.G. Margaryan<sup>1</sup>, V.A. Put<sup>2</sup>, A.G. Kadzhoyan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

<sup>2</sup> Institute of Cluster Oncology named after L.L. Levshina (I.M. Sechenov First Moscow State Medical University)

## SUMMARY

The prevalence and detection of cancer in the world is steadily increasing. The most common methods of treating malignant neoplasms are chemotherapy and/or radiation therapy. Patients undergoing this treatment often experience oral complications. The most common complication is oral mucositis. According to the literature, the probability of its occurrence is from 20 to 80% [2, 3]. Oral mucositis and other complications have a negative impact on the quality of life of cancer patients. They face pain, difficulty eating, swallowing, and damage to the oral mucosa increase the risk of secondary infection.

**Aim.** Evaluation of the dental status of oncological patients starting chemotherapy treatment.

**Material and methods.** The study involved 94 patients aged 45 to 59, who were divided into three groups: 1 – malignant neoplasms of the maxillofacial region (n = 23), 2 – gastrointestinal tract (n = 39), 3 – breast (n = 32). To determine the dental status, the values of the DFM, PMA, OHI-s indices, as well as local factors contributing to the aggravation of the oral cavity (metal structures, sharp edges of the teeth) were studied. To assess the awareness of patients about the rules and methods of maintaining an individual hygienic state of the oral cavity, a survey of patients was conducted.

**Results.** The dental status of cancer patients was assessed. The average value of the DFM index in group I is 13.3 (high), in group II – 11.4 (high), in group III – 5.7 (medium). The average value of the OHI-S index in group I was 3.8 (poor), in group II it was 3.1 (poor), in group III it was 1.7 (poor). The average value of the PMA index in group I was 67 (severe degree of inflammation), in group II – 55.6 (moderate degree of inflammation), in group III – 30.8 (moderate degree of inflammation). According to the survey, low awareness of patients about the means and methods of

monitoring individual oral hygiene was revealed. Risk factors have been identified in the form of sharp edges of teeth and metal structures that can contribute to the development of severe complications from the oral cavity during chemotherapy treatment.

**Conclusion.** According to the results of the study, an unsatisfactory dental status of patients with oncological diseases of various localization was revealed. The need for control by dentists is shown.

**KEY WORDS:** dental status, oral mucositis, cancer, personal hygiene.

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

## Введение

Согласно статистическим данным Федеральной службы государственной статистики Росстат, заболеваемость онкологической патологией в России увеличивается на протяжении последнего десятилетия. Так, по данным на 2010 год в РФ впервые онкологический диагноз установлен у 469,2 тыс человек, а в 2018 году – у 624,7 тысяч человек [1]. Для лечения злокачественных новообразований применяется химио и/или лучевая терапия. Одним из грозных осложнений онкологического лечения является оральный мукозит [2]. По данным литературы, при высокодозной химиолучевой терапии, вероятность возникновения орального мукозита составляет от 20 до 80% [3].

Оральный мукозит, развивающийся в ответ на воздействие химиотерапии и лучевых методов лечения опухолей, проявляется болезненными эритематозными и язвенными поражениями [4].

Прогрессирование орального мукозита приводит к изменению вкуса, появлению болевого синдрома, трудностям при приеме пищи и глотании, потере веса и, главное, к снижению качества жизни и присоединению вторичной инфекции [5]. Механизм развития орального мукозита включает несколько стадий: инициация, трансдукция сигнала (запуск каскада воспалительных реакций), усиление сигнала, формирование язвы, заживление [6].

Фаза инициации сопряжена с повреждением структуры ДНК клеток базального слоя эпителия слизистой оболочки рта, что лишает их способности к пролиферации и нарушает закономерности клеточного обмена [7].

Среди препаратов, применяемых для химиотерапии наиболее выраженную картину орального мукозита вызывают 5 – фторурацил и метотрексат [8]. Согласно описанному механизму действия 5 – фторурацил подавляет синтез рибонуклеиновой кислоты, путем включения 5-фторуридина трифосфата в ее структуру, вместо уридина трифосфата. Это приводит к нарушению процессинга рибонуклеиновой кислоты и синтеза белка. Метотрексат тормозит синтез, репарацию ДНК и клеточный митоз (в фазу синтеза). Эти данные коррелируют с патофизиологическим механизмом фазы инициации, которая запускает развитие орального мукозита [7, 8].

Всемирной организацией здравоохранения была предложена шкала оценки тяжести орального мукозита [9]:

Таб. 1 Классификация оральных мукозитов по ВОЗ

0 Нет проявлений

I Эритема и болезненность

II Изъязвление, возможность есть твердую пищу

III Изъязвление, обуславливающее необходимость жидкого питания

IV Изъязвление, не позволяющее питаться через рот

Основным клинически значимым проявлением мукозита является язва [10]. Обсеменение поверхности язв грамотрицательной и грамположительной микрофлорой усиливает болевой синдром и замедляет процесс заживления элементов [6, 7]. Это связано с тем, что продукты метаболизма бактерий провоцируют синтез провоспалительных цитокинов, что приводит к дополнительному повреждению клеток слизистой оболочки рта [6].

Наблюдения за течением орального мукозита показали, что низкий уровень индивидуальной гигиены полости рта может усугублять выраженность проявлений орального мукозита [11]. Отмечено, что при должном базовом гигиеническом уходе за состоянием полости рта снижается патогенная активность оральной микрофлоры, снижается риск кровотечений и появления болезненных элементов [12].

На основе вышеизложенных данных было разработано и проведено исследование, позволяющее оценить стоматологический статус пациентов, приступающих к химиотерапевтическому лечению по поводу онкологических заболеваний.

## Цель исследования

Определить стоматологический статус онкологических пациентов, готовящихся к прохождению химиотерапевтического лечения.

## Материал и методы

В исследовании приняли участие 94 пациента в возрасте от 45 до 59 лет, мужчины и женщины со злокачественными новообразованиями разной локализации.

Группа 1 – злокачественные новообразования челюстно-лицевой области (n = 23), группа 2 – злокачественные новообразования желудочно-кишечного тракта (n = 39), группа 3 – злокачественные новообразования молочной железы (n = 32). В исследование включены пациенты, поступившие на химиотерапевтическое лечение в Клинику онкологии, реконструктивно-пластической хирургии и радиологии Сеченовского университета. Оценка стоматологического статуса пациентов проводилась в несколько этапов: опрос, осмотр, анкетирование, индексная оценка. Оценка уровня индивидуальной гигиены полости рта проводилась с помощью упрощенного индекса гигиены полости рта J.C. Green, J.R. Vermillion (ОHI-S). Для определения индекса проводилось окрашивание вестибулярной поверхности зубов 16, 11, 26, 31 и язычной поверхности зубов 36, 46.

С помощью критериев оценки каждому зубу присваивался свой код от 0 до 3, отражающий степень покрытия зубным налетом.

#### Интерпретация индекса ОНІ-S

Баллы	Уровень гигиены
0–0,6	Хороший
0,7–1,6	Удовлетворительный
1,7–2,5	Неудовлетворительный
Больше 2,6	Плохой

Для оценки интенсивности поражения зубов кариесом использовали индекс интенсивности кариеса (КПУ – Klein, Palmer, Knuston, 1930). Индекс рассчитывался путем сложения кариозных, пломбированных и удаленных зубов у каждого обследуемого.

#### Интерпретация индекса КПУ

Баллы	Уровень интенсивности
0	Очень низкий
0–4	Низкий
5–10	Средний
11–20	Высокий
21–32	Очень высокий

Для оценки тяжести гингивита и регистрации динамики воспалительных процессов в десне использовался индекс РМА (папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс, Ратна 1960). Проводилось зондирование десны, каждой обследованной области присваивался балл. 0 – отсутствие воспаления, 1 – воспаление только десневого сосочка (Р), 2 – воспаление маргинальной десны (М), 3 – воспаление альвеолярной десны (А). Расчет производился по формуле. В норме индекс равен 0, чем выше цифра, тем ярче выражен воспалительный процесс.

#### Критерии оценки индекса РМА

Результат	Степень тяжести воспаления
30% и менее	Легкая
31–60%	Средняя
61% и более	Тяжелая

Для проведения опроса использовали анкету, разработанную на кафедре терапевтической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского Сеченовского университета. Анкета включала 30 вопросов: о демографических данных, вредных привычках, об осведомленности пациентов о правилах индивидуальной гигиены полости рта, сложностях, возникающих при проведении индивидуальной гигиены.

Статистический анализ данных производился с помощью программного обеспечения R, версия 4.1.3, с использованием библиотек readxl, psych, ggplot2, tidy, extrafont. Построение графиков осуществлялось в среде программирования RStudio.

Описательные статистики для количественных переменных были представлены в виде простого среднего арифметического и стандартного отклонения. Описательные статистики для номинативных переменных были представлены в виде частот встречаемости и долей в выборке. Анализ распределения частот признака в группах производился с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Различия считались статистически значимыми при значении  $p$  менее уровня значимости альфа, равного 0,05.

## Результаты и обсуждение

По итогам анкетирования установлено, что возраст пациентов варьируется от 45 до 59 лет, что соответствует среднему возрасту согласно классификации Всемирной организации здравоохранения по возрастам. Всего 94 пациента, из них 41 мужчина (45,7%) и 43 женщины (54,3%) (Рисунок 1).

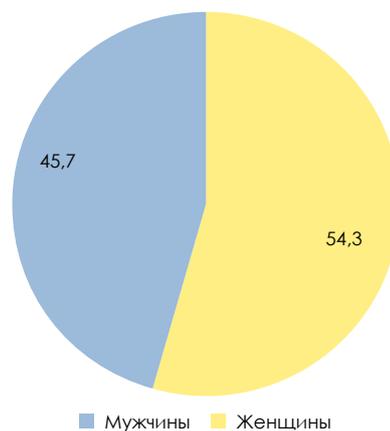


Рисунок 1. Распределение пациентов по полу

Определены значения индексов КПУ, ОНІ-S и РМА онкологических пациентов, приступающих к химиотерапевтическому лечению.

Среднее значение индекса КПУ в группе I – 13,3 (высокий), в группе II – 11,4 (высокий), в группе III – 5,7 (средний). Наибольшее значение индекса КПУ выявлено у пациентов I группы, показатель КПУ в группе II ниже на 14,3%, в группе III – на 57,1%. Среднее значение индекса ОНІ-S в группе I – 3,8 (плохой), в группе II – 3,1 (плохой), в группе III – 1,7 (неудовлетворительный). Также у пациентов группы I наблюдается самое большое значение индекса ОНІ-S, и данный показатель на 18,4% ниже в группе II и на 55,2% ниже в группе III. Среднее значение индекса РМА в группе I – 67 (тяжелая степень воспаления), в группе II – 55,6 (средняя степень воспаления), в группе III – 30,8 (средняя степень воспаления). Наибольшее значение индекса РМА выявлено также в группе I, при этом в группе II он ниже на 17%, а в группе III – на 54%. Результаты представлены в таблице 1.

Для выявления различий стоматологического статуса было проведено сравнение значений, полученных в каждой группе. При анализе получены достоверные различия в соотношении уровней КПУ между группами ( $\chi^2 = 40,1$ ;  $p = 4,2 \times 10^{-8}$ ). Результаты дальнейшего уточняющего анализа приведены в таблице: осуществлялось попарное сравнение групп, и, при отсутствии различий, оставшаяся группа сравнивалась с объединенной группой из тех, различия между которыми не были обнаружены. Была применена поправка на множественные сравнения (коррекция FDR – false discovery rate). Исходя из наблюдаемой картины, в группе III наблюдается статистически значимо большая частота низкого уровня КПУ, а в группах I и II – значимо большая представленность высокого уровня интенсивности по сравнению с 3 группой.

Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 1  
Средние значения исследуемых индексов по группам

	Группа I		Группа II		Группа III	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Индекс КПУ, среднее значение ± стандартное отклонение	13,3 (3,6)		11,4 (4)		5,7 (4,2)	
	13,5 (2,6)	13,2 (4,4)	12,3 (3,5)	5,8 (1,3)	-	5,7 (4,2)
Индекс РМА, среднее значение ± стандартное отклонение	67 (9,6)		55,6 (15,8)		30,8 (23,1)	
Индекс ОНІ-S, среднее значение ± стандартное отклонение	3,8 (0,7)		3,1 (1,3)		1,7 (0,7)	

Таблица 2  
Результаты исследования индекса КПУ у пациентов с онкологическими заболеваниями

Уровень интенсивности Пациенты	Группа I (n=23) (25%)	Группа II (n=37) (40,2%)	Группа III (n=32) (34,8%)	χ <sup>2</sup>	Значение p
Очень низкий	0	0	0	-	-
Низкий	0	0	14 (43,75%)	I-II: 0	1
				I+II-III: 27,7	1,4×10 <sup>-7</sup>
Средний	4 (17,4%)	14 (37,8%)	12 (37,5%)	I-II: 1,9	0,16
				I+II-III: 0	1
Высокий	19 (82,6%)	23 (62,2%)	6 (18,75%)	I-II: 1,9	0,16
				I+II-III: 14,3	0,00016
Очень высокий	0	0	0	-	-

Таблица 3  
Распределение уровней интенсивности индекса КПУ по полу и групповой принадлежности

Индекс КПУ	Группа I (n = 23)		Группа II (n = 37)		Группа III (n = 32)	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Низкий	0	0	0	0	0	14 (43,75%)
Средний	1 (4,3%)	3 (13%)	9 (24,3%)	5 (13,5%)	0	12 (37,5%)
Высокий	9 (39,2%)	10 (43,5%)	23 (62,2%)	0	0	6 (18,75%)

Таблица 4  
Результаты исследования индекса РМА у пациентов с онкологическими заболеваниями

Критерии Пациенты	Группа I (n = 23) 25%	Группа II (n = 37) 40,2%	Группа III (n = 32) 34,8%	χ <sup>2</sup>	Значение p
Легкая степень воспаления	0	0	13 (40,625%)	I-II: 0	1
				I+II-III: 25,1	5,3×10 <sup>-7</sup>
Средняя степень воспаления	4 (17,4%)	14 (37,8%)	14 (43,75%)	I-II: 1,9	0,16
				I+II-III: 1,2	0,28
Тяжелая степень воспаления	19 (82,6%)	23 (62,2%)	5 (15,625%)	I-II: 1,9	0,16
				I+II-III: 22,6	2×10 <sup>-6</sup>

Таблица 5  
Результаты исследования индекса ОНІ-S у пациентов с онкологическими заболеваниями

Критерии Пациенты	Группа I (n = 23) 25%	Группа II (n = 37) 40,2%	Группа III (n = 32) 34,8%	χ <sup>2</sup>	Значение p
Хорошая	0	0	13 (40,625%)	I-II: 0	1
				I+II-III: 25,1	5,3×10 <sup>-7</sup>
Удовлетворительная	4 (17,4%)	14 (37,8%)	14 (43,75%)	I-II: 1,9	0,16
				I+II-III: 1,2	0,28
Неудовлетворительная	19 (82,6%)	23 (62,2%)	5 (15,625%)	I-II: 1,9	0,16
				I+II-III: 22,6	2×10 <sup>-6</sup>

При сравнении индекса КПУ между пациентами разного пола, было обнаружено, что женщины имеют достоверно более низкое значение индекса КПУ ( $p=2,7 \times 10^{-6}$ ). Среднее значение и стандартное отклонение показателя составили 12,6 (3,3) и 7,6 (5,2) для мужчин и для женщин соответственно. Таким образом, среднее значение индекса КПУ для мужчин на 65,8% выше, чем анало-

гичный показатель у женщин. Результаты отражены в таблице 3.

По результатам оценки состояния тканей пародонта с помощью индекса РМА были выявлены средние значения по каждой группе. В группе I – 67 (тяжелая степень воспаления), в группе II – 55,6 (средняя степень воспаления), в группе III – 30,8 (средняя степень воспаления).

При сравнении индекса РМА в трех группах с помощью непараметрического Н-критерия Краскела-Уоллиса было получено статистически значимое различие между группами ( $\chi^2=24,9$ ;  $p=2,3 \times 10^{-6}$ ), при попарном сравнении групп с применением поправки на множественные сравнения (коррекция FDR), обнаружено, что пациенты III группы имеют статистически значимо более низкий индекс РМА ( $p=2,6 \times 10^{-6}$ ). Различия между группами I и II достоверны на уровне статистической тенденции ( $p=0,06$ ), не достигая принятого уровня значимости. Результаты отражены в таблице 4.

Для оценки гигиенического состояния полости рта пациентов, был проведен анализ результатов, полученных с помощью индекса ОНI-S. Среднее значение индекса ОНI-S в группе I – 3,8 (плохой), в группе II – 3,1 (плохой), в группе III – 1,7 (неудовлетворительный).

При анализе получены достоверные различия в соотношении категории индекса ОНI-S между группами ( $\chi^2=40,4$ ;  $p=3,5 \times 10^{-8}$ ). Результаты дальнейшего уточняющего анализа приведены в таблице: осуществлялось попарное сравнение групп, и, при отсутствии различий, оставшаяся группа сравнивалась с объединенной группой из тех, различия между которыми не были обнаружены. Была применена поправка на множественные сравнения (FDR correction). Исходя из полученных результатов, группа III имеет статистически значимо большую частоту хорошего индекса ОНI-S и меньшую частоту неудовлетворительного индекса. Результаты отражены в таблице 5.

В ходе осмотра пациентов было определено наличие факторов, повышающих вероятность развития осложнений со стороны полости рта во время химиотерапевтического лечения. Установлено, что у 48 пациентов (51%) имеются острые края зубов. Это способствует механической травматизации слизистой оболочки рта и замедляет процессы эпителизации. У 46 пациентов (47%) обнаружено наличие различных металлических конструкций, являющихся потенциальным фактором риска для развития гальванического синдрома.

С помощью анкетирования выявлено наличие вредных привычек у обследуемых пациентов, так, 40% респондентов являются курильщиками, 8% респондентов имеют привычку прикусывать красную кайму губ, что приводит к формированию хронической механической травмы слизистой оболочки. Была выявлена осведомленность пациентов о средствах и методах гигиенического ухода за полостью рта. 50% опрошенных используют электрическую зубную щетку, 33% опрошенных регулярно используют ирригатор. Аналогичные данные получены по использованию зубной нити. Ни один из опрошиваемых не сообщил об использовании монопучковой щетки и межзубных ершиков.

### Обсуждение и заключение

В настоящем исследовании мы изучили стоматологический статус пациентов с онкологическими заболеваниями разной направленности. Группа I – злокачественные новообразования челюстно-лицевой области ( $n=23$ ), группа II – злокачественные новообразования желудочно-

кишечного тракта ( $n=39$ ), группа III – злокачественные новообразования молочной железы ( $n=32$ ).

Для оценки интенсивности поражения зубов кариесом использовали индекс интенсивности кариеса (КПУ – Klein, Palmer, Knuston, 1930). В результате исследования было выявлено, что в группе I среднее значение индекса равно 13,3, что интерпретируется как высокий; в группе II – 11,4, что интерпретируется как высокий; в группе III – 5,7, что интерпретируется как средний. Наибольшее значение индекса КПУ имеют пациенты группы I, показатель КПУ в группе II ниже на 14,3%, в группе III – на 57,1%.

Полученные данные свидетельствуют о высоком уровне нуждаемости данных пациентов в стоматологическом лечении.

Для оценки уровня индивидуальной гигиены полости рта применен упрощенный индекс гигиены полости рта J.C. Green, J.R. Vermillion (ОНI-S). В результате было установлено, что среднее значение индекса ОНI-S в группе I – 3,8 (плохой), в группе II – 3,1 (плохой), в группе III – 1,7 (неудовлетворительный). У пациентов группы I наблюдается самое высокое значение индекса ОНI-S, и данный показатель на 18,4% ниже в группе II и на 55,2% ниже в группе III. Полученные данные позволяют сделать вывод о низкой осведомленности пациентов о средствах и методах ухода за полостью рта в домашних условиях, что является риском развития осложнений со стороны органов и тканей рта в ходе получения химиотерапевтического лечения. Схожие результаты были получены Peterson, Bensadoun, Roila при изучении химиотерапевтического орального мукозита [11].

Для оценки тяжести гингивита и регистрации динамики воспалительных процессов в десне использовался индекс РМА (папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс, Parma 1960). Выявлено, что среднее значение индекса РМА в группе I – 67, что соответствует тяжелой степени воспаления, в группе II – 55,6, что соответствует средней степени воспаления, в группе III – 30,8, что соответствует средней степени воспаления. Наибольшее значение индекса РМА выявлено также в группе I, при этом в группе II он ниже на 17%, а в группе III – на 54%. Полученные данные свидетельствуют о высоком уровне воспалительных процессов в полости рта.

Согласно всем индексам, наиболее низкий стоматологический статус выявлен у пациентов со злокачественными новообразованиями челюстно – лицевой области; наиболее удовлетворительный – у пациентов со злокачественными новообразованиями молочной железы.

При сравнении индекса КПУ между мужчинами и женщинами, было обнаружено, что женщины имеют достоверно более низкое значение индекса КПУ ( $p=2,7 \times 10^{-6}$ ). Среднее значение и стандартное отклонение показателя составили 12,6 (3,3) для мужчин и 7,6 (5,2) для женщин. Таким образом, среднее значение индекса КПУ для мужчин на 65,8% выше, чем аналогичный показатель у женщин.

В ходе осмотра пациентов было определено наличие факторов, повышающих вероятность развития осложнений со стороны полости рта во время химиотерапевтического лечения. Установлено, что у 48 пациентов (51%)

имеются острые края зубов. У 46 пациентов (47%) обнаружено наличие металлических конструкций. Это способствует механической травматизации слизистой оболочки рта и, замедляет процессы эпителизации и может приводить к развитию гальванического синдрома.

С помощью анкетирования было также выявлено наличие вредных привычек у обследуемых пациентов, что является дополнительным фактором риска для развития осложнений в период онкологического лечения. Также, при мониторинге используемых средств индивидуальной гигиены полости рта была выявлена низкая осведомленность о дополнительных методах гигиены в домашних условиях.

## Вывод

Стоматологический статус онкологических пациентов, готовящихся к прохождению химиотерапевтического лечения является неудовлетворительным (КПУ – 13,3; 11,4; 5,7. ОН-С – 3,8; 3,1. РМА – 67; 55,6; 30,8), отягощен местными факторами риска (98%) и наличием вредных привычек (48%).

Таким образом, согласно полученным данным, необходимы дальнейшие исследования по разработке единого протокола подготовки и сопровождения онкологических пациентов до и во время прохождения ими противоопухолевой терапии.

*В работе была использована инфраструктура национальной научной установки «Трансгенбанк».*

## Список литературы / References

1. Здравоохранение в России. Заболеваемость населения злокачественными новообразованиями по полу и возрастным группам // Федеральная служба государственной статистики. Статистический сборник – 2021. Health care in Russia. Incidence of the population with malignant neoplasms by sex and age groups // Federal State Statistics Service. Statistical compendium – 2021.

2. Riley P, Glenn AM, Worthington HV, Littlewood A, Fernandez Mauleffinch LM, Clarkson JE, McCabe MG. Interventions for preventing oral mucositis in patients with cancer receiving treatment: cytokines and growth factors // Cochrane Database Syst Rev. – 2017. PMID: 29181845 PMCID: PMC6486203 DOI: 10.1002/14651858.
3. Lalla R. V., Saunders D. P., Peterson D. E. Chemotherapy or radiation-induced oral mucositis // Dental clinics of North America. – 2014. – 58(2). – P. 341–349. PMID: 24655526 DOI: 10.1016/j.cden.2013.12.005.
4. Daugėlaitė G, Užkuraitytė K, Jagelavičienė E, Filipauskas A. Prevention and Treatment of Chemotherapy and Radiotherapy Induced Oral Mucositis // Medicina (Kaunas). – 2019. – 55(2). – P.25. DOI:10.3390/medicina55020025.
5. Erdem O, Güngörmüş Z. The effect of royal jelly on oral mucositis in patients undergoing radiotherapy and chemotherapy // Holistic nursing practice. – 2014. – 28(4). – P. 242–246. PMID: 24919094 DOI: 10.1097/HNP.0000000000000033.
6. Sonis ST. Pathobiology of oral mucositis: novel insights and opportunities // The journal of supportive oncology. – 2007. – 5(9 Suppl 4). – P. 3–11. PMID: 18046993.
7. Kusiak A, Jereczek-Fossa BA, Cichońska D, Alterio D. Oncological-Therapy Related Oral Mucositis as an Interdisciplinary Problem-Literature Review // International journal of environmental research and public health. – 2020. – 17(7):2464. DOI:10.3390/ijerph17072464.
8. Hong BY, Sobue T, Choquette L, Dupuy AK, Thompson A, Burleson JA, Salner AL, Schauer PK, Joshi P, Fox E, Shin DG, Weinstock GM, Strausbaugh LD, Dongari-Bagtzoglou A, Peterson DE, Diaz PI. Chemotherapy-induced oral mucositis is associated with detrimental bacterial dysbiosis // Microbiome. – 2019. – 7(1). – P. 66. PMID: 31018870 PMCID: PMC6482518 DOI: 10.1186/s40168-019-0679-5.
9. Семиглазова Т.Ю. Практические рекомендации по лечению и профилактике мукозитов / Семиглазова Т.Ю., Беляк Н.П., Владимиров Л.Ю., Корниешкая А.А., Королева И.А., Нечева М.Н., Раджабова З.А., Телетаева Г.М., Ткаченко Е.В. // Злокачественные опухоли : Практические рекомендации RUSSCO #3s2. – 2021. – Том 11. – С. 51. DOI: 10.18027/2224-5057-2021-11-3s2-51. Semiglazova T.Y. Practical recommendations for the treatment and prevention of mucositis / Semiglazova T.Y., Belyak N.P., Vladimirova L.Y., Kornietskaya A.L., Koroleva I.A., Nechaeva M.N., Radzhabova Z.A., Teletaeva G.M., Tkachenko E.V. // Malignant tumors : Practical recommendations RUSSCO #3s2. – 2021. – Volume 11. – P. 51. DOI: 10.18027/2224-5057-2021-11-3s2-51.
10. Shu Z, Li P, Yu B, Huang S, Chen Y. The effectiveness of probiotics in prevention and treatment of cancer therapy-induced oral mucositis: A systematic review and meta-analysis // Oral Oncology. – 2020. – Vol. 102:104559. PMID: 31923856 DOI: 10.1016/j.oraloncology.2019.104559.
11. Peterson DE, Bensadoun RJ, Roila F. Management of oral and gastrointestinal mucositis: ESMO Clinical Practice Guidelines // Annals of Oncology. – 2011. – 22 Suppl 6:vi 78–84. PMID: 21908510 PMCID: PMC3662500 DOI: 10.1093/annonc/mdr391.
12. Khanjani Pour-Fard-Pachekenari A, Rahmani A, Ghahramanian A, Asghari Jafarabadi M, Onyeka TC, Davoodi A. The effect of an oral care protocol and honey mouthwash on mucositis in acute myeloid leukemia patients undergoing chemotherapy: a single-blind clinical trial // Clinical oral investigations. – 2019. – Vol. 23(4). – P. 1811–1821.

Статья поступила / Received 18.08.2022

Получена после рецензирования / Revised 19.08.2022

Принята в печать / Accepted 10.08.2022

## Информация об авторах

**Makeeva Irina Mikhailovna<sup>1</sup>**, д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, директор института, зав. кафедрой терапевтической стоматологии.

E-mail: irina\_makeeva@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-7878-0452. e-Library SPIN: 9700-8642

**Komogortseva Valeria Evgenievna<sup>1</sup>**, аспирант кафедры терапевтической стоматологии. E-mail: valeriakom@list.ru. ORCID: 0000-0001-7259-4432. e-Library SPIN: 3549-5720

**Reshetov Igor Vladimirovich<sup>2</sup>**, д.м.н., профессор, академик РАН, заведующий кафедрой онкологии, радиологии и реконструктивной хирургии, директор института. E-mail: reshetoviv@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3888-8004. e-Library SPIN: 3845-6604.

**Margaryan Edita Garnikovna<sup>1</sup>**, д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии. E-mail: edita@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1684-2822. e-Library SPIN: 8087-5254

**Put Vladimir Anatolyevich<sup>2</sup>**, д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии. E-mail: pou-prof@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4150-9885. e-Library SPIN: 4617-0810

**Kadzhojan Armine Gurgenovna<sup>1</sup>**, аспирант кафедры терапевтической стоматологии. E-mail: dr.kadzhojan@mail.ru ORCID: 0000-0003-1017-2650. e-Library SPIN: 1801-8719

<sup>1</sup> Институт стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет)

<sup>2</sup> Институт кластерной онкологии имени Л.Л. Левшина (Первый МГМУ им. И.М.Сеченова)

## Контактная информация:

Комогорцева Валерия Евгеньевна. E-mail: valeriakom@list.ru

**Для цитирования:** Makeeva I.M., Komogortseva V.E., Reshetov I.V., Margaryan E.G., Put V.A., Kadzhojan A.G. Стоматологический статус пациентов, готовящихся к химиотерапевтическому лечению по поводу онкологических заболеваний. Медицинский алфавит. 2022;(22): 32–37. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-32-37>

## Author information

**Makeeva Irina Mikhailovna<sup>1</sup>**, MD, Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Director of the E.V. Borovsky, head of Department of Therapeutic Dentistry. E-mail: irina\_makeeva@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-7878-0452. e-Library SPIN: 9700-8642

**Komogortseva Valeria Evgenievna<sup>1</sup>**, PhD student, Department of Therapeutic Dentistry. E-mail: valeriakom@list.ru. ORCID: 0000-0001-7259-4432. e-Library SPIN: 3549-5720

**Reshetov Igor Vladimirovich<sup>2</sup>**, MD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Oncology, Radiology and Reconstructive Surgery, Director of the Institute. E-mail: reshetoviv@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3888-8004. e-Library SPIN: 3845-6604

**Margaryan Edita Garnikovna<sup>1</sup>**, MD, Professor. E-mail: edita@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1684-2822. e-Library SPIN: 8087-5254

**Put Vladimir Anatolyevich<sup>2</sup>**, Professor, Department of Oncology, Radiology and Reconstructive Surgery. E-mail: pou-prof@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4150-9885. e-Library SPIN: 4617-0810

**Kadzhojan Armine Gurgenovna<sup>1</sup>**, PhD student, Department of Therapeutic Dentistry. E-mail: dr.kadzhojan@mail.ru ORCID: 0000-0003-1017-2650. e-Library SPIN: 1801-8719

<sup>1</sup> Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

<sup>2</sup> Institute of Cluster Oncology named after L.L. Levshina (I.M. Sechenov First Moscow State Medical University)

## Contact information

Komogortseva Valeria Evgenievna. E-mail: valeriakom@list.ru

**For citation:** Makeeva I.M., Komogortseva V.E., Reshetov I.V., Margaryan E.G., Put V.A., Kadzhojan A.G. Oral status of patients in need of cancer chemotherapy. Medical alphabet. 2022;(22): 32-37. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-32-37>

# Анализ негативных исходов результатов протезирования мостовидными ортопедическими конструкциями в боковых отделах зубных рядов

С. С. Комлев, И. В. Бажутова, С. А. Пугачев, В. А. Разумный, И. А. Захарова

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара

## РЕЗЮМЕ

**Введение.** В последнее десятилетие в литературе отмечается увеличение публикаций в области одонтопрепарирования с использованием роботизированных технологий. Изучение патентных и литературных публикаций по данной тематике позволило сделать заключение о том, что в настоящее время ключевым направлением стоматологии является усовершенствование различных средств, методов проведения диагностики патологических состояний полости рта за счет применения роботизированных систем.

**Цель** – изучение отдаленных результатов лечения несъемными мостовидными конструкциями в боковых отделах зубных рядов.

**Материалы и методы.** Нами были выбраны амбулаторные карты 54 пациентов, обратившихся в ГБУЗ «Самарская областная стоматологическая поликлиника» в период с 2015 по 2022 год с диагнозом частичного отсутствия зубов в боковом отделе, которым было проведено ортопедическое лечение с использованием мостовидных протезов. Впоследствии все эти пациенты предъявляли ряд жалоб на хронические воспаления слизистой оболочки от травм ортопедической конструкцией, нарушение самоочищения от пищевых остатков, нарушение фиксации ортопедической конструкции, в некоторых случаях перелом опорной части протеза или культи зуба.

**Выводы.** Несомненно, для качественного проведения стоматологического лечения необходимо обеспечить качественную визуализацию рентгенологической картины костной ткани в области опорных зубов, а также учитывать чрезмерные жевательные нагрузки, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации мостовидного протеза. Грамотный выбор ортопедической конструкции, а также соблюдение этих условий позволяет обеспечить долговременное использование ортопедических протезов с высокой долей вероятности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** препарирование зубов, мостовидная конструкция.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Analysis of the negative outcomes of the results of prosthetics with bridge-like orthopedic structures in the lateral sections of the dentition

S. S. Komlev, I. V. Bazhutova, S. A. Pugachev, V. A. Razumny, I. A. Zakharova

FGBOU VO «Samara State Medical University» of the Ministry of Health of Russia, Samara

## SUMMARY

**Introduction.** In the last decade, there has been an increase in publications in the field of odontopreparation using robotic technologies in the literature. The study of patent and literary publications on this subject led to the conclusion that at present the key direction of dentistry is the improvement of various means, methods for diagnosing pathological conditions of the oral cavity through the use of robotic systems.

**Purpose** – to study the long-term results of treatment with fixed bridge structures in the lateral sections of the dentition.

**Materials and methods.** We selected outpatient records of 54 patients who applied to the Samara Regional Dental Polyclinic in the period from 2015 to 2022 with a diagnosis of partial absence of teeth in the posterior region, who underwent orthopedic treatment using bridges. Subsequently, all these patients made a number of complaints about chronic inflammation of the mucous membrane from injuries caused by orthopedic structures, impaired self-cleaning from food residues, impaired fixation of the orthopedic structure, and in some cases, a fracture of the supporting part of the prosthesis or tooth stump.

**Conclusions.** Undoubtedly, for high-quality dental treatment, it is necessary to ensure high-quality visualization of the x-ray picture of the bone tissue in the area of the supporting teeth, as well as take into account excessive chewing loads that may occur during the operation of the bridge. A competent choice of an orthopedic design, as well as compliance with these conditions, makes it possible to ensure the long-term use of orthopedic prostheses with a high degree of probability.

**KEY WORDS:** tooth preparation, bridge structure.

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

## Введение

В последнее десятилетие в литературе отмечается увеличение публикаций в области одонтопрепарирования с использованием роботизированных технологий [1, 2]. Изучение патентных и литературных публикаций по данной тематике позволило сделать заключение о том, что в настоящее время ключевым направлением стоматологии является усовершенствование различных средств, методов проведения диагностики патологических состояний полости рта за счет применения роботизированных систем [3, 4, 6].

Одной из важнейших проблем, возникающих перед стоматологом-ортопедом на этапе фиксации несъемных ортопедических конструкций, является нарушение технологии обработки культи препарированных зубов [7].

Для обеспечения долгосрочного функционирования ортопедической конструкции в полости рта, следует предъявлять требования к геометрии культи [8, 9]. Форма культи должна быть цилиндрической формы, со строго параллельными стенками, гладким уступом. Требование к строгому соблюдению параллельности



Рисунок 1. Пациентка Л., 46 лет, № амбулаторной карты 4472. Мостовидная конструкция на 4.5, 4.6 зубах, перелом корня зуба 4.5



Рисунок 2. Пациентка Л., 46 лет, № амбулаторной карты 4472. Установленные цилиндрические дентальные имплантаты в области зубов 4.5, 4.6, 4.7

стенки обуславливается необходимостью качественной фиксации ортопедической конструкции в полости рта [10].

Грамотно созданный уступ обеспечивает надежную герметичность устанавливаемой ортопедической конструкции, что, в свою очередь, исключает попадание патогенной микрофлоры между короной и культей зуба [11, 12]. Выполнение вышеописанных рекомендаций обеспечивает надежную и долговременную фиксацию ортопедической конструкции в полости рта пациента [13, 14].

Но стоит отметить, что изучив обширный пласт клинических данных от первичного звена стоматологов-ортопедов в практическом здравоохранении, можно сделать вывод, что зачастую врач не может качественно сформировать культю, которая соответствовала бы вышеописанным требованиям [15].

**Цель** – изучение отдаленных результатов лечения несъемными мостовидными конструкциями в боковых отделах зубных рядов.

### Материалы и методы

Нами были выбраны амбулаторные карты 54 пациентов, обратившихся в ГБУЗ «Самарская областная стоматологическая поликлиника» в период с 2015 по 2022 год с диагнозом частичного отсутствия зубов в боковом отделе, которым было проведено ортопедическое лечение с использованием мостовидных протезов. Впоследствии все эти пациенты предъявляли ряд жалоб на хронические воспаления слизистой оболочки от травм ортопедической конструкцией, нарушение самоочищения от пищевых остатков, нарушение фиксации ортопедической конструкции, в некоторых случаях перелом опорной части протеза или культы зуба.

В качестве демонстрации, приводим выписку из амбулаторной карты пациентки Л., 46 лет, № амбулаторной карты 4472, обратившейся в ГБУЗ «Самарская областная стоматологическая поликлиника» с диагнозом частичного отсутствия зубов в боковом отделе справа в 2016 году. Ортопедическое лечение заключалось в одонтопрепарировании опорных зубов 4.7, 4.5, 4.3 для припасовки металлокерамического протеза с промежуточной опорой.

В 2019 году пациентка вновь обратилась с жалобами на боль в проекции зуба 4.7. Врачом-ортопедом было предложено провести эндодонтическое перелечивание больного зуба. Пациенткой Л. Был подписан отказ от дан-

ного стоматологического вмешательства, мостовидный протез был распилен по промежуточному элементу, зуб 4.7 был удален.

Спустя год после обращения, пациентка снова предъявила жалобы на болезненные ощущения в области мостовидного протеза справа. Объективно: лицо симметричное, кожные покровы естественной окраски, слизистая оболочка полости рта не гиперемирована. В области мостовидного протеза отмечается его подвижность. Проведено ортопантомографическое обследование, которое выявило продольный перелом корня зуба 4.5 вследствие патологических нагрузок. Врачом-ортопедом было проведено снятие мостовидного протеза, удаление корня зуба 4.5 (рисунок 1).

Через месяц после вмешательства в проекции зубов 4.5, 4.6, 4.7 были установлены цилиндрические дентальные имплантаты (рисунок 2).

Спустя 3 месяца проведена припасовка металлокерамических коронок, зафиксированных цементом.

Анализ данного клинического случая позволяет заключить, что ключевым критерием в длительности фиксации ортопедической конструкции в полости рта является правильный выбор зубов в качестве опоры. Крайне важно это учитывать в клинических ситуациях, где медиальные или дистальные дефекты зубных рядов. В этих случаях происходит эффект раскачивания мостовидной конструкции, ее расцементировка. Также, преждевременному удалению ортопедической конструкции из полости рта способствуют и возникающие воспалительные заболевания в тканях пародонта опорных зубов.

Пациент Ч., 57 лет, обратился в ГБУЗ «Самарская областная стоматологическая поликлиника» в 2018 году с жалобами на неприятный запах из полости рта, усиливающийся после пробуждения утром, болезненные ощущения в области установленного в 2015 году мостовидного протеза справа. Объективно: лицо симметричное, кожные покровы естественной окраски, слизистая оболочка полости рта не гиперемирована. В области мостовидного протеза, с опорой на зубы 4.7, 4.5 определяется пастозность слизистой оболочки, кровоточивость при пальпации. Отмечено, что металлокерамические коронки не покрывают полностью культы зубов, и не доходят до маргинального края десны на 2,5–3,5 мм. Проведено ортопантомографическое исследование, определена равномерная атрофия альвеолярного отростка, гранулема в области зуба 4.5, резорбция межкорневой перегородки.



Рисунок 3. Пациент Ч., 57 лет. Мостовидный протез в полости рта через три года после перебазировки

Проведено снятие мостовидного протеза, эндодонтическое лечение зуба 4.5, резекция верхушки корня. После санации снова припасован металлокерамический протез. В 2021 году при плановом осмотре пациент отмечает отсутствие жалоб, клиническая картина в полости рта удовлетворительная (рисунок 3).

## Выводы

Несомненно, для качественного проведения стоматологического лечения необходимо обеспечить качественную визуализацию рентгенологической картины костной ткани в области опорных зубов, а также учитывать чрезмерные жевательные нагрузки, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации мостовидного протеза.

Грамотный выбор ортопедической конструкции, а также соблюдение этих условий позволяет обеспечить долговременное использование ортопедических протезов с высокой долей вероятности.

## Список литературы / References

1. Апресян С.В. Цифровое планирование ортопедического стоматологического лечения // Российский стоматологический журнал. 2019. Т. 23. № 3-4. С. 158-164. Апресян С.В. Digital planning of orthopedic dental treatment // Russian Dental Journal. 2019. V. 23. No. 3-4. pp. 158-164.

2. Арутюнов С.Д., Харах Я.Н. Клиническая эффективность трехэлементных мостовидных протезов при конвергенции опорных зубов // Клиническая стоматология. – 2020. – №2. – С. 62–69. Arutyunov S.D., Kharakh Ya.N. Clinical efficacy of three-piece bridges with convergence of abutment teeth. *Clinical Dentistry*. – 2020. – № 2. – S. 62–69.

3. Бутова В.Г., Кирилина М.Р., Лебедева А.Ф., Жеребцов А.Ю. с соавт. Методические подходы к изучению сроков пользования и сроков службы зубных протезов // Стоматология для всех. – 2020. – № 2. – С. 26–28. Butova V.G., Kirilina M.R., Lebedeva A.F., Zherebtsov A.Yu. et al. Methodical approaches to the study of the terms of use and service life of dental prostheses // *Stomatology for everyone*. – 2020. – No. 2. – S. 26–28.

4. Гаждва С.И., Собир Р.К. Ошибки при протезировании с использованием замковых креплений биогельных и микропротезов // Нижегородский медицинский журнал. – Н. Новгород. – 2018. – № 2 (выпуск 2). – С. 145–146. Gazhva S.I., Sobir R.K. Mistakes in prosthetics using clasp fasteners and micro prostheses // *Nizhny Novgorod Medical Journal*. – N. Novgorod. – 2018. – No. 2 (issue 2). – S. 145–146.

5. Коннов В.В. Методы ортопедического лечения дефектов зубных рядов / В.В. Коннов, М.Р. Арутюнян. – Текст: непосредственный // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2016. – Т. 12, № 3. – С. 399403. Konnov V.V. Methods of orthopedic treatment of dentition defects / V.V. Konnov, M.R. Arutyunyan. – Text: direct // *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. – 2016. – T. 12, No. 3. – S. 399403.

6. Куликова, А.В. Влияние темперамента на показатели жевательной эффективности / А.В. Куликова, Е.Н. Голованова, Р.Б. Гуркин. – Текст: непосредственный // Неделя науки – 2018: материалы Международного молодежного форума, посвященного 80-летию юбилею Ставропольского государственного медицинского университета. – Ставрополь, 2018. – С. 312–313. Kulikova A.V. Influence of temperament on indicators of chewing efficiency / A.V. Kulikova, E.N. Golovanova, R.B. Gurkin. – Text: direct // *Week of Science – 2018: materials of the International Youth Forum dedicated to the 80th anniversary of the Stavropol State Medical University*. – Stavropol, 2018. – S. 312–313.

7. Монастырева, Н.Н. Профилактика осложнений слизистой оболочки полости рта после ортопедического лечения в концепции улучшения качества жизни [Текст] / Н.Н. Монастырева: Автореф. ... канд. мед. наук. – Москва. – 2020. – 28 с. Monastyrva, N. N. Prevention of complications of the oral mucosa after orthopedic treatment in the concept of improving the quality of life [Text] / N.N. Monastyrva: Abstract of the thesis. ... cand. honey. Sciences. – Moscow. – 2020. – 28 s.

8. Полякова Т.В., Чумаченко Е.Н., Арутюнов С.Д. Особенности математического моделирования сегмента зубочелюстной системы по данным компьютерной томографии // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2018. – № 1. – С. 7–13. Polyakova T.V., Chumachenko E.N., Arutyunov S.D. Features of mathematical modeling of the segment of the dentition according to computed tomography // *Russian Bulletin of Dental Implantology*. – 2018. – No. 1. – S. 7–13.

9. Farooq M., Sazonov E. Automatic measurement of chew count and chewing rate during food intake [Электронный ресурс] // *Electronics (Basel)*. – 2016. – Vol. 5, No 4. – P. 1–14. – DOI: 10.3390/electronics5040062.

10. Khaledi, A. A. Evaluation of retention of two different cast post-core systems and fracture resistance of the restored teeth [Text] / A. A. Khaledi // *Journal of Dentistry*. – 2015. – T. 16. – № 2. – P. 121–127.

11. Muhlemann S., Benic G.L., Fehmer V. и др. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic posterior fixed partial dentures. Part II: Time efficiency of CAD-CAM versus conventional laboratory procedures // *The Journal of prosthetic dentistry*. – 2019. – Vol. 121, No. 2. – P. 252–257.

12. Pjetursson, B. E. Corrigendum to All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses? A systematic review of the survival and complication rates. [Text] / B. E. Pjetursson [et al.] // *Dental Materials*. – 2017. – № 31 (6). – P. 624–639.

13. Thoma D.S., Sailer I., Ioannidis A. A systematic review of the survival and complication rates of resin-bonded fixed dental prostheses after a mean observation period of at least 5 years // *Clinical oral implants research*. – 2017. – Vol. 28, No. 11. – P. 1421–1432.

14. Zhang D., Han X., Zhang Z. и др. Identification of dynamic load for prosthetic structures [Электронный ресурс] // *International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering*. – 2017. – Vol. 33, No. 12. – P. 1–18. – DOI: https://10.1002/cnm.2889.

15. Zhang Z., Thompson M., Field C., Li W., Li Q., Swain M.V. Fracture behavior of inlay and onlay fixed partial dentures – an in-vitro experimental and XFEM modeling study // *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. – 2016. – Vol. 59. – P. 279–290. DOI: 10.1016/j.jmbmm.2016.01.035.

Статья поступила / Received 15.07.2022

Получена после рецензирования / Revised 18.07.2022

Принята в печать / Accepted 01.09.2022

## Информация об авторах

**Комлев Сергей Сергеевич**, д.м.н., доцент, профессор кафедры ортопедической стоматологии. E-mail: s1131149@yandex.ru

**Бажутова Ирина Владимировна**, к.м.н., доцент кафедры стоматологии ИПО. E-mail: s1131149@yandex.ru;

**Пугачев Святослав Анатольевич**, врач-стоматолог-ортопед, соискатель кафедры ортопедической стоматологии. E-mail: s1131149@yandex.ru;

**Разумный Владимир Анатольевич**, д.м.н., доцент кафедры стоматологии ИПО. E-mail: s1131149@yandex.ru;

**Захарова Ирина Анатольевна**, к.м.н., доцент кафедры стоматологии ИПО. E-mail: s1131149@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара

## Контактная информация:

Комлев Сергей Сергеевич. E-mail: s1131149@yandex.ru

## Author information

**Komlev Sergey S.**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry. E-mail: s1131149@yandex.ru;

**Bazhutova Irina V.**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry, IPO. E-mail: s1131149@yandex.ru;

**Pugachev Svyatoslav A.**, dentist-orthopedist, applicant for the Department of Orthopedic Dentistry. E-mail: s1131149@yandex.ru;

**Razumny Vladimir A.**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry, IPO. E-mail: s1131149@yandex.ru;

**Zakharova Irina A.**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry, IPO. E-mail: s1131149@yandex.ru

FGBOU VO «Samara State Medical University» of the Ministry of Health of Russia, Samara

## Contact information

Sergey Sergeevich Komlev. E-mail: s1131149@yandex.ru;

**Для цитирования:** Комлев С. С., Бажутова И. В., Пугачев С. А., Разумный В. А., Захарова И. А. Анализ негативных исходов результатов протезирования мостовидными ортопедическими конструкциями в боковых отделах зубных рядов. Медицинский алфавит. 2022;22(2):38-40. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-38-40>

**For citation:** Komlev S.S., Bazhutova I.V., Pugachev S.A., Razumny V.A., Zakharova I.A. Analysis of the negative outcomes of the results of prosthetics with bridge-like orthopedic structures in the lateral sections of the dentition. *Medical alphabet*. 2022;22(2): 38-40. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-38-40>



## Влияние ортодонтического лечения на осанку

А.А. Мамедов<sup>1</sup>, Т.В. Тимощенко<sup>1</sup>, О.Т. Зангиева<sup>2</sup>, А.Ю. Слынько<sup>1</sup>, А.С. Ермаков<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет)

<sup>2</sup> ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

<sup>3</sup> Центр Функциональной стоматологии, город Зеленоград

### РЕЗЮМЕ

В статье приведены данные зарубежных авторов о влиянии ортодонтического лечения на положение головы. Проведено собственное исследование пациентов с вертикальным типом роста лицевого скелета и дистальной окклюзией до и после ортодонтического лечения. Изучено влияние ротации окклюзионной плоскости в ходе ортодонтического лечения на положение головы.

**Материалы и методы:** было обследовано 102 пациента с вертикальным типом роста лицевого скелета и дистальной окклюзией до и после ортодонтического лечения. Осуществлен цефалометрический анализ челюстно-лицевой области с помощью КЛКТ, проведен анализ положения головы до и после ортодонтического лечения.

**Результаты:** Отмечены изменения параметров, характеризующих положение головы NSL-VER (83,75-82,10), NL-VER (91,55-88,85), NSL-OPT (82,95-85,75), NL-OPT (74,80-76), NSL-CVT (92,80-96,70), NL-CVT (83,30-85,40), и OPT-HOR (81,55-78,15), CVT-HOR (91,90-90,50).

**Выводы:** 1) Уплотнение окклюзионной плоскости в ходе ортодонтического лечения влияет на положение головы 2) Ортодонтическое лечение не оказывает значительного влияния на костные структуры. (SNA, SNB, ANB, WITS, Beta).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** положение головы, конусно-лучевая компьютерная томография, окклюзионная плоскость, ортодонтическое лечение, postura.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## The influence of orthodontic treatment on head posture

Adil A. Mamedov<sup>1</sup>, Tatiana V. Timoschenko<sup>1</sup>, Olga T. Zangieva<sup>2</sup>, Alexey Yu. Slynko<sup>1</sup>, Alexey S. Ermakov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sechenov University

<sup>2</sup> Pirogov National Medical and Surgical Center

<sup>3</sup> Center of Functional Dentistry, Zelenograd

### SUMMARY

The article presents data of foreign authors on the influence of orthodontic treatment on head posture. Our own study of 102 patients with vertical type of growth and distal occlusion before and after orthodontic treatment was carried out. The effect of rotation of the occlusal plane on the head posture was studied.

**Materials and Methods:** 102 patients with vertical type of growth and distal occlusion were examined before and after orthodontic treatment. Performed cephalometric analysis using CBCT, analyzed the head posture before and after orthodontic treatment.

**Results:** There were significant changes in the parameters characterizing the head position NSL-VER (83,75-82,10), NL-VER (91,55-88,85), NSL-OPT (82,95-85,75), NL-OPT (74,80-76), NSL-CVT (92,80-96,70), NL-CVT (83,30-85,40), и OPT-HOR (81,55-78,15), CVT-HOR (91,90-90,50).

**Conclusions:** 1) Flattening of the occlusal plane during orthodontic treatment affects the position of the head 2) Orthodontic treatment doesn't effect on bone structures (SNA, SNB, ANB, WITS, Beta).

**KEY WORDS:** head posture, cone-beam computed tomography, occlusal plane, orthodontic treatment.

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

### Введение

Взаимосвязь смыкания зубов и пострурой считается спорной уже более 40 лет [1]. Многие исследователи выявили связь между строением челюстно-лицевой области и положением шейного отдела позвоночника [2, 5]. Кроме того, на положение головы и шеи также влияют функциональные факторы, такие как назальная обструкция, височно-нижнечелюстные расстройства [5] и ортодонтическое лечение с использованием функциональных аппаратов [6, 7, 9].

Многие исследования показали, что при увеличении кранио-цервикального и кранио-вертикального углов передняя высота лица и нижнечелюстной угол увеличиваются [2, 5], а задняя высота лица уменьшается [2, 3]. Anshuka и др. [13] обнаружили четкую корреляцию между характером роста лица и положением головы,

так экстензия головы соответствовала вертикальному паттерну роста, а флексия головы – горизонтальному паттерну роста. Solow обнаружил уменьшение шейно-горизонтальных углов при увеличении передней высоты лица [3] и заметил положительную корреляцию между шейно-горизонтальными углами и задней высотой лица [2]. Кроме того, Solow связал экстенсию головы и мягких тканей со следующими факторами: строение челюстно-лицевой области, толщина мягких тканей лица и проходимость дыхательных путей [4]. Ohnmeiß и др. [8] изучали влияние функционального ортодонтического лечения на шейный отдел позвоночника и отметили значительное выпрямление верхней области шейного отдела позвоночника после функционального лечения, при этом эффект был больше при применении аппарата-активатора, чем несъемного

корректора II класса, без каких-либо изменений вертикальных параметров (суммарный угол Bjork, SN/ML, гониальный угол).

Vjork и Brodie [10, 11] заметили флексию головы у пациентов со скелетным III классом, и экстенсию головы у пациентов со II скелетным классом. Vjork сделал рентгеновские снимки черепов. Авторы утверждают, что черепно-лицевая морфология, скорее всего, визуальна маскируется положением головы и шейного отдела позвоночника [10, 11]. У пациентов со II классом при ротации головы по часовой стрелке, наблюдается тенденция к тому, что выпуклый профиль маскируется увеличенным подбородочным выступом. Наоборот, у пациентов с прогнатическим профилем существует вероятность визуальной маскировки передним положением головы [2, 3, 12]. Авторы указали, что мягкие ткани лица и мышцы будут пассивно растягиваться при экстенсии положения головы по отношению к шейному отделу позвоночника, что увеличивает нагрузку на костные структуры, что, в свою очередь, ограничивает рост верхней и нижней челюсти в переднем направлении и перенаправляет его каудально [4, 13].

Таким образом, поскольку взаимосвязь между ортодонтическим лечением и положением головы до сих пор полностью не изучена, основной целью этого исследования было сравнение положения головы до и после ортодонтического лечения.

**Цель работы:** изучить влияние ортодонтического лечения на изменения положения головы в пространстве.

### Материалы и методы

У пациентов с дистальной окклюзией и вертикальным типом роста наблюдается сужение верхних дыхательных путей, что вынуждает их держать голову в переднем положении. В ходе ортодонтического лечения возможно устранение сужения верхних дыхательных путей, что может привести к изменению положения головы.

Для проведения исследования было отобрано 102 пациента с дистальной окклюзией и вертикальным типом роста челюстно-лицевой области старше 16 лет. Были проанализированы данные результатов исследования до



Рисунок 1. Телерентгенограмма в боковой проекции здорового человека (справа) и пациента с сужением верхних дыхательных путей (слева)

и после ортодонтического лечения. При этом, в ходе лечения проводилась ротация окклюзионной плоскости.

Для оценки положения головы использован классический алгоритм цефалометрической оценки пациентов, с добавлением параметров, отвечающих за положение головы.

Все пациенты были позиционированы врачом-рентгенологом согласно естественному положению головы.

Цефалометрический анализ включал следующие параметры исследования:

- 1) Пространственная сагиттальная ориентация верхней челюсти ( $\angle$  SNA);
- 2) Пространственная сагиттальная ориентация нижней челюсти ( $\angle$  SNB);
- 3) Сагиттальное соотношение верхней и нижней челюсти ( $\angle$  ANB, Wits, Beta);
- 4) Вертикальные соотношения челюстей и тип роста ( $\angle$  ML-NSL,  $\angle$  NL- $\angle$  ML, Sum Bjork);
- 5) Наклон ОП относительно PP;
- 6) Оценка поструральной компенсации (черепно-вертикальные углы:  $\angle$  NSL-VER;  $\angle$  NL-VER; черепно-шейные:  $\angle$  NSL-OPT;  $\angle$  NL-OPT;  $\angle$  NSL-CVT;  $\angle$  NL-CVT; шейно-горизонтальные:  $\angle$  OPT-HOR;  $\angle$  CVT-HOR).

Для оценки погрешности метода измерения были выполнены дважды с интервалом в 30 дней. Все измерения и позиционирование выполнены одним врачом-рентгенологом.

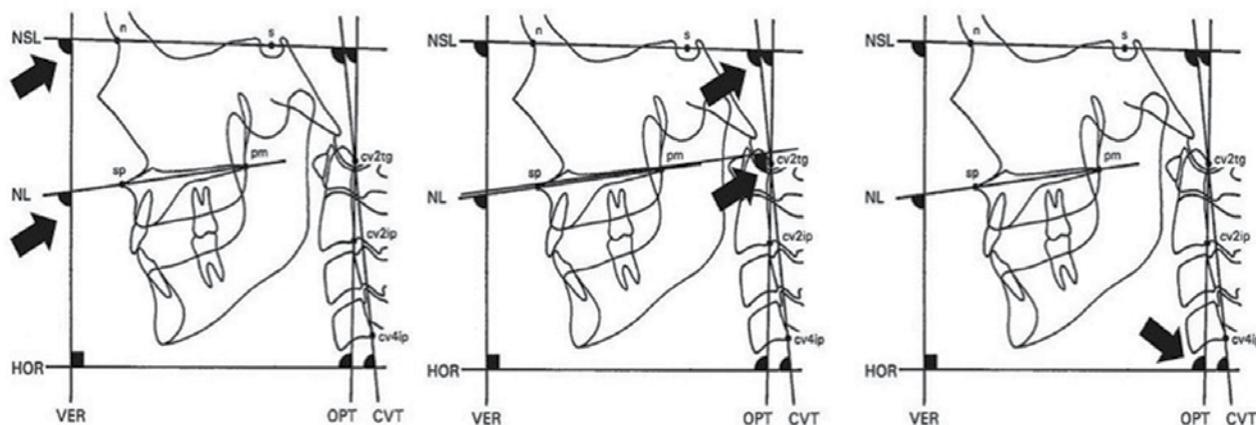


Рисунок 2. Кранио-вертикальные, кранио-цервикальные и кранио-verteбральные углы

## Результаты и обсуждение

В ходе ортодонтического лечения были выявлены изменения черепно-вертикальных, черепно-шейных, шейно-горизонтальных параметров, описывающих положение головы в пространстве. Среднее арифметическое изменений параметра NSL-VER составило -1,65; а медиана ряда составила -2. Для параметра NL-VER среднее арифметическое изменений составило -2,7; медиана – (-2,5). Среднее арифметическое изменений параметра NSL-OPT составило 2,8; медиана ряда составила 3. Для параметра NL-OPT среднее арифметическое изменений составило 1,2; медиана – 1,5. Среднее арифметическое изменений параметра NSL-CVT составило 3,9; медиана ряда составила 3,5. Для параметра NL-CVT среднее арифметическое изменений составило 2,1; медиана – 2,5. Среднее арифметическое изменений параметра OPT-HOR составило -3,4; медиана ряда составила -5. Для параметра CVT-HOR среднее арифметическое изменений составило -1,4; медиана – (-3,5). Таким образом отмечается тенденция к уменьшению параметров NSL-VER, NL-VER, OPT-HOR и CVT-HOR в ходе ортодонтического лечения. В свою очередь для параметров NSL-OPT, NL-OPT, NSL-CVT, NL-CVT отмечается характерное увеличение в ходе ортодонтического лечения.

Параметры SNA, SNB, ANB, Wits, Beta не претерпели серьезных изменений в процессе лечения, что говорит об отсутствии эффекта выдвижения нижней челюсти. Изменения углов ML-NSL, NL-ML, SumBjork могут говорить об уменьшении избыточного вертикального параметра в ходе ортодонтического лечения. В ходе ортодонтического лечения проводилась коррекция окклюзионной плоскости, в связи с этим можно наблюдать изменение параметра PP-ОсР до и после лечения.

Таким образом, исходя из данных статистического анализа можно сделать вывод, что изменения, полученные в ходе ортодонтического лечения являются статистически значимыми. Выявлена статистически значимая взаимосвязь параметра иNL-ML и параметров, характеризующих положение головы иNL-OPT, иNSL-CVT при  $p=0,004$  и  $0,003$ . Закономерно выявлена взаимосвязь изменений параметров, описывающих положение головы, между собой.

## Выводы

В результате анализа полученных в ходе исследования данных было выявлено, что уплощение окклюзионной плоскости в ходе ортодонтического лечения влияет на положение головы: NSL-VER (83,75-82,10), NL-VER (91,55-88,85), NSL-OPT (82,95-85,75), NL-OPT (74,80-76), NSL-CVT (92,80-96,70), NL-CVT (83,30-85,40), и OPT-HOR (81,55-78,15), CVT-HOR (91,90-90,50), что свидетельствует об устранении переднего и приподнятого положения головы (экстензии), характерного для фенотипа пациентов с сужением дыхательных путей. Согласно результатам исследования ортодонтическое лечение не оказывает значительного влияния на костные структуры, о чем свидетельствует отсутствие изменений характерных цефалометрических параметров до и после лечения.

Таблица 1

Статистические параметры величины изменения

	M	m	Me	s	Min	Max
иPP-ОсР	3,825	0,61481	4	2,74952	-3	9
иSNA	0,1875	0,15074	0,235	0,67414	-0,85	1,81
иSNB	1,135	0,20498	1,24	0,91671	-0,49	2,7
иANB	-0,9965	0,20837	-0,96	0,93184	-3,12	0,75
иWITS	-0,512	0,13548	-0,6	0,60591	-1,61	0,83
иBeta	-1,9075	0,55239	-3,235	2,47037	-4,3	2,74
иML-NSL	-1,434	0,71951	-0,925	3,21772	-13	1,44
иNL-ML	-0,918	0,61149	-0,655	2,73467	-8,89	2,6
иSumBjork	-1,05	0,90459	-2	4,04547	-9	8
иNSL-VER	-1,65	1,03689	-2	4,63709	-8	11
иNL-VER	-2,7	1,064	-2,5	4,75837	-10	11
иNSL-OPT	2,8	0,54095	3	2,41922	-3	8
иNL-OPT	1,2	0,82908	1,5	3,70774	-6	11
иNSL-CVT	3,9	0,82685	3,5	3,69779	-6	11
иNL-CVT	2,1	0,77085	2,5	3,44735	-6	7
иOPT-HOR	-3,4	1,26782	-5	5,66986	-8	15
иCVT-HOR	-1,4	1,35414	-3,5	6,05588	-9	18

Таблица 2

Корреляционные связи величин изменений параметров

Переменная	Переменная	Коэффициент ранговой корреляции	p
иML-NSL	иNL-ML	0,771	<0,001
иML-NSL	иNSL-CVT	0,639	0,002
иNL-ML	иNL-OPT	0,62	0,004
иNL-ML	иNSL-CVT	0,632	0,003
иNSL-VER	иNL-VER	0,901	<0,001
иNSL-VER	иOPT-HOR	0,67	0,001
иNSL-VER	иCVT-HOR	0,845	<0,001
иNL-VER	иOPT-HOR	0,728	<0,001
иNL-VER	иCVT-HOR	0,799	<0,001
иOPT-HOR	иCVT-HOR	0,769	<0,001

## Список литературы / References

- De Lillane C., Gomes R., Karla O., et al. Systematic review craniocervical posture and craniofacial morphology. *Eur J Orthod.* 2014;36(1):55–66. DOI:10.1093/ejo/cjt004.
- Solow B., Siersbaek-Nielsen S., Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am J Orthod.* 1984;86(3):214–223.
- Solow B., Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol.* 1976;44 (3):417–435.
- Solow B., Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod.* 2002;24(5):447–456.
- D'Attilio M., Epifania E., Ciuffolo F., et al. Cervical lordosis angle measured on lateral cephalograms; findings in skeletal class II female subjects with and without TMD: a cross sectional study. *CRANIO®.* 2004;22 (1):27–44. DOI:10.1179/crn.2004.005.
- Miralles R., Moya H., Ravera M.J. Increase of the vertical occlusal dimension by means of a removable orthodontic appliance and its effect on cranio-cervical relationships and position of the cervical spine in children. *CRANIO®.* 1997;15(3):221–228.
- Tecco S., Farronato G., Salini V., et al. Evaluation of cervical spine posture after functional therapy with FR 2: a longitudinal study. *CRANIO®.* 2005;23(1):53–66. DOI:10.1179/crn.2005.009.
- Ohnmeiß M., Kinzinger G., Wesselbaum J., et al. Therapeutic effects of functional orthodontic appliances on cervical spine posture: a retrospective cephalometric study. *Head Face Med.* 2014;10:7.
- Kamal A., Fida M. Evaluation of cervical spine posture after functional therapy with twin-block appliance: a retrospective cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155(5):654–661.

10. Bjork A. Some biological aspects of prognathism and occlusion of the teeth. *Angle Orthod.* 1951;21(1):3–27.
11. Brodie G.A. Emerging concepts of facial growth. *Angle Orthod.* 1971;41(2):103–118.
12. Showfety K.J., Vig P.S., Matteson S., et al. Associations between the postural orientation of sella-nasion and skeletodental morphology. *Angle Orthod.* 1987;57(2):99–112. DOI:10.1043/0003 3219(1987)057<0099:ABTPOO>2.0.CO;2.
13. Anshuka A., Usha S., Sujoy B., et al. Assessment and comparison of the head posture and craniofacial growth in vertical dimension- a cephalometric study. *J Eval Med Dent Sci.* 2020;15(9):1276–1280. DOI:10.14260/jemds/2020/277.

Статья поступила / Received 28.05.2022  
 Получена после рецензирования / Revised 10.06.2022  
 Принята в печать / Accepted 10.06.2022

#### Информация об авторах

**Мамедов Адиль Аскерович**<sup>1</sup>, д.м.н., профессор кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии им. Е.В. Боровского. E-mail: mmachildstom@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7257-0991

**Тимошенко Татьяна Валерьевна**<sup>1</sup>, к.м.н., доцент кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии им. Е.В. Боровского. E-mail: tatim77@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5275-2173

**Слынько Алексей Юрьевич**<sup>1</sup>, аспирант кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Института стоматологии им. Е.В. Боровского. E-mail: orthoslynko@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7319-7797

**Зангиева Ольга Таймуразовна**<sup>2</sup>, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. E-mail: olga.doc.oz@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7294-5247

**Ермаков Алексей Сергеевич**<sup>3</sup>, врач-ортодонт. E-mail: ermakov-alexey@mail.ru

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет)  
<sup>2</sup> ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России  
<sup>3</sup> Центр Функциональной стоматологии, город Зеленоград

#### Контактная информация:

Слынько Алексей Юрьевич. E-mail: orthoslynko@gmail.com

**Для цитирования:** Мамедов Ад. А., Тимошенко Т. В., Зангиева О. Т., Слынько А. Ю., Ермаков А. С. Влияние ортодонтического лечения на осанку. *Медицинский алфавит.* 2022;(22):41–44. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-41-44>

#### Author information

**Mamedov Adil Askerovich**<sup>1</sup>, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric, Prophylactic dentistry and Orthodontics. E-mail: mmachildstom@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7257-0991

**Timoschenko Tatiana Valerievna**<sup>1</sup>, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric, Prophylactic dentistry and Orthodontics. E-mail: tatim77@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5275-2173

**Slynko Alexey Yurievich**<sup>1</sup>, graduate student of the Department of Pediatric, Prophylactic dentistry and Orthodontics E-mail: orthoslynko@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7319-7797

**Zangieva Olga Taymurazovna**<sup>2</sup>, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial surgery and Dentistry. E-mail: olga.doc.oz@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7294-5247

**Ermakov Alexey Sergeevich**<sup>3</sup>, orthodontist. E-mail: ermakov-alexey@mail.ru

<sup>1</sup> Sechenov University  
<sup>2</sup> Pirogov National Medical and Surgical Center  
<sup>3</sup> Center of Functional Dentistry, Zelenograd

#### Contact information

Slynko Alexey Yurievich. E-mail: orthoslynko@gmail.com

**For citation:** Mamedov Adil A., Timoschenko Tatiana V., Zangieva Olga T., Slynko Alexey Yu, Ermakov Alexey S. The influence of orthodontic treatment on head posture. *Medical alphabet.* 2022;(22):41–44. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-41-44>



# Влияние постковидных гемодинамических расстройств на заживление послеоперационных ран в челюстно-лицевой области по результатам лазерной доплеровской флоуметрии

Т. С. Григорьева, С. Г. Безруков, К. Н. Каладзе

Институт «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

## РЕЗЮМЕ

Известно, что заживление послеоперационной раны зависит от длительности и интенсивности местных воспалительных и восстановительных реакций. Установлено, что на течение раневого процесса существенно влияют иммунодефицитные состояния, вызванные перенесенными заболеваниями, в том числе COVID-19. В статье представлен анализ результатов исследования активных компонентов регуляции микроциркуляторного русла полученных методом ЛДФ-метрии у хирургических стоматологических больных после хирургического лечения опухолевидных образований (эпидермоидные кисты, атеромы) мягких тканей челюстно-лицевой области. Исследование выполнялось на 1-е, 7-е и 30-е сутки, а также через 6 и 12 месяцев после операции. В равные группы были включены 98 пациентов. Представители основной группы в анамнезе перенесли заболевание, вызванное COVID-19. Установлено, что на фоне хирургической раны постковидное состояние способствует существенному нарушению функционирования эндотелия сосудистой стенки, что подтверждается достоверными различиями в снижении амплитуды эндотелиальных ритмов в группах сравнения с первых суток послеоперационного периода. При этом, значительное увеличение амплитуды миогенных ритмов (Ам) в первые сутки послеоперационной ЛДФ-метрии у пациентов в основной группе, в сравнении с контрольной (31,67 перф. ед. против 23,13 перф. ед., соответственно), следует интерпретировать не только как реакцию на хирургическую травму, но и как следствие отдаленных осложнений, связанных с перенесенным вирусом SARS-CoV-2.

Таким образом, полученные результаты дают основание заключить, что у хирургических стоматологических больных, перенесших в анамнезе COVID-19, активные механизмы регуляции периферического микроциркуляторного русла (амплитуды миогенных и эндотелиальных ритмов) менее стабильны и, соответственно, подвержены дисбалансу и выраженным дисфункциям, коррекция которых протекает более длительно (в сравнении с контролем). В этой связи, представители основной группы нуждаются в дополнительной периоперационной терапии с последующей реабилитацией.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** заживление ран лица, постковидные состояния, ЛДФ-метрия, факторы активной регуляции микроциркуляции.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## *Influence of post-covid hemodynamic disorders on postoperative wound healing process in the maxillofacial region by laser doppler flowmetry*

T. S. Grigoreva, S. G. Bezrukov, K. N. Kaladze

Federal state autonomous educational institution of higher education «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky» as a structural subdivision «Medical Academy named after S.I. Georgievsky»

## SUMMARY

Postoperative wound healing is known to depend on the duration and intensity of local inflammatory and restorative responses. It has been established that the course of the wound process is significantly affected by immunodeficiency states caused by previous diseases, including COVID-19. The article presents an analysis of the results of the study of the active components of microvasculature regulation obtained by laser doppler flowmetry in surgical dental patients after surgical treatment tumor-like formations (epidermoid cysts, atheromas) of the soft tissues of the maxillofacial region. The study was performed at the 1<sup>st</sup>, 7<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> days, as well as at 6 and 12 months after surgery. 98 patients were included in equal groups. Representatives of the main group have a history of COVID-19. It was established that against the background of a surgical wound, the post-covid condition contributes to a significant violation of the functioning of the endothelium of the vascular wall, which is confirmed by significant differences in the decrease in the amplitude of endothelial rhythms in the comparison groups from the first day of the postoperative period. At the same time, a significant increase in the amplitude of myogenic rhythms (Am) on the first day of postoperative LDF-metry in patients in the main group, in comparison with the control (31.67 perf. units versus 23.13 perf. units, respectively), should be interpreted not only as a reaction to surgical injury, but also as a result of long-term complications associated with SARS-CoV-2 virus.

Thus, the obtained results give reason to conclude that in surgical dental patients who have a history of COVID-19, the active mechanisms of regulation of the peripheral microvasculature (amplitudes of myogenic and endothelial rhythms) are less stable and, accordingly, are subject to imbalances and pronounced dysfunctions, the correction of which takes a longer time (in comparison with the control). In this regard, patients of the main group need additional perioperative therapy with subsequent rehabilitation.

**KEY WORDS:** wound healing process, post-COVID conditions, laser doppler flowmetry, factors of active regulation of microcirculation.

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

## Введение

Дермоидные и эпидермоидные кисты кожи (атеромы) относят к опухолевидным образованиям, наиболее часто встречающимся в челюстно-лицевой области, хирургическое удаление которых проводят по стандартной классической методике [1]. Такое вмешательство сопряжено с нанесением организму травмы, а послеоперационная рана заживает проходя все основные этапы (гемостаз, воспаление, регенерация, ремоделирование рубца). Выраженность протекающих реакций, их длительность и, как следствие, качество сформированного рубца зависят от ряда факторов: характера раны, ее локализации, объема травмированных тканей, наличия сопутствующих заболеваний) [2]. В настоящее время актуальным звеном, существенно влияющим на воспалительные и восстановительные процессы в послеоперационном периоде считают состояния вызванные перенесенным пациентами заболеванием COVID-19 [3].

Внедрение вируса SARS-CoV-2 в клетки человека инициируется ангиотензин-превращающим ферментом-2 (АПФ-2) и рядом других клеточных рецепторов, что вызывает дисбаланс в ренин-ангиотензиновой системе, вазоконстрикцию и провоспалительный эффект. Экспрессия АПФ-2 на эндотелии и гладкомышечных клетках сосудов при инфицировании вирусом SARS-CoV-2 способствует вовлечению сердца и сосудов в процесс системного повреждения, а развитие «эндотелиита» (чему способствует и гиперцитокинемия) приводит к устойчивому нарушению микроциркуляции в различных органах и тканях, исследование состояния которой (в динамике) имеет прогностическое значение. Системная дисфункция эндотелия, развивающаяся при COVID-19, во многом определяет и нарушения в системе гемостаза [3, 4].

**Целью исследования** явилось выявление характера нарушений в звеньях микроциркуляторного сосудистого русла, их влияния на сроки течения восстановительных реакций и на эстетичность формирующегося послеоперационного рубца с помощью анализа изменений показателей лазерной доплеровской флоуметрии и местной клинической картины у пациентов после хирургического лечения атером лица, перенесших в анамнезе заболевание, вызванное вирусом SARS-CoV-2.

## Материалы и методы

Клиническая часть исследования базируется на данных, полученных при обследовании и лечении 98 пациентов, обратившихся за помощью в кабинет хирурга-стоматолога в КММЦ им. Св. Луки (г. Симферополь) с целью лечения опухолевидного образования в челюстно-лицевой области (дермоидной, эпидермоидной или «сальной» кисты кожи). Хирургическое лечение проводили традиционным методом цистэктомии. У пациентов в основной группе (49) ранее лабораторным исследованием (в течение 1 года до обращения) было подтверждено перенесенное ими заболевание COVID-19. Пациенты в контрольной группе (49) исходя из предоставленных клинических и лабораторных данных анамнеза не болели вирусом SARS-CoV-2.

Для мониторинга процессов микроциркуляции крови в группах сравнения в послеоперационном периоде использовали метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). В основе этого исследования лежит регистрация изменений потока крови в микроциркуляторном русле при помощи метода неинвазивного зондирования тканей лазерным лучом с последующей обработкой отраженного от тканей излучения, основанном на эффекте Доплера. Преимуществами метода ЛДФ являются его атравматичность, высокая информативность, объективность и возможность оценивать состояние кровоснабжения в зоне хирургической травмы в динамике, что позволяет судить об условиях, в которых формируется послеоперационный рубец [5].

Составной частью ЛДФ-метрии является анализ разнообразных колебаний кровотока. Регистрируемый на ЛДФ-грамме динамичный процесс является результатом наложения колебаний, обусловленных активными и пассивными компонентами регуляции микрососудистого тонуса. Ритмические изменения кровотока позволяют получить информацию о функционировании различных механизмов, определяющих состояние микроциркуляции [5].

В нашей работе исследовались изменения только активных факторов контроля гемодинамики (непосредственно воздействующих на данную систему). К ним относятся эндотелиальный и миогенный механизмы регуляции просвета и тонуса сосудов, модулирующие поток крови со стороны сосудистой стенки и реализующиеся через ее мышечный компонент [6]. Очевидно, что работа активных механизмов контроля обуславливается локальными потребностями тканей и физиологической возможностью их обеспечения.

Первичный сбор данных и анализ именно активных механизмов контроля работы микроциркуляторного русла основан на патогенетическом аспекте повреждения эндотелия сосудов и мышечного компонента регуляции у пациентов перенесших в анамнезе заболевание COVID-19. Проведенные исследования направлены на выявление объективных сравнительных клинико-функциональных различий в результатах кровоснабжения и, соответственно, заживления послеоперационной раны в группах сравнения.

Исследование проводилось при помощи аппарата ЛАКК-2 (РФ) с двумя световодными зондами. К прибору подключали фиксирующее устройство, записывающее одномоментно показатели с обоих датчиков в графическом режиме. Пациент находился в положении сидя на стуле с закрытыми глазами (для исключения артефактов записи обусловленных изменениями эмоционального состояния). К симметричным участкам кожи лица датчики фиксировали при помощи лейкопластыря. Со стороны операционной раны датчик накладывали максимально близко к краю раны, но не затрагивая его. Запись показаний проводили в течение 10 минут. Исследования выполняли до, а также через 1, 7 и 30 суток, 6 и 12 месяцев после операции.

Полученные цифровые данные подвергнуты обработке методами вариационной статистики. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента.

## Результаты

Результаты ЛДФ-метрии проведенной до хирургического вмешательства не показал достоверных отличий по параметру Ам в группах сравнения.

Так, уровень амплитуды миогенных ритмов (Ам) в интактной области составил 18,02 перф. ед., что явилось нормативным значением для этого показателя.

Уровни Ам в основной группе были достоверно выше контроля на протяжении 6 месяцев. На следующий день после хирургического вмешательства среднее значение составило 31,67 перф. ед., что на 26,96% ( $P_2 \leq 0,01$ ) выше, чем данные этого показателя, зафиксированные у пациентов в контрольной группе (табл. 1).

**Таблица 1**  
Показатели амплитуды миогенных ритмов (Ам) у пациентов в группах сравнения в различные сроки послеоперационного периода (M±m)

Сроки наблюдений (после операции)	Основная группа (n = 49)	Контрольная группа (n = 49)
1 сутки	31,67±0,62 $P_2 \leq 0,01$	23,13±0,58 $P_1 \leq 0,01$
7 сутки	28,57±0,87 $P_2 \leq 0,01$	21,03±0,91 $P_1 \leq 0,01$
30 сутки	25,15±1,45 $P_1 \leq 0,01$ ; $P_2 \leq 0,01$	19,12±0,76 $P_1 > 0,05$
6 месяц	22,82±1,43 $P_1 \leq 0,01$ ; $P_2 \leq 0,01$	18,76±0,52 $P_1 > 0,05$
12 месяц	20,48±1,17 $P_1 > 0,05$	18,30±0,64 $P_1 > 0,05$

Примечания:  $P_1$  – достоверность различий в сравнении с уровнем нормы;  $P_2$  – достоверность различий в сравнении с аналогичным показателем в контрольной группе.

Начиная с 7-х суток послеоперационного периода значения Ам достоверно снижались и к 30-м суткам межгрупповые различия составили 26,39%, при  $P_2 \leq 0,01$ . Следует отметить, что минимальная разница между показателями Ам у пациентов в основной и контрольной группах, а также в сравнении с интактными значениями, была зарегистрирована через 1 год после хирургического вмешательства и составила 11,91 и 12,01% – основная, 1,55% – контрольная, соответственно, потеряв достоверность различий.

Показатель Аэ у всех пациентов в послеоперационном периоде был снижен, что косвенно подтверждает наличие структурных и функциональных нарушений в эндотелии микрососудистого русла. У пациентов перенесших заболевание COVID-19 отличия с интактными тканями были более выражены и достоверны, увеличение числовых показателей Аэ (восстановление эндотелия, формирование анастомозов) проходило более длительно и требовало наблюдения и коррекции (табл. 2).

Значение нормы Аэ (исходный уровень) составило 11,95 перф. ед. В ходе анализа числовых данных по показателю в первые сутки после проведения операции отмечены достоверные различия. Так, у представителей основной группы показатель Аэ составил 7,69 перф. ед. (табл. 2), что на 27,69% ( $P_2 \leq 0,01$ ) ниже уровня зарегистрированного у пациентов в контрольной группе (9,82 перф. ед.).

**Таблица 2**  
Показатели амплитуды эндотелиальных ритмов у пациентов в группах сравнения в различные сроки послеоперационного периода (M±m)

Сроки наблюдений (после операции)	Основная группа (n = 49)	Контрольная группа (n = 49)
1 сутки	7,69±0,32 $P_2 \leq 0,01$	9,82±0,37 $P_1 \leq 0,01$
7 сутки	8,05±0,41 $P_2 \leq 0,01$	10,03±0,34 $P_1 > 0,05$
30 сутки	9,03±0,40 $P_1 \leq 0,05$ ; $P_2 \leq 0,01$	10,81±0,34 $P_1 > 0,05$
6 месяц	9,77±0,35 $P_1 \leq 0,05$ ; $P_2 \leq 0,05$	11,23±0,45 $P_1 > 0,05$
12 месяц	10,63±0,40 $P_1 > 0,05$	11,57±0,34 $P_1 > 0,05$

Примечания:  $P_1$  – достоверность различий в сравнении с уровнем нормы;  $P_2$  – достоверность различий в сравнении с аналогичным показателем в контрольной группе.

В течение 6 месяцев послеоперационного периода восстановительные реакции протекали более активно у представителей контрольной группы, что подтверждалось числовыми значениями показателя Аэ. При этом, даже через 6 месяцев значения межгрупповых различий сохраняли достоверность. В это время в сравнении с интактными тканями различия в показателях оставались также значимыми. Они нивелировались только спустя 1 год после хирургического вмешательства, приблизившись к исходным уровням.

## Обсуждение

Прогнозирование особенностей течения воспалительных и восстановительных реакций, развивающихся в оперированных тканях считают одним из важнейших прогностических критериев успешного лечения. Установлено, что на течение раневого процесса негативно влияют расстройства, вызванные вирусом SARS-CoV-2 [3]. Обследовав обе группы пациентов с хирургической раной в челюстно-лицевой области методом лазерной доплеровской флоуметрии мы пришли к следующим заключениям.

После хирургического лечения опухолевидных образований мягких тканей лица развивается выраженная местная дисфункция процессов регуляции в микроциркуляторном русле, которая находит косвенное подтверждение в клинических проявлениях характеризующих течение раневого процесса. Причем, у пациентов перенесших в анамнезе заболевание COVID-19, эти нарушения носят более выраженный характер, что сочетается с данными, полученными в результате вейвлет-анализа.

Интересен факт, что интактные значения изученных параметров (полученные до хирургического вмешательства) не имели достоверных различий у пациентов в обеих группах. Картина регистрируемых числовых значений существенно изменилась только после нанесения хирургической раны.

Показатели уровня Ам в основной группе долгое время оставались достоверно выше контроля (на протяжении 6 месяцев). Известно, что миогенные колебания, соответствующие локальной местной регуляции мышечного

тонуса, определяются функциональной активностью гладких мышечных волокон прекапилляров. Соответственно, увеличение Ам сопровождается снижением периферического сопротивления в этой области. Прекапиллярная вазорелаксация является проявлением миогенной регуляции в ответ на изменения микроциркуляторного давления и состояние метаболизма [6]. Следует предположить, что значительное увеличение Ам в первые сутки послеоперационной ЛДФ-метрии у пациентов в основной группе (в сравнении с контрольной) является реакцией не только на операционную травму, но и указывает на длительно сохраняющиеся системные расстройства, связанные с перенесенным вирусом SARS-CoV-2.

Общее заболевание оказывает влияние на гладкомышечные волокна прекапилляров, провоцируя вазоконстрикцию и более выраженную фазу асептического или септического воспаления. Также, известно, что медиаторы воспаления, такие как гистамин, серотонин, а также цитокины – брадикинин, калликреин-IL-1, фактор некроза опухоли, способны демонстрировать вазоактивное действие. Эти вещества могут вызвать дилатацию гладкомышечных клеток прекапиллярных сфинктеров, обладающих наибольшей чувствительностью к факторам местной регуляции и, как следствие, увеличение кровенаполнения собственно нутритивных микрососудов, их проницаемость, что может вести к чрезмерной гиперемии и отеку окружающих тканей и, как следствие, к дисбалансу в системе местной регуляции [5, 6].

Показатель Аэ у всех пациентов в послеоперационном периоде был снижен, что косвенно подтверждает нарушение целостности и функций эндотелия микрососудистого русла. У пациентов, перенесших заболевание COVID-19 в анамнезе, отличие с интактными тканями были более выражены и достоверны, увеличение числовых показателей Аэ (восстановление эндотелия, формирование анастомозов) проходило более длительно и нивелировалось только спустя 1 год после хирургического вмешательства, приблизившись к показателям исходных значений.

Известно, что среди двух вазодилататоров из ряда вазоактивных субстанций, постоянно выделяемых эндотелием (оксида азота (NO) и простангландинов) только NO ответственен за сокращение миоцитов (с частотой около 0,01 Гц). Эндотелиальный выброс NO включен в систему физиологической регуляции мышечного тонуса и играет важную роль в контроле за распределением потоков крови [5, 6]. Таким образом, наблюдаемое снижение показателя Аэ у пациентов в основной группе, в сравнении с контрольной, свидетельствует о значительном снижении вазодилаторной функции микрососудистого эндотелия, ишемии в паравульнарной области, и, как следствие, о местном ацидозе.

Также известно, что экспрессия ангиотензин-превращающего фермента-2 на эндотелии и гладкомышечных клетках сосудов при инфицировании вирусом SARS-CoV-2 способствует развитию системного повреждения с нарушением микроциркуляции в тканях [4], что, видимо, явилось основной причиной существенных межгрупповых различий в показателях Аэ и Ам.

Таким образом, результаты проведенной работы позволяют заключить, что при хирургическом лечении опухолевидных образований мягких тканей лица у пациентов, перенесших заболевание COVID-19, возникают дисфункции активных ритмов контроля микрососудистого русла, что отражается на активности воспалительных и восстановительных процессов в ране, что способно влиять на качественные, эстетические и функциональные характеристики формирующегося рубца.

## Выводы

1. Постковидное состояние, вызванное вирусом SARS-CoV-2 даже в отдаленные сроки (через 1 год после перенесенного заболевания) опосредованно влияет на процесс заживления хирургической раны мягких тканей в челюстно-лицевой области.
2. Показатели ЛДФ-метрии активных компонентов регуляции микроциркуляторного русла (Ам, Аэ) указывают не только на нарушение целостности капилляров паравульнарной области, но и на дисфункции гладкомышечных волокон сосудистой стенки, а также эндотелиальной выстилки у пациентов, перенесших в анамнезе заболевание COVID-19, что сопровождается расстройством местных восстановительных реакций, способным существенно влиять на сроки заживления и характеристики формирующегося рубца. Все это обуславливает необходимость в периоперационном лечении больных этой группы и в их реабилитации.

## Список литературы / References

1. Prior A, Anania P, Pacetti M, Secci F, Ravegnani M, Pavanello M, Piatelli G, Cama A, Consales A. Dermoid and Epidermoid Cysts of Scalp: Case Series of 234 Consecutive Patients // *World Neurosurg.* – 2018. 120:119–124.
2. Колтунов И.Е. Хирургическое лечение раневых дефектов при фульминантной пурпуре / И.Е. Колтунов, Р.А. Кешишян, М.А. Петров, Н.С. Шляпникова, Р.А. Баранов, И.В. Панкратов, Д.Д. Павлова, П.В. Свиринов // *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченко.* – 2017. Т. 4(2). – С. 24–32. Koltunov I.E. Surgical treatment of wound defects in fulminant purpura / I.E. Koltunov, R.A. Keshishyan, M.A. Petrov, N.S. Shlyapnikova, R.A. Baranov, I.V. Pankratov, D.D. Pavlova, P.V. Svirin // *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal.* – 2017. Т. 4(2). – Pp. 24–32.
3. Федоров А.В. Хирургические операции в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (Covid-19) / А.В. Федоров, И.А. Курганов, С.И. Емельянов // *Хирургия. Журнал им.Н.И. Пирогова.* – 2020. – № 9. – С. 92–101. Fedorov A.V. Surgical care during the new coronavirus (Covid-19) pandemic / A.V. Fedorov, I.A. Kurganov, S.I. Emelyanov // *Pirogov Russian Journal of Surgery.* – 2020. – № 9. – Pp. 92–101.
4. Петрищев Н.Н. COVID-19 и сосудистые нарушения (обзор литературы) / Н.Н. Петрищев, О.В. Халепо, Ю.А. Вавиленкова, Т.Д. Власов // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция.* – 2020. – Т. 19. – № 3. – С. 90–98. Petrishchev N.N. COVID-19 and vascular disorders (literature review) / N.N. Petrishchev, O.V. Khalepo, Y.A. Vavilenkova, T.D. Vlasov // *Regional blood circulation and microcirculation.* – 2020. – Т. 19. – № 3. – Pp. 90–98.
5. Безруков С.Г. Физические и клинические аспекты обоснования актуальности применения лазерной доплеровской флоуметрии у пациентов с послеоперационными ранами в челюстно-лицевой области / С.Г. Безруков, Т.С. Григорьева, А.Н. Балабанцева, Г.С. Безруков // *Таврический медико-биологический вестник.* – 2017. – Т. 20. – № 4. – С. 16–20. ПИИЦ. Bezrukov S.G. Physical and clinical aspects of substantiation of relevance of Laser Doppler Flowmetry application in patients with postoperative wounds in the maxillofacial region / S.G. Bezrukov, T.S. Grigoreva, A.N. Balabantseva, G.S. Bezrukov // *Tavrisheskij mediko-biologicheskij vestnik.* – 2017. – Т. 20. – № 4. – P. 16–20.
6. Дрёмин В.В. Возможности лазерной доплеровской флоуметрии в оценке состояния микрогемодинамики микроциркуляции / В.В. Дрёмин, И.О. Козлов, Е.А. Жеребцов, И.Н. Маковик, А.В. Дунаев, В.В. Сидоров, А.И. Крупаткин // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция.* – 2017. – Т. 16. – № 4. – С. 42–49. Dremmin V.V. The capabilities of laser Doppler flowmetry in assessment of lymph and blood microcirculation / V.V. Dremmin, I.O. Kozlov, E.A. Zherebtsov, I.N. Makovik, A.V. Dunaev, V.V. Sidorov, A.I. Krupatkin // *Regional blood circulation and microcirculation.* – 2017. – Т. 16. – № 4. – Pp. 42–49.

#### Информация об авторах

**Григорьева Татьяна Сааковна**, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии и ЧЛХ.  
E-mail: Amelka84@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4861-5210>  
**Безруков Сергей Григорьевич**, д.м.н., профессор, зав.кафедрой хирургической стоматологии и ЧЛХ.  
E-mail: Ph.,bezrukov@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4362-5946>  
**Каладзе Кирилл Николаевич**, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии и ЧЛХ.  
E-mail: kirill0905@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9406-0466>

Институт «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского»  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

#### Контактная информация:

Григорьева Татьяна Сааковна. E-mail: Amelka84@mail.ru.

#### Author information

**Grigoreva Tatiana S.**, PhD, assistant professor of the Department of oral and maxillofacial surgery.  
E-mail: Amelka84@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4861-5210>  
**Bezrukov Sergey G.**, MD Professor of the Department of oral and maxillofacial surgery. E-mail: Ph.,bezrukov@gmail.com.  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4362-5946>  
**Kaladze Kirill N.**, PhD, assistant professor of the Department of oral and maxillofacial surgery.  
E-mail: kirill0905@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9406-0466>

Federal state autonomous educational institution of higher education «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky» as a structural subdivision «Medical Academy named after S.I. Georgievsky»

#### Contact information

Grigoreva Tatiana Saakovna. E-mail: Amelka84@mail.ru

**Для цитирования:** Григорьева Т.С., Безруков С.Г., Каладзе К.Н. Влияние постковидных гемодинамических расстройств на заживление послеоперационных ран в челюстно-лицевой области по результатам лазерной доплеровской флоуметрии. Медицинский алфавит. 2022;(22):45–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-45-49>

**For citation:** Grigoreva T.S., Bezrukov S.G., Kaladze K.N. Influence of post-covid hemodynamic disorders on postoperative wound healing process in the maxillofacial region by laser doppler flowmetry. Medical alphabet. 2022;(22): 45–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-45-49>



# Влияние локальной контролируемой гипотермии на течение послеоперационного периода при удалении дистопированных зубов мудрости

Н.А. Гусейнов<sup>1</sup>, М.Х. Хаммори<sup>1</sup>, А.А. Мураев<sup>1</sup>, С.Ю. Иванов<sup>1</sup>, Н.Л. Лежава<sup>1</sup>, Е.А. Лукьянова<sup>1</sup>, К.Е. Золотаев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, РФ

<sup>2</sup> ФГБУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет», Ставрополь, РФ

## РЕЗЮМЕ

Локальная гипотермия применяется для контроля воспалительного процесса, боли, отека, нейропротекции и снижения тризма мышц. Несмотря на частое использование охлаждения в неврологии, кардиологии, ортопедической реабилитации и физиотерапии, мало научной литературы по использованию контролируемой ЛГ в практике хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Целью нашего исследования являлась разработка и обоснование клинической эффективности метода контролируемого охлаждения мягких тканей околоушно-жевательной и щёчной областей в качестве противовоспалительного физиотерапевтического средства у пациентов после операции удаления дистопированных зубов мудрости. Для этого проводилось локальное контролируемое охлаждение жевательно-щёчной и подчелюстной областей при помощи аппарата «ViThermo» у исследуемой группы, а криотерапия проводилась у контрольной. В результате локальная контролируемая гипотермия мягких тканей околоушно-жевательной и щёчной областей при внешней постоянной температуре маски 18 °С позволяет достигать 32–34,2 °С мягких тканей указанной области и слизистой оболочки, что является безопасным и достаточным для обеспечения противовоспалительного действия в послеоперационном периоде при сложном удалении зубов мудрости.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** локальная гипотермия, аппаратная гипотермия, контролируемая гипотермия, послеоперационное воспаление, противовоспалительная терапия.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## *The influence of local controlled hypothermia on the postoperative period in the removal of wisdom teeth*

N.A. Guseynov<sup>1</sup>, N.H. Marina<sup>1</sup>, A.A. Muraev<sup>1</sup>, S.Y. Ivanov<sup>1</sup>, N.L. Lezhava<sup>1</sup>, K.E. Zolotaev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Oral and Maxillofacial surgery department, The Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia, Postgraduate of the Department of general and pediatric dentistry, Stavropol, Russian Federation

## SUMMARY

Local hypothermia is used to control inflammation, pain, edema, neuroprotection, and reduce muscle lockjaw. Despite the frequent use of cooling in neurology, cardiology, orthopedic rehabilitation, and physiotherapy, there is little scientific literature on the use of controlled hypothermia in oral and maxillofacial surgery. The aim of our study was to develop and substantiate the clinical effectiveness of the method of controlled cooling of the soft tissues of the parotid-masticatory and buccal areas as an anti-inflammatory physiotherapeutic agent in patients after surgery for the removal of dystopic wisdom teeth. For this, local controlled cooling of the masticatory-buccal and submandibular regions was carried out using the ViThermo apparatus in the study group, and cryotherapy was carried out in the control group. As a result, local controlled hypothermia of the soft tissues of the parotid-masticatory and buccal areas at an external constant temperature of the mask of 18 °C allows you to reach 32–34.2 °C of the soft tissues of the specified area and mucous membrane, which is safe and sufficient to provide anti-inflammatory action in the postoperative period with complex tooth extraction wisdom.

**KEY WORDS:** local hypothermia, hardware hypothermia, controlled hypothermia, postoperative inflammation, anti-inflammatory therapy.

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

## Введение

Контролируемое локальное или системное охлаждение (гипотермия) тканей, органов и систем организма в терапевтических целях активно используется с середины XX века [1]. В частности, локальная гипотермия (ЛГ) применяется для контроля воспалительного процесса, боли, отека, нейропротекции и снижения тризма мышц [1, 2]. Несмотря на частое использование охлаждения в неврологии, кардиологии, ортопедической реабилитации и физиотерапии, мало научной литературы по использованию контролируемой ЛГ в практике хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии [3, 4, 5]. Courage и др. провел рандомизированное исследование, в котором срав-

нивалась эффективность двусторонней терапии льдом или криотерапии (*неконтролируемое охлаждение*) с группой контроля без применения охлаждения в течение 24 часов после операции. Было показано, что местная холодовая терапия в послеоперационном периоде при удалении 3-х моляров, обеспечивает уменьшение размера гематомы мягких тканей, снижает боль, а также тризм жевательных мышц. Однако, во всех указанных исследованиях нет указаний на температуру используемого льда, его массу, вид теплоизоляции от кожи, время экспозиции и т. д. Кроме того, некоторые исследования продемонстрировали, что криотерапия в повседневной практике не позволяет контролировать охлаждать ткани в области операционного

поля, более того может усугубить течение послеоперационной реабилитации из-за переохлаждения [6, 7].

На сегодняшний день актуально применение аппаратов, позволяющих локально и системно охлаждать ткани, по заданному температурному режиму. По данным литературы, применение данного метода обладает рядом преимуществ перед криотерапией [8, 9, 10].

В данном клиническом исследовании мы продемонстрировали разработанный протокол контролируемой локальной гипотермии (КЛГ) околоушно-жевательной и щёчной областей после операций удаления ретинированных зубов мудрости и его эффективность в качестве противовоспалительного средства.

### Цель

Разработать и продемонстрировать клиническую эффективность метода контролируемого охлаждения мягких тканей околоушно-жевательной и щёчной областей в качестве противовоспалительного физиотерапевтического средства у пациентов после операции удаления дистопированных зубов мудрости.

### Материалы и методы

Экспериментальное и клиническое исследование проводилось на базе Клинико-диагностического центра Российского Университета Дружбы Народов (протокол этического комитета). В исследовании участвовало 50 здоровых пациентов в возрасте 20–25 лет, не курящие, без отягощённого анамнеза. 25 пациентов составили исследуемую группу, 25 контрольную.

КЛГ проводилась в исследуемой группе с использованием аппарата ViThermo (ООО «ЦТХ», Сколково, Москва) (рис. 2), позволяющего контролируемо охлаждать местные ткани при помощи проточной циркуляции жидкости заданной температуры через полимерную маску, покрывающую нужную анатомическую область (рис. 3). В контрольной группе охлаждение проводилось пакетом льда (рис. 1).



Рисунок 1. Послеоперационная местная криотерапия пакетом льда. В углу рта виден провод идущий от термистра, для измерения температуры в полости рта

### Этапы операции

С предварительной двойной аспирационной пробой, проводились проводниковая (мандибулярная) и инфльтрационная анестезии Sol. Ultracaini DS 4%-3,4 ml, линейный разрез слизистой оболочки и надкостницы за и над 3-моляром, с внутри-бороздковым захватом дистальной поверхности медиально стоящего зуба. Вестибулярно сформирован и отслоен Г-образный слизисто-надкостничный лоскут. Фиссурным бором с использованием прямого наконечника и физиодиспенсера с подачей физиологического раствора проводилась остеотомия и сформировывался доступ к 3-молярам. После секционирования 3-х моляров, при помощи прямого/углового элеваторов проводилась тракция зуба, кюретаж костного дефекта, накладывались узловые швы «Vicryl» 5-0, гемостаз.

В послеоперационном периоде все пациенты принимали стандартную противовоспалительную и антибактериальную терапию: Амоксиклав 625 мг – по 1 т 2 раза в день 5 дней, Тавегил – по 1 т 2 раза в день 5 дней, Нимесил – при боли, Хлоргексидин 0,05% – ротовые ванночки по 3 мин 3 раза в день 7 дней.

Непосредственно после операции, пациенты 1-й группы фиксировали на лицо гипотермическую маску и включали охлаждающий аппарат на 50 минут, жидкость в аппарате охлаждалась до 18°. Общую температуру тела измеряли ртутным градусником в начале исследования, на 25-й минуте и в конце охлаждения лица на 50-й минуте.

Пациентам контрольной группы был назначен «пакет со льдом», массой 300 мг, обернутый в пакет. Рекомендовали прикладывать «к щеке» по 5 минут, 5 минут перерыв – в течение 50 минут после операции (рис. 1).

Для измерения температуры в полости рта использовали электронный термистр с дисплеем (рис. 4). Сам термистр помещали на слизистую оболочку переходной складки в области вторых моляров нижней челюсти.



Рисунок 2. Аппарат «ViThermo»



Рисунок 3. Полимерная лицевая маска

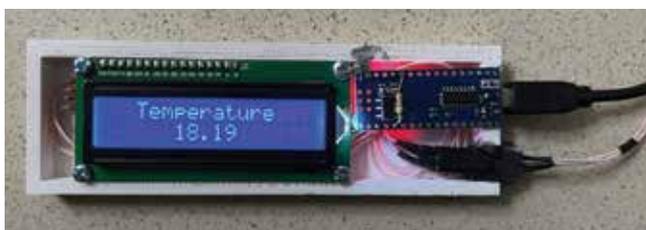


Рисунок 4. Электронный термистр

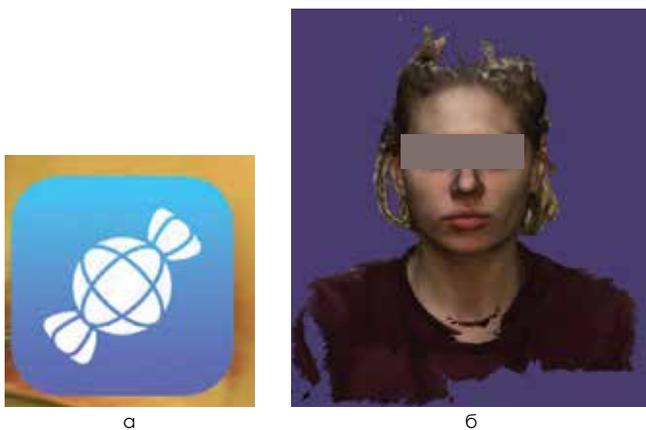


Рисунок 5. а – интерфейс программы, б – 3D скан лица

Результаты противовоспалительного действия ЛКГ (исследуемая группа) и криотерапии пакета со льдом (контрольная группа) сравнивали по выраженности послеоперационного отека, боли и заживлению послеоперационной раны.

Послеоперационная боль оценивалась по 10 бальной шкале, по ощущениям пациента в момент визита к врачу. Выраженность отека оценивалась при помощи сканирования щечно-околоушно-жевательной области. Заживление раны оценивалось субъективно (первичное или вторичное заживление, нагноение, гиперемия, отек, расхождение швов и т. д.).

Сканирование проводилось на 1, 3, 5, 7 сутки при помощи мобильного устройства и приложения «Scandy Pro» (рис. 5).

## Результаты

### Исследуемая группа

В исследуемой группе минимальная общая температура в начале исследования составляла  $T_{o^0}=35,2$  °С, на 25 минуте –  $T_{o^{25}}=35,3$  °С, а на 50 минуте –  $T_{o^{50}}=34,9$  °С. Максимальная общая температура в начале исследования равнялась  $T_{o^0}=36,8$  °С, на 25 минуте –  $T_{o^{25}}=37,0$  °С, а на 50 минуте –  $T_{o^{50}}=36,8$  °С. Средняя общая начальная температура у испытуемых колебалась в пределах  $T_{o^0}=36,2$  °С. На 25 минуте  $T_{o^{25}}=36,3$  °С; на 50 минуте  $T_{o^{50}}=36,2$  °С. Наблюдается колебание значения средней общей температуры в размере  $\pm 0,1$  °С в течении 50 минут (Таблица 1).

Таблица 1  
Общая и локальная термометрия экспериментальной группы

	Среднее	Мин.	Макс.
$T_{o^0}$	36,2	35,2	36,8
$T_{o^{25}}$	36,3	35,3	37,0
$T_{o^{50}}$	36,2	34,9	36,8
$T_{лок^0}$	35,3	34,0	36,0
$T_{лок^{25}}$	35,0	33,1	36,5
$T_{лок^{50}}$	34,9	32,9	36,4

В исследуемой группе минимальная локальная температура в начале исследования составляла  $T_{лок^0}=34,0$  °С, на 25 минуте –  $T_{лок^{25}}=33$ , °С, а на 50 минуте –  $T_{лок^{50}}=32,9$  °С. Максимальная локальная температура в начале исследования равнялась  $T_{лок^0}=36,0$  °С, на 25 минуте  $T_{лок^{25}}=36,5$  °С, а на 50 минуте –  $T_{лок^{50}}=36,4$  °С. Средняя локальная начальная температура у испытуемых колебалась в пределах  $T_{лок^0}=35,3$  °С. На 25 минуте –  $T_{лок^{25}}=35,0$  °С; на 50 минуте –  $T_{лок^{50}}=34,9$  °С. Наблюдается колебание значения средней локальной температуры в размере  $\pm 0,1$  °С в течении 50 минут (Таблица 1). Наблюдается снижение значений средней температуры у испытуемых на  $0,4$  °С в течении 50 минут (Таблица 1). Операционная рана зажила первичным натяжением, края раны эпителизированы.

По 10-бальной шкале, болевые ощущения наблюдались в первые 2–3 дня до  $7 \pm 1$  баллов. В последствии, болевые ощущения колебались в пределах 2–3 баллов. Пациенты принимали обезболивающие препараты не более 1 раза в сутки.

Сканирование щечно-околоушно-жевательной области показал отек, который достиг максимального объема на 3 сутки, а также менее длительный спад коллатерального отека в послеоперационном периоде нежели в контрольной группе.

### Контрольная группа

В контрольной группе минимальная общая температура в начале исследования составляла  $T_{o^0}=35,2$  °С, на 25 минуте –  $T_{o^{25}}=35,3$  °С, а на 50 минуте –  $T_{o^{50}}=35,0$  °С. Максимальная общая температура в начале исследования равнялась  $T_{o^0}=36,7$  °С, на 25 минуте –  $T_{o^{25}}=37,0$  °С, а на 50 минуте –  $T_{o^{50}}=36,9$  °С. Средняя общая начальная температура у испытуемых колебалась в пределах  $T_{o^0}=36,3$  °С. На 25 минуте –  $T_{o^{25}}=36,4$  °С; на 50 минуте –  $T_{o^{50}}=36,3$  °С. Наблюдается колебание значения средней общей температуры в размере  $\pm 0,1$  °С в течении 50 минут (Таблица 2).

**Таблица 2**  
**Общая и локальная термометрия контрольной группы**

	Среднее	Мин.	Макс.
To <sup>0</sup>	36,3	35,2	36,7
To <sup>25</sup>	36,4	35,3	37,0
To <sup>50</sup>	36,3	35,0	36,9
Tлок <sup>0</sup>	36,8	31,9	36,0
Tлок <sup>25</sup>	33,0	31,8	36,5
Tлок <sup>50</sup>	32,0	31,7	36,4

В контрольной группе минимальная локальная температура в начале исследования составляла Tлок<sup>0</sup>=31,9 °С, на 25 минуте – Tлок<sup>25</sup>=31,8 °С, а на 50 минуте – 31,7 °С. Максимальная локальная температура в начале исследования равнялась Tлок<sup>0</sup>=36,0 °С, на 25 минуте – Tлок<sup>25</sup>= 36,5 °С, а на 50 минуте – Tлок<sup>50</sup>=36,4 °С.

Средняя локальная начальная температура слизистой щеки у испытуемых колебалась в пределах Tлок<sup>0</sup>=36,8 °С. На 25 минуте Tлок<sup>25</sup>=33,0 °С; на 50 минуте Tлок<sup>50</sup>=32,0 °С. Наблюдается снижение значений температуры в среднем на 4,8 °С в течении 50 минут (Таблица 2).

У пациентов контрольной группы уже через 5 минут после аппликации пакета со льдом возникали побледнение кожи с дальнейшей гиперемией, у некоторых возникли болевые ощущения мягких тканей щеки.

Операционная рана заживала первичным и иногда вторичным натяжением, что было связано в некоторых случаях с расхождением швов (n=12).

По 10-балльной шкале, болевые ощущения наблюдались до 7 дней до 8±1 баллов. Количество приемов обезболивающих препаратов – 2–3 раза в день первые 3 дня. В последствии, болевые ощущения колебались в пределах 5–6 баллов.

Сканирование щечно-околоушно-жевательной области показало отек, который достиг максимального объема на 3 сутки, а также сохранялся более длительно, по сравнению с экспериментальной группой.

### Обсуждение результатов

Механизмы терапевтического действия гипотермии, в том числе локальной, связаны со снижением метаболизма в клетках, ферментативной активности и потребности клеток в кислороде и, как следствие, уменьшением повреждающего действия гипоксии. Благодаря этому осуществляется противовоспалительный эффект: снижается выброс провоспалительных медиаторов и цитокинов, уменьшается возбудимость свободных нервных окончаний и периферических нервных волокон, не возникает спазма мышц, уменьшается послеоперационный отек и боль [11, 12, 13] Также в литературе имеются указания на замедление размножения бактерий [14]. Эти терапевтические эффекты достигаются путем гемодинамических [2, 15, 14, 16, 17], нервно-мышечных [2, 18, 19, 14, 20, 21] и метаболических процессов [2]. При изменении температуры кожи с помощью локальной гипотермии более глубокие ткани охлаждаются гораздо меньше и медленнее, что зависит от ряда переменных [1, 14, 22, 23, 24]. В нашем исследовании показано, что контролируемая локальная

средняя температура со временем снижается на 0,4° в течение 50 минут.

В одном исследовании измеряли температуру щеки с двух сторон после аппликаций пакетов со льдом в течение 100 минут [25]. Интересно, отметить, что авторы отмечали резкое снижение температуры кожи до 16,8 °С, через 50 мин после применения пакета со льдом привело к снижению температуры в полости рта с 35,5 °С до 35,0 °С, что совпадает с результатами нашего исследования в контрольной группе. Однако цвет кожи при применении льда сначала менялся на красный, что свидетельствует о резком и компенсаторном расширении сосудов, что с нашей точки зрения является нежелательным, так как само по себе может приводить к замедлению отведения жидкости.

Несмотря на то, что контролируемое охлаждение тканей лица является относительно безопасным методом лечения, считается, что ее применение имеет относительные противопоказания. Пациентам с невритами, участками тканей с нарушением кровообращения [2], лечение холодом относительно противопоказано. Следует применять холодовую терапию с осторожностью у пациентов с артериальной гипертензией, нарушением мозговой деятельностью, а также у пожилых и пациентов ниже 18 лет [2]. Однако, в нашем исследовании было показано, что критическое изменение общей температуры тела отсутствовало. Данный факт доказывает, что локальная аппаратная гипотермия челюстно-лицевой области не может критически снижать температуру тела и является безопасной.

Неправильное применение охлаждения может привести к некрозу тканей из-за длительной вазоконстрикции, ишемии и капиллярному тромбозу [2]. Однако, в настоящем исследовании показано, что применение локальной аппаратной гипотермии не приводит к данным последствиям по причине контроля охладителя при помощи программного обеспечения аппарата «ViThermo». Минимальная локальная температура на точке мониторинга Tлок<sup>50</sup> составляла 32,9 °С, что не является критическим для челюстно-лицевой области во временном интервале применения 50 минут.

Существуют факторы, которые «гасят» температуру, которая подается на трубки охладителя аппарата. По этой причине температура в полости рта снижалась еще медленнее и слабее. Megick и др. показали, что на охлаждение тканей лица влияют такие факторы как разница температур между тканью и охлаждающий агентом, размер и форма охлаждающего элемента (прилегание), продолжительность гипотермии, толщина тканей, анатомическая локализация предполагаемой гипотермии [26].

### Выводы

Локальная контролируемая гипотермия мягких тканей околоушно-жевательной и щёчной областей при внешней постоянной температуре маски 18° позволяет достигать 32–34,2 °С мягких тканей указанной области и слизистой оболочки, что является безопасным и достаточным для обеспечения противовоспалительного действия в послеоперационном периоде при сложном удалении зубов мудрости.

## Этический комитет

Экспериментально-клиническое исследование было одобрено локальным этическим комитетом РУДН, протоколом №5 заседания Комитета по Этике Медицинского института РУДН от 17 февраля 2022 г.

### Список литературы / References

1. Stangel L. The value of cryotherapy and thermotherapy in the relief of pain. *Physiotherapy (Canada)* 1975; 27: 135–139.
2. Cameron MH. *Physical Agents in Rehabilitation – From Research to Practice*. Philadelphia: WB Saunders 1999: 129–148.
3. Courage GR, Huebsch RF. Cold therapy revisited. *JADA* 1971; 83: 1070–1073.
4. Greenstein, Gary. Therapeutic efficacy of cold therapy after intraoral surgical procedures: a literature review. *Journal of periodontology vol. 78.5* (2007): 790–800. doi:10.1902/jop.2007.060319.
5. Lateef, Thair A et al. Evaluation of the Efficacy of Hilotherm Cooling System in Reducing Postoperative Pain and Edema in Maxillofacial Traumatized Patients and Orthognathic Surgeries. *The Journal of craniofacial surgery vol. 29.7* (2018): e697-e706. doi:10.1097/SCS.0000000000004951.
6. Cook, D K, and K Georgouras. Complications of cutaneous cryotherapy. *The Medical Journal of Australia vol. 161,3* (1994): 210-3. doi:10.5694/j.1326-5377.1994.tb127385.x.
7. Hermann, J. Kryotherapie [Cryotherapy]. *Zeitschrift für Rheumatologie vol. 68,7* (2009): 539-41. doi:10.1007/s00393-009-0446-2.
8. Oneda, Ester et al. Innovative Approach for the Prevention of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy in Cancer Patients: A Pilot Study With the Hilotherm Device, the Poliambulanza Hospital Experience. *Integrative cancer therapies vol. 19* (2020): 1534735420943287. doi:10.1177/1534735420943287.
9. Moro, Alessandro et al. Hilotherm efficacy in controlling postoperative facial edema in patients treated for maxillomandibular malformations. *The Journal of craniofacial surgery vol. 22,6* (2011): 2114-7. doi:10.1097/SCS.0b013e31822e5e06.
10. Hanci, Deniz et al. Evaluation of the Efficacy of Hilotherapy for Postoperative Edema, Ecchymosis, and Pain After Rhinoplasty. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons vol. 78,9* (2020): 1628.e1-1628.e5. doi:10.1016/j.joms.2020.03.032.

11. Kurisu, Kota, and Midori A Yenari. Therapeutic hypothermia for ischemic stroke: pathophysiology and future promise. *Neuropharmacology vol. 134, Pt B* (2018): 302–309. doi:10.1016/j.neuropharm.2017.08.025.
12. Badjatia, N. Therapeutic hypothermia protocols. *Handbook of clinical neurology vol. 141* (2017): 619-632. doi:10.1016/B978-0-444-63599-0.00033-8.
13. Abramson DI, Chu LS, Tuck S, et al: Effect of tissue temperature and blood flow on motor nerve conduction velocity. *JAMA* 198:1082, 1996.
14. Lehman JF. *Therapeutic Heat and Cold*. Baltimore: Williams and Wilkins 1990: 590–632.
15. Comroe Jr JH. *The Lung: Clinical Physiology and Pulmonary Function Tests*. 2nd edn. Chicago: Year Book 1962.
16. Lewis T. Observations upon the reaction of vessels of the human skin to cold. *Heart* 1930; 15: 177–208.
17. Weston M, Taber C, Casagrande L, Cornwall M. Changes in local blood volume during cold gel application to traumatized ankles. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994; 19: 197–199.
18. Ernst E, Falck V. Ice freezes pain? A review of the clinical effectiveness of analgesic cold therapy. *J Pain Symptom Manage* 1994; 9: 56–59.
19. Lee JM, Warren MP, Mason SM. Effects of ice on nerve conduction velocity. *Physiotherapy* 1978; 64: 2–6.
20. Price R, Lehmann JF, Boswell-Besette S, Burleigh A, deLateur BJ. Influence of cryotherapy on spasticity at the human ankle. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 300–304.
21. Wolf SL, Letbetter WD. Effect of skin cooling on spontaneous EMG activity in triiceps surae of the decerebrate cat. *Brain Res* 1975; 91: 151–155.
22. Bierman W, Friedlander M. The penetrative effect of cold. *Arch Phys Ther* 1940; 21: 585–592.
23. LOW J, REED A. Cold therapy. In: Low J, Reed A, eds: *Electrotherapy Explained. Principles and Practice*. Oxford: Butterworth-Heinemann 1990: 202–220.
24. Oosterveld FGJ, Rasker JJ, Jacobs JWG, Overmars HJA. The effect of local heat and cold therapy on the intraarticular and skin surface temperature of the knee. *Arthritis Rheum* 1992; 35: 146–151.
25. Alburn B, Olsen I, Løkken P. Bilateral surgical removal of impacted mandibular third molar teeth as a model for drug evaluation: a test with oxyphenbutazone (Tranderil). *Int J Oral Surg* 1977; 6: 177–189.
26. Merrick MA, Jutte LS, Smith ME. Cold modalities with different thermodynamic properties produce different surface and intramuscular temperatures. *J Athl Train* 2003;38:28-33.

Статья поступила / Received 18.08.2022

Получена после рецензирования / Revised 22.08.2022

Принята в печать / Accepted 22.08.2022

### Информация об авторах

**Гусейнов НиджатАйдын оглы<sup>1</sup>**, аспирант, кафедра челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. E-mail: nid.gus@mail.ru. ORCID 0000-0001-7160-2023. SPIN-код: 9417-7948. AuthorID: 15841455600

**Хаммори Марина Хишамовна<sup>1</sup>**, аспирант; кафедра челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. E-mail: Dr.hmarina@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0886-9160. SPIN-код: 5987-3291. AuthorID: 1112214

**Муряев Александр Александрович<sup>1</sup>**, д.м.н., профессор; кафедра челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. E-mail: muraev\_aa@pfur.ru. SPIN-код: 1431-5936. AuthorID: 611838

**Иванов Сергей Юрьевич<sup>1</sup>**, д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии. E-mail: syivanov@yandex.ru. ORCID 0000-0001-5458-0192. SPIN-код: 2607-2679. AuthorID: 615227

**Лежава Нино Леонидовна<sup>1</sup>**, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. E-mail: pincho72@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0624-843. Author ID: 613520. SPIN-код 7637-3974.

**Золотаев Кирилл Евгеньевич<sup>2</sup>**, соискатель кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии. E-mail: kzolotaev@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2347-5378>

<sup>1</sup> ГФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, РФ  
<sup>2</sup> ФГБУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет», Ставрополь, РФ

### Контактная информация:

Швецов Михаил Максимович. E-mail: dr.mm.shvetsov@gmail.com

**Для цитирования:** Гусейнов Н.А., Хаммори М.Х., Муряев А.А., Иванов С.Ю., Лежава Н.А., Лукьянова Е.А., Золотаев К.Е. Влияние локальной контролируемой гипотермии на течение послеоперационного периода при удалении дистопированных зубов мудрости. *Медицинский алфавит*. 2022;(22):50–54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-24-50-54>

### Author information

**Guseynov Nidjat Aydin oglil<sup>1</sup>**, postgraduate, the department of oral and maxillofacial surgery. E-mail: nid.gus@mail.ru. ORCID 0000-0001-7160-2023. SPIN: 9417-7948. AuthorID: 15841455600

**Marina Hammouri Hishamovna<sup>1</sup>**, postgraduate, the department of oral and maxillofacial surgery. E-mail: Dr.hmarina@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0886-9160. SPIN: 5987-3291. AuthorID: 1112214

**Muraev Alexandr Alexandrovich<sup>1</sup>**, DDS, professor, the department of oral and maxillofacial surgery. E-mail: muraev\_aa@pfur.ru. SPIN: 1431-5936. AuthorID: 611838

**Ivanov Sergey Yurievich<sup>1</sup>**, DDS, professor, corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, the department of oral and maxillofacial surgery, The department of maxillofacial surgery. E-mail: syivanov@yandex.ru. ORCID 0000-0001-5458-0192. SPIN: 2607-2679. AuthorID: 615227

**Lezhava Nino Leonidovna<sup>1</sup>**, assistant of the department, Oral and Maxillofacial surgery department. E-mail: pincho72@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0624-843. Author ID: 613520. SPIN-код 7637-3974.

**Zolotaev Kirill Evgenievich<sup>2</sup>**, Postgraduate of the Department of general and pediatric dentistry. E-mail: kzolotaev@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2347-5378>

<sup>1</sup> Oral and Maxillofacial surgery department, The Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia, Postgraduate of the Department of general and pediatric dentistry, Stavropol, Russian Federation

### Contact information

Shvetsov Mikhail M. E-mail: dr.mm.shvetsov@gmail.com

**For citation:** Guseynov N.A., Marina H.H., Muraev A.A., Ivanov S.Y., Lezhava N.L., Zolotaev K.E. The influence of local controlled hypothermia on the postoperative period in the removal of wisdom teeth. *Medical alphabet*. 2022;(22): 50–54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-50-54>



# Социальный, соматический и стоматологический статус пациентов с синдромом эмоционального выгорания

Т.Л. Рединова, О.А. Злобина, Ю.Г. Тарасова, Н.Р. Дмитрикова, В.Н. Тимофеева

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России

## РЕЗЮМЕ

В статье отражены результаты исследования взаимосвязи синдрома эмоционального выгорания (СЭВ) с социальным статусом пациентов и его влияние на соматическое здоровье и состояние полости рта 146 пациентов в возрасте от 25 до 57 лет. Проведенное обследование показало, пациенты подверженные СЭВ по социальному статусу чаще не состоят в браке, являются городскими жителями, чаще страдают патологией сердечно-сосудистой системы по сравнению с эмоционально устойчивыми пациентами. Респонденты с высоким уровнем СЭВ чаще жалуются на сухость и дискомфорт в полости рта в виде стянутости и шероховатости слизистой оболочки полости рта. По мере нарастания уровня СЭВ ухудшается гигиена полости рта, страдает общая кинетическая подвижность и адсорбционная активность эпителиальных клеток слизистой оболочки полости рта. Однако интенсивность кариеса, как и частота выявления воспалительных заболеваний пародонта, в зависимости от степени СЭВ существенно не изменяются.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** синдром эмоционального выгорания, социальный статус, соматическая патология, стоматологический статус пациентов.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Social, somatic and dental status of patients with burnout syndrome

T.L. Redinova, O.A. Zlobina, Y.G. Tarasova, N.R. Dmitrakova, V.N. Timofeeva

The Federal state budget educational institution of higher education «Izhevsk State medical academy» of the Health Ministry of Russian Federation (Izhevsk)

## SUMMARY

The article reflects the results of a study of the relationship of emotional burnout syndrome (EBS) with the social status of patients and its impact on the somatic health and oral health of 146 patients aged 25 to 57 years. The survey showed that patients exposed to EBS by social status are more often unmarried, are urban residents, more often suffer from pathology of the cardiovascular system compared with emotionally stable patients. Respondents with a high level of EBS often complain about dryness and discomfort in the oral cavity in the form of tightness and roughness of the oral mucosa. As the level of EBS increases, oral hygiene worsens, general kinetic mobility and adsorption activity of epithelial cells of the oral mucosa suffer. However, the intensity of caries, as well as the frequency of detection of inflammatory periodontal diseases, do not change significantly depending on the degree of EBS.

**KEY WORDS:** emotional burnout syndrome, social status, somatic pathology, dental status of patients.

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

Профессиональный стресс или синдром эмоционального выгорания – многообразный феномен, выражающийся в психических и соматических реакциях на напряженные ситуации в процессе выполнения человеком трудовых обязанностей. Известно, что длительное стрессовое воздействие способно вызывать в организме человека различные функциональные изменения [1], приводя к развитию соматических [2] и стоматологических [3–7] заболеваний. Так, по данным Н.А. Забродина [8], хронический психоэмоциональный стресс, обусловленный отрицательной эмоциональной нагрузкой на рабочем месте, формирует гиперкинетический тип регуляции, который определяет незначительное повышение параметров АД за счет сердечного компонента и вызывает состояние функционального гипертиреоза, причем, как в начале, так и в конце рабочей недели [9]. Клинические наблюдения за людьми, работающими в экстремальных условиях или определенных зонах риска, в том числе в антарктических экспедициях, моряками дальнего плавания, авиаторами, показали, что кариозные и некариозные поражения зубов,

а также деструктивные изменения в тканях пародонта встречаются у них в два раза чаще по сравнению с людьми, работающими в обычных условиях [10–19]. Кроме того, установлено, что профессиональный стресс при длительном его протекании может активировать свободнорадикальные процессы в организме человека, приводя к нарушению структуры и функции клеток [20–25].

Поэтому, исходя из выше сказанного и в связи с резко возросшим темпом и интенсивностью деловой жизни, высокими требованиями, избытком напряженных ситуаций в профессиональной деятельности современного человека проблема психологического стресса, возникающего в процессе трудовой деятельности, приобретает все большую актуальность [26, 27], причем независимо от вида профессиональной деятельности.

**Целью нашего исследования** явилась оценка социального статуса, соматической и стоматологической заболеваемости пациентов с синдромом эмоционального выгорания (СЭВ).

## Материалы и методы исследования.

Было проведено обследование 146 пациентов в возрасте от 25 до 57 лет. Критериями включения являлись: трудоспособный возраст, отсутствие тяжелых соматических заболеваний и органических поражений слизистой оболочки полости рта. Диагностику уровня эмоционального выгорания у обследуемых проводили по методике В.В. Бойко, которая представляет собой анкету, включающую 84 вопроса, касающихся стереотипа эмоционального, чаще профессионального поведения. Каждый вариант ответа оценивался тем или иным числом баллов, поскольку признаки, включенные в симптом, имеют разное значение в определении его тяжести. Итоговый показатель синдрома «эмоционального выгорания» вычисляли по сумме баллов и специальному «ключу» [28]. В зависимости от количества набранных по опроснику баллов все обследуемые были условно разделены на 3 группы. В первую группу вошло 34 пациента, набравших от 0 до 110 баллов, у которых не отмечалось эмоционального выгорания. Вторую группу составили 92 человека (от 111 до 180 баллов) со средним уровнем эмоционального выгорания. Третья группа состояла из 20 пациентов (от 181 и выше баллов), у которых определялся высокий и критический уровень эмоционального выгорания.

У всех обследуемых учитывали социальный статус: семейное положение, место жительства (город, сельская местность), трудовую занятость, стаж работы. При опросе и путем выписок из медицинских карт выявляли сопутствующие хронические соматические заболевания, аллергическую отягощенность.

Стоматологический статус оценивали по состоянию твердых тканей зубов, пародонта и слизистой оболочки полости рта. Состояние твердых тканей зубов определяли по интенсивности поражения зубов кариесом (индекс КПУ) и гигиеническому их состоянию (РНР, 1968). Состояние тканей пародонта оценивали по: степени воспаления десны (РМА), индексу кровоточивости десневой борозды (Мюллеманн, Сон, 1971), глубине пародонтальных карманов и подвижности зубов.

Состояние слизистой оболочки полости рта (СОПР) определяли методом визуального осмотра с помощью стандартного набора стоматологических инструментов. При осмотре отмечали цвет СОПР (бледно-розовая, гиперемированная, анемичная, цианотичная, иктеричная), влажность (прилипание шпателя, вспенивание слюны), отечность (наличие отпечатков зубов на СОПР), наличие налета на языке и других участках СОПР. Функциональное состояние эпителиоцитов слизистой оболочки полости рта оценивали по электрокинетической активности буккального эпителия по методу М.С. Гончаренко, Е.А. Ерещенко (1992) в модификации А.А. Соловьева (2001), определяя общую кинетическую подвижность клеток (в процентах), максимальную и усредненную амплитуду колебания, а также реакцию адсорбции микроорганизмов эпителиальными клетками слизистой оболочки полости рта (РАМ) по методике Т.А. Беленчук (1990). О функциональном состоянии слюнных желез судили по скорости фоновой и стимулированной секреции слюны по методу В.К. Леонтьева и В.Г. Сунцова (1974).

Кроме того, у пациентов при отсутствии клинических данных фиксировали жалобы со стороны слизистой оболочки полости рта в виде: дискомфорта, изменения вкусовой чувствительности, чувства сухости, жжения или боли, как проявлений «синдрома жжения полости рта». Каждая из таких жалоб определялась визуально-аналоговой шкалой в диапазоне до 5-ти баллов (от 1 балла – слабая выраженность, до 5 баллов – максимально выраженное неблагоприятное ощущение).

Полученные цифровые данные подвергали статистической обработке с использованием персонального компьютера типа IBM с вычислением средних величин и их ошибок. Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей. Достоверность различий определяли с помощью критерия Стьюдента.

## Результаты исследования и их обсуждение

Полученные данные показали, что по возрастному-половому составу пациенты всех трех обследуемых групп существенно не отличались. При этом, среди обследуемых первой группы (без эмоционального выгорания) число сельских жителей было 28,6%, во второй группе (со средним уровнем выгорания) и в третьей (с высоким уровнем эмоционального выгорания) их число составило, соответственно: 39,5% ( $p \geq 0,05$ ) и 31,6% ( $p \geq 0,05$ ). Одинаковое оказалось в каждой группе и число лиц, проживающих в городе. Достоверных различий в профессиональном статусе и трудовом стаже у обследуемых трех групп также не выявлено. Так, у обследуемых первой группы трудовой стаж в среднем составил  $19,40 \pm 1,68$  лет, во второй и третьей группах, соответственно –  $18,56 \pm 0,99$  и  $18,63 \pm 2,31$  ( $p \geq 0,05$ ). Однако, третья группа отличалась от двух других по семейному положению обследованных респондентов. Среди пациентов третьей группы (с высоким и критическим уровнем эмоционального выгорания) доля лиц, не состоящих в браке, оказалась равна 19,01%, в то время как в первой и второй группах таких респондентов не выявлено ( $p \leq 0,05$ ).

Путем анамнестического исследования и выписок из медицинских карт установлено, что среди пациентов со средним и высоким уровнем эмоционального выгорания (вторая и третья группы) было больше лиц с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, чем среди пациентов, находящихся в эмоциональном равновесии (первая группа), соответственно: 58,3% и 53,3%, против 33,3% ( $p \leq 0,05$ ). По другим соматическим заболеваниям статистически значимой разницы между группами не выявлено.

При осмотре твердых тканей зубов существенной разницы в показателях интенсивности кариеса у обследуемых пациентов всех трех групп не установлено. Однако, при анализе показателя эффективности гигиены полости рта (особенно зубов – индекс РНР) обнаружено, что по мере нарастания эмоционального выгорания гигиеническое состояние зубов ухудшается. Так, если показатель индекса РНР у обследуемых без эмоционального выгорания (ЭВ) был равен  $1,46 \pm 0,16$  баллам, а у обследуемых со средним уровнем ЭВ –  $1,81 \pm 0,17$  балла ( $p \geq 0,05$ ), то у респондентов с высоким и критическим уровнем ЭВ он был статистически выше и равнялся  $2,08 \pm 0,18$  балла ( $p \leq 0,05$ ).

Кроме того, степень воспаления десны по индексу РМА у пациентов с эмоциональным выгоранием была достоверно выше, чем в группе лиц без синдрома эмоционального выгорания. Так, если у пациентов первой группы этот показатель составил  $6,35 \pm 2,50\%$ , то в группах с различным уровнем ЭВ он был равен  $15,77 \pm 2,30\%$  ( $p \leq 0,05$ ) и  $10,18 \pm 4,00\%$  ( $p \leq 0,05$ ), соответственно. Следует отметить, что во всех трех группах были выявлены пациенты с воспалительными заболеваниями тканей пародонта (гингивит и пародонтит), частота диагностирования которых в первой группе составила 54,2%, во второй группе – 69,0% ( $p \geq 0,05$ ) и в третьей – 77,2% ( $p \geq 0,05$ ). Причем, у пациентов с разным уровнем эмоционального выгорания отмечалась неодинаковая степень кровоточивости десен. Так, индекс Мюллеманна – Сон (показатель интенсивности кровоточивости десен) во второй и третьей группах был в 2 раза выше, чем в первой группе, и составил, соответственно –  $0,51 \pm 0,11$  балла и  $0,48 \pm 0,20$  балла против  $0,24 \pm 0,08$  балла ( $p \leq 0,05$ ).

При осмотре слизистой оболочки полости рта пациентов с разным уровнем ЭВ изменение окраски слизистой оболочки было выявлено лишь у пациентов третьей группы в 10,0% случаев, тогда как у пациентов без ЭВ и со средним уровнем ЭВ изменения окраски отмечено не было ( $p \leq 0,05$ ). Сухость слизистой оболочки полости рта также чаще регистрировались у пациентов третьей группы по сравнению со второй и первой, соответственно: 45,0% против 27,1% ( $t = 1,32$ ;  $p \geq 0,05$ ) и 11,7% ( $t = 2,05$ ;  $p \leq 0,05$ ).

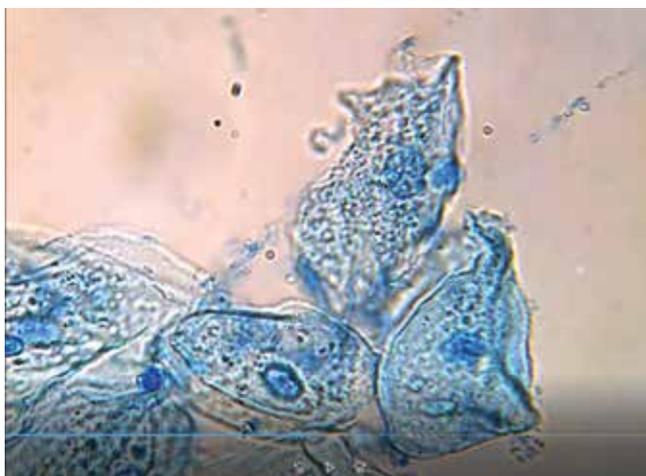
Анализ жалоб пациентов со стороны слизистой оболочки полости рта показал, что пациенты предъявляют жалобы на увеличение либо уменьшение слюноотделения, изменение вкусовой чувствительности, сухость и дискомфорт в полости рта в виде «стянутости», «шероховатости слизистой оболочки», а также появления боли. Причем, по мере нарастания эмоционального выгорания интенсивность или выраженность этих жалоб увеличивалась (таблица 1).

Из таблицы видно, что хотя достоверных различий нет, но наиболее выраженные жалобы на сухость и дискомфорт в полости рта предъявляли пациенты с высоким уровнем эмоционального выгорания (пациенты третьей группы). При этом скорость фоновой секреции слюны у пациентов первой группы (без ЭВ) была существенно выше ( $0,37 \pm 0,07$  мл/мин), чем у обследованных второй и третьей групп (с эмоциональным выгоранием) –  $0,24 \pm 0,02$  мл/мин и  $0,28 \pm 0,06$  мл/мин ( $p \leq 0,05$ ).

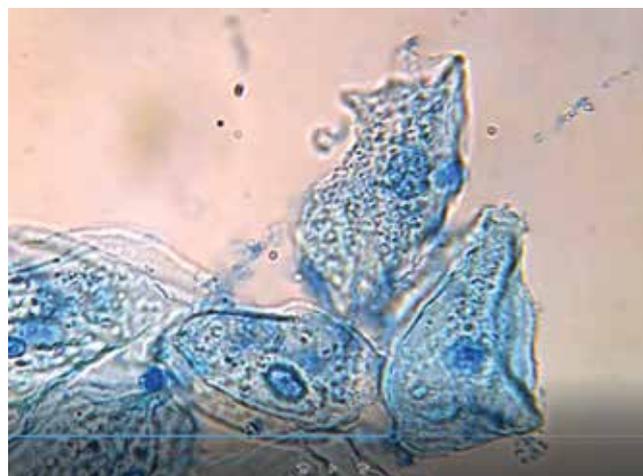
Сопоставление показателей функциональной активности эпителиоцитов слизистой оболочки полости рта показало, что общая кинетическая подвижность клеток страдает только в группе пациентов с высоким и критическим уровнем ЭВ. Так, количество подвижных клеток у пациентов без ЭВ составило  $53,06 \pm 6,22\%$ , у обследуемых со средним уровнем ЭВ –  $50,78 \pm 9,73\%$  ( $p \geq 0,05$ ), а среди респондентов с высоким и критическим уровнем ЭВ этот показатель достоверно снижался и был равен  $39,13 \pm 8,45\%$  ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 1). Статистически значимых отличий в величине амплитуды колебаний клеток, как максимальной, так и усредненной, нами не выявлено.

Таблица 1  
Выраженность жалоб со стороны слизистой оболочки полости рта у обследуемых разных групп, в баллах

Группы	Изменение вкусовой чувствительности	Сухость слизистой оболочки полости рта	Дискомфорт	Боль
Первая (n=34)	$0,17 \pm 0,10$	$0,17 \pm 0,10$	$0,28 \pm 0,14$	$0,27 \pm 0,18$
Вторая (n=92)	$0,12 \pm 0,08$	$0,42 \pm 0,14$	$0,86 \pm 0,19$	$0,51 \pm 0,15$
Третья (n=20)	$0,38 \pm 0,14$	$1,06 \pm 0,35$	$1,31 \pm 0,31$	$0,81 \pm 0,29$
P1-P2	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
P2-P3	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
P1-P3	$\geq 0,05$	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$	$\geq 0,05$

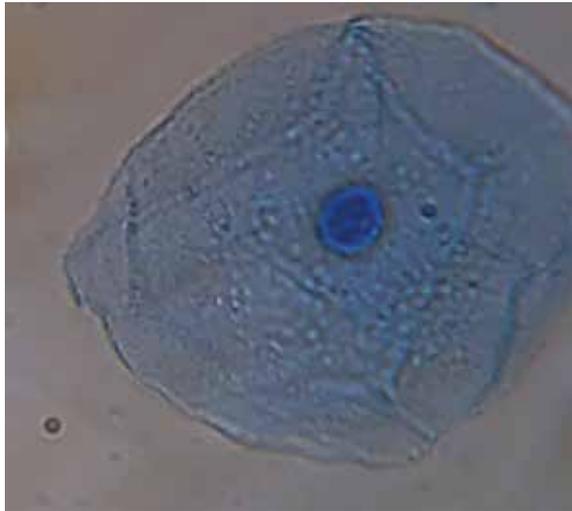


а

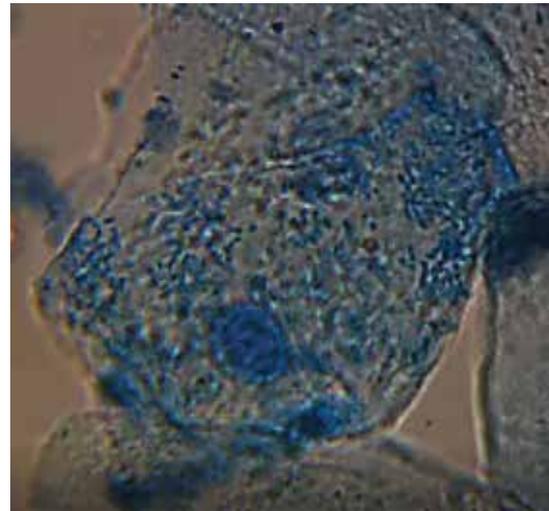


б

Рисунок 1. Активные движения эпителиальной клетки (увел. 1:600): а – сокращение верхней части крайне правой клетки, б – расслабление верхней части крайне правой клетки



а



б

Рисунок 2. Адсорбционная активность эпителиоцита (увел.1:600): а – низкая, б – высокая

Выявленная направленность электрокинетической активности эпителиальных клеток в исследуемых группах пациентов наблюдалась и в изменении адсорбционной активности эпителиальных клеток слизистой оболочки полости рта. Так, если в первой и второй группах она составила  $18,38 \pm 4,17\%$  и  $19,89 \pm 2,18\%$  ( $p \geq 0,05$ ), то среди обследованных третьей группы этот показатель достоверно снижался и был равен  $15,12 \pm 3,34\%$  ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 2).

### Выводы

Таким образом, проведенное нами исследование показало, что только среди пациентов, подверженных высокому уровню эмоционального выгорания, встречаются лица, не состоящие в браке.

Среди лиц со средним и высоким уровнями эмоционального выгорания чаще диагностируется патология сердечно-сосудистой системы по сравнению с обследуемыми, устойчивыми к эмоциональному стрессу, что согласуется с ранее полученными данными в научной литературе [29].

Обнаружено, что интенсивность кариеса, как и частота выявления воспалительных заболеваний пародонта, в зависимости от степени синдрома эмоционального выгорания (СЭВ) у лиц обычных гражданских профессий (строитель, бухгалтер, врач, преподаватель, швея) существенно не отличаются. Хотя, по мере нарастания уровня СЭВ ухудшается гигиена полости рта, возрастает интенсивность воспаления десен, снижается скорость фоновой секреции слюны. Респонденты с высоким уровнем СЭВ чаще жалуются на сухость и дискомфорт в полости рта в виде «стянутости» и «шероховатости слизистой оболочки полости рта».

Установлено, что у лиц с высоким уровнем эмоционального выгорания на фоне хронического профессионального стресса статистически значимо изменяется электрокинетическая активность и адсорбционная активность эпителиальных клеток слизистой оболочки полости рта, что может явиться предиктором снижения мукозального иммунитета полости рта [30] и развития заболеваний слизистой оболочки не только психосоматического [31, 32], но и воспалительно-деструктивного характера.

### Список литературы / References

1. Кулешов В.В., Сердюк В.С. Влияние стресса на рабочем месте на состояние здоровья работников. Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. 2017; (2):147–150. Kuleshov V.V., Serdyuk V.S. Influence of stress at the workplace on the state of health of workers. Young Russia: advanced technologies for industry. 2017; (2):147–150.
2. Рочев В.П., Крашевский Л.В. О взаимосвязи между уровнями синдрома эмоционального выгорания и состоянием здоровья у студентов вуза. Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2018; 4: 45–48. Rochev V.P., Krashevsky L.V. On the relationship between the levels of burnout syndrome and the state of health of university students. Medicine. Philosophy. Applied research. 2018; 4:45–48.
3. Яблочкина Е.С., Долгих В.Р., Клыбан А.С., Яблочкина Н.И. Влияние психологического стресса на развитие локального иммунодефицита в полости рта. Евразийское Научное Объединение. 2021; 1-3(71): 215-217. Yablochkina E.S., Dolgikh V.R., Klyban A.S., Yablochkina N.I. The influence of psychological stress on the development of local immunodeficiency in the oral cavity. Eurasian Scientific Association. 2021; 1-3(71): 215-217.
4. Касимова Г.В., Кузнецова О.В., Мордасов Н.А., Саргисян А.Э. Воздействие стресса на состояние тканей полости рта. Актуальные аспекты современной стоматологии и имплантологии: Материалы научно-практической конференции, Пятигорск, 05–06 октября 2017 года. Пятигорск: Ставропольский государственный медицинский университет. 2017; 51–55. Kasimova G.V., Kuznetsova O.V., Mordasov N.A., Sargisyan A.E. Impact of stress on oral tissues. Actual aspects of modern dentistry and implantology: Proceedings of the scientific and practical conference, Pyatigorsk, October 05–06, 2017. Pyatigorsk: Stavropol State Medical University. 2017;51–55.
5. Злобина О.А. Состояние местного иммунитета полости рта у лиц с синдромом эмоционального выгорания. Вестник общественного здоровья и здравоохранения Дальнего востока России. 2014; 3(16): 3. Zlobina O.A. The state of local immunity of the oral cavity in persons with emotional burnout syndrome. Bulletin of Public Health and Health of the Far East of Russia. 2014; 3(16): 3.
6. Ризаев Ж.А., Хасанова Л.Э., Фаттахов Р.А. Стоматологический статус лиц с синдромом эмоционального выгорания. Stomatologiya, 1(1(78)): 19–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.34920/2091-5845-2020-05> Rizaev Zh.A., Khasanova L.E., Fattakhov R.A. Dental status of persons with emotional burnout syndrome. Stomatologiya, 1(1(78)): 19–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.34920/2091-5845-2020-05>
7. Ризаев Ж.А., Хасанова Л.Э., Фаттахов Р.А. Влияние синдрома эмоционального выгорания на гигиенические привычки по уходу за полостью рта. Стоматология вчера, сегодня, завтра: сб. тр. юбил. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 60-летию стоматол. ф-та БГМУ, г. Минск, 2–3 апр. 2020 г. / под ред. Т. Н. Тереховой. – Минск, 2020: 460–463. (In Russ.). <http://rep.bsmu.by:8080/handle/BSMU/29756>
8. Ризаев Ж.А., Хасанова Л.Э., Фаттахов Р.А. Influence of burnout syndrome on oral hygiene habits. Dentistry yesterday, today, tomorrow: Sat. tr. jubilee scientific-practical. conf. with international participation, dedicated 60<sup>th</sup> anniversary of stomatol. f-ta BSMU, Minsk, April 2–3, 2020 / ed. T. N. Terekhova. – Minsk, 2020: 460-463. (In Russ.). <http://rep.bsmu.by:8080/handle/BSMU/29756>
9. Забродин Н.А. Гормональный статус организма при профессиональном «стрессе ожидания». Проблемы экспертизы в медицине. 2005; 3: 51–53. Zabrodin N.A. The hormonal status of the body with professional («waiting stress»). Problems of expertise in medicine. 2005; 3:51–53.
9. Забродин Н.А., Чураков А.Н. Оценка функционального состояния организма лиц, находящихся в районе размещения химического оружия. Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты. Сборник научных трудов. – СПб: Фолиант. 2004: 86–87. Zabrodin N.A., Churakov A.N. Assessment of the functional state of the body of persons located in the area where chemical weapons are deployed. Medical-biological problems of anti-radiation and anti-chemical protection. Collection of scientific papers. – St. Petersburg: Folio. 2004: 86–87.

10. Ярошенко А.И., Голубев В.Г. Состояние пародонта у рабочих в условиях Севера. *Стоматология*. 1973; 52 (6): 25–27.
11. Yaroshenko A.I., Golubev V.G. Condition of the periodontium in workers in the conditions of the North. *Dentistry*. 1973; 52(6):25–27.
12. Manhold H. Stress oral disease and general illness. *Psychosomatics*. 1979; 20(20): 83–87. (in Engl.). [https://doi.org/10.1016/S0033-3182\(79\)70869-3](https://doi.org/10.1016/S0033-3182(79)70869-3)
13. Viltsek E. Uverlegenung zum Faktor stres in der Atiologie der Parodontopathiew. *Dtsch. Zahnarztl. Z*. 1978; 33 (10): 725 (in Engl.).
14. Сирота Г.И., Кокхановский В.Ф., Алексеев Г.В. Клинические аспекты влияния хронического психоэмоционального стресса на пародонт. *Стоматология: Республиканский межведомственный сборник Киев*, 1989; 24: 31–36.
15. Sirota G.I., Kokhanovsky V.F., Alekseenko G.V. Clinical aspects of the influence of chronic psycho-emotional stress on the periodontium. *Dentistry: Republican interdepartmental collection Kyiv*, 1989; 24:31–36.
16. Федоров Ю.А., Дрожжина В.А. Клиника, диагностика и лечение некариозных поражений пародонта зубов. Новое в стоматологии. 1997; 10: 144.
17. Fedorov Yu.A., Drozhzhina V.A. Clinic, diagnosis and treatment of non-carious lesions of dental tissues. *New in dentistry*. 1997; 10:144.
18. Тарасенко Л.М., Суханова Г.А., Мищенко В.П., Непорада К.С. Слюнные железы (биохимия, физиология, клинические аспекты). Томск: Изд-во НТЛ, 2002. 24 с.
19. Tarasenko L.M., Sukhanova G.A., Mishchenko V.P., Neporada K.S. Salivary glands (biochemistry, physiology, clinical aspects). Tomsk: NTL Publishing House, 2002. 24 p.
20. Hand G.A., Phillips K.D., Skelton W.D., Fuik L.J., Bopp C.M. Reduction of stress-related oral disease by acupuncture performed in a group setting. *Antivir Ther*. 2003; 8 (1): 661 (in Engl.).
21. Краснова В.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата «Мексидол» в комплексном лечении пародонтита у лиц летного состава военно-воздушных сил. Автореф. канд. дисс. 2005. 20 с.
22. Krasnova V.V. Clinical and experimental substantiation of the use of the drug «Mexitol» in the complex treatment of periodontitis in air force pilots. *Abstract cand. diss.* 2005. 20s.
23. Белоключкая Г.Ф. Некариозные поражения твердых тканей зубов. Журнал сучасного лжаря. Мистецтво лжванья. Киев. 2007; 9 (35): 45–46.
24. Belokliuchkaya G.F. Non-carious lesions of hard tissues of teeth. *Journal of a modern liar. The art of lying.*, Kyiv. 2007; 9(35):45-46.
25. Соловьева-Савоярова Г. Е. Некариозные поражения зубов как маркеры гормонально-метаболических нарушений у женщин. Автореф. дис. канд. мед. наук. С-Пб. 2008. 23 с.
26. Solovieva-Savoyarova G. E. Non-carious lesions of the teeth as markers of hormonal and metabolic disorders in women. *Abstract dis. cand. honey. Sciences*. S-Pb. 2008. 23 p.
27. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М., Медицина. 1988. 148 с.
28. Meyerson F.Z., Pshennikova M.G. Adaptation to stressful situations and physical activity. М., Medicine. 1988. 148 p.
29. Девяткина Т.А. Антиоксидантная система при стрессе и изыскания новых антистрессорных средств. Автореф. дис. д-ра мед. наук. Киев, 1990. 34с.
30. Devyatkina T.A. Antioxidant system under stress and research of new anti-stress agents. *Abstract dis. Dr. med. Sciences*. Kyiv, 1990. 34p.
31. Горещий О.С., Максимович В.А., Тищенко Т.Б. Оценка устойчивости организма человека на сочетанную тепловую, физическую и эмоциогенную нагрузки. *Физиология человека*. 1992; 18 (4):167–169.
32. Goretsky O.S., Maksimovich V.A., Tishchenko T.B. Evaluation of the resistance of the human body to combined thermal, physical and emotional stress. *Human physiology*. 1992; 18(4):167–169.
33. Sternberg E.M., Chrousos G.P., Wilder R.L., Gold P.W. The stress response and the regulation of inflammatory disease. *Ann. Intern. Med*. 1992; 117: 854–866 (in Engl.)
34. McEwen B.S. Protective and damaging effects of stress mediators. *N Engl J Med* 338: 171–9. (in Engl.)
35. Илюха В.А. Антиоксидантная защита млекопитающих. Антиоксидантные ферменты в физиологических адаптациях млекопитающих: Сравнительно-видовой, онтогенетический и прикладной аспекты. Дисс. на соискание ученой степени д.б.н. Сыктывкар. 2003. 132с.
36. Ilyukha V.A. Antioxidant protection of mammals. Antioxidant enzymes in physiological adaptations of mammals: Comparative species, ontogenetic and applied aspects. *Diss. for the degree of Doctor of Biological Sciences*. Syktyvkar. 2003. 132 p.
37. Козлова П. Н. Стрессы и их влияние на эффективность трудовой деятельности персонала организации. Наука и образование, Белово, 24 апреля 2015 года. – Белово: Беловский институт (филиал) Кемеровского государственного университета. 2015: 359-362.
38. Kozlova P. N. Stress and their influence on the efficiency of labor activity of the organization's personnel. *Science and education*, Belovo, April 24, 2015. – Belovo: Belovo Institute (branch) of Kemerovo State University. 2015: 359-362.
39. Подгорнова Н. А. Влияние стресса на эффективность трудовой деятельности персонала российских предприятий. Наука сегодня: фундаментальные и прикладные исследования: Материалы международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Вологда, 27 сентября 2017 года. – Вологда: ООО «Маркер». 2017: 106–107.
40. Podgornova N. A. Influence of stress on the efficiency of labor activity of personnel of Russian enterprises. *Science today: fundamental and applied research: Proceedings of the international scientific and practical conference*. In 2 parts, Vologda, September 27, 2017. - Vologda: «Marken» LLC. 2017: 106–107.
41. Мищенко М.С. Особенности исследования синдрома эмоционального выгорания с помощью методики «Диагностика уровня эмоционального выгорания» В.В. Бойко. Молодой ученый. 2015; 4–3 (19): 103–105.
42. Mishchenko M.S. Features of the study of the syndrome of emotional burnout using the technique «Diagnostics of the level of emotional burnout» V.V. Boyko. *Youth vcheniy*. 2015: 4-3(19): 103-105.
43. Частоедова И.А., Спицын А.П. Особенности проявлений синдрома эмоционального выгорания у врачей общей практики. *Вятский медицинский журнал*. 2015; 1(45): 45–49.
44. Chastoyedova I.A., Spitsyn A.P. Features of manifestations of burnout syndrome in general practitioners. *Vyatka medical journal*. 2015; 1(45): 45–49.
45. Рединова Т.Л., Зорин А.Ю., Тимофеева А.А., Биктимерова О.О., Третьякова О.В. Влияние пробиотиков на состояние мукосального иммунитета полости рта. *Стоматология для всех*. 2016; 1: 50–55.
46. Redinova T.L., Zorin A.Yu., Timofeeva A.A., Biktimerova O.O., Tretyakova O.V. Influence of probiotics on the state of mucosal immunity of the oral cavity. *Dentistry for everyone*. 2016; 1:50-55.
47. Хасанова Л.Э., Фаттахов Р.А., Ризаев Ж.А. Проявление глоссалгии у лиц с синдромом эмоционального. *Stomatologiya*. 2020; 3: 13–15 (In Russ.). DOI: 10.34920/2091-5845-2020-57
48. Khasanova L.E., Fattakhov R.A., Rizaev Zh.A. Manifestation of glossalgia in persons with emotional syndrome. *Dentistry*. 2020; 3:13-15 (In Russ.). DOI: 10.34920/2091-5845-2020-57
49. Чутко Л.С., Рожкова А.В., Сурушкина С.Ю., Анисимова Т.И., Дидур М.Д. Клинические проявления синдрома эмоционального выгорания. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2019; 119 (1): 14–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro201911901114>
50. Chutko L.S., Rozhkova A.V., Surushkina S.Yu., Anisimova T.I., Didur M.D. Clinical manifestations of burnout. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2019; 119(1):14–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro201911901114>

Статья поступила / Received 08.08.2022  
Получена после рецензирования / Revised 22.08.2022  
Принята в печать / Accepted 03.09.2022

#### Информация об авторах

**Рединова Татьяна Львовна**, д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8963-2025>  
**Злобина Ольга Александровна**, к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0205-0904>  
**Тарасова Юлия Германовна**, д.м.н., заведующая кафедрой терапевтической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1904-72-42>  
**Дмитракова Наталия Рашидовна**, к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9133-2980>  
**Тимофеева Валентина Николаевна**, к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4702-2149>

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России

#### Контактная информация:

Дмитракова Наталия Рашидовна. E-mail: dmi-n-r@yandex.ru

**Для цитирования:** Рединова Т.Л., Злобина О.А., Тарасова Ю.Г., Дмитрикова Н.П., Тимофеева В.Н. Социальный, соматический и стоматологический статус пациентов с синдромом эмоционального выгорания. *Медицинский алфавит*. 2022;(22): 55–59. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-55-59>

#### Author information

**Redinova T.L.**, Doctor of Medicine, Professor of the department of therapeutic dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8963-2025>  
**Zlobina O.A.**, Candidate of Medicine, assistant of the department of therapeutic dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0205-0904>  
**Tarasova Y.G.**, Doctor of Medicine, associate professor, head of the department of therapeutic dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1904-72-42>  
**Dmitrakova N.R.**, Candidate of Medicine, assistant of the department of therapeutic dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9133-2980>  
**Timofeeva V.N.**, Candidate of Medicine, assistant of the department of therapeutic dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4702-2149>

The Federal state budget educational institution of higher education «Izhevsk State medical academy» of the Health Ministry of Russian Federation (Izhevsk)

#### Contact information

Dmitrakova N.R. E-mail: dmi-n-r@yandex.ru

**For citation:** Redinova T.L., Zlobina O.A., Tarasova Y.G., Dmitrakova N.R., Timofeeva V.N. Social, somatic and dental status of patients with burnout syndrome. *Medical alphabet*. 2022;(22): 55-59. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-55-59>

# Рентгеноморфометрический анализ положения зубов относительно окклюзионной плоскости у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов

Б. Н. Давыдов<sup>1</sup>, Т. С. Кочконян<sup>2</sup>, Д. А. Доменюк<sup>3</sup>, Д. С. Дмитриенко<sup>4</sup>, С. Д. Доменюк<sup>5</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тверской государственной медицинской академии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>5</sup> ФГАУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

## РЕЗЮМЕ

По результатам рентгенологических исследований 74 пациентов юношеского и первого периода зрелого возраста с физиологической окклюзией, определены границы варибельности углов инклинации премоляров и моляров к окклюзионной плоскости. Пациенты, с учетом величины межрезцового угла антагонизирующих медиальных резцов, распределены на три группы с протрузионным ( $n=23$ ), мезотрузионным ( $n=33$ ) и ретрузионным ( $n=18$ ) типами зубных дуг. Установлено, что у пациентов первой группы на верхней челюсти величина углов инклинации первых премоляров ( $92,34\pm 3,16^\circ$ ), вторых премоляров ( $95,57\pm 3,03^\circ$ ), первых моляров ( $91,31\pm 2,56^\circ$ ), вторых моляров ( $83,52\pm 2,45^\circ$ ) к окклюзионной плоскости статистически достоверно больше аналогичных размерных параметров ( $87,95\pm 2,17^\circ$ ,  $85,06\pm 2,87^\circ$ ,  $81,49\pm 2,06^\circ$ ,  $76,47\pm 2,49^\circ$ ,  $p\leq 0,05$ ) пациентов третьей группы. У людей второй группы на верхней челюсти показатели углов наклонов первых премоляров ( $90,23\pm 2,65^\circ$ ), вторых премоляров ( $88,36\pm 2,36^\circ$ ), первых моляров ( $84,02\pm 2,61^\circ$ ), вторых моляров ( $78,64\pm 2,17^\circ$ ) к окклюзионной плоскости занимают промежуточное положение между угловыми значениями пациентов первой и третьей групп. У пациентов первой группы на нижней челюсти размеры углов инклинации первых премоляров ( $91,76\pm 1,78^\circ$ ), вторых премоляров ( $96,73\pm 2,06^\circ$ ), первых моляров ( $100,45\pm 3,18^\circ$ ), вторых моляров ( $104,51\pm 3,35^\circ$ ) к окклюзионной плоскости статистически значимо меньше аналогичных размерных величин ( $99,89\pm 3,01^\circ$ ,  $104,32\pm 3,14^\circ$ ,  $107,29\pm 3,09^\circ$ ,  $111,72\pm 2,08^\circ$ ,  $p\leq 0,05$ ) пациентов третьей группы. У людей второй группы на нижней челюсти параметры углов инклинации первых премоляров ( $94,49\pm 3,05^\circ$ ), вторых премоляров ( $101,52\pm 2,87^\circ$ ), первых моляров ( $104,96\pm 3,08^\circ$ ), вторых моляров ( $109,21\pm 2,75^\circ$ ) к окклюзионной плоскости занимают среднее положение между угловыми значениями пациентов первой и третьей групп. Предложенная методика анализа углов инклинации к окклюзионной плоскости обладает научно-прикладной значимостью при формировании информационной электронной базы данных для стандартизации и паспортизации рентгеноморфометрических исследований, а также адекватной интерпретации данных лучевых исследований челюстно-лицевой области в норме и при различных патологических состояниях.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** рентгеноморфометрический анализ, окклюзионная плоскость, физиологическая окклюзия, ангуляция, инклинация, челюстно-лицевая область, конусно-лучевая компьютерная томография.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## X-ray morphometric analysis of the position of the teeth relative to the occlusal plane in persons with physiological occlusion of the dentition

B. N. Davydov<sup>1</sup>, T. S. Kochkonyan<sup>2</sup>, D. A. Domyuk<sup>3</sup>, D. S. Dmitrienko<sup>4</sup>, S. D. Domyuk<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Limited Liability Company «Implant Additive Technologies», Stavropol, Russian Federation

<sup>2</sup> Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

<sup>3</sup> FGBOU VO «North Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov» (SOGU)

<sup>4</sup> Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute-branch of the Volgograd State Medical University Pyatigorsk, Russian Federation

<sup>5</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North Caucasus Federal University», Stavropol, Russian Federation

## SUMMARY

According to the results of X-ray studies of 74 patients of youthful and first period of mature age with physiological occlusion, the boundaries of the variability of the inclination angles of premolars and molars to the occlusal plane were determined. Patients, taking into account the size of the interincisal angle of antagonizing medial incisors, were divided into three groups with protrusion ( $n=23$ ), mesotrusion ( $n=33$ ) and retrusion ( $n=18$ ) types of dental arches. It was established that in patients of the first group in the upper jaw, the inclination angles of the first premolars ( $92.34\pm 3.16^\circ$ ), second premolars ( $95.57\pm 3.03^\circ$ ), first molars ( $91.31\pm 2.56^\circ$ ), second molars ( $83.52\pm 2.45^\circ$ ) to the occlusal plane is statistically significantly higher than similar dimensional parameters ( $87.95\pm 2.17^\circ$ ,  $85.06\pm 2.87^\circ$ ,  $81.49\pm 2.06^\circ$ ,  $76.47\pm 2.49^\circ$ ,  $p\leq 0.05$ ) in patients of the third group. In people of the second group on the upper jaw, the indicators of the angles of inclination of the first premolars ( $90.23\pm 2.65^\circ$ ), second premolars ( $88.36\pm 2.36^\circ$ ), first molars ( $84.02\pm 2.61^\circ$ ), second molars ( $78.64\pm 2.17^\circ$ ) to the occlusal plane occupy an intermediate position between the angular

values of the patients of the first and third groups. In patients of the first group in the lower jaw, the dimensions of the inclination angles of the first premolars ( $91.76 \pm 1.78^\circ$ ), second premolars ( $96.73 \pm 2.06^\circ$ ), first molars ( $100.45 \pm 3.18^\circ$ ), second molars ( $104.51 \pm 3.35^\circ$ ) to the occlusal plane is statistically significantly less than similar dimensional values ( $99.89 \pm 3.01^\circ$ ,  $104.32 \pm 3.14^\circ$ ,  $107.29 \pm 3.09^\circ$ ,  $111.72 \pm 2.08^\circ$ ,  $p \leq 0.05$ ) of patients of the third group. In people of the second group on the lower jaw, the parameters of the inclination angles of the first premolars ( $94.49 \pm 3.05^\circ$ ), second premolars ( $101.52 \pm 2.87^\circ$ ), first molars ( $104.96 \pm 3.08^\circ$ ), second molars ( $109.21 \pm 2.75^\circ$ ) to the occlusal plane occupy a middle position between the angular values of the patients of the first and third groups. The proposed method for analyzing the angles of inclination to the occlusal plane is of scientific and applied significance in the formation of an information electronic database for standardization and certification of X-ray morphometric studies, as well as an adequate interpretation of the data of X-ray studies of the maxillofacial region in normal and under various pathological conditions.

**KEY WORDS:** X-ray morphometric analysis, occlusal plane, physiological occlusion, angulation, inclination, maxillofacial region, cone beam computed tomography.

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

Диагностика зубочелюстных аномалий и деформаций является одной из наиболее актуальных и сложных проблем в клинике ортодонтии, так как постановка ортодонтического диагноза опирается на результаты клинических обследований пациента, а также данные лабораторных исследований, в качестве которых широко применяются антропометрические, графические, функциональные и лучевые (рентгенологические) методы [1–6].

По данным специалистов, использование дополнительных методов исследования, которые взаимодополняют друг друга, позволяет объективно и достоверно оценить индивидуальные морфологические особенности зубочелюстной системы пациента [7–12].

В настоящее время вопрос адекватной интерпретации данных лучевых исследований челюстно-лицевой области, как в норме, так и при различных патологических состояниях, является актуальной проблемой современной стоматологии, медицинской краниологии, нейрохирургии, оториноларингологии, рентгенологии, судебной медицины, патологической анатомии [13–18].

В большинстве случаев оценка изменений структур краниофациального комплекса при зубочелюстных аномалиях и деформациях разноречива, и часто имеет субъективный характер, при этом недостаточность количественных оценочных критериев нормального строения, а также вариативность индивидуальных, конституциональных, возрастных и половых вариантов строения, затрудняют разграничение «нормы» и «патологии». Это приводит к ложноположительным заключениям о зубочелюстной патологии, что в конечном итоге отражается на тактике ведения пациентов стоматологического профиля [19–23].

Ранняя диагностика индивидуальной предрасположенности к патологическим изменениям, а также своевременное проведение комплекса профилактических мер, минимизирует вероятность развития основных заболеваний в челюстно-лицевой области [24–29].

В соответствии с учением об индивидуальной анатомической изменчивости органов и систем тела человека (Шевкуненко В.Н., 1925), основной целью применения методов прижизненной визуализации является расширение научно-прикладных знаний в таких медицинских дисциплинах как клиническая и топографическая анатомии. Согласно учению, анатомические различия в строении человека формируются под влиянием генетической программы и возникающих из взаимоотношений организма

и внешней среды закономерностей, при этом реализация генотипа в осуществляется в определенном диапазоне анатомических различий. Полученные новые данные позволяют выявлять значительно большее разнообразие индивидуальных анатомических особенностей, а также формировать полные диапазоны анатомических различий (вариационных рядов) с выделением крайних и промежуточных форм [30–32].

С целью объективной диагностики зубочелюстных аномалий и деформаций, ортодонты используют проблемно-ориентированный подход, который позволяет рассматривать челюстно-лицевую область с позиции многофакторности этиологических признаков, предрасполагающих к развитию (формированию) окклюзионных нарушений [33–36].

Правильная постановка диагноза и выбор рациональной терапии у данной категории пациентов, опирающейся на этиопатогенез зубочелюстной патологии, анамнестические данные, результаты основных и дополнительных методов исследований, позволяет добиться стабильных результатов ортодонтического лечения, отсутствия осложнений, восстановления анатомо-функционального состояния зубочелюстной системы, нормализации окклюзионных взаимоотношений, улучшения эстетических показателей [37–42]. Адекватное (нормальное) положение моляров способствует формированию физиологической окклюзии, поддержанию стабильной межальвеолярной высоты, обеспечению адекватной жевательной функции, устойчивых отдаленных результатов ортодонтического лечения, а также оказывает влияние на объем ротовой полости и правильность произношения звуков (артикуляции) [43–46].

По данным специалистов, положение первых постоянных моляров является одним из ключевых диагностических критериев при оценке зубочелюстных аномалий и деформаций. Y. Sangcharearn (2007) установил, что изменение ангуляции центральных резцов верхней челюсти значительно влияет на соотношение моляров. T. Masumoto (2001) аргументировал наличие взаимосвязей между вестибуло-оральным наклоном первых и вторых моляров нижней челюсти, толщиной кортикальной костной ткани нижней челюсти и различными типами лица. Y. Xu (2004), путем анализа кривой Spee верхнего и нижнего зубных рядов у пациентов с физиологическими видами окклюзии при смыкании, определил, что форма кривой Spee зависит от положения моляров и не зависит от гендерного признака, и имеет более плоскую форму

на верхнем зубном ряду, по сравнению с нижним зубным рядом. А. Sivakumar (2007) и J. Rebellato (1997) доказали, что ангуляция моляров верхней и нижней челюстей влияет на смыкание моляров. А. Metaxas и G.R. Janson (1994) доказали наличие зависимости зубоальвеолярных высот и высоты нижней части лица, вида аномалии и половой принадлежности при смыкании в боковом отделе у пациентов с физиологической и дистальной окклюзией. Л.С. Персин (2011) установил, что у лиц с физиологической окклюзией первый моляр нижней челюсти изменяет свое положение при выраженных нарушениях положения и ротации нижней челюсти, при этом нарушение положения моляров верхнего зубного ряда приводит к изменению положения моляров нижнего зубного ряда, а изменение положения первого моляра приводит к изменению положения второго моляра соответствующей челюсти и к изменению окклюзионных контактов.

Ключевым компонентом физиологической окклюзии является нормальная морфология и функция зубочелюстной системы [47–52].

Правильное смыкание зубных рядов представляет собой результат не только нормального положения зубов, смыкания пар зубов-антагонистов, но и адекватно сформированной окклюзионной плоскости, что позволяет обеспечить нормализацию биомеханики жевательного аппарата челюстно-лицевой области, функцию височно-нижнечелюстного сустава, траекторию движения нижней челюсти, оптимальную работу нейромышечных механизмов стоматогнатического комплекса [53–57].

В научной литературе предложены различные методики ориентации окклюзионной плоскости в лицевом отделе черепа, а в качестве ориентиров авторы использовали как цефалометрические показатели, так и анатомические структуры [58–62]. Korkhaus (1939) обосновал, что окклюзионная плоскость проходит через середину межрезцового перекрытия до середины перекрытия мезиальных щечных бугров вторых моляров нижней и верхней челюсти. Н.Н. Сооретман и S.B. Willard (1955) определили, что опорными костными ориентирами (точками) наиболее стабильной НР-плоскости является крючок крыловидного отростка клиновидной кости (Hamulus) и межрезцовый сосочек (Incisive Papilla). P. Canfield, A. Jaccobson (1985) установили, что окклюзионная плоскость – линия соединения самой нижней точки режущего края левого центрального резца верхней челюсти с самой нижней точкой нёбного бугра левого первого моляра верхней челюсти. L.M. Wolford et al. (1994) пришёл к выводу, что ориентация окклюзионной плоскости устанавливается с учетом угла окклюзионной плоскости, который образуется франкфуртской горизонталью (Ог-Ро) и касательной, проходящей через бугорки нижних премоляров к выемкам между щечными бугорками нижних вторых моляров. А.В. Рощина (2014) указывает, что ориентиром при построении окклюзионной плоскости является камперовская горизонталь (Sna-Ро), проходящая от передней носовой ости до нижнего края костной части наружного слухового прохода. С.В. Дмитриенко и соавт. (2020) разработали метод ориентации окклюзионной плоскости (ОсР) у людей с физиологической окклюзией и

различными типами гнатической части лица, где в качестве ориентиров были использованы точки С (место пересечения мандибулярной и спинальной плоскостей) и hРОсР (вершина вестибулярного дистального бугорка верхнего второго моляра).

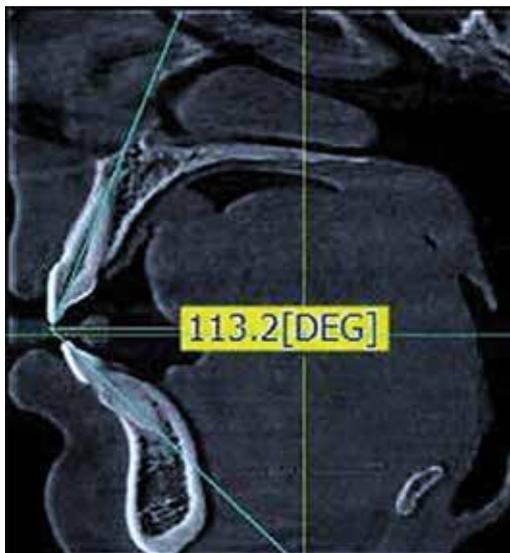
В опубликованной научной литературе сведения о диапазоне вариативной изменчивости показателей наклона зубов в вестибулярно-язычном направлении относительно окклюзионной трансверсальной плоскости у пациентов с физиологической окклюзией и различными трузионными типами зубных дуг, отсутствуют, что и послужило целью исследования.

**Цель исследования:** изучить границы вариабельности величины углов вестибулярно-язычного наклона зубов к окклюзионной плоскости на верхней и нижней челюсти у пациентов с физиологической окклюзией и различными типами зубных дуг.

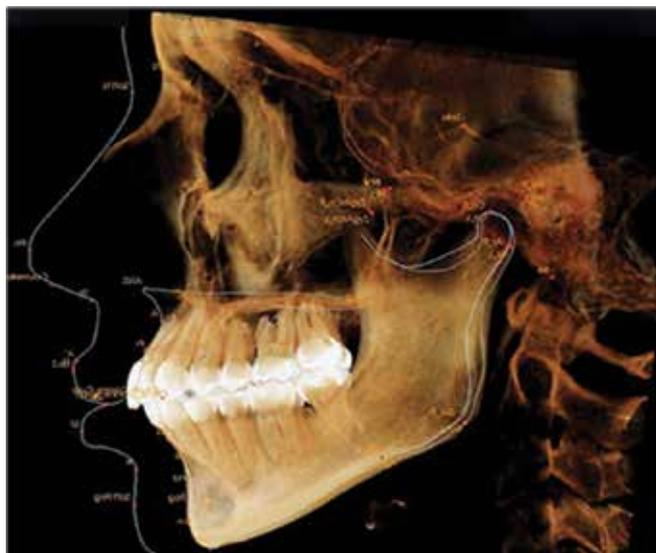
#### Материалы и методы исследования

С учетом принципов доказательной медицины, проведено ретроспективное когортное (Retrospective cohort study), стратифицированное (Stratified study) исследование конусно-лучевых компьютерных томограмм (КЛКТ) и телерентгенограмм (ТРГ) головы в боковой проекции 74 пациентов (31 мужчина, 43 женщины; средний возраст – 22,7±5,1 года) юношеского и первого периода зрелого возраста с ключами (признаками) физиологических видов прикуса из архива клиники стоматологии ФГБОУ ВО «ВолгГМУ». В соответствии со схемой возрастной периодизации онтогенеза человека, рекомендованной VII Всесоюзной конференцией по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965), к юношескому возрасту относятся женщины 16–20 лет и мужчины 17–21 года, в то время как к первому периоду зрелого возраста – 21–35 лет и 22–35 лет соответственно. Перед лучевой диагностикой от всех пациентов были получены добровольные информированные согласия в соответствии с «Этическими принципами проведения медицинских исследований, включающих людей в качестве испытуемых» (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964), «Правилами клинической практики в РФ» (Приказ Минздрава РФ № 266 от 19.06.2003) и Федерального закона РФ №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» (от 21.11.2011).

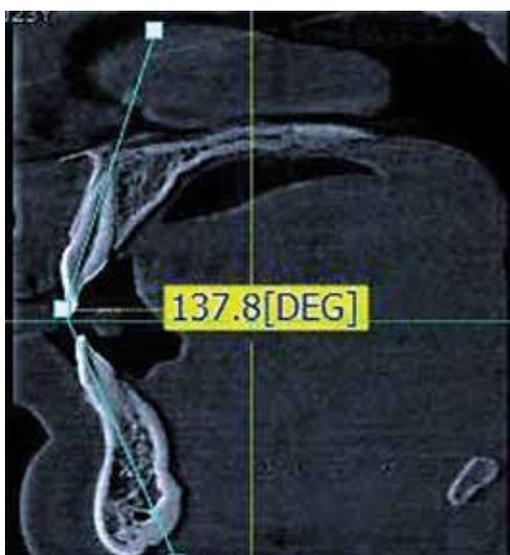
На первом этапе исследования по данным анализа КЛКТ, с учетом параметров межрезцового угла антагонизирующих медиальных резцов, устанавливающих принадлежность к *трузионному типу зубных дуг*, пациенты были распределены на три группы. В 1-ю группу включено 23 пациента с *протрузионным типом зубных дуг* (величина межрезцового угла менее 125°), 2-ю группу составили 33 человека с *мезотрузионным типом зубных дуг* (величина межрезцового угла 125–140°), 3-ю группу – 18 пациентов с *ретрузионным типом зубных дуг* (величина межрезцового угла более 140°). У всех пациентов отмечалась оптимальная величина резцового перекрытия, как по вертикали, так и по горизонтали (рис. 1).



а



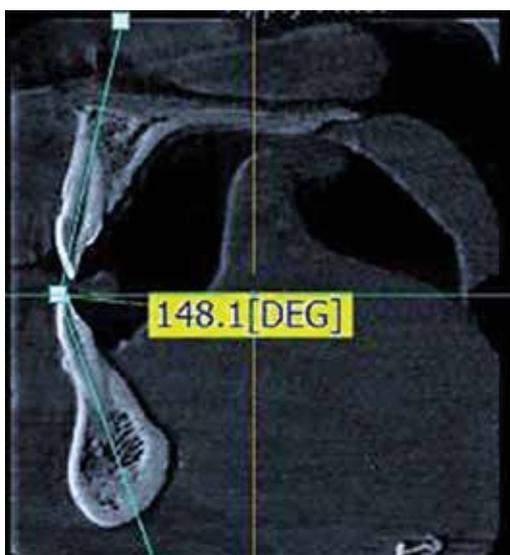
б



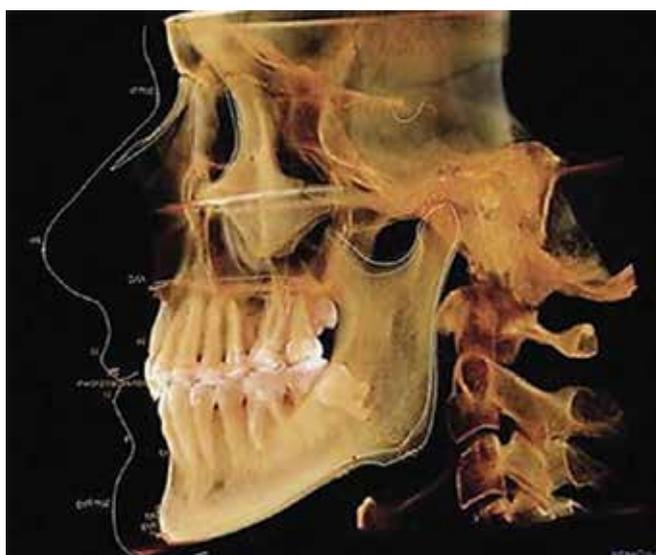
в



г

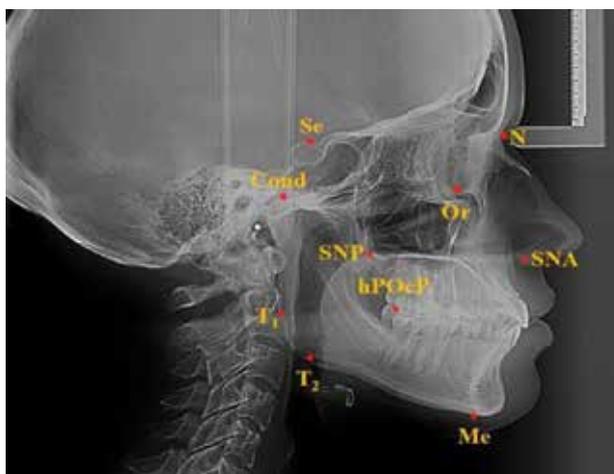


д

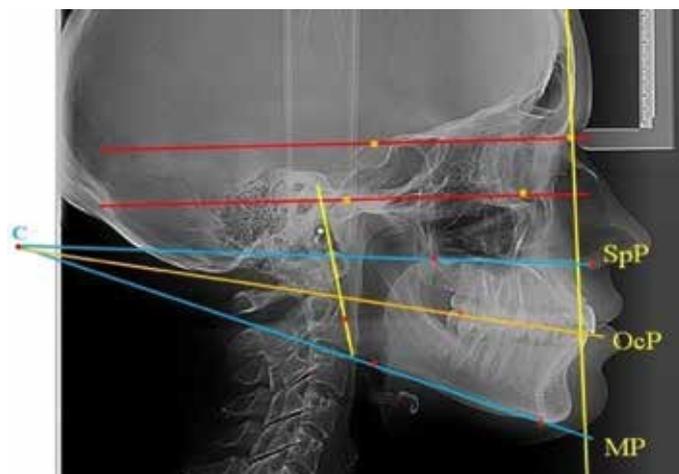


е

Рисунок 1. Варианты расположения медиальных резцов на снимках КЛКТ: а, б – пациенты 1-ой группы (протрузионный тип зубных дуг); в, г – пациенты 2-ой группы (мезотрузионный тип зубных дуг); д – пациенты 3-ей группы (ретрузионный тип зубных дуг)



а



б

Рисунок 2. Основные точки (а) и линии (б) на профильных ТРГ головы для определения ориентации окклюзионной плоскости (ОсР)

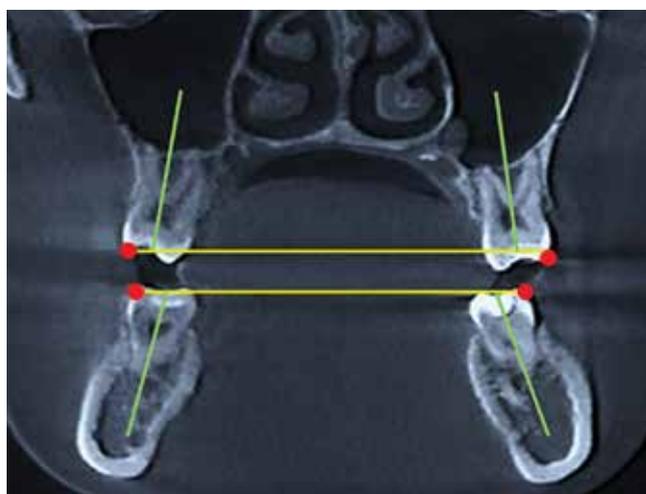


Рисунок 3. Реперные точки и линии для определения величины углов наклона вертикальных осей зубов к окклюзионной плоскости на верхней и нижней челюстях

На втором этапе исследования, включающем анализ профильных ТРГ, устанавливали ориентацию окклюзионной плоскости относительно стабильных анатомических образований (Дмитриенко С.В. с соавт., 2020) (рис. 2).

Для анализа профильных ТРГ были использованы следующие референтные плоскости: *N-Se* – плоскость переднего основания черепа; *FH* – франкфуртская горизонталь; *SpP* (спинальная плоскость) – плоскость основания верхней челюсти, соединяющая  $\angle ANS$  и  $\angle PNS$ ; *OcP* – окклюзионная плоскость; *MP* – мандибулярная плоскость или плоскость основания нижней челюсти по отношению к линии Дрейфуса (перпендикуляр к линии *N-Se* из точки *M*). С учетом значительной вариабельности величины резцового перекрытия, нами модифицирован метод построения окклюзионной плоскости. В качестве ориентиров была использована точка *hPOcP*, расположенная на дистальных бугорках вторых моляров и точка *C* – место пересечения мандибулярной (*MP*) и спинальной (*SpP*) плоскостей. Согласно модифицированной методике, окклюзионная плоскость (*OcP*) проходила через точки *C* и *hPOcP* до пересечения с линией Дрейфуса.

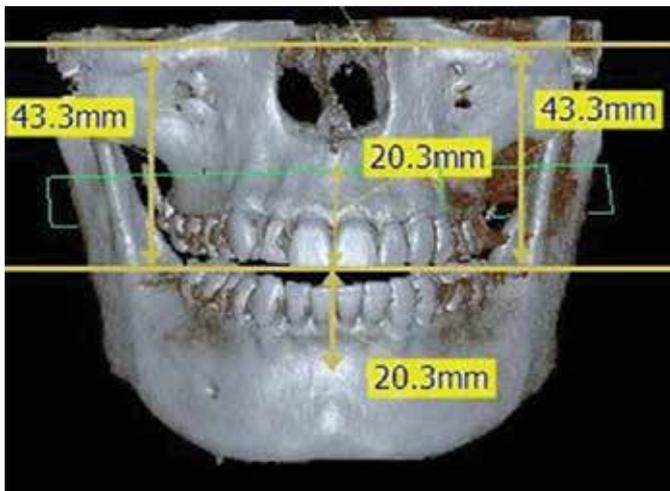
Третий этап исследования, опираясь на данные КЛКТ в коронарной проекции, включал определение углов наклона условных вертикальных проксимальных осей зубов антагонистов дистальной группы к окклюзионной плоскости. У людей с физиологической окклюзионной нормой, в большинстве случаев, *трансверсальная окклюзионная плоскость* – условная линия, проходящая через точки, расположенные на одноименных бугорках антимеров (рис. 3).

Статистический анализ и обработка результатов исследования проведена непосредственно из общей матрицы данных Windows Excel 2020 с привлечением возможностей программного пакета STATISTICA 8.0 и SPSS 22.0 (StatSoft, USA). При помощи Kolmogorov – Smirnov test проверена нормальность распределения. Между независимыми группами статистическая достоверность различий оценивалась с помощью непараметрического U-критерия Mann – Whitney с поправкой Bonferroni, в динамике связанных признаков значимость различий рассчитывалась по Wilcoxon signed-rank test, а зависимость между различными показателями внутри исследуемых групп – с помощью критерия Spearman. Различия значений считали статистически достоверными при  $p < 0,05$ .

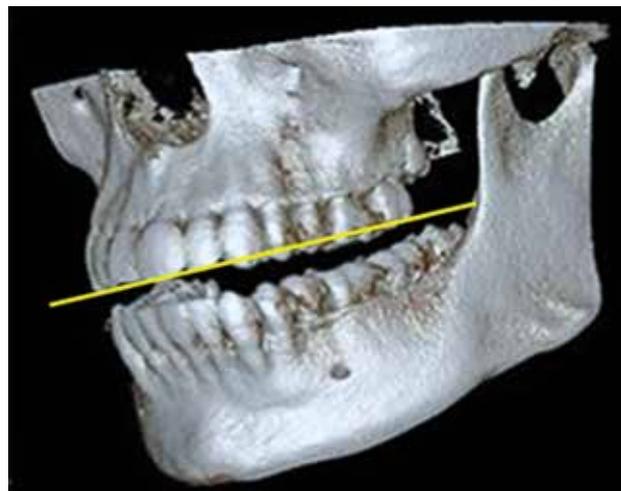
### Результаты и обсуждение

Отдельные рентгеноцефалометрические характеристики и особенности ориентации окклюзионной трансверсальной и окклюзионной сагиттальной плоскостей у пациентов исследуемых групп представлены на рис. 4–6.

Анализ результатов рентгеноцефалометрических исследований свидетельствует, что у всех пациентов, независимо от типа (протрузионный, мезотрузионный, ретрузионный) зубных дуг, орбитальная трансверсальная горизонталь параллельна окклюзионной трансверсальной плоскости при симметричном касании окклюзионной плоскости верхних фронтальных зубов с обеих сторон. Отмечается равенство линейных параметров от окклюзионной плоскости до субспинальной точки *A* и супраментальной точки *B*, а также касание верхних фронтальных зубов и вторых моляров с трансверсальной окклюзионной плоскостью, при этом величина

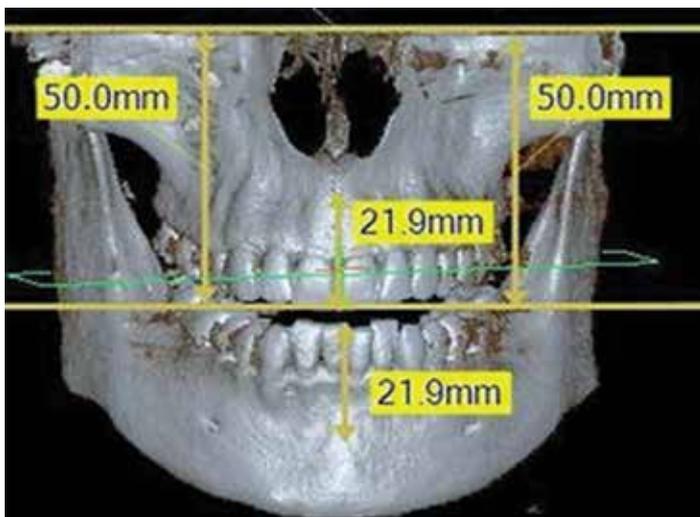


а

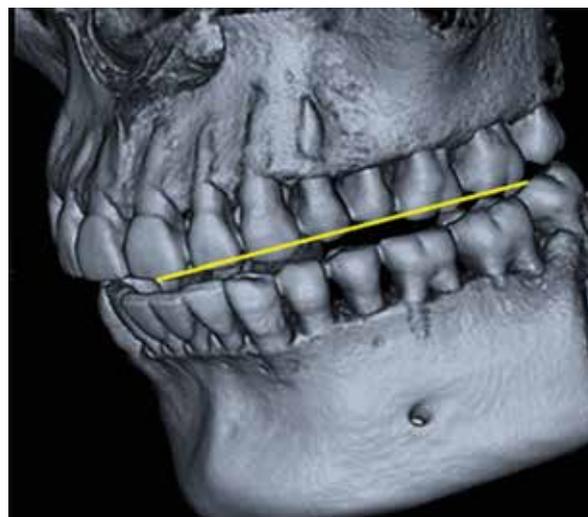


б

Рисунок 4. Рентгеноцефалометрические характеристики и особенности ориентации окклюзионной трансверсальной (а) и окклюзионной сагитальной (б) плоскостей у пациентов с протрузионным типом зубных дуг (1-я группа)

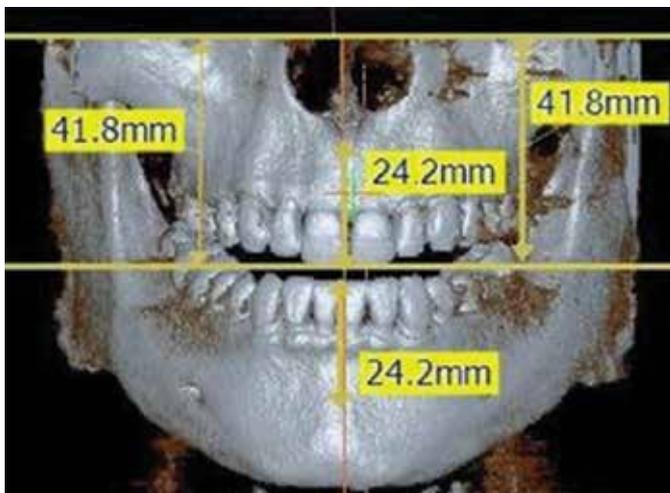


а

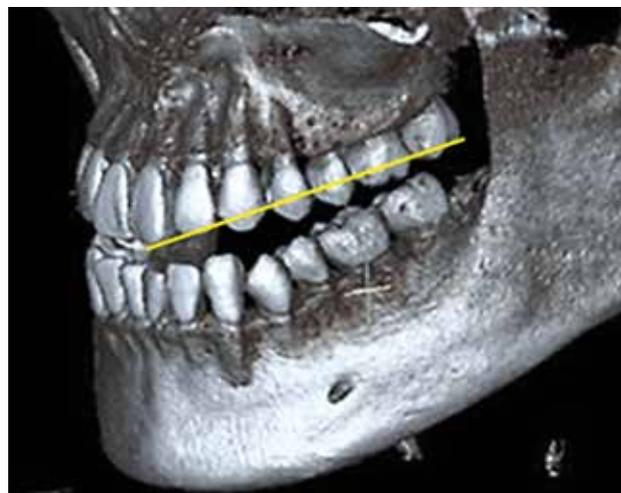


б

Рисунок 5. Рентгеноцефалометрические характеристики и особенности ориентации окклюзионной трансверсальной (а) и окклюзионной сагитальной (б) плоскостей у пациентов с мезотрузионным типом зубных дуг (2-я группа)



а



б

Рисунок 6. Рентгеноцефалометрические характеристики и особенности ориентации окклюзионной трансверсальной (а) и окклюзионной сагитальной (б) плоскостей у пациентов с протрузионным типом зубных дуг (3-я группа)

Таблица 1  
 Величина угла вестибулярно-язычного наклона зубов к окклюзионной плоскости на верхней челюсти у пациентов с различными трюизонными типами зубных дуг. (°), (M±m), (p≤0,05)

Исследуемые группы зубов	Тип зубных дуг		
	протрузионный	мезотрузионный	ретрузионный
Первые премоляры	92,34±3,16	90,23±2,65	87,95±2,17
Вторые премоляры	95,57±3,03	88,36±2,36	85,06±2,87
Первые моляры	91,31±2,56	84,02±2,61	81,49±2,06
Вторые моляры	83,52±2,45	78,64±2,17	76,47±2,49

Таблица 2  
 Величина угла вестибулярно-язычного наклона зубов к окклюзионной плоскости на нижней челюсти у пациентов с различными трюизонными типами зубных дуг. (°), (M±m), (p≤0,05)

Исследуемые группы зубов	Тип зубных дуг		
	протрузионный	мезотрузионный	ретрузионный
Первые премоляры	91,76±1,78	94,49±3,05	99,89±3,01
Вторые премоляры	96,73±2,06	101,52±2,87	104,32±3,14
Первые моляры	100,45±3,18	104,96±3,08	107,29±3,09
Вторые моляры	104,51±3,35	109,21±2,75	111,72±2,08

перекрытия сагитальной окклюзионной плоскостью верхних премоляров и первых моляров не превышает 2 мм. Совокупность диагностированных рентгеноцефалометрических параметров соответствует оптимальной физиологической норме, позволяющей обеспечивать стабильную окклюзию, сбалансированное биодинамическое взаимодействие между зубами, нейромышечной системой, опорно-удерживающими структурами и височно-нижнечелюстным суставом.

По результатам рентгеноморфометрических исследований установлено, что при всех вариантах (протрузионный, мезотрузионный, ретрузионный) зубных дуг, независимо от принадлежности сторон (правая, левая), углы вестибулярно-язычного наклона зубов не имеют статистически значимых различий (p≤0,05). На основании данного положения, полученные с правой и левой сторон угловые показатели были обобщены. Размерные величины углов вестибулярно-язычного наклона зубов к окклюзионной плоскости на верхней челюсти у людей исследуемых групп представлены в табл. 1.

Размерные величины углов вестибулярно-язычного наклона зубов к окклюзионной плоскости на нижней челюсти у людей исследуемых групп представлены в табл. 2.

Анализ рентгеноморфометрических исследований свидетельствует, что величина угла вестибулярно-язычного наклона зубов к окклюзионной плоскости определяется как типом (протрузионный, мезотрузионный, ретрузионный) зубных дуг, так и позицией расположения зубов в зубной дуге.

Особенности величины углов наклона вертикальных осей первых верхних премоляров к окклюзионной плоскости у людей исследуемых групп представлены на рис. 7.

Установлено, что у людей с протрузионным типом зубных дуг величина углов вестибулярно-язычного наклона первых верхних премоляров (92,34±3,16°) статистически достоверно больше аналогичных размерных параметров (87,95±2,17°; p≤0,05) пациентов с ретрузионным типом зубных дуг. У людей с мезотрузионным типом зубных дуг величины углов наклонов первых верхних премоляров приближаются к прямому углу (90,23±2,65°), и занимают промежуточное положение между угловыми значениями пациентов с протрузионными и ретрузионными вариантами зубных дуг.

Вариабельность значений угловых параметров наклона вертикальных осей первых нижних премоляров к окклюзионной плоскости у людей исследуемых групп представлена на рис. 8.

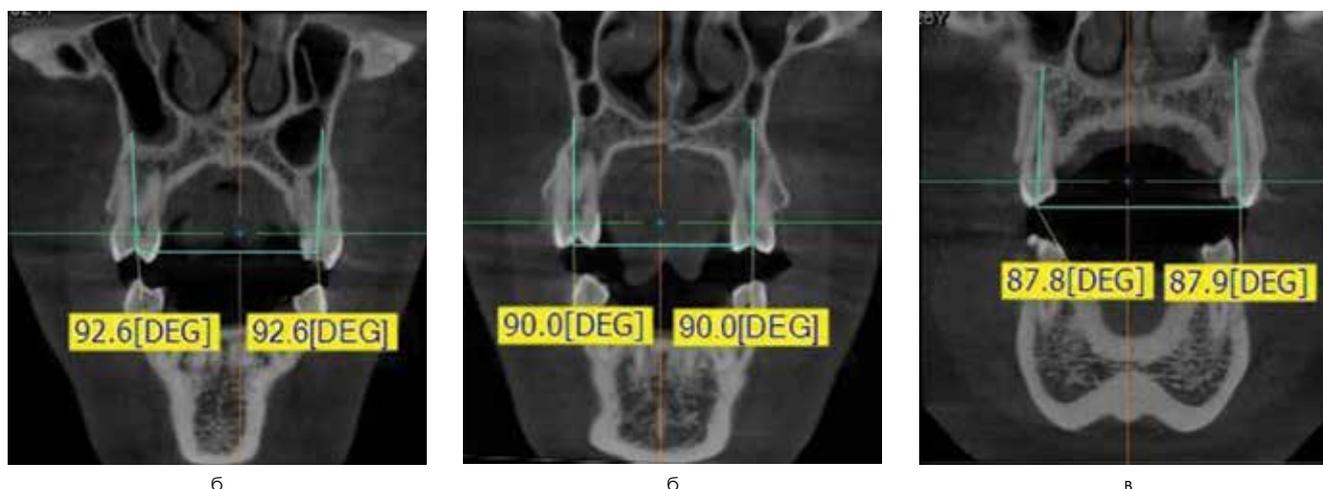


Рисунок 7. Величина углов наклона вертикальных осей первых верхних премоляров к окклюзионной плоскости у людей с протрузионным (а), мезотрузионным (б) и ретрузионным (в) типом зубных дуг

Определено, что у людей с *протрузионным типом зубных дуг* размеры углов вестибулярно-язычного наклона первых премоляров нижней челюсти ( $91,76 \pm 1,78^\circ$ ) статистически достоверно меньше аналогичных величин ( $99,89 \pm 3,01^\circ$ ;  $p \leq 0,05$ ) пациентов с *ретрузионным типом зубных дуг*. У людей с *мезотрузионным типом зубных дуг* величины углов наклонов первых нижних премоляров ( $94,49 \pm 3,05^\circ$ ) занимают среднее положение между угловыми параметрами, установленными у пациентов с *протрузионными* и *ретрузионными* типами зубных дуг.

Изменчивость величины углов наклона вертикальных осей вторых верхних премоляров к окклюзионной плоскости у людей исследуемых групп представлена на рис. 9.

Выявлено, что у людей с *протрузионным типом зубных дуг* величина углов вестибулярно-язычного наклона вторых верхних премоляров ( $95,57 \pm 3,03^\circ$ ) статистически значимо больше аналогичных размерных параметров ( $85,06 \pm 2,87^\circ$ ;  $p \leq 0,05$ ) пациентов с *ретрузионным типом зубных дуг*. У людей с *мезотрузионным типом зубных дуг* величины углов наклонов вторых верхних премоляров приближаются к прямому углу ( $88,36 \pm 2,36^\circ$ ), и занимают промежуточное положение между угловыми значениями пациентов с *протрузионными* и *ретрузионными* вариантами зубных дуг.

Вариативность значений угловых параметров наклона вертикальных осей вторых нижних премоляров к окклюзионной плоскости у людей исследуемых групп представлена на рис. 10.

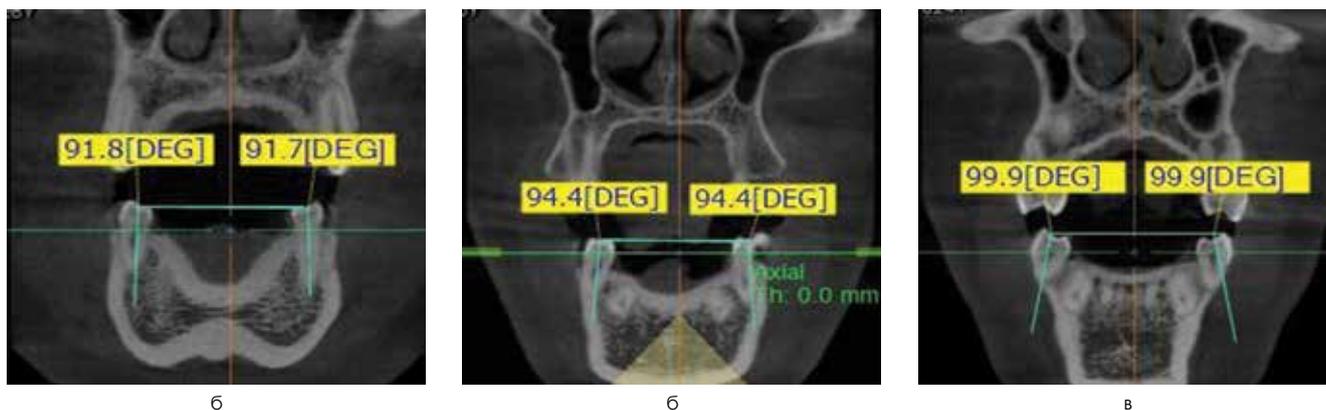


Рисунок 8. Размеры углов наклона вертикальных осей первых нижних премоляров к окклюзионной плоскости у людей с протрузионным (а), мезотрузионным (б) и ретрузионным (в) типом зубных дуг

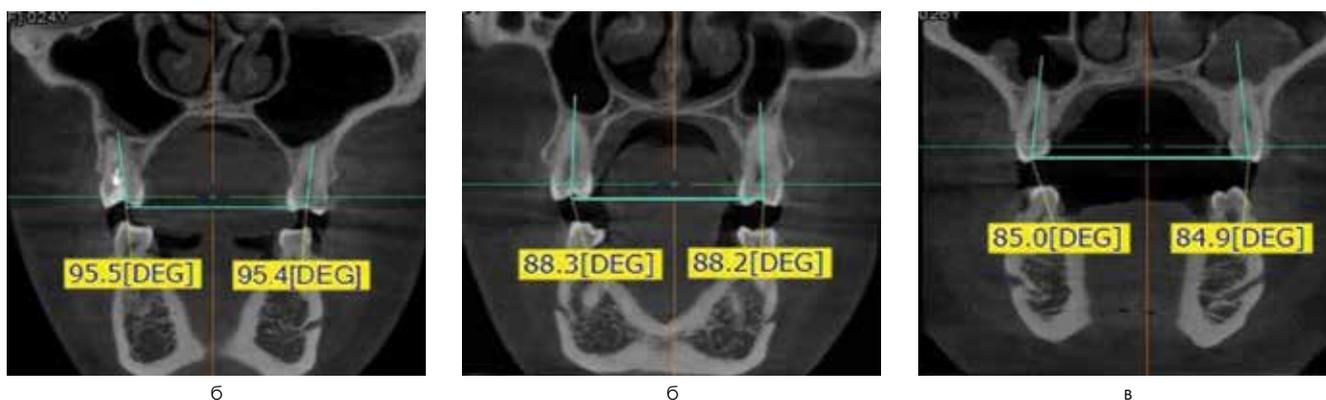


Рисунок 9. Параметры углов наклона вертикальных осей вторых верхних премоляров к окклюзионной плоскости у людей с протрузионным (а), мезотрузионным (б) и ретрузионным (в) типом зубных дуг

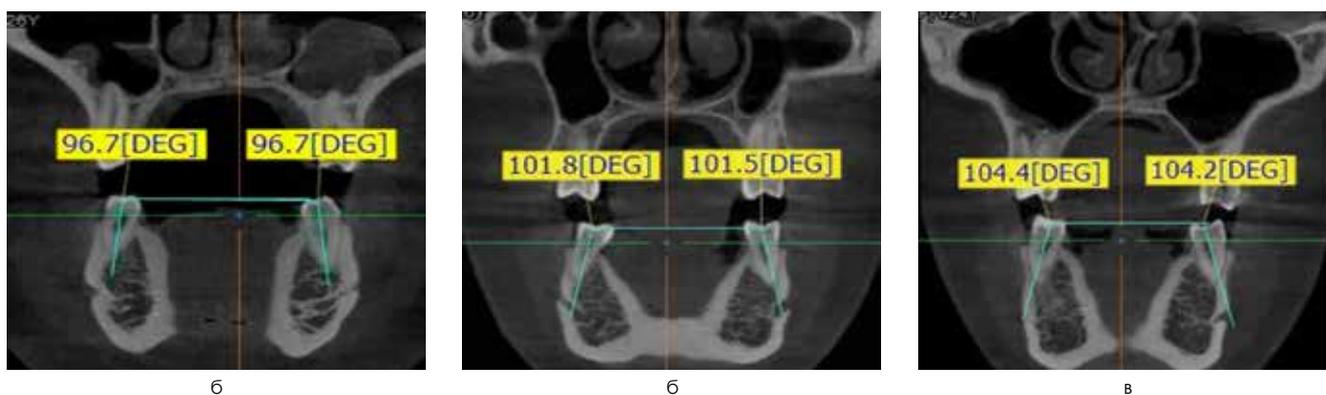
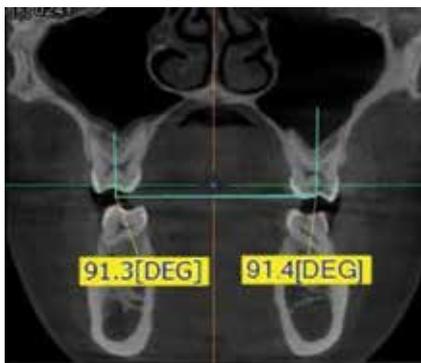
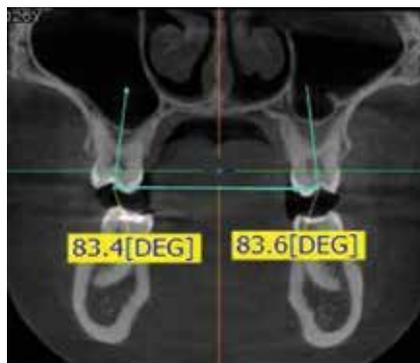


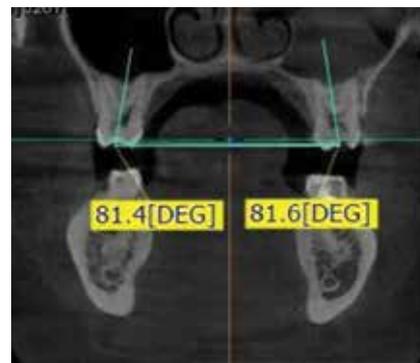
Рисунок 10. Размеры углов наклона вертикальных осей вторых нижних премоляров к окклюзионной плоскости у людей с протрузионным (а), мезотрузионным (б) и ретрузионным (в) типом зубных дуг



б

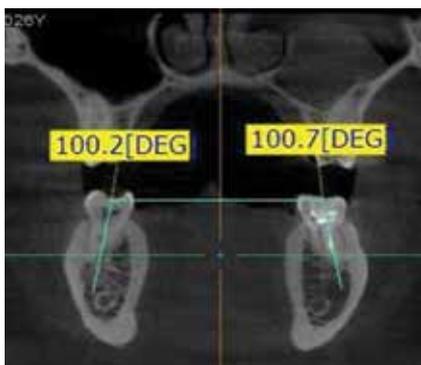


б

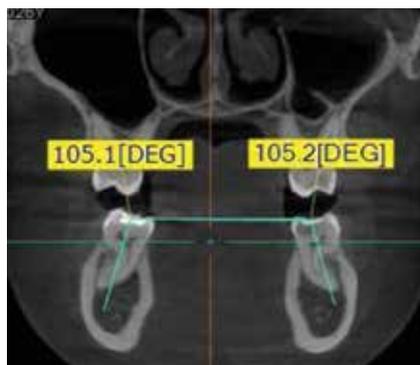


в

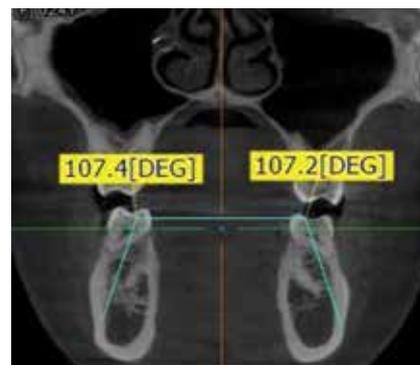
Рисунок 11. Величина углов наклона вертикальных осей первых верхних моляров к окклюзионной плоскости у людей с протрузионным (а), мезотрузионным (б) и ретрузионным (в) типом зубных дуг



б



б



в

Рисунок 12. Размеры углов наклона вертикальных осей первых нижних моляров к окклюзионной плоскости у людей с протрузионным (а), мезотрузионным (б) и ретрузионным (в) типом зубных дуг

Определено, что у людей с *протрузионным типом* зубных дуг размеры углов вестибулярно-язычного наклона вторых премоляров нижней челюсти ( $96,73 \pm 2,06^\circ$ ) статистически достоверно меньше аналогичных величин ( $104,32 \pm 3,14^\circ$ ;  $p \leq 0,05$ ) пациентов с *ретрузионным типом* зубных дуг. У людей с *мезотрузионным типом* зубных дуг величины углов наклонов вторых нижних премоляров ( $101,52 \pm 2,87^\circ$ ) занимают среднее положение между однотипными углами, полученными у пациентов с *протрузионными* и *ретрузионными* типами зубных дуг.

Особенности величины углов наклона вертикальных осей первых верхних моляров к окклюзионной плоскости у людей исследуемых групп представлены на рис. 11.

Установлено, что у людей с *протрузионным типом* зубных дуг величина углов вестибулярно-язычного наклона первых верхних моляров ( $91,31 \pm 2,56^\circ$ ) статистически достоверно больше аналогичных размерных параметров ( $81,49 \pm 2,06^\circ$ ;  $p \leq 0,05$ ) пациентов с *ретрузионным типом* зубных дуг. У людей с *мезотрузионным типом* зубных дуг величины углов наклонов первых верхних моляров ( $84,02 \pm 2,61^\circ$ ) занимают промежуточное положение между угловыми значениями пациентов с *протрузионными* и *ретрузионными* вариантами зубных дуг.

Вариативность значений угловых параметров наклона вертикальных осей первых нижних моляров к окклюзионной плоскости у людей исследуемых групп представлена на рис. 12.

Определено, что у людей с *протрузионным типом* зубных дуг размеры углов вестибулярно-язычного наклона первых моляров нижней челюсти ( $100,45 \pm 3,18^\circ$ ) статистически достоверно меньше аналогичных величин ( $107,29 \pm 3,09^\circ$ ;  $p \leq 0,05$ ) пациентов с *ретрузионным типом* зубных дуг. У людей с *мезотрузионным типом* зубных дуг величины углов наклонов первых нижних моляров ( $104,96 \pm 3,08^\circ$ ) занимают среднее положение между угловыми параметрами, установленными у пациентов с *протрузионными* и *ретрузионными* типами зубных дуг.

Изменчивость величины углов наклона вертикальных осей вторых верхних моляров к окклюзионной плоскости у людей исследуемых групп представлена на рис. 13.

Выявлено, что у людей с *протрузионным типом* зубных дуг величина углов вестибулярно-язычного наклона вторых верхних моляров ( $83,52 \pm 2,45^\circ$ ) статистически значимо больше аналогичных размерных параметров ( $76,47 \pm 2,49^\circ$ ;  $p \leq 0,05$ ) пациентов с *ретрузионным типом* зубных дуг. У людей с *мезотрузионным типом* зубных дуг величины углов наклонов вторых верхних моляров ( $78,64 \pm 2,17^\circ$ ) занимают промежуточное положение между угловыми значениями пациентов с *протрузионными* и *ретрузионными* вариантами зубных дуг.

Вариативность значений угловых параметров наклона вертикальных осей вторых нижних моляров к окклюзионной плоскости у людей исследуемых групп представлена на рис. 14.

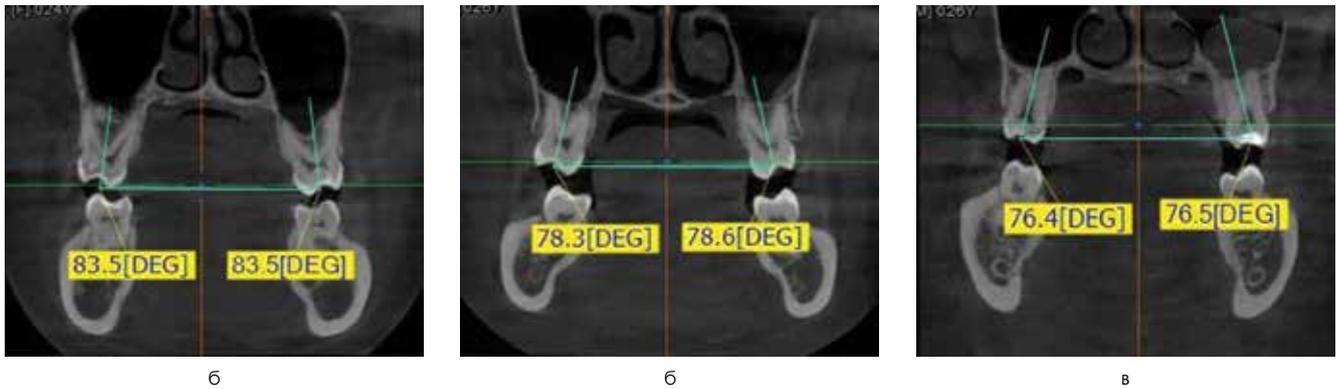


Рисунок 13. Параметры углов наклона вертикальных осей вторых верхних моляров к окклюзионной плоскости у людей с протрузионным (а), мезотрузионным (б) и ретрузионным (в) типом зубных дуг

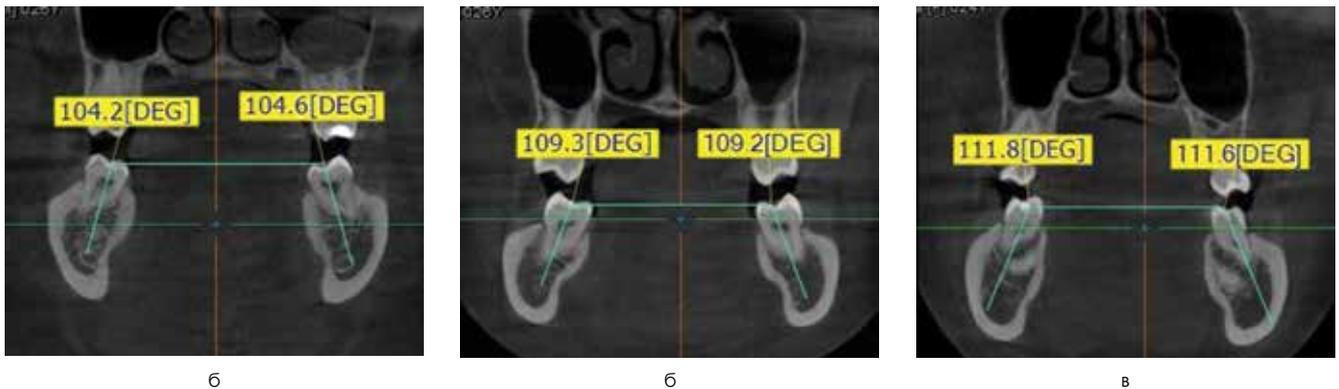


Рисунок 14. Размеры углов наклона вертикальных осей вторых нижних моляров к окклюзионной плоскости у людей с протрузионным (а), мезотрузионным (б) и ретрузионным (в) типом зубных дуг

Определено, что у людей с протрузионным типом зубных дуг размеры углов вестибулярно-язычного наклона вторых моляров нижней челюсти ( $104,51 \pm 3,35^\circ$ ) статистически достоверно меньше аналогичных величин ( $111,72 \pm 2,08^\circ$ ;  $p \leq 0,05$ ) пациентов с ретрузионным типом зубных дуг. У людей с мезотрузионным типом зубных дуг величины углов наклонов вторых нижних моляров ( $109,21 \pm 2,75^\circ$ ) занимают среднее положение между однотипными углами, полученными у пациентов с протрузионными и ретрузионными типами зубных дуг.

Таким образом, полученные рентгеноморфометрические величины определяют особенности вестибулярно-язычного наклона вертикальных осей зубов в зависимости от трузионного типа зубных дуг.

## Выводы

1. Пациенты с различными типами (протрузионный, мезотрузионный, ретрузионный) зубных дуг и физиологическими видами прикуса имеют следующие типовые рентгеноцефалометрические особенности: симметричное касание окклюзионной трансверсальной плоскости фронтальных верхних зубов с правой и левой сторон; параллельность окклюзионной трансверсальной плоскости и орбитальной трансверсальной горизонтали; равенство расстояний от окклюзионной плоскости до субспинальной точки А и супраментальной точки В; касание фронтальных верхних зубов и вторых моляров с трансверсальной окклюзионной плоскостью.
2. По данным рентгеноморфометрических исследований у пациентов с физиологической окклюзией и различными трузионными типами зубных дуг расположение сагиттальной окклюзионной плоскости на верхней челюсти имеет следующие особенности: центральные резцы касаются плоскости всей поверхностью режущего края; у боковых резцов плоскость не достает 0,5 мм; у клыков соприкасаются режущие бугорки; у первых премоляров – щечные бугорки соприкасаются, нёбные бугорки отстают на 1 мм; у вторых премоляров – плоскости касаются щёчный и нёбные бугорки; у первых моляров – нёбно-медиальный бугорок соприкасается с плоскостью, щёчно-медиальный и нёбно-дистальный бугорки перекрывают плоскость на 0,5 мм и 1 мм соответственно; у вторых моляров – нёбно-медиальный, щечно-медиальный, нёбно-дистальный и щёчный бугорки перекрывают плоскость на 1,0 мм, 1,5 мм, 2,5 мм и 2,5 мм соответственно. Данное положение коронок зубов и их окклюзионных поверхностей определяет кривизну зубной дуги, как в переднезаднем, так и в боковом направлениях.
3. У людей с протрузионным типом зубных дуг на верхней челюсти величина углов вестибулярно-язычного наклона первых премоляров ( $92,34 \pm 3,16^\circ$ ), вторых премоляров ( $95,57 \pm 3,03^\circ$ ), первых моляров ( $91,31 \pm 2,56^\circ$ ), вторых моляров ( $83,52 \pm 2,45^\circ$ ) к окклюзионной плоскости статистически достоверно больше аналогичных размерных параметров ( $87,95 \pm 2,17^\circ$ ,  $85,06 \pm 2,87^\circ$ ,  $81,49 \pm 2,06^\circ$ ,  $76,47 \pm 2,49^\circ$ ,  $p \leq 0,05$ ) пациентов с ретрузионным типом зубных дуг.

зионным типом зубных дуг. У людей с мезотрузионным типом зубных дуг величины углов наклонов первых премоляров ( $90,23 \pm 2,65^\circ$ ), вторых премоляров ( $88,36 \pm 2,36^\circ$ ), первых моляров ( $84,02 \pm 2,61^\circ$ ), вторых моляров ( $78,64 \pm 2,17^\circ$ ) к окклюзионной плоскости занимают промежуточное положение между угловыми значениями пациентов с протрузионными и ретрузионными вариантами зубных дуг.

4. У пациентов с протрузионным типом зубных дуг на нижней челюсти размеры углов вестибулярно-язычного наклона первых премоляров ( $91,76 \pm 1,78^\circ$ ), вторых премоляров ( $96,73 \pm 2,06^\circ$ ), первых моляров ( $100,45 \pm 3,18^\circ$ ), вторых моляров ( $104,51 \pm 3,35^\circ$ ) к окклюзионной плоскости статистически значимо меньше аналогичных размерных величин ( $99,89 \pm 3,01^\circ$ ,  $104,32 \pm 3,14^\circ$ ,  $107,29 \pm 3,09^\circ$ ,  $111,72 \pm 2,08^\circ$ ,  $p \leq 0,05$ ) пациентов с ретрузионным типом зубных дуг. У людей с мезотрузионным типом зубных дуг параметры углов наклонов первых премоляров ( $94,49 \pm 3,05^\circ$ ), вторых премоляров ( $101,52 \pm 2,87^\circ$ ), первых моляров ( $104,96 \pm 3,08^\circ$ ), вторых моляров ( $109,21 \pm 2,75^\circ$ ) к окклюзионной плоскости занимают среднее положение между угловыми значениями пациентов с протрузионными и ретрузионными типами зубных дуг.
5. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в современной ортодонтии, как высокоинформативного метода лучевой трехмерной диагностики челюстно-лицевой области, позволяет проводить 3D морфометрические измерения в режимах мультипланарной реконструкции, объёмного рендеринга, реконструкции затенённых поверхностей, при этом наиболее диагностически значимыми являются двухточечные измерения на MPR – мультипланарной (многоплоскостной) реконструкции.
6. Метод рентгеноморфометрического анализа вестибулярно-язычного наклона зубов к окклюзионной плоскости при физиологических видах окклюзии является адекватным и информативным в изучении возрастной динамики изменения структур зубочелюстного аппарата в различные периоды формирования прикуса, а также для определения углов наклона вертикальных осей зубов к окклюзионной плоскости при патологических видах прикуса.
7. Сформированный диапазон углов наклона вертикальной оси зуба к окклюзионной плоскости у пациентов с физиологической окклюзией свидетельствует, что вариативность морфометрических параметров структур краниофациального комплекса определяется индивидуальной анатомической изменчивостью, а также возрастными и гендерными особенностями человека.
8. Предложенная методика анализа вестибулярно-язычного наклона зубов к окклюзионной плоскости обладает научно-прикладной значимостью при формировании информационно-электронной базы данных для стандартизации и паспортизации рентгеноморфометрических исследований, а также адекватной интерпретации данных лучевых исследований челюстно-лицевой области в норме и при различных патологических состояниях.

## Список литературы / References

1. Персин А.С., Аникиенко А.А., Картон Е.А., Гиеова Ю.А. Стоматология детского возраста: Учебник: в 3 частях. Часть 3. Ортодонтия. М.: ООО «ЭОТАР-Медиа». 2016; 240 с.  
Persin L.S., Anikienko A.A., Karton E.A., Gioeva Yu.A. Pediatric dentistry: Textbook: in 3 parts. Part 3. Orthodontics. M.: ООО «ЭОТАР-Медиа». 2016; 240 p.
2. Suetenkov D.E., Firsova I.V., Kubaev A., Kochkonyan T.S. A modified method for rapid palatal expansion anchored on mini-implants // *Archiv EuroMedica*. 2022. Vol. 12; 1: 84–90. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2022/12/1.19>
3. Самедов Ф.В., Юсупов Р.Д., Арутюнян Ю.С., Кондратьева Т.А. Структура и распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у лиц подросткового возраста с наследственно обусловленной патологией. *Медицинский алфавит*. 2020;(35):22–31. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-35-22-31>.  
Samedov F.V., Yusupov R.D., Arutyunyan Yu.S., Kondratyeva T.A. The structure and prevalence of dentoalveolar anomalies and deformities in adolescents with hereditary pathology. (in English). *Medical alphabet*. 2020;(35):22-31. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-35-22-31>.
4. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Будайчиев Г.М.А., Иванюта С.О. Математическое моделирование формы и размеров зубных дуг для выбора тактики и объема ортодонтического лечения у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы. *Медицинский алфавит*. 2018;2;8(345):7–13.  
Domenyuk D.A., Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Budaichiev G.M.A., Ivanyuta S.O. Mathematical modeling of the shape and size of dental arches for the choice of tactics and volume of orthodontic treatment in patients with dental anomalies. (in English). *Medical alphabet*. 2018;2;8(345):7–13.
5. Кочконян Т.С., Шкарин В.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко Д.С., Потрясова А.М., Рожкова М.Г., Дмитриенко Т.Д. Стратегия ортодонтического лечения у пациентов с асимметрией зубных дуг в диагональном направлении с учетом краниофациальной морфологии. *Медицинский алфавит*. 2021; (1):56–63. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-1-56-63>  
Kochkonyan T.S., Shkarin V.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko D.S., Potryasova A.M., Rozhkova M.G., Dmitrienko T.D. Orthodontic treatment strategy in patients with dental arch asymmetry in the diagonal direction taking into account craniofacial morphology. *Medical alphabet*. 2021; (1):56-63. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-1-56-63>
6. Давыдов Б.Н., Лепилин А.В., Фомин И.В., Арутюнян Ю.С., Кондратьева Т.А. Антропометрические и конституциональные подходы в изучении клинической рентгеноанатомии структур челюстно-лицевой области (Часть II). *Институт стоматологии*. 2020; 2(87):79–81.  
Davydov B.N., Lepilin A.V., Fomin I.V., Arutyunyan Yu.S., Kondratyeva T.A. Anthropometric and constitutional approaches in the study of clinical X-ray anatomy of the structures of the maxillofacial region (Part II). *Institute of Dentistry*. 2020;2(87):79-81. (In Russ.).
7. Graber T. M. *Orthodontics. Principles and Practice*; 4th ed. N. Y.: Elsevier, 2005, 953 p.
8. Кочконян Т.С., Шкарин В.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., Доменюк С.Д. Исследование профиля мягких тканей лица с учетом индивидуальных типологических особенностей зубных дуг. *Медицинский алфавит*. 2022;(7):99–108. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-7-99-108>.  
Kochkonyan T.S., Shkarin V.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V., Domenyuk S.D. Study of the profile of the soft tissues of the face, taking into account the individual typological features of the dental arches. *Medical alphabet*. 2022;(7):99-108. (In Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-7-99-108>.
9. Давыдов Б.Н., Кочконян Т.С., Доменюк Д.А. Применение конституционально-типологического подхода в изучении морфометрических особенностей зубочелюстной системы у людей с брахиопалатальным типом нёбного свода. *Медицинский алфавит*. 2021; (38):21–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-38-21-29>.  
Davydov B.N., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A. Application of the constitutional-typological approach in the study of the morphometric features of the dentition in people with the brachypalatal type of the palatine arch. *Medical alphabet*. 2021; (38):21-29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-38-21-29>.
10. Давыдов Б.Н., Кочконян Т.С., Доменюк Д.А., Дмитриенко Т.Д., Доменюк С.Д. Индивидуальная анатомическая изменчивость зубных дуг в периоде смешанного прикуса при оптимальных окклюзионных соотношениях. *Медицинский алфавит*. 2022;(7):86–94. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-7-86-94>  
Davydov B.N., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A., Dmitrienko T.D., Domenyuk S.D. Individual anatomical variability of dental arches in the period of mixed dentition with optimal occlusal ratios. *Medical alphabet*. 2022;(7):86-94. (In Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-7-86-94>
11. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Кочконян Т.С., Дмитриенко Т.Д. Особенности положения губ у людей с различными типами профиля лица в концепции эстетической стоматологии (Часть I). *Институт стоматологии*. 2022;1(94):38–41.  
Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S., Shkarin V.V. X-ray cephalometric features of nasal and gnathic sections in different facial skeleton growth types // *Archiv EuroMedica*. 2022. Vol. 12; 4: 14. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2022/12/4.14>.
12. Kochkonyan T.S., Al-Harazi G. Specific features of variant anatomy and morphometric characteristics of the palatal vault in adults with different gnathic and dental types of arches. *Archiv EuroMedica*. 2021. Vol. 11; 3: 54–60. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/3/14>
13. Кочконян Т.С., Шкарин В.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко Д.С., Потрясова А.М., Рожкова М.Г., Дмитриенко Т.Д. Совершенствование клинических прото-

- колов диагностики и ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий с учетом индивидуальных морфологических особенностей. Медицинский алфавит. 2021; (12): 48-54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-12-48-54>
- Kochkonyan T.S., Shkarin V.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko D.S., Potryasova A.M., Rozhkova M.G., Dmitrienko T.D. Improvement of clinical protocols for diagnostics and orthodontic treatment of dental anomalies taking into account individual morphological features. *Medical alphabet*. 2021; (12): 48-54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-12-48-54>
15. Bishara, S.E. *Textbook of Orthodontics*. Mosby, 2001; 592 p.
  16. Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Кондратьева Т.А., Арутюнян Ю.С. Кефалометрические особенности проявления дисплазии соединительной ткани у детей и подростков. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(3):174-183. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-174-183>  
Davydov B.N., Kondratyeva T.A., Harutyunyan Yu.S. Cephalometric features of connective tissue dysplasia manifestation in children and adolescents. *Pediatric dentistry and dental profilaxis*. 2020;20(3):174-183. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-174-183>
  17. Давыдов Б.Н., Порфириадис М.П. Индивидуальная морфологическая изменчивость канално-корневых систем зубов по данным микрофокусной компьютерной томографии (Часть I). *Институт стоматологии*. 2021;1(90):110-112.  
Davydov B.N., Porfiridis M.P. Individual morphological variability canalroot systems of teeth according to microfocus computer tomography (Part I). *Institute of Dentistry*. 2021;1(90):110-112. (In Russ.)
  18. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., Кондратьева Т.А., Арутюнян Ю.С. Оптимизация диагностики заболеваний пародонта у детей с дисплазией соединительной ткани по результатам рентгеноморфометрических и денситометрических исследований. *Пародонтология*. 2020;25(4):266-275. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-4-266-275>  
Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Kondratyeva T.A., Harutyunyan Yu.S. Improving diagnostics of periodontal diseases in children with connective tissue dysplasia based on X-ray morphometric and densitometric data. *Parodontologiya*. 2020;25(4):266-275. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-4-266-275>
  19. Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Доменюк Д.А., Иванчева Е.Н. Методологические подходы в диагностике аномалий формы и размеров зубных дуг с учетом индивидуальных морфологических особенностей. *Медицинский алфавит*. 2020;(3):12-18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-3-12-18>  
Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Domenyuk D.A., Ivancheva E.N. Methodological approaches in the diagnosis of anomalies in the shape and size of dental arches, taking into account individual morphological features. (In English). *Medical alphabet*. 2020;(3):12-18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-3-12-18>
  20. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А. Совершенствование этапов планирования ортодонтического и протетического лечения у людей с различными конституциональными типами (Часть I). *Институт стоматологии*. 2021;1(90):58-61.  
Davydov B.N., Domenyuk D.A. Improving planning steps orthodontic and prosthetic treatment in people with different constitutional types (Part I). *Institute of Dentistry*. 2021; 1 (90): 58-61. (In Russ.)
  21. Иванов С.Ю., Дмитриенко С.В., Доменюк Д.А., Кочкониан Т.С., Потрясова А.М. Вариабельность морфометрических параметров зубных дуг и костных структур височно-нижнечелюстного сустава при физиологических вариантах окклюзионных взаимоотношений (Часть I). *Институт стоматологии*. 2021;3(92):44-47.  
Ivanov S.Yu., Dmitrienko S.V., Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S., Potryasova A.M. Variability of the morphometric parameters of the dental arcs and bone structures of the temporomandibular joint in physiological variants of occlusive relationships (Part I). *Institute of Dentistry*. 2021;3(92):44-47. (In Russ.)
  22. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Кочкониан Т.С., Дмитриенко Т.Д. Особенности положения губ у людей с различными типами профиля лица в концепции эстетической стоматологии (Часть II). *Институт стоматологии*. 2022;2(95):72-74.  
Davydov B.N., Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S., Dmitrienko T.D. Features of lip position in people with different types of face profile in the concept of aesthetic dentistry (Part II). *Institute of Dentistry*. 2022;2(95):72-74.
  23. Иванов С.Ю., Дмитриенко С.В., Доменюк Д.А., Кочкониан Т.С., Потрясова А.М. Вариабельность морфометрических параметров зубных дуг и костных структур височно-нижнечелюстного сустава при физиологических вариантах окклюзионных взаимоотношений (Часть II). *Институт стоматологии*. 2021;4(93):34-37.  
Ivanov S.Yu., Dmitrienko S.V., Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S., Potryasova A.M. Variability of the morphometric parameters of the dental arcs and bone structures of the temporomandibular joint in physiological variants of occlusive relationships (Part II). *Institute of Dentistry*. 2021;4(93):34-37. (In Russ.)
  24. Harutyunyan Yu. Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in pathogenesis of maxillofacial disorders in children and adolescents. *Archiv EuroMedica*. 2020. Vol. 10; 2: 83-94. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/2.24>
  25. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Самедов Ф.В., Дмитриенко С.В., Лепилин А.В. Клинико-функциональные подходы в разработке патогенетических схем комплексной терапии заболеваний пародонта у детей с сахарным диабетом I типа. *Пародонтология*. 2021;26(1):9-19. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-1-9-19>  
Davydov B.N., Domenyuk D.A., Samedov F.V., Dmitrienko S.V., Lepilin A.V. Clinical and functional approaches within pathogenetic patterns of comprehensive therapy for periodontal issues in children with type I diabetes. *Parodontologiya*. 2021;26(1):9-19. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-1-9-19>
  26. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г. Совершенствование методов диагностики зубочелюстных аномалий по результатам изучения функциональных сдвигов в системе орального гомеостаза (Часть II). *Институт стоматологии*. 2016;2(71):74-77.  
Domenyuk D.A., Davydov B.N., Vedeshina E.G. Improved methods for diagnosing dentoalveolar abnormalities based on functional shifts in oral homeostasis (Part II). *Institute of Dentistry*. 2016;2(71):74-77. (In Russ.)
  27. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г. Совершенствование методов диагностики зубочелюстных аномалий по результатам изучения функциональных сдвигов в системе орального гомеостаза (Часть II). *Институт стоматологии*. 2016;3(72): 58-61.  
Domenyuk D.A., Davydov B.N., Vedeshina E.G. Improved methods for diagnosing dentoalveolar abnormalities based on functional shifts in oral homeostasis (Part II). *Institute of Dentistry*. 2016;3(72): 58-61. (In Russ.)
  28. Хорошилкина Ф.Я. *Руководство по ортодонтии*. М.: Медицина, 1999. 800 с.  
Khoroshilkina F.Ya. *Guide to Orthodontics*. M.: Medicine, 1999. 800 p.
  29. Ivanyuta O.P., Al-Harasi G., Kuleshov D.A. Modification of the dental arch shape using graphic reproduction method and its clinical effectiveness in patients with occlusion anomalies. *Archiv EuroMedica*. 2020. Vol. 10; 4: 181-190. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/4.42>
  30. Шевкуненко В.Н., Геселевич А.М. Типовая анатомия человека. Л. 1935. 232 с.  
Shevkunenko V.N., Geselevich A.M. *Typical human anatomy*. L. 1935. 232 p.
  31. Никитюк Б.А. *Морфология человека*. – М.: изд. МГУ, 1983; 314 с.  
Nikitjuk B.A. *Human morphology*. M.: ed. Moscow State University, 1983. 314 p.
  32. Dmitrienko S.V., Melekhov S.V., Domenyuk S.V., Weisheim L.D. Analytical approach within cephalometric studies assessment in people with various somatotypes // *Archiv EuroMedica*. 2019. Vol. 9; 3: 103-111. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/3.29>
  33. Лебедево И. Ю., Арутюнов С. Д., Ряховский А. Н. Ортопедическая стоматология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 824 с.  
Lebedenko I. Yu., Arutyunov S. D., Ryakhovskiy A. N. *Orthopedic dentistry: national guidelines*. Moscow: GEOTAR-Media, 2019. 824 p.
  34. Персин Л.С., Слабковская А.Б. *Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов, окклюзии*: учеб. пособие. Москва, 2017.  
Persin L.S., Slabkovskaya A.B. *Orthodontics. Modern methods of diagnosing anomalies of teeth, dentition, occlusion*. Tutorial. Moscow, 2017.
  35. Шкарин В.В., Дмитриенко С.В. *Основы моделирования зубов и построения зубных дуг*: учеб. пособие. Санкт-Петербург, 2021. 164 с.  
Shkarin V.V., Dmitrienko S.V. *Fundamentals of modeling teeth and constructing dental arches*. Tutorial. St. Petersburg, 2021. 164 p.
  36. Дмитриенко С.В., Зеленский В.А., Шкарин В.В. Алгоритм определения соответствия типов лица основным анатомическим вариантам зубных дуг при диагностике и лечении ортодонтических больных. *Современная ортопедическая стоматология*. 2017;28:62-65.  
Dmitrienko S.V., Zelensky V.A., Shkarin V.V. Algorithm for determining the conformity of face types to the main anatomical variants of dental arches in the diagnosis and treatment of orthodontic patients. *Modern orthopedic dentistry*. 2017;28:62-65. (In Russ.)
  37. Давыдов Б.Н., Кочкониан Т.С., Доменюк Д.А., Дмитриенко Т.Д., Самедов Ф.В., Доменюк С.Д. Морфометрические особенности зубных дуг в периоде сменного прикуса. *Медицинский алфавит*. 2022;(2):53-62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-2-53-62>  
Davydov B.N., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A., Dmitrienko T.D., Samedov F.V., Domenyuk S.D. Morphometric features of dental arches in the period of mixed dentition. *Medical alphabet*. 2022;(2):53-62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-2-53-62>
  38. Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S., Shkarin V.V. Conceptual approach to diagnosing and treating dentoalveolar transversal divergent occlusion. *Archiv EuroMedica*. 2022. Vol. 12; 3: 25. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2022/12/3.25>
  39. Dmitrienko S.V., Shkarin V.V., Kochkonyan T.S. Specific features of x-ray anatomy and profilometry in people with different types of facial skeleton. *Archiv EuroMedica*. 2022. Vol. 12; 4: 6. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2022/12/4.6>
  40. Шкарин В.В., Давыдов Б.Н. Влияние удаления комплектных зубов при лечении аномалий окклюзии на эстетику лица и параметры зубных дуг (Часть I). *Институт стоматологии*. 2022;2(95):33-35.  
Shkarin V.V., Davydov B.N. Influence of removal of complete teeth in the treatment of anomalies of occlusion on aesthetics of the face and parameters of dental arches (Part I). *Institute of Dentistry*. 2022;2(95):33-35. (In Russ.)
  41. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Иванюта И.В., Иванюта О.О. Совершенствование алгоритмов визуализации структур челюстно-лицевой области при использовании современных методов лучевой диагностики (Часть II). *Институт стоматологии*. 2019;4(85):59-61.  
Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Ivanyuta I.V., Ivanyuta O.O. Improving visualization algorithms for the structures of the maxillofacial region using modern methods of radiation diagnostics (Part II). *Institute of Dentistry*. 2019; 4 (85): 59-61. (In Russ.)
  42. Kochkonyan T.S. Morphometric patterns of maxillary apical base variability in people with various dental arches at physiological occlusion. *Archiv EuroMedica*. 2021. Vol. 11; 4: 123-129. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/4.29>
  43. Nanda R. *Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics*. Saunders, 2005. 400 p.
  44. Шкарин В.В., Лепилин А.В., Фомин И.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В. Планирование лечения у пациентов ортодонтического профиля с учетом топографии ключевых зубов. *Медицинский алфавит*. 2019;2;11(386):5-10.  
Shkarin V.V., Lepilin A.V., Fomin I.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V. Treatment planning for orthodontic patients, taking into account the topography of key teeth. (In English). *Medical alphabet*. 2019; 2; 11 (386): 5-10.
  45. Proffit R.W. *Contemporary Orthodontics / R.W. Proffit // 6rd ed.* St. Louis, Mo: Mosby, 2018. – 744 p.
  46. Коннов В.В., Иванюта И.В., Иванюта О.О. Оптимизация тактики лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов по результатам функциональных и клинко-рентгенологических исследований височно-нижнечелюстного су-

- става. Медицинский алфавит. 2019;3(23):58-63. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-3-23\(398\)-58-63](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-3-23(398)-58-63)
- Konnov V.V., Ivanyuta I.V., Ivanyuta S.O. Optimization of treatment tactics of patients with distal occlusion of dentition according to results of functional, clinical and X-ray studies of temporomandibular joint. Medical alphabet. 2019;3(23):58-63. (In Russ.) [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-3-23\(398\)-58-63](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-3-23(398)-58-63)
47. Shkarin V.V., Grinin V.M., Khalifin R.A. Specific features of grinder teeth rotation at physiological occlusion of various gnathic dental arches. Archiv EuroMedica. 2019. Vol. 9; 2: 168–173. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/2/168>
  48. Slavicek, R. The Masticatory Organ: Functions and Dysfunctions / R. Slavicek. – Klosterneuburg: Gamma Med. Fortbildung, 2002. – 544 p.
  49. Shkarin V.V., Grinin V.M., Khalifin R.A. Specific features of central point location between incisors in people with physiological occlusions // Archiv EuroMedica. 2019. Vol. 9; 2: 165–167. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/2/165>
  50. Tefova K., Dmitrienko T., Kondratyeva T. Modern x-ray diagnostics potential in studying morphological features of the temporal bone mandibular fossa. Archiv EuroMedica. 2020. Vol. 10. № 1. P. 118-127. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/36>
  51. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Аванисян В.М. Морфологические особенности строения лицевого скелета при физиологической окклюзии с учетом индивидуальной типологической изменчивости (Часть I). Институт стоматологии. 2020;1(86):58-60. Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Avaniyan V.M. Morphological features of the structure of the facial skeleton in physiological occlusion, taking into account individual typological variability (Part I). Institute of Dentistry. 2020;1(86):58-60.
  52. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Аванисян В.М. Морфологические особенности строения лицевого скелета при физиологической окклюзии с учетом индивидуальной типологической изменчивости (Часть II). Институт стоматологии. 2020;2(87):60-62. Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Avaniyan V.M. Morphological features of the structure of the facial skeleton in physiological occlusion, taking into account individual typological variability (Part II). Institute of Dentistry. 2020;2(87):60-62.
  53. Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S., M. Rozhkova. Implementation of neuromuscular dentistry principles in rehabilitation of patients with complete adentia. Archiv EuroMedica. 2022. Vol. 12; 2: 108-117. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2022/12/2.29>
  54. McNamara J.A. Orthodontic and Dentofacial Orthopedics. Needham Press, Inc., 1998. 555 p.
  55. Domenyuk D., Dmitrienko S., Domenyuk S., Harutyunyan Yu. Structural arrangement of the temporomandibular joint in view of the constitutional anatomy. Archiv EuroMedica. 2020. Vol. 10. № 1. P. 126–136. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/37>
  56. Kochkonyan T., Shkarin V., Domenyuk D. Variant anatomy of transitional occlusion dental arch at optimal occlusal relationships // Archiv EuroMedica. 2022. Vol. 12; 2: 128–133. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2022/12/2.32>
  57. Ghamdan A.H. A method for modeling artificial dentures in patients with adentia based on individual sizes of alveolar arches and constitution type. Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 11; 1: 109–115. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/1.25>
  58. Мажаров В.Н., Коробкеев А.А. Особенности ориентации окклюзионной плоскости у людей с различными типами гнатической части лица. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2021;16(1):42-46. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2021.16011> Mazharov V. N., Korobkeev A. A. Peculiarities of the orientation of the occlusion plane in people with different types of the gnathic part of the face. Medical News of North Caucasus. 2021;16(1):42-46. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2021.16011> (In Russ.)
  59. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Кочконян Т.С. Концепция персонализированного подхода к конструированию окклюзионной поверхности зубных рядов с учетом краниофациальной морфологии (Часть I). Институт стоматологии. 2021;2(91): 85–89. Davydov B.N., Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S. The concept of a personalized approach to the design of the occlusive surface of the teeth rows taking into account craniofacial morphology (Part I). Institute of Dentistry. 2021;2(91): 85–89.
  60. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Кочконян Т.С. Концепция персонализированного подхода к конструированию окклюзионной поверхности зубных рядов с учетом краниофациальной морфологии (Часть II). Институт стоматологии. 2021;3(92): 48–52. Davydov B.N., Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S. The concept of a personalized approach to the design of the occlusive surface of the teeth rows taking into account craniofacial morphology (Part II). Institute of Dentistry. 2021;3(92): 48–52.
  61. Ghamdan A.H. Occlusal plane orientation in patients with dentofacial anomalies based on morphometric cranio-facial measurements. Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 11; 1: 116–121. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/1.26>
  62. End E. Physiological Occlusion of Human Dentition: Diagnosis & Treatment / E. End. – Verlag Neuer Merkur GmbH, 2006. – 192 p.

Статья поступила / Received 12.08.2022  
 Получена после рецензирования / Revised 18.08.2022  
 Принята в печать / Accepted 18.08.2022

#### Информация об авторах

**Давыдов Борис Николаевич<sup>1</sup>**, член-корр. РАН, засл. деятель науки РФ, д.м.н., профессор кафедры детской стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии факультет получения дополнительного образования. E-mail: info@tvergma.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5120-8560>

**Кочконян Таисия Суреновна<sup>2</sup>**, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии. E-mail: kochkonyantaisiya@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1613-3425>

**Доменюк Дмитрий Анатольевич<sup>3</sup>**, д.м.н., профессор кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии. E-mail: domeniyukda@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

**Дмитриенко Дмитрий Сергеевич<sup>4</sup>**, д.м.н., профессор кафедры стоматологии. E-mail: s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru

**Доменюк Станислав Дмитриевич<sup>5</sup>**, студент. E-mail: sdomenyuk@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5239-4601>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>5</sup> ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

#### Контактная информация:

Доменюк Дмитрий Анатольевич. E-mail: domeniyukda@mail.ru

#### Author information

**Davydov Boris Nikolaevich<sup>1</sup>**, DSc, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics with a course in Paediatric Dentistry, Faculty of Continuing Education. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5120-8560>

**Kochkonyan Taisiya Surenovna<sup>2</sup>**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Prosthetic Dentistry. E-mail: kochkonyantaisiya@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1613-3425>

**Domenyuk Dmitry Anatolyevich<sup>3</sup>**, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of General Practice Dentistry and Pediatric Dentistry. E-mail: domeniyukda@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

**Dmitriyenko Dmitry Sergeevich<sup>4</sup>**, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Dentistry. E-mail: s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru

**Domenyuk Stanislav Dmitrievich<sup>5</sup>**, Student. E-mail: sdomenyuk@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5239-4601>

<sup>1</sup> Limited Liability Company «Implant Additive Technologies», Stavropol, Russian Federation

<sup>2</sup> Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

<sup>3</sup> FGBOU VO «North Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov» (SOGU)

<sup>4</sup> Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute-branch of the Volgograd State Medical University Pyatigorsk, Russian Federation

<sup>5</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North Caucasus Federal University», Stavropol, Russian Federation

#### Contact information

Domenyuk Dmitry Anatolyevich. E-mail: domeniyukda@mail.ru

**Для цитирования:** Давыдов Б.Н., Кочконян Т.С., Доменюк Д.А., Дмитриенко Д.С., Доменюк С.Д. Рентгеноморфометрический анализ положения зубов относительно окклюзионной плоскости у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов. Медицинский алфавит. 2022;(22): 60–72. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-60-72>

**For citation:** Davydov B.N., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A., Dmitrienko D.S., Domenyuk S.D. X-ray morphometric analysis of the position of the teeth relative to the occlusal plane in persons with physiological occlusion of the dentition. Medical alphabet. 2022;(22): 60–72. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-60-72>



# Особенности применения «Коллапана-Л» при поднятии слизистой оболочки дна верхнечелюстного синуса

И.В. Бажутова, Н.В. Волов, А.В. Иващенко, А.Е. Яблоков, И.Н. Колганов

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара

## РЕЗЮМЕ

У значительного количества пациентов, страдающего частичным отсутствием зубов, при компьютерной томографии определяется дефицит костной ткани в области отсутствующих зубов. Это в свою очередь усложняет постановку денальных имплантатов. Современный стоматологический рынок широко представлен различными остеокондуктивными и индифферентными материалами, позволяющими восстанавливать недостающий объем костной ткани. Анализ литературных данных демонстрирует наиболее высокую эффективность именно остеокондуктивных материалов. Наиболее эффективным их представителем является «Коллапан-Л»®. **Цель.** Определить особенности клинического использования препарата Коллапана-Л® при выполнении операции закрытого синус-лифтинга. **Материалы и методы.** Пациент М., 54 года, обратился с жалобами на частичное отсутствие зубов на верхней челюсти. При проведении компьютерно-томографического исследования было выявлено необходимость использования костно-пластического материала «Коллапан-Л»® при проведении операции закрытого синус-лифтинга. **Заключение.** В результате проведенного исследования выявлено, что использование костно-пластического материала «Коллапан-Л»® позволяет снизить различные послеоперационные осложнения (боль, отек), а также способствует ускоренной регенерации костной ткани в области дефекта.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** денальная имплантация, закрытый синус-лифтинг, «Коллапан-Л»®, остеокондуктивные материалы, мембрана Шнайдера.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Features of the use of «Kollapan-L» when raising the mucous membrane of the bottom of the maxillary sinus

I.V. Bazhutova, N.V. Volov, A.V. Ivaschenko, A.E. Yablokov, I.N. Kolganov

FGBOU VO «Samara State Medical University» of the Ministry of Health of Russia, Samara

## SUMMARY

In a significant number of patients suffering from partial absence of teeth, computed tomography determines a deficiency of bone tissue in the area of missing teeth. This in turn complicates the placement of dental implants. The modern dental market is widely represented by various osteoconductive and indifferent materials that allow restoring the missing volume of bone tissue. An analysis of the literature data demonstrates the highest efficiency of osteoconductive materials. Their most effective representative is Kollapan-L®. **Target.** To determine the features of the clinical use of Kollapan-L® during closed sinus lift. **Materials and methods.** Patient M., aged 54, complained of a partial absence of teeth in the upper jaw. When conducting a computed tomography study, it was revealed the need to use the osteoplastic material «Kollapan-L»® during the operation of a closed sinus lift. **Conclusion.** As a result of the study, it was revealed that the use of osteoplastic material «Kollapan-L»® allows to reduce various postoperative complications (pain, swelling), and also promotes accelerated regeneration of bone tissue in the area of the defect.

**KEY WORDS:** dental implantation, closed sinus lift, «Kollapan-L»®, osteoconductive materials, Schneider's membrane.

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

## Введение

У значительного количества пациентов, страдающего частичным отсутствием зубов, при компьютерной томографии определяется дефицит костной ткани в области отсутствующих зубов [1, 3, 8]. Это в свою очередь усложняет постановку денальных имплантатов [10]. Современный стоматологический рынок широко представлен различными остеокондуктивными, девитализированными и индифферентными материалами, позволяющими восстанавливать недостающий объем костной ткани [5, 9]. Основным недостатком девитализированных аутотрансплантационных материалов является возможность инфицирования реципиента. Анализ литературных данных демонстрирует наиболее высокую эффективность именно остеокондуктивных материалов [2, 7, 11]. Наиболее эффективным их представителем является «Коллапан-Л»®. В стоматологических литера-

турных источниках отмечаются клинические результаты по восстановлению объема альвеолярного гребня до 75% [4, 6, 12].

## Цель исследования

Определить особенности клинического применения препарата Коллапана-Л® при операции закрытого синус-лифтинга.

## Материалы и методы

Пациент М., 54 года, обратился с жалобами на частичное отсутствие зубов на верхней челюсти. При проведении компьютерно-томографического исследования было выявлено необходимость использования костно-пластического материала «Коллапан-Л»® при проведении операции закрытого синус-лифтинга. Этапы операции представлены далее.

Пациенту проведена проводниковая анестезия раствором Septanest 1:100000 1,7 мл (рисунок 1).



Рисунок 1. Пациент М., 54 года. Этап проведения анестезии

С помощью хирургического скальпеля и распатора скелетирован альвеолярный гребень (рисунок 2).

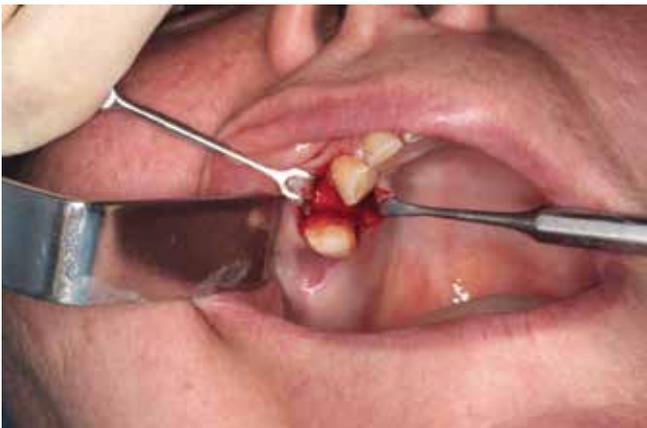


Рисунок 2. Пациент М., 54 года. Этап обнажения альвеолярного гребня

Далее при помощи сверла соответствующего диаметра формируется «материнское ложе» любого имплантата иностранного или отечественного производства (рисунок 3).



Рисунок 3. Пациент М., 54 года. Формирование «материнского ложа»

После проведенного формирования «материнского ложа», костная стружка, которая осталась на режущей части сверла, собирается в специальную емкость (чашку). Используя трепан Dentsply, заканчивается формирование воспринимающего материнского ложа под дентальный имплантат. При работе учитывается расстояние до дна верхнечелюстного синуса, которое должно составлять не менее 1,5 мм (рисунок 4).



Рисунок 4. Пациент М., 54 года. Формирование «материнского ложа» трепаном фирмы Dentsply

С использованием трепана-перфоратора продавливается костная стенка дна верхнечелюстной пазухи (рисунок 5), после этого трепан-перфоратор извлекается и производится установка элеватора с целью поднятия дна верхнечелюстного синуса. Отстаивается мембрана Шнайдера.



Рисунок 5. Пациент М., 54 года. Продавливание костной стенки дна верхнечелюстного синуса

После проведения этапа поднятия дна верхнечелюстного синуса, элеватор выкручивается из имплантата, а на его место устанавливается имплантовод. Установка дентального имплантата проводится под визуальным контролем его уровня с кортикальной пластинкой костной ткани в области инсталляции. После установки имплантовода извлекается и производится установка штучера (рисунок 6).

В образованную полость вносится конгломерат костнопластического материала, полученного от самого паци-



Рисунок 6. Пациент М., 54 года. Установка дентальных имплантатов (костная стружка, образовавшаяся после сверления костной ткани под воспринимающее ложе) с добавлением обогащенной тромбоцитами плазмой и материала «Коллапан-Л»® (рисунок 7, 8).



Рисунок 7. Пациент М., 54 года. Заполнение полости материалом «Коллапан-Л»®



Рисунок 8. Используемый материал «Коллапан-Л»®

Для получения обогащенной тромбоцитами плазмы у пациентов производился забор крови в количестве 20 мл. Последняя разливалась в 2 пробирки по 9 мл с добавлением раствора цитрата натрия (3,8%) с целью предотвращения её свертывания. Соотношение крови в пробирках к реагенту соответствовало 1:9. Пробирки на 10 минут помещали в центрифугу при скорости 3000 оборотов в минуту. После разделения крови на 3 фракции

использовали только плазму обогащенную тромбоцитами (рисунок 9).



Рисунок 9. Плазма, обогащенная тромбоцитами

Добавляли плазму обогащенную тромбоцитами, смешанную с линкомицина гидрохлорид к «Коллапан-Л»® (рисунок 10).

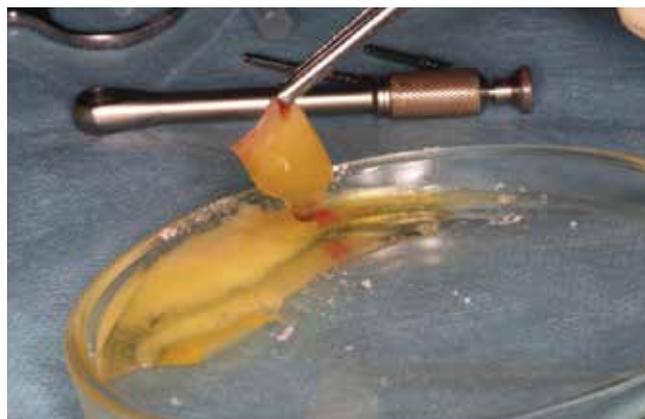


Рисунок 10. Добавление плазмы к «Коллапан-Л»®

Фарфоровым пестиком смесь растирали до получения гомогенной массы (рисунок 11).



Рисунок 11. Смесь плазмы, «Коллапан-Л»® и линкомицина гидрохлорида

Полученной пастой заполняли шприц. Штуцер, устанавливали в резьбовое осевое отверстие тела внутрикостной части дентального имплантата нашей конструкции. В коническое отверстие штуцера вставляли конус шприца

с гомогенной костной массой. Под давлением через внутреннюю часть имплантата смесь поступала в полость, образованную между мембраной Шнайдера и нижней стенкой верхнечелюстного синуса обволакивая апикальную часть имплантата и увеличивая объем альвеолярного отростка верхней челюсти (рисунок 12).



Рисунок 12. Пациент М., 54 года. Вид полости, заполненной полученным костно-пластическим материалом

Штуцер вместе со шприцем извлекался из внутренней части дентального имплантата. В полую часть имплантата вводился метапекс для предотвращения воспаления, устанавливалась заглушка. Слизисто-надкостничный покров укладывался на место, рана ушивалась наглухо (рисунок 13).



Рисунок 13. Пациент М., 54 года. Уложенный слизисто-надкостничный покров

## Результаты и обсуждение

Через неделю после операции пациент М. пришел на осмотр, в процессе осмотра жалоб пациент не предъявлял. Слизистая в области оперативного вмешательства умеренно увлажнена, бледно-розового цвета, швы состоятельны. На контрольном компьютерно-томографическом снимке наблюдается в проекции установленных имплантатов наблюдается костная ткань 1 типа по Match. Периметриметрия составляет +10. Установленный костно-пластический материал «Коллапан-Л»® на компьютерно-томографическом снимке имеет 250 HU.

## Заключение

В результате проведенного исследования, была научно доказана эффективность применения костно-пластического материала «Коллапан-Л»® при атрофии костной

ткани. Периметриметрия составляет +10. Также были выявлено, что «Коллапан-Л»® позволяет минимизировать послеоперационные осложнения и ускорить процесс реабилитации пациента.

## Список литературы / References

1. Щерчков С.В., Осман Б.М., Брайловская Т.В. Стоматологическая реабилитация с использованием дентальных имплантатов при атрофии костной ткани челюстей / Аспирантский вестник Поволжья. // 2012. № 5–6. С. 228–231. Scherchikov S.V., Osman B.M., Brailovskaya T.V. Dental rehabilitation using dental implants in atrophy of the jaw bone / Postgraduate Bulletin of the Volga region. // 2012. № 5–6. Pp. 228–231.
2. Ушаков О.А.И., Серова Н.С., Юрьев Е.М. Планирование и выбор костно-пластических материалов для дентальной имплантации при дефиците костной ткани / Клиническая стоматология. // 2016. № 2 (78). С. 50–54. Ushakov OAI, Serova N.S., Yuryev E.M. Planning and selection of osteoplastic materials for dental implantation in case of bone deficiency / Clinical dentistry. // 2016. № 2 (78). Pp. 50–54.
3. Щерчков С.В., Михайловский А.А. Результативность имплантологического лечения в условиях дефицита костной ткани челюстей / Dental Forum. // 2012. № 3. С. 108–109. Scherchikov S.V., Mikhailovsky A.A. Effectiveness of implant treatment in conditions of bone jaw tissue deficiency / Dental Forum. // 2012. № 3. S. 108–109.
4. Слохова Н.К., Тотров И.Н. Изменения костной ткани при хронических заболеваниях желудка и тонкой кишки / Вестник молодого ученого. // 2014. Т. 7. № 3–4. С. 13–15. Slokhova N.K., Totrov I.N. Changes in bone tissue in chronic diseases of the stomach and small intestine / Bulletin of the young scientist. // 2014. Vol. 7. No. 3–4. Pp. 13–15.
5. Чепурненко С.А., Шавкута Г.В. Дефицит витамина D и его взаимосвязь с маркером костной резорбции в постменопаузальном периоде / в сборнике: улучшение качества первичной медицинской помощи через призму подготовки высокопрофессиональных врачебных кадров: акценты на профилактику, раннюю диагностику и рациональную лекарственную терапию сборник статей V конгресса врачей первичного звена здравоохранения Юга России, XI конференции врачей общей практики (семейных врачей) Юга России. // 2016. С. 299–306. Chepurnenko S.A., Shavkuta G.V. Vitamin D deficiency and its relationship with the postmenopausal bone resorption marker / collection: improving the quality of primary health care through the training of highly qualified medical personnel: emphasis on prevention, early diagnosis and rational drug therapy; collection of articles of the 5th Congress of Primary Healthcare Doctors of the South of Russia, XI Conference of General Practitioners (Family Doctors) of the South of Russia. // 2016. p. 299–306.
6. Юрьев Е.М., Ушаков А.И., Серова Н.С., Багиров Э.А., Канноева М.В. Дифференциальный подход к выбору костно-пластического материала при дентальной имплантации в условиях дефицита костной ткани / Российская стоматология. // 2014. Т. 7. № 4. С. 30–33. Yuryev E.M., Ushakov A.I., Serova N.S., Bagirov E.A., Kannoeva M.V. Differential approach to the choice of osteoplastic material for dental implantation in conditions of bone tissue deficiency / Russian dentistry. // 2014. Vol. 7. No. 4. P. 30–33.
7. Ушаков А.И., Юрьев Е.М. Дентальная имплантация и выбор костно-пластических материалов в зависимости от типа костной ткани челюстей / Российская стоматология. // 2016. Т. 9. № 2. С. 12–17. Ushakov A.I., Yuryev E.M. Dental implantation and selection of osteoplastic materials depending on the type of jaw bone / Russian dentistry. // 2016. V. 9. № 2. S. 12–17.
8. Ушаков О.А.И., Серова Н.С., Юрьев Е.М. Планирование и выбор костно-пластических материалов для дентальной имплантации при дефиците костной ткани / Клиническая стоматология. // 2016. № 2 (78). С. 50–54. Ushakov OAI, Serova N.S., Yuryev E.M. Planning and selection of osteoplastic materials for dental implantation in case of bone deficiency / Clinical dentistry. // 2016. № 2 (78). Pp. 50–54.
9. Лазишвили Г.Д., Эттингер А.П., Егиазарян К.А., Коробушкин Г.В., Ратьев А.П., Акматалиев К.И. Изучение репаративных особенностей различных костно-пластических материалов в экспериментально созданных костных дефектах / В сборнике: Хирургия повреждений, критические состояния. Спаси и сохрани Сборник материалов Пироговского форума. Редколлегия: В.И. Зоря [и др.]. // 2017. С. 383. Lazishvili G.D., Ettinger A.P., Egiazaryan K.A., Korobushkin G.V., Ratiev A.P., Akmatalliev K.I. Study of reparative features of various osteoplastic materials in experimentally created bone defects / In the collection: Damage surgery, critical states. Save and save. Collection of materials of the Pirogov Forum. Editorial Board: V.I. Dawn [and others]. // 2017. p. 383.
10. Егиазарян К.А., Лазишвили Г.Д., Акматалиев К.И., Эттингер А.П., Ратьев А.П., Волков А.В., Коробушкин Г.В., Поливода М.Д. Ранние результаты изучения репаративных особенностей различных костнопластических материалов в экспериментально созданных костных дефектах / Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. // 2017. № 2. С. 40–47. Egiazaryan, KA, Lazishvili, GD, Akmatalliev, KI, Oettinger, AP, Ratiev, AP, Volkov, AV, Korobushkin, GV, Polivoda, MD. Early results of the study of the reparative features of various osteoplastic materials in experimentally created bone defects / Bulletin of Traumatology and Orthopedics. N.N. Priorov. // 2017. No. 2. P. 40–47.

11. Григорьян А.С., Фидаров А.Ф. Современное состояние и основные направления развития исследований, посвященных разработке остеопластических материалов / *Стоматология*. // 2016. Т. 95. № 5. С. 69–74.  
Grigoryan A.S., Fidarov A.F. The current state and the main directions of development of research on the development of osteoplastic materials / *Dentistry*. // 2016. Vol. 95. No. 5. P. 69–74.

12. Пахлеванян Г.Г., Пахлеванян С.Г. Влияние препарата «коллапан» на остеогенез при дефектах на верхней челюсти у человека / *Научный альманах*. // 2016. № 8-1 (22). С. 303–305.  
Pakhlevanyan G.G., Pakhlevanyan S.G. Influence of the drug «collapse» on osteogenesis with defects in the upper jaw in humans / *Scientific Almanac*. // 2016. № 8-1 (22). Pp. 303–305.

Статья поступила / Received 12.09.2022  
Получена после рецензирования / Revised 18.09.2022  
Принята в печать / Accepted 18.09.2022

#### Информация об авторах

**Бажутова Ирина Владимировна**, к.м.н., доцент кафедры стоматологии ИПО.  
E-mail: s1131149@yandex.ru

**Волов Николай Вячеславович**, к.м.н., главный врач ООО «Амбулаторный Центр №1», врач-оториноларинголог, челюстно-лицевой хирург. E-mail: volovnik@rambler.ru

**Ивашенко Александр Валериевич**, д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии. E-mail: s1131149@yandex.ru

**Яблоков Алексей Евгеньевич**, к.м.н., заведующий стоматологическим отделением ФГБУ «426 ВГ» Минобороны России. E-mail: s1131149@yandex.ru

**Колганов Игорь Николаевич**, врач-стоматолог-хирург, челюстно-лицевой хирург ЦЭМ «Сотис». E-mail: s1131149@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, Самара

**Контактная информация:** Яблоков Алексей Евгеньевич. E-mail: s1131149@yandex.ru

#### Author information

**Irina V. Bazhutova**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry of IPO. E-mail: s1131149@yandex.ru

**Nikolay V. Volov**, Candidate of Medical Sciences, Chief Physician of Outpatient Center No. 1 LLC, otorhinolaryngologist, maxillofacial surgeon.

E-mail: volovnik@rambler.ru

**Alexander V. Ivashchenko**, MD, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry.

E-mail: s1131149@yandex.ru

**Alexey E. Yablokov**, Candidate of Medical Sciences, Head of the Dental Department of the Federal State Budgetary Institution «426 VG» of the Ministry of Defense of Russia. E-mail: s1131149@yandex.ru

**Igor N. Kolganov**, dentist-surgeon, maxillofacial surgeon of CEM «Sotis».

E-mail: s1131149@yandex.ru

FGBOU VO «Samara State Medical University» of the Ministry of Health of Russia, Samara

**Contact information:** Alexey Evgenievich Yablokov. E-mail: s1131149@yandex.ru

**Для цитирования:** Бажутова И.В., Волов Н.В., Ивашенко А.В., Яблоков А.Е., Колганов И.Н. Особенности применения «Коллапана-Л» при поднятии слизистой оболочки дна верхнечелюстного синуса. *Медицинский алфавит*. 2022;(22):73–78. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-73-78>

**For citation:** Bazhutova I.V., Volov N.V., Ivashchenko A.V., Yablokov A.E., Kolganov I.N. Features of the use of «Kollapan-L» when raising the mucous membrane of the bottom of the maxillary sinus. *Medical alphabet*. 2022;(22): 73–78. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-73-78>

