

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

Издаётся с 2002 года. Включен в Перечень ВАК

Серии научно-практических рецензируемых журналов

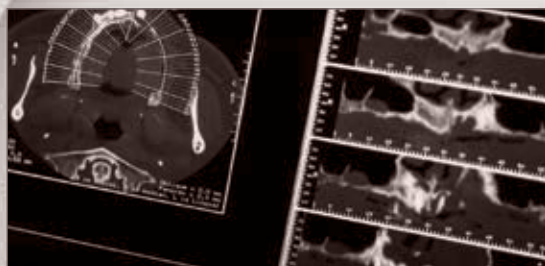


Медицинский алфавит

№ 1 / 2025



MEDICAL ALPHABET DENTISTRY
Russian Professional Medical Journal



СТОМАТОЛОГИЯ (1)



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

Научный сайт журнала
www.med-alfabet.com

Медицинский портал издательства
www.medalfavit.ru

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

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

Учредитель и главный редактор
издательства
Татьяна Владимировна Синица

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

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

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

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

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламных
материалов.

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

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

В научной электронной библиотеке
[eLibrary.ru](http://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: 36 номеров в год.

Подписано в печать 25.02.2025.

Формат А4. Цена договорная.

© Медицинский алфавит, 2025

Содержание

- 7 Концентрация микроэлементов в слюнной жидкости до и после проведения коррекции гигиены полости рта у спортсменов
Ф.С. Соколов, Н.И. Крихели, И.В. Клижов, Д.Н. Андреев, А.В. Заборовский, М.В. Яковлева, М.А. Власенко, М.В. Жийяр
- 13 Новый взгляд на механизмы заживления ран с позиции теории и практики
Д.А. Еремин, Н.М. Краснов, Н.М. Хелминская, Е.Е. Фаустова, А.В. Посадская, В.И. Кравец, П.А. Шень, И.А. Никольская
- 18 Оценка информированности пациентов с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава о рисках появления симптомов и мерах профилактики
А.Л. Корзун, М.К. Макеева, Н.Т. Бутаева, З.М. Гасанова, А.С. Карнаева, А.А. Геворкян, В.В. Бекреев
- 22 Проявления патологии слюнных желез у пациентов после радиойодтерапии по поводу заболеваний щитовидной железы
Е.И. Дубровина, И.В. Гайдук, А.М. Панин, А.М. Цицаишвили
- 30 Анализ чувствительности к антибактериальным препаратам наиболее значимых микроорганизмов при постковидном поражении челюстно-лицевой области
С.О. Иванюта, Д.Ю. Христофорандо, Е.М. Спевак
- 34 Результаты изучения комплаентности пациентов с синдромом тесного положения зубов в сочетании с зубочелюстной аномалией к гигиене полости рта и пародонтологическому лечению
Г.Г. Аиуров, Н.А. Мигроджова, Г.Э. Муллоджанов, А.А. Исмоилов, И.В. Хулаев, М.З. Микая, М.И. Сойхер
- 39 Особенности строения челюстей у пациентов с гнатической формой дистальной окклюзии
П.Ш. Дибирова, Н.С. Дробышева, Л.А. Клишкова
- 46 Применение авторского аппаратно-программного диагностического комплекса у пациентов с полной вторичной адентией
В.В. Шкарин, Ю.А. Македонова, Е.Н. Ярыгина, А.В. Александров, А.Г. Павлова-Адамович, Д.Ю. Дьяченко
- 50 Эндокоронка, как альтернативный способ восстановления коронковой части зуба. Обзор литературы
Н.О. Гук, В.В. Савельев, И.Ю. Лебедево, М.В. Ретинская
- 57 Клинические аспекты применения аллотрансплантата изготовленного из перикарда в проекции дентального имплантата при тонком биотипе десны
А.А. Чеканова, Н.Е. Сельский, Л.А. Мусина, М.Е. Шимова
- 63 Клиническая апробация применения зубных протезов из многослойного диоксида циркония отечественного и зарубежного производства после многочасового и скоростного режима спекания
Е.А. Ненашева, М.В. Быкова, Д.О. Быков, М.С. Деев, Д.А. Шумская
- 67 Применение олигопептидов в стоматологии
Ю.В. Болдырева, И.А. Лебедев, С.Н. Лебедев, О.А. Куман, М.В. Корнеева, О.А. Фролкина, А.В. Шитицина, Н.С. Литвинова, А.Я. Новоселова, С.Н. Суплютов
- 71 Определение оптимальных точек для введения инъекций ботулотоксина при лечении пациентов с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом
В.В. Шкарин, Е.Н. Ярыгина, Ю.А. Македонова, А.Г. Павлова-Адамович, М.В. Кабытова, О.Ю. Афанасьева
- 77 Анализ результатов микробиологического исследования у пациентов с постковидным некрозом челюстно-лицевой области
С.О. Иванюта, Д.Ю. Христофорандо, Е.М. Спевак
- 82 Ирригация корневых каналов в повседневной эндодонтии
А.В. Зорян, А.О. Асланова, И.А. Коровкин, Г.С. Колганов
- 88 Уровень знаний студентов стоматологического факультета по вопросам дентального травматизма
Е.В. Брусицына, А.С. Плотников, Т.В. Закиров, Е.С. Юценко, А.Н. Козьменко, А.А. Дрегалкина, Ю.В. Димитрова, М.С. Мирзоева, П.М. Нерсисян
- 92 Изучение стрессоустойчивости у пациентов с отсутствием зубов на фоне ксеростомии полости рта
К.Е. Чиркова, Е.А. Лецева, Н.В. Чиркова, Ж.В. Вечеркина, М.Н. Лесных, М.А. Можжаев
- 97 Безболезненное формирование эстетического рубца слизистой оболочки рта методикой лазерной пайки ран в эксперименте
Е.А. Сорокина, Е.А. Морозова, А.Ю. Герасименко, С.В. Тарасенко
- 105 Влияние технических факторов имплантационной системы на развитие мукозита
Н.Р. Раджабов, Г.К. Гезуев, Р.М. Омаров, Д.Ю. Семериков, У.Б. Эдишерашвили, М.Л. Акрамов, А.К. Зеленский, А.А. Долгалев
- 108 Особенности хирургического протокола имплантации в зависимости от выраженности резбь дентального имплантата и плотности костной ткани (экспериментальное исследование)
Ш.Д. Хоссаин, Д.Г. Широкова, К.К. Кобец, Р.Ф. Мухаметшин, В.Д. Труфанов, М.Л. Акрамов

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

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

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

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

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

Journal's Website
www.med-alphabet.com

Publishing House's Website
www.medalfavit.ru

Founder and Editor-in-Chief
Tatiana 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.

Promotion and Distribution
Boris Budovich
medalfavit_pr@mail.ru

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

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

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

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

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

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

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

DOI is assigned to each article.

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

Frequency of publication:
36 issues per year.

Subscription: podpiska.ma@mail.ru

Free price.

Signed for press: 25th February 2025.

© 2025 Medical Alphabet

Contents

- 7 **Concentration of microelements in salivary fluid before and after correction of oral hygiene in athletes**
F.S. Sokolov, N.I. Krikheli, A.V. Zaborovskiy, D.N. Andreev, I.V. Klizhov, M.V. Yakovleva, M.A. Vlasenko, M.V. Gillard
- 13 **A new perspective on wound healing mechanisms from the perspective of theory and practice**
D.A. Eremin, N.M. Krasnov, N.M. Khelminskaya, E.E. Faustova, A.V. Posadskaya, V.I. Kravetz, P.A. Shen, I.A. Nikolskaya
- 18 **Estimation of the awareness of patients with temporomandibular joint diseases about the risks of symptoms and preventive measures**
A.L. Korzun, M.K. Makeeva, N.T. Butaeva, Z.M. Gasanova, A.S. Karnaeva, A.A. Gevorkyan, V.V. Bekreev
- 22 **Manifestations of salivary gland pathology in patients after radioiodine therapy for thyroid diseases**
E.I. Dubrovina, I.V. Gaiduk, A.M. Panin, A.M. Tsitsiashvili
- 30 **Analysis of the sensitivity to antibacterial drugs of the most significant microorganisms in postcovid lesions of the maxillofacial region**
S.O. Ivanyuta, D.Y. Hristoforand, E.M. Spevak
- 34 **Results studying of patient's compliance with syndrome of close-fitting position teeth matching with teeth-maxillary anomaly to hygiene of oral cavity and parodontal treatment**
G.G. Ashurov, N.A. Mirodzhova, G.E. Mullodzhanov, A.A. Ismoilov, I.V. Khulaev, M.Z. Mikaya, M.I. Soykher
- 39 **Features of the jaw structure in patients with gnathic distal occlusion**
P.Sh. Dibirowa, N.S. Drobysheva, L.A. Klinkova
- 46 **Application of the author's hardware and software diagnostic complex in patients with complete secondary adentia**
V.V. Shkarin., Yu.A. Makedonova, E.N. Yarygina, A.V. Aleksandrov, A.G. Pavlova-Adamovich, D.Yu. Dyachenko
- 50 **Endocrown as an alternative method of restoring the crown part of the tooth. Literature review**
N.O. Guk, V.V. Savelyev, I.Y. Lebedenko, M.V. Retinskaya
- 57 **Clinical aspects of the use of an allograft made from pericardium in the projection of a dental implant for thin gingum biotype**
A.A. Chekanova, N.E. Selsky, L.A. Musina, M.E. Shimova
- 63 **Clinical approbation of the use of dentures made of multilayer zirconium dioxide of domestic and foreign production after many hours and high-speed sintering**
E.A. Nenasheva, M.V. Bykova, D.O. Bykov, M.S. Deev, D.A. Shumskaya
- 67 **Application of oligopeptides in dentistry**
Yu.V. Boldyreva, I.A. Lebedev, S.N. Lebedev, O.A. Kuman, M.V. Korneeva, O.A. Frolkina, A.V. Shipitsina, N.S. Litvinova, A.Yu. Novoselova, S.N. Suplotov
- 71 **Determination of optimal points for botulinum toxin injections in the treatment of patients with temporomandibular myofascial pain syndrome**
V.V. Shkarin., E.N. Yarygina, Yu.A. Makedonova, A.G. Pavlova-Adamovich, M.V. Kabytova, O.Yu. Afanasyeva
- 77 **Analysis of the results of a microbiological study in patients with postcovid-19 necrosis of the maxillofacial region**
S.O. Ivanyuta, D.Y. Hristoforand, E.M. Spevak
- 82 **Irrigation of root canals in routine endodontics**
A.V. Zoryan, A.O. Aslanova, I.A. Korovkin, G.S. Kolganov
- 88 **The level of knowledge of students of the Faculty of Dentistry on issues of dental trauma**
E.V. Brusnitsyna, A.S. Plotnikov, T.V. Zakirov, E.S. Ioschenko, A.N. Kozmenko, A.A. Dregalkina, Yu.V. Dimitrova, M.S. Mirzoeva, P.M. Nersesyan
- 92 **Study of stress tolerance in patients with missing teeth on the background of oral xerostomia**
K.E. Chirkova, E.A. Leshcheva, N.V. Chirkova, Zh. V. Vecherkina, M.N. Lesnykh, M.A. Mozhaev
- 97 **Painless formation of an aesthetic scar on the oral mucosa using laser wound soldering: an experimental study**
E.A. Sorokina, E.A. Morozova, A.Yu. Gerasimenko, S.V. Tarasenko
- 105 **The influence of technical factors of the implantation system on the development of mucositis**
N.R. Radjabov, G.K. Gezuev, R.M. Omarov, D.Y. Semerikov, U.B. Edisherashvili, M.L. Akramov, A.K. Zelenskiy, A.A. Dolgalev
- 108 **Features of surgical implantation protocol depending on the implant surface roughness and bone density, in vitro**
S.D. Hossain, D.G. Shirokova, K.R. Kobets, R.F. Mukhametshin, V.D. Trufanov, M.L. Akramov

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

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

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

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

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

Главный редактор журнала

Сергей Сергеевич Петриков

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

Редакционный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Сандриков Валерий Александрович, акад. РАН, 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 «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Editor-in-Chief

Petrikov S.S.

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

Editorial Board

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Editorial Board Dentistry

Science Editor

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Концентрация микроэлементов в слюнной жидкости до и после проведения коррекции гигиены полости рта у спортсменов

Ф.С. Соколов¹, Н.И. Крихели¹, И.В. Клизов¹, Д.Н. Андреев¹, А.В. Заборовский¹, М.В. Яковлева²,
М.А. Власенко², М.В. Жийяр³

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

² ФГБУ «ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России» Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Российский университет спорта (ГЦОЛИФК)», Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Актуальность проблемы. В статье представлен анализ полученных результатов количественного изменения концентрации микроэлементов в слюнной жидкости у спортсменов на фоне коррекции гигиены полости рта и применения средств дополнительной гигиены с различным составом. **Цель.** Выполнить анализ эффективности профилактических мероприятий для полости рта у лиц, проходящих спортивную подготовку, с учетом их микроэлементного статуса и его количественных изменений через 4 месяца регулярного применения. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие четыре группы спортсменов, каждая из которых использовала различные средства для ухода за полостью рта: Группа 1 (TP): зубная паста с повышенным содержанием минералов. Группа 2 (X): леденцы с ксилитом. Группа 3 (TP+X): сочетание зубной пасты с минералами и леденцов с ксилитом. Группа 4 (0): стандартная зубная паста без дополнительных свойств. **Результаты.** Анализ полученных результатов демонстрирует количественные изменения микроэлементного состава слюнной жидкости у контингента спортсменов на фоне применения средств дополнительной гигиены полости рта, имеющих различный состав. Это подчеркивает важность выбора средств гигиены, способствующих поддержанию здоровья полости рта и укреплению зубной эмали. Рекомендуется продолжать использовать подобные средства для профилактики стоматологических заболеваний и улучшения общего состояния полости рта у данного контингента.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: слюнная жидкость, микроэлементы, гигиена полости рта, спортсмены, средства гигиены полости рта, зубная паста.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Concentration of microelements in salivary fluid before and after correction of oral hygiene in athletes

F.S. Sokolov¹, N.I. Krikheli¹, A.V. Zaborovskiy¹, D.N. Andreev¹, I.V. Klizhov¹, M.V. Yakovleva²,
M.A. Vlasenko², M.V. Gillard³

¹ Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

² The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine» The Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, St. Petersburg, Russian Federation

³ The Russian University of Sport «GTSOLIFK», Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Relevance. The article provides an analysis of the obtained results of quantitative changes in the concentration of trace elements in the salivary fluid of athletes against the background of correction of oral hygiene and the use of additional hygiene products with different compositions. **Objective.** To analyze the effectiveness of preventive measures for the oral cavity in people undergoing sports training, taking into account their microelement status and its quantitative changes after 4 months of regular use. **Materials and Methods.** The study involved four groups of athletes, each using a different oral care product: Group 1 (TP): high-mineral toothpaste. Group 2 (X): lollipops with xylitol. Group 3 (TP+X): combination of toothpaste with minerals Group 4 (0): standard toothpaste without additional properties. **Results.** Analysis of the results reveals quantitative changes in the trace elements composition of salivary fluid of athletes after 4 months of using an additional oral hygiene products with different compositions. **Conclusion.** The study showed that the use of hygiene products with a high content of microelements leads to a significant improvement in the composition of saliva in athletes. This highlights the importance of choosing hygiene products that help maintain oral health and strengthen tooth enamel. It is recommended to continue to use such products to prevent dental diseases and improve the general condition of the oral cavity in this population.

KEYWORDS: salivary fluid, microelements, oral hygiene, athletes, oral hygiene products, toothpaste.

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

Актуальность проблемы

Микро- и макроэлементы играют важную роль как для общего здоровья человека, так и для здоровья твердых тканей зубов, поскольку они участвуют в важных биологических процессах, среди которых реминерализация [1].

Реминерализация зубов возможна благодаря минеральному составу слюнной жидкости, содержанию в ней фторидов, фосфата кальция и других ключевых микроэлементов, на ее состав также влияет корректная диета и адекватная гигиена полости рта. Соблюдение данного комплекса мер

помогает поддерживать минеральный состав твердых тканей, тем самым подавляя деминерализацию зубов в случае низкого pH, обеспечивая процессы реминерализации и постепенное возвращение pH к нейтральному состоянию. Среди других факторов, которые могут также стать причиной нарушения минерализации твердых тканей зубов с последующим формированием эрозий можно упомянуть наличие ГЭРБ в анамнезе пациентов [2].

Проблема стоматологического здоровья среди контингента спортсменов давно обсуждается, во время чемпионата мира по футболу 1958 года в Швеции, Марио Триго, пионер спортивной стоматологии, сообщил о высокой частоте различных заболеваний полости рта из-за отсутствия своевременной профилактики у спортсменов. За время чемпионата он провел 118 удалений зубов у игроков из разных стран, чтобы избежать дальнейших осложнений течения патологического процесса [3]. Однако нельзя с уверенностью утверждать, что спустя годы данная проблема была решена, так, по оценке состояния полости рта спортсменов, принимавших участие в Панамериканских играх 2019 года в Лиме (JPL-19), в котором приняли участие 6680 спортсменов из 41 страны были выявлены самые распространенные диагнозы среди спортсменов: кариес зубов и заболевания пародонта, незначительное количество травм ЧЛЮ, что в очередной раз подчеркивает необходимость регулярного скрининга стоматологического статуса вне соревнований для выявления заболеваний полости рта на ранней стадии и оказания своевременной стоматологической помощи [4].

Цель

Проведение анализа количественного изменения микро и макроэлементного состава слюны у спортсменов, до использования средств дополнительной гигиены для полости рта с разным составом и через 4 месяца регулярного применения.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 140 добровольцев обоих полов (90 мужчин и 50 женщин) в возрасте от 18 до 35 лет. Пациенты имели регулярные активные физические нагрузки 4–5 раз в неделю. Всем добровольцам проводились основные профилактические мероприятия и анкетирование с использованием материалов ВОЗ для индивидуального заполнения, при необходимости пациентам всех групп давались рекомендации по осуществлению санации у врача-стоматолога. Наблюдение за пациентами включало 2 обсервационные точки: 1-я в начале исследования с момента подписания информированного согласия, 2-я на момент окончания исследования (через 4 месяца). В обеих точках проводился забор и определение состава микроэлементов в образцах слюнной жидкости, включавшего следующие микро и макроэлементы: К, Са, Р, Cu, Ti, Mg, Na, Zn. Исследование элементного состава проведено в научно-исследовательской лаборатории элементного анализа ФГБУ ВЦЭРМ им А.М. Никифорова МЧС России. В основе работы лаборатории

лежит современный аналитический метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью специального программного обеспечения MedCalc 20.118 (Бельгия) в среде Microsoft Windows 11 (США). Оценку статистических данных проводили с помощью непараметрического U-критерия Манна – Уитни и T-критерия Уилкоксона и параметрического критерия Фишера. Различия между группами считались достоверными при $p < 0,05$.

Всего было сформировано 4 группы пациентов, соответствующих разным видам активного вмешательства:

- В первой группе (ТР), выдавалась зубная паста для регулярного использования с повышенным содержанием минералов и микроэлементов.
- Во второй группе (Х) вместо исследуемой зубной пасты выдавались леденцы с ксилитом (прием 3–4 раза в день).
- В третьей группе (ТР+Х) пациентами на регулярной основе выдавались для использования леденцы с ксилитом (прием 3–4 раза в день) и зубная паста с повышенным содержанием микроэлементов.
- В четвертой группе (0) добровольцы осуществляли индивидуальную гигиену полости рта с помощью доступных средств без акцентирования на составе.

Результаты исследования

Статистически достоверные изменения уровня содержание Zn ($p < 0,05$) в пробах слюнной жидкости зафиксированы в 2 и 4 группах. Так во 2 группе (Х) исходное содержание Zn в начале исследования составило 8,35 мг/л (95% ДИ: 4,32–10,03) через 4 месяца средний показатель снизился до 4,10 мг/л (95% ДИ: (3,65–4,54) ($p = 0,0097$). Показатели в 4 группе (0) составили 6,97 мг/л (95% ДИ: 4,53–9,31) в начале исследования и 3,98 мг/л (95% ДИ: (2,97–5,73) ($p = 0,0001$) после проведения профилактических мероприятий и применения обычной зубной пасты (рис. 1).

Динамика показателей Р в пробах слюнной жидкости была статистически достоверна ($p < 0,05$) в 1, 3 и 4 группах. Наиболее выраженное увеличение Р в 1,5 раза зафиксировано в 1 группе (ТР) и в 1,4 раза у 3 группы (ТР+Х). Так содержание Р в пробах 1 группы (ТР) в 1 точке 150,56 мг/л (95% ДИ: 122,63–176,45) после использования зубной пасты с повышенным содержанием минералов показатель увеличился до 229,37 мг/л (95% ДИ: 167,75–281,85) ($p = 0,0003$). Показатели 3 группы (ТР+Х) составили 164,56 мг/л (95% ДИ: 111,71–170,06) после регулярного применения леденцов с ксилитом и зубной пасты, содержащей минералы показатель повысился до 230,06 мг/л (95% ДИ: (190,26–257,61) ($p = 0,0001$) (рис. 2). У добровольцев 4 группы (0) показатели в начале составляли 157,44 мг/л (95% ДИ: 111,50–171,86) через 4 месяца после применения обычной зубной пасты без особенностей состава отмечалось снижение показателей до 138,32 мг/л (95% ДИ: (104,75–164,75) ($p = 0,0001$) (рис. 3).

Снижение Ti ($p < 0,05$) было статистически достоверным в группе 4 (0) с показателем 0,56 мг/л (95% ДИ: 0,35–0,67) в начале наблюдения и 0,43 мг/л после окончания (95% ДИ: 0,29–0,56) ($p = 0,0001$) (рис. 4).

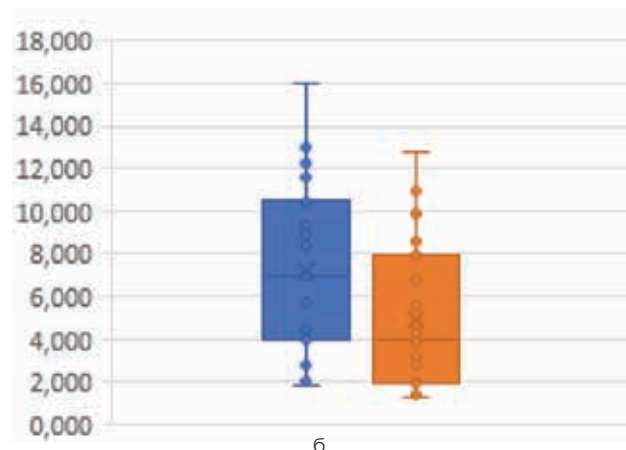
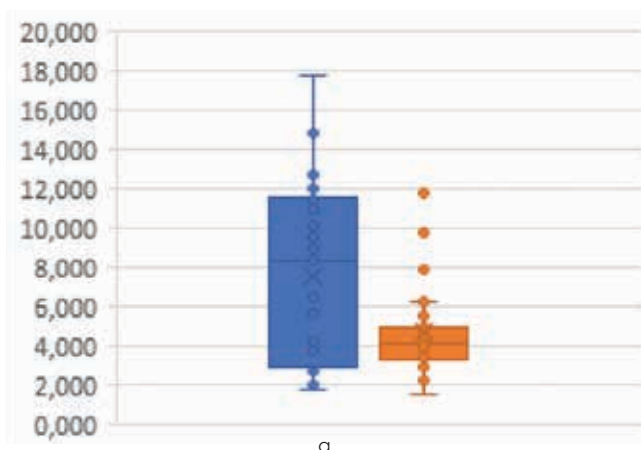


Рисунок 1. Zn в группе (X) а – до начала исследований и после профилактических мероприятий, б – Zn в группе (0) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

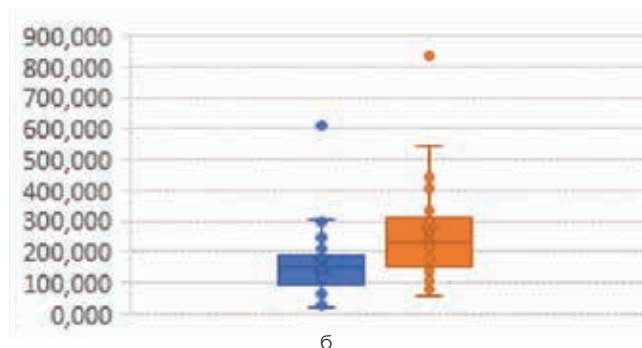
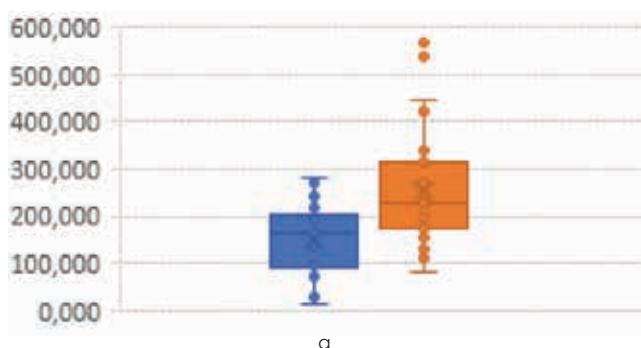


Рисунок 2. P в группе (TP+X) а – до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл, б – P в группе (TP) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

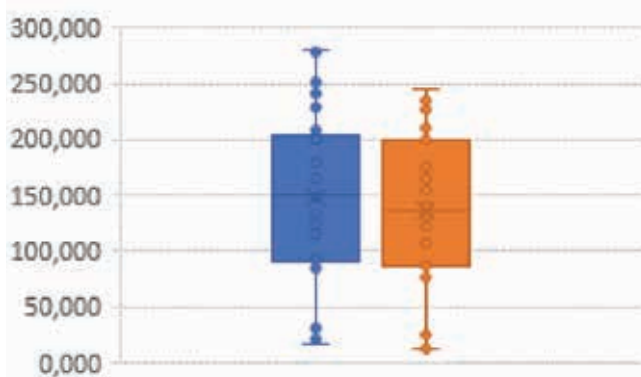


Рисунок 3. P в группе (0) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

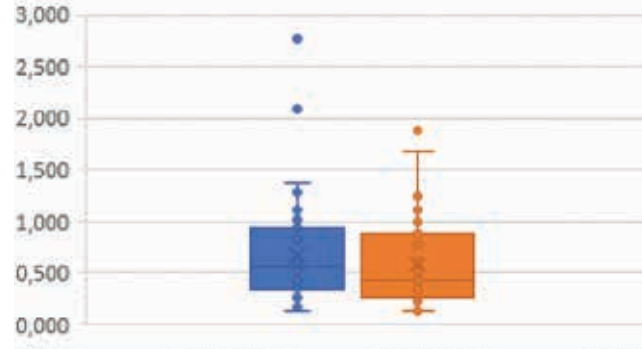


Рисунок 4. Ti в группе (0) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

Повышение Cu ($p < 0,05$) было статистически достоверным в группе 1 (TP), увеличившись в 2,4 раза с 0,96 мг/л (95% ДИ: 0,84–1,21) в начале исследования до 2,33 мг/л (95% ДИ: 1,69–3,33) ($p = 0,0003$) в момент завершения наблюдения, в группе 3 (TP+X) также наблюдалось достоверное повышение концентрации в 3,5 раза с 0,65 мг/л (95% ДИ: 0,51–1,04) до 2,33 мг/л (95% ДИ: 1,84–3,25) ($p = 0,0001$) (рис. 5). В группе 4 (0), где добровольцы использовали обычную зубную пасту, отмечалось снижение уровня Cu в 2,9 раз с 1,65 мг/л (95% ДИ: 0,63–2,34) до 0,56 мг/л (95% ДИ: 0,39–1,01) ($p = 0,0001$) после окончания наблюдения (рис. 6).

Статистически достоверное снижение содержания Na ($p < 0,05$) зафиксировано в 4 группе (0), пользующейся обычной зубной пастой без особенностей состава. Так, содержание Na в образцах слюнной жидкости в начале исследования составило 204,93 мг/л (95% ДИ: 119,09–240,97) по завершению исследования показатель снизился до 195,83 мг/л (95% ДИ: 103,05–228,79) ($p = 0,0001$) (рис. 7).

Достоверное снижение Mg ($p < 0,05$) выявлено в группе 4 (0) с начальными показателями 7,73 мг/л (95% ДИ: 6,82–9,09) и 6,56 мг/л после окончания исследования (95% ДИ: 4,54–7,42) ($p = 0,0001$). Самые выраженные изменения произошли в группе 1 (TP), уровень Mg вырос в 1,7 раз с 7,63 мг/л (95% ДИ: 6,53–8,78) до 13,33 (95% ДИ: 10,44–16,36) ($p = 0,0002$) (рис. 8).

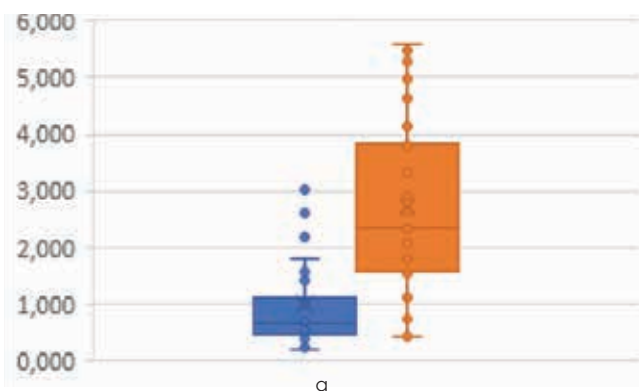


Рисунок 5. Cu в группе (TP+X) а – до начала исследований и после профилактических мероприятий, б – Cu в группе (TP) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

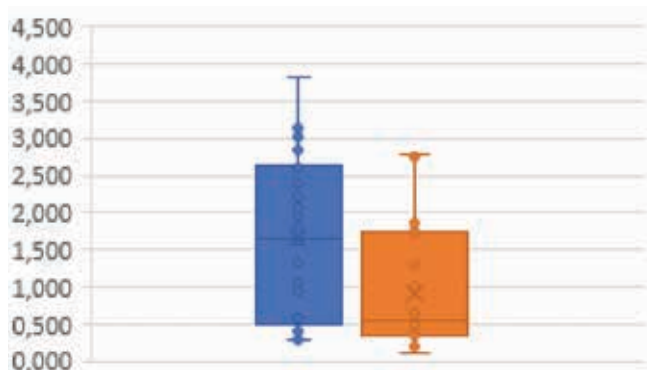
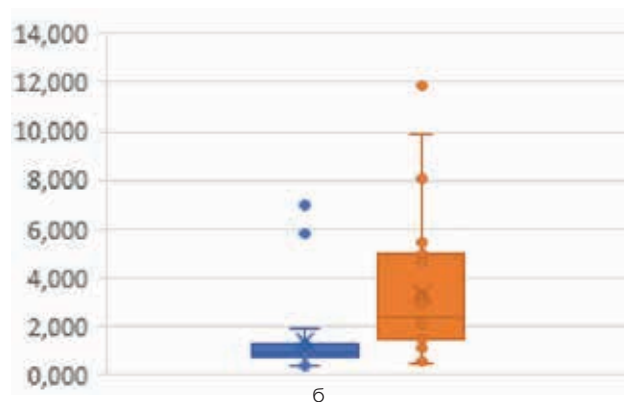


Рисунок 6. Cu в группе (0) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

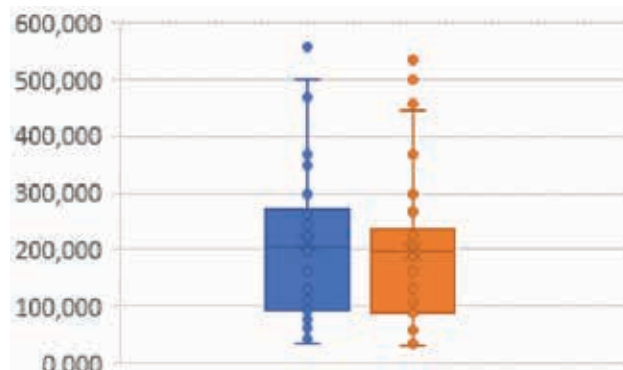


Рисунок 7. Na в группе (0) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

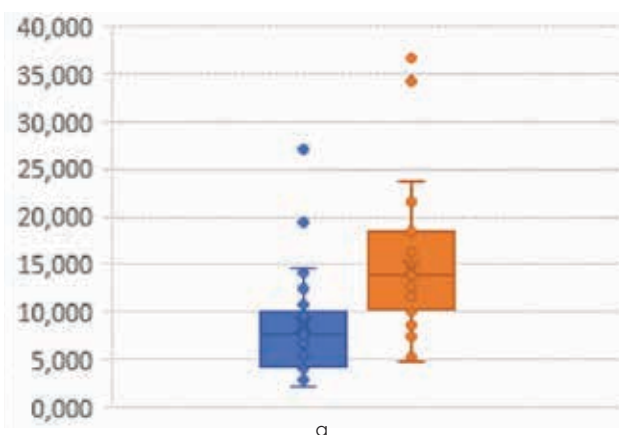


Рисунок 8. Mg в группе (TP) а – до начала исследований и после профилактических мероприятий, б – Mg в группе (0) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

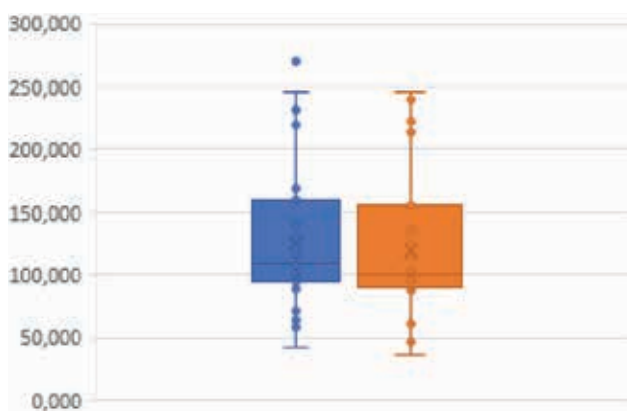
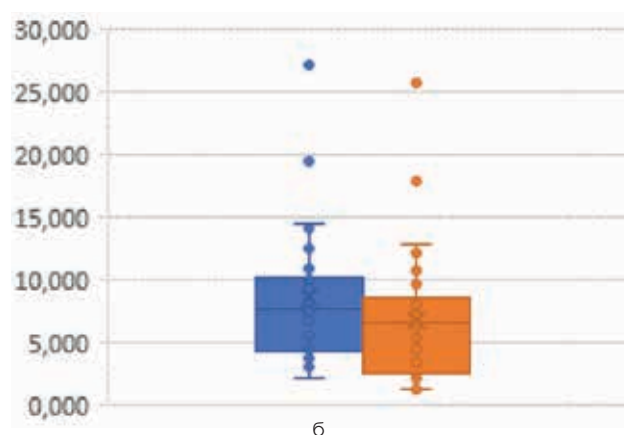


Рисунок 9. Ca в группе (0) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

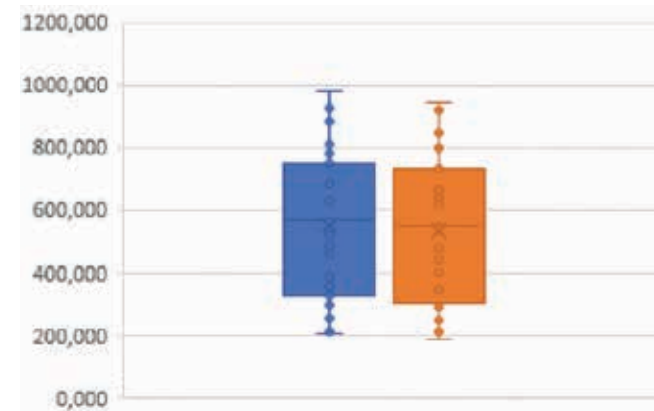


Рисунок 10. K в группе (0) до начала исследований и после профилактических мероприятий, мг/мл

При изучении содержания Са в слюнной жидкости было выявлено статистически достоверное снижение показателей ($p < 0,05$) 4 группы (0) с 108,89 мг/л (95% ДИ: 100,05–129,87) до 100,65 мг/л (95% ДИ: 91,05–123,63) ($p = 0,0001$) на момент окончания наблюдения (рис. 9).

Статистически достоверное изменение содержания К ($p < 0,05$) отмечено в 4 группе (0), где в начале исследования показатели 567,89 мг/л (95% ДИ: 419,87–645,71) через 4 месяца наблюдения произошло незначительное снижение до 550,76 мг/л (95% ДИ: 410,48–638,94) ($p = 0,0001$) (рис. 10).

У спортсменов, использовавших зубную пасту с повышенным содержанием минералов (группа 1 – TP) и комбинированные средства (группа 3 – TP+X), наблюдалось повышение уровня таких элементов, как фосфор (P), медь (Cu), магний (Mg) и кальций (Ca). В группе 1 (TP) значения содержания фосфора увеличились ($p < 0,05$), что может способствовать улучшению минерализации зубной эмали и укреплению зубов. В группе 2 (X), где использовались леденцы с ксилитом, наблюдалось достоверное ($p < 0,05$) снижение концентрации цинка (Zn) и некоторых других элементов, таких как кальций (Ca) и натрий (Na). Это может быть связано с тем, что ксилит не обеспечивает достаточного количества минералов, необходимых для поддержания здоровья полости рта, однако его основной гигиенический эффект направлен на снижение кариесогенной флоры в полости рта [5, 6].

У спортсменов из контрольной 4 группы (0), использующих стандартную зубную пасту без особенностей состава, в целом наблюдалось достоверное снижение ($p < 0,05$) значений микроэлементов по всем показателям, что подчеркивает недостаточную эффективность обычных средств гигиены без особенностей состава в восполнении минерального компонента слюнной жидкости. Концентрации титана (Ti) и селена (Se) показали минорные изменения, с некоторым снижением в группе 4 (0), что может указывать на их незначительное влияние на состав слюны, т.к. обычно концентрация данных элементов в зубной пасте минимальна, чтобы оказывать отбеливающий эффект и иметь повышенные очищающие свойства, но при этом быть безопасными для организма человека.

Выводы

Результаты показывают, что использование специализированных средств гигиены полости рта в виде зубной пасты с повышенным содержанием минеральных компонентов, способствовало общему увеличению концентрации важных эссенциальных элементов, таких как фосфор, медь, магний и кальций и др. в слюнной жидкости у спортсменов. В то же время у спортсменов, использующих стандартные средства, наблюдается снижение концентрации ряда микроэлементов, что подчеркивает важность индивидуального подхода к коррекции гигиены полости рта для поддержания здоровья и актуализирует создание специализированных средств стоматологиче-

ской гигиены для людей, активно занимающихся спортом. Зубная паста с повышенным минеральным составом содержала глицерофосфат кальция, комплекс гиалуроната натрия и аквакомплекса глицеросольвата титана (АГТ), Omyadent – 100 OG (мелкодисперсные частицы мела покрытыми глицерофосфатом кальция с большой площадью поверхности), лактат цинка, Витамины А и Е, соль поваренную. Основным местом проживания добровольцев на момент обследования являлся г. Москва, а изменение количественных показателей концентрации эссенциальных элементов в слюне в двух точках помогало исключить эндемическое влияние региона проживания на регистрируемые показатели.

Таким образом, регулярное применение высокоминерализованных средств дополнительной гигиены полости рта может положительно сказаться на состоянии твердых тканей зубов и комплекса тканей пародонта, снизив риск развития кариеса, что особенно важно для спортсменов, требующих высокой физической активности и крепкого здоровья, что особенно важно для демонстрации хороших рабочих показателей, особенно на фоне дисбаланса микроэлементного состава организма, характерного для представителей любого вида спорта в период активных тренировок. Необходимо также учитывать, что в контексте данной работы речь идет исключительно о количественных изменениях концентрации микроэлементов слюны и никак не затрагивает возможность изменения микроэлементного статуса всего организма путем использования зубной пасты с особенностями состава.

Список литературы / References

1. Nordberg, M. & Nordberg, G. F. Trace element research-historical and future aspects. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 38, 46–52 (2016).
2. Крихели Н.И., Соколов Ф.С., Андреев Д.Н. и др., Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь как фактор риска эрозий твердых тканей зубов. *Медицинский совет*. 2024;18(8):36–42. <https://doi.org/10.21518/ms2024-234>
3. Krikheli N.I., Andreev D.N., Sokolov F.S. et al.; Prevalence and Risk of Dental Erosion in Patients with Gastroesophageal Reflux Disease: A Meta-Analysis. *Dent. J.* 2022, 10, 126. <https://doi.org/10.3390/dj10070126>.
4. Soares P.V., Barros T.A., Coelho M.A., Brito D.R. & Pena C.N. Sports Dentistry: a perspective for the future. *Rev. Bras. Educ. Fis. Esport.* 28, 351–358 2014.
5. Opazo-García C., Moya-Salazar J., Chicoma-Flores K. et al. Oral health problems in high-performance athletes at 2019 Pan American Games in Lima: a descriptive study. *BDJ Open* 7, 21 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41405-021-00078-1>.
6. Соколов Ф.С., Гуревич К.Г., Крихели Н.И., Заборовский А.В., Глиненко В.М. Ксилит: производство, метаболизм и безопасность применения (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2023;102(1):77–81. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-1-77-81>.
7. Sokolov F.S., Gurevich K.G., Krikheli N.I., Zaborovskiy A.V., Glinenko V.M. Xylitol: production, metabolism and safety of use [literature review]. *Hygiene and Sanitation*. 2023;102(1):77–81. (In Russ.) <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-1-77-81>.
8. Янушевич О.О., Крихели Н.И., Маев И.В., Заборовский А.В., Соколов Ф.С., Фоменко А.К., Цареградцев С.В., Андреев Н.Г., Евдокимов В.В., Девкота М.К., Кебина А.А., Ильина Е.Н., Говорун В.М., Руднева О.В. Оценка динамики патогенной микрофлоры полости рта у пациентов с COVID-19 методом геномного секвенирования после применения пенки, обладающей анти-микробным действием. *Медицинский алфавит*. 2024;(11):7–13. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-7-13>.
9. Yanushevich O.O., Krikheli N.I., Maev I.V., Zaborovskiy A.V., Levchenko O.V., Galeeva Yu.S., Starikova E.V., Andreev D.N., Bely P.A., Sokolov F.S., Fomenko A.K., Tsaregorodtsev S.V., Andreev N.G., Evdokimov V.V., Devkota M.K., Kebina A.L., Ilyina E.N., Govorun V.M., Rudneva O.V. Evaluation of the dynamics of oral pathogenic microbiota in COVID-19 patients by genomic sequencing after application of foam with antimicrobial action. *Medical alphabet*. 2024;(11):7–13. (In Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-7-13>.

Статья поступила / Received 06.01.2025
Получена после рецензирования / Revised 07.02.2025
Принята в печать / Accepted 07.02.2025

Информация об авторах

Соколов Филипп Сергеевич¹, преподаватель кафедры фармакологии лечебного факультета

E-mail: phlppsokolov@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2813-6498

Крихели Нателла Ильинична¹, д.м.н., профессор, проректор, зав. кафедрой клинической стоматологии

E-mail: KRIKHELI_NI@msmsu.ru. ORCID: 0000-0002-8035-0638

Андреев Дмитрий Николаевич¹, к.м.н., доцент, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней и гастроэнтерологии лечебного факультета

E-mail: dna-mit8@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4007-7112

Клизов Ираклий Важаевич¹, директор технопарка

E-mail: freeirenicus@gmail.com

Заборовский Андрей Владимирович¹, д.м.н., доцент, проректор, зав. кафедрой фармакологии лечебного факультета

E-mail: ZABOROVSKY_AV@msmsu.ru. ORCID: 0000-0002-7923-9916

Яковлева Мария Владимировна², к.б.н., ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела биоиндикации, зав. лабораторией элементного анализа

E-mail: iakorobok@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9709-8299

Власенко Мария Александровна², к.б.н., старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела биоиндикации

E-mail: vlasenkomaria@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2836-6891

Жийяр Марина Владимировна³, д.п.н., профессор, зав. кафедрой Теории и методики гандбола

E-mail: gillard.mv@gtzolifk.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8909-5848

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

² ФГБУ «ВЦЭРМ им. А.М. Никитина» МЧС России» Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Соколов Филипп Сергеевич. E-mail: phlppsokolov@gmail.com

Для цитирования: Соколов Ф.С., Крихели Н.И., Клизов И.В., Андреев Д.Н., Заборовский А.В., Яковлева М.В., Власенко М.А., Жийяр М.В. Концентрация микроэлементов в слюнной жидкости до и после проведения коррекции гигиены полости рта у спортсменов // Медицинский алфавит. 2025;(1):7–12. https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-7-12

Author information

Sokolov Filipp Sergeevich¹, teacher of the department pharmacology

E-mail: phlppsokolov@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2813-6498

Krikheli Natella Ilyinichna¹, Dr. med. Sciences, prof., vice rector, head. department clinical dentistry

E-mail: KRIKHELI_NI@msmsu.ru. ORCID: 0000-0002-8035-0638

Andreev Dmitry Nikolaevich¹, Ph.D. med. Sciences, Associate Professor, Associate Professor department propaedeutics of internal diseases and gastroenterology

E-mail: dna-mit8@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4007-7112

Klizhov Irakli Vazhaevich¹, director of the technology park

E-mail: freeirenicus@gmail.com

Zaborovsky Andrey Vladimirovich¹, Dr. med. Sciences, Associate Professor, vice rector, Head. department pharmacology of medical fact

E-mail: ZABOROVSKY_AV@msmsu.ru. ORCID: 0000-0002-7923-9916

Yakovleva Maria Vladimirovna², PhD, bio. Sciences, leading researcher of the research department of bioindication, head of the laboratory of elemental analysis

E-mail: iakorobok@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9709-8299

Vlasenko Maria Aleksandrovna², PhD, bio. Sciences, senior researcher of the research department

E-mail: vlasenkomaria@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2836-6891

Gillard Marina Vladimirovna³, Dr. ped. Sciences, Professor, head Department of Theory and Methodology of Handball

E-mail: gillard.mv@gtzolifk.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8909-5848

¹ Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

² The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine» The Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, St. Petersburg, Russian Federation

³ The Russian University of Sport «GTSOLIFK», Moscow, Russian Federation

Contact information

Sokolov Filipp Sergeevich. E-mail: phlppsokolov@gmail.com

For citation: Sokolov F.S., Krikheli N.I., Zaborovskiy A.V., Andreev D.N., Klizhov I.V., Yakovleva M.V., Vlasenko M.A., Gillard M.V. Concentration of microelements in salivary fluid before and after correction of oral hygiene in athletes // Medical alphabet. 2025;(1):7–12. https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-7-12



Новый взгляд на механизмы заживления ран с позиции теории и практики

Д.А. Еремин, Н.М. Краснов, Н.М. Хелминская, Е.Е. Фаустова, А.В. Посадская, В.И. Кравец, П.А. Шень, И.А. Никольская

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Москва

РЕЗЮМЕ

В работе представлены сведения об основных процессах молекулярно-клеточного взаимодействия, происходящих в ране при заживлении. Определены основные этапы со свойственной им последовательностью молекулярных событий, которые могут влиять на качество заживления раны, в том числе, в отсроченной перспективе. Описанные данные формируют представление о наиболее актуальных направлениях изучения механизмов различных стадий заживления раны, имеющих практическое значение для специалистов, занимающихся данной проблемой. Авторы работы имеют практический опыт и в своей практике занимаются вопросами эффективного воздействия на процессы заживления ран с восстановлением функциональных и метаболических параметров поврежденной ткани.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: заживление раны, воспаление, повреждение ткани.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

A new perspective on wound healing mechanisms from the perspective of theory and practice

D.A. Eremin, N.M. Krasnov, N.M. Khelminskaya, E.E. Faustova, A.V. Posadskaya, V.I. Kravetz, P.A. Shen, I.A. Nikolskaya

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation

SUMMARY

The paper comprises information on the main processes of molecular-cellular interaction occurring in the wound during its healing. The main stages with their inherent sequence of molecular events that can affect the quality of wound healing, including in the long term, are reflected in the article. The data described give an idea of the most relevant areas for the study of wound healing mechanisms that are of practical importance for specialists dealing with this problem. The experienced authors of the paper deal in their practice with issues of effective impact on wound healing parameters with restoration of unctonal and metabolic parameters of the damaged tissue.

KEYWORDS: wound healing, inflammation, tissue damage.

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

Введение

Заживление ран – сложный биологический процесс, несостоятельность которого может привести к хроническим, длительно незаживающим ранам, патологическим рубцам при нарушении процессов репарации. Хронические раны возникают в результате долгосрочных, комплексных нарушений процессов воспаления, неоваскуляризации и реэпителизации. Понимание механизмов, лежащих в основе физиологических стадий заживления, имеет значение для поиска новых технологий, разработки потенциальных терапевтических средств.

Цель исследования – изучить механизм регенерации ран для оптимизации стратегий и улучшения результатов лечения.

В практическом здравоохранении нарушение заживления ран является серьезной проблемой, миллионы людей нуждаются в лечении хронических, длительно незажива-

ющих ран, что негативно влияет на качество жизни пациента, а сопутствующие расходы составляют значительные финансовые расходы. Увеличение популяционного возраста, состояние иммунной и кроветворной систем, эндокринологическая патология, особенно сахарный диабет, а также другие факторы риска среди населения в первую очередь ответственны за социальную значимость этого аспекта – проблемная регенерация поврежденных тканей. По статистическим данным прогнозируется, что в Европе более 1,5 миллиона человек могут столкнуться с проблемами, которые требуют комплексных, неотложных мероприятий по профилактике и лечению осложнений патологического заживления ран [1–3].

Регенеративные процессы протекают с участием всех слоев кожи: эпидермиса, дермы, гиподермы и обусловлены такими критериями как непосредственные характеристики раны, клеточные реакции кожного покрова на повреждение, а также другими факторами, которые требуют специфических мер коррекции.

Таблица 1
Физиологическая регенерация ран

Фаза	Время	Клетки	Функция
Гемостаз	Несколько минут	Тромбоциты	Запуск воспалительной реакции, ангиогенеза
Воспаление	От 3–12 мин до 3 дней	Тучные клетки	Вазодилатация, воспалительная реакция
Воспаление	От 3–12 мин до 3 дней	Нейтрофилы	Воспалительная реакция, пролиферация кератиноцитов, пролиферация фибробластов, ангиогенез, синтез коллагена, активация эндотелиальных клеток
Воспаление	От 3–12 мин до 3 дней	Макрофаги	Воспалительная реакция, Пролиферация фибробластов, ангиогенез
Воспаление	От 3–12 мин до 3 дней	Дендритные клетки Плазматоцитоподобные дендритные клетки	Воспалительная реакция
Воспаление	От 3–12 мин до 3 дней	Лимфоциты	Воспалительная реакция, снижение синтеза коллагена
Пролиферация	От 3 дней до 12 дней	Кератиноциты	Ангиогенез, пролиферация кератиноцитов и фибробластов
Ремоделирование	От 12 дней до 6 мес	Фибробласты, миофибробласты	Хемотаксис клеток воспаления, пролиферация фибробластов, дифференцировка фибробластов

Заживление зависит от условий повреждения, исходного состояния здоровья, местного статуса пациента и стабильности протекающих в ране клеточных процессов.

Независимо от этиологии ран и сопутствующей патологии, в процессе их заживления можно выделить ключевые процессы. Вначале это последовательно сменяющиеся друг друга этапы собственно воспаления, включая экссудацию и пролиферацию, идущие при участии лейкоцитарных клеток, образования грануляционной ткани, пролиферации фибробластов с формированием межклеточного матрикса, что должно заканчиваться эпителизацией.

В процессе заживления выделяют четыре основные физиологические события: фаза гемостаза, воспаления, пролиферации и ремоделирования [4–8].

Фаза гомеостаза

В процессе гомеостаза и образования тромбоцитарно-фибринового сгустка принимает участие эндотелий сосудистой стенки и тромбоциты.

Эндотелиальные клетки модулируют сосудистый тонус и поддерживают баланс между прокоагулянтными и антикоагулянтными факторами, при этом эндотелиальная дисфункция независимо от механизмов ее формирования может служить независимым локальным пусковым фактором нарушения регенерации.

Повреждение эндотелия во время травмы приводит к непосредственному контакту полимеров внеклеточного матрикса субэндотелиального слоя с тромбоцитами и последующей их адгезией в этой области. Выделяющиеся из тромбоцитов вазоактивные метаболиты повышают проницаемость капилляров венозного русла и позволяют ионам, форменным элементам крови выйти в область раны для последующей реализации сосудистых событий в ране [4–8].

В ответ на данные события происходит рефлекторная вазоконстрикция, усиливается адгезия тромбоцитов и активируется плазменный гомеостаз, который контролируется сигнальным каскадом коагуляции.

Фибриноген в месте повреждения превращается в фибрин, который в сочетании с плазменным фибронектином стабилизирует структурные компоненты раны.

К нерастворимой фибриновой сети прикрепляются эритроциты и другие клетки крови, образуя плотный тромбоцитарно-фибриновый сгусток (тромб), выполняющий роль гемостатической пробки в зоне повреждения. Вазоконстрикция гемостатической фазы сменяется вазодилатацией, благодаря которой тромбоциты и воспалительные клетки в большем объеме попадают в область раны. Возникающий отек вызывает гипоксию, ацидоз и ишемизацию тканей раны, формируя условия для дальнейшего привлечения в рану фагоцитирующих клеток. Благодаря гипоксическому градиенту в клетках соединительной ткани: фибробластах, макрофагах и тучных клетках запускается экспрессия генов, ответственных за образование эндотелиального фактора роста VEGF [4–8].

Через несколько часов после образования тромба в область раны перемещаются кератиноциты краев раны, которые параллельно участвуют в процессе воспаления и одновременно секретируют фактор роста эндотелия сосудов.

Тромбоциты сгустка выделяют: трансформирующий фактор роста (TGF-β), фактор роста тромбоцитов (PDGF), фактор роста фибробластов (FGF), фактор роста эпидермиса (EGF) и другие молекулы, стимулирующие клеточную миграцию в ишемизированную область раны.

Через 2–4 часа с начала данной фазы, в рану мигрируют нейтрофилы, которые экскретируют провоспалительные молекулы (ФНО, интерлейкин (IL)-1β и IL-6) и в первые 24 часа являются преобладающими клеточными компонентами. Нейтрофилы усиливают воспалительную реакцию, фагоцитируют бактерии и внешние частицы и затем подвергаются апоптозу, уступая место активированным тканевым макрофагам и лимфоцитам.

Фаза вазоконстрикции и гомеостаза в большей степени контролируется парасимпатическим отделом вегетативной нервной системы.

Остальные фазы поддерживаются симпатическим отделом одноименной нервной системы [4–8].

Воспаление

С нарастанием количества провоспалительных белков в область раны из кровяного русла мигрируют моноциты, которые в ране дифференцируются в дендритные клетки и тканевые макрофаги, являющиеся конечными фагоци-

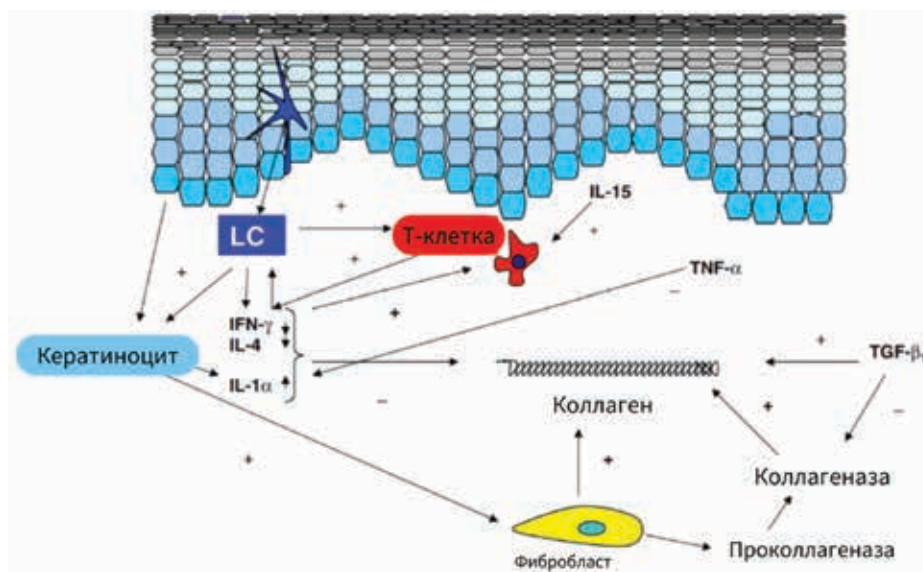


Рисунок 1. Регуляция процессов регенерации

тами раны, нейтрофилы, по мере стихания воспаления подвергаются спонтанному апоптозу. В случае задержки апоптоза нейтрофилов происходит хронизация воспалительных процессов [4–8].

Кроме выполнения прямой фагоцитирующей функции, тканевые макрофаги секретируют биохимически активные молекулы: трансформирующие ($TGF-\alpha$ и $-\beta$), эпидермальный (EGF) и тромбоцитарный (PDGF) факторы роста, интерлейкины 1 (IL-1) и 6 (IL-6), фактор некроза опухолей α , ($TNF-\alpha$) и матриксные металлопротеиназы (matrix metalloproteinase, MMP).

Белки семейства $TGF-\beta$ являются основным фактором, стимулирующим фиброз и гипертрофию рубцов. $TGF-\beta 1$ может продуцироваться фибробластами, эндотелиоцитами, нейтрофилами, эозинофилами и тучными клетками. Некоторые аспекты активации $TGF-\beta$ остаются невыясненными $TGF-\beta 1$ секретируется в экстрацеллюлярном матриксе в виде неактивной формы в ассоциации с пропептидом латентности, активирующимся в присутствии активных форм кислорода и сдвиге pH в кислую сторону. К другим факторам, активирующим $TGF-\beta 1$ относятся MMP (матриксные металлопротеиназы) и тромбоспондин-1 (thrombospondin-1, TSP-1). На сегодняшний день не все аспекты активации семейства $TGF-\beta$ являются выясненными [4–8].

На всех стадиях заживления важную роль играют MMP и изменение их активности является причиной для нарушения заживления. В неповрежденной коже уровень активности MMP низкий, но при повреждении их экспрессия резко возрастает, что позволяет на ранних стадиях воспаления за счёт расщепления тканевого матрикса мигрировать кератиноцитам и эндотелиоцитам. По мере заживления раны профиль экспрессии генов меняется с преимущественно воспалительного на ангиогенный уровень экспрессии с участием VEGF фактора [4–8].

Повторные воспалительные процессы, с изменением активности MMP ослабляют внеклеточный матрикс и истощают способность к реэпителизации. Кератино-

циты хронической раны утрачивают способность к миграции, сохраняя при этом способность к пролиферации (рисунок 1).

Пролиферация (образование грануляционной ткани)

Пролиферативная фаза связана с выработкой коллагена, протеогликанов и фибронектина для формирования нового внеклеточного матрикса, продолжения эпителизации и ангиогенеза. Пролиферирующие фибробласты, которые являются преобладающими клетками в этой фазе, под действием хемотаксиса, проникают в тромбоцитарно-фибриновый сгусток, где постепенно замещают временный фибриновый

матрикс коллагеновым (процесс фиброплазии), который важен для нормальной миграции эндотелиоцитов. Синтезируемый в этой стадии коллаген представлен волокнами 3 типа и небольшим количеством эластических волокон.

В результате механической стимуляции и находящихся в ране PDGF и $TGF\beta$ в фибробластах усиливается экспрессия α -гладкомышечного актина (α -SMA) и проявляются свойства миофибробластов [4–8].

Миофибробласты имеют развитый цитоскелет и сократительные филаменты, позволяющие им активно сокращаться и уменьшать раневую поверхность. Миозин, гладкомышечный актин и десмин не будучи характерными для цитоскелета фибробластов, получили название «стресс волокна». Благодаря им миофибробласты сокращаются в объёме и притягивают к себе волокна коллагена. В заживающей ране этот процесс происходит массово, при этом сдвигается весь слой кожи, окружающей рану, рана сокращается и закрывается. Одновременно с контракцией раны начинается процесс ангиогенеза.

Формирование новых сосудов происходит под действием ангиогенных факторов которые выделяют эндотелиоциты сосудов раны. Неповрежденные клетки эндотелия у края раны, благодаря активности MMP приобретают способность разрушать базальную мембрану (тубулярный ангиогенез) и за счёт филоподий мигрируют к ангиогенному стимулу. Филоподии соединяются друг с другом, образуя почкообразные структуры, которые под действием пульсового давления крови трансформируются в трубочки, удлиняются до контакта с ближайшим сосудом, впадают в него и покрываются базальной мембраной и перицитами [4–8].

Образование сосудистой сети поддерживается сложным межклеточным и сигнальным взаимодействием макрофагов, тучных клеток и перицитов и обеспечивается балансом проангиогенных и антиангиогенных факторов. К проангиогенным факторам относятся фактор роста эндотелия сосудов A (Vascular endothelial growth factor A, VEGF-A), фактор роста фибробластов (basic fibroblast growth factor, bFGF), белки семейства $TGF-\beta$, интерлейкин-8, MMP.

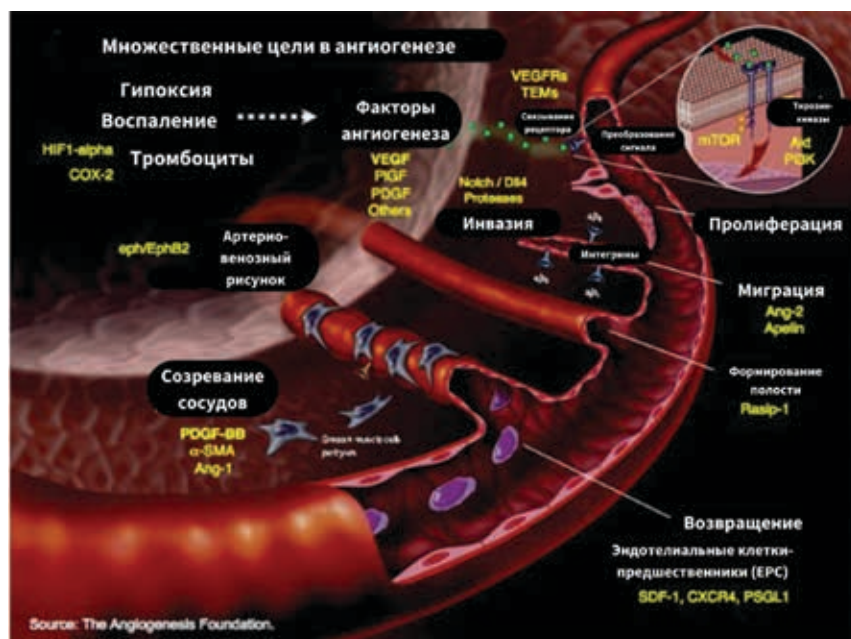


Рисунок 2. Основные этапы ангиогенеза в заживлении раны

К антиангиогенным факторам относятся тромбоспондин, эндостатин и вырабатываемый фибробластами фактор пигментного эпителия (PEDF) и др.

В регуляции процесса ангиогенеза, также принимают участие перициты, которые находятся на базальной мембране сосудистой стенки в прямом контакте с эндотелиоцитами в соотношении 1:10 [4–8].

Механически перициты регулируют скорость кровотока и влияют на пролиферацию эндотелиоцитов. Тромбоцитарный фактор роста β (PDGF β) и трансформирующий фактор роста β (TGF- β) обеспечивают отделение перицитов от стенок капилляров, делая их восприимчивыми к антиангиогенным стимулам. Выработка VEGF-A новообразованными эндотелиоцитами приводит к обратной адгезии перицитов к эндотелиальной стенке и стабилизации новообразованных сосудов [4–8].

Ремоделирование новообразованных (незрелых) сосудов происходит в условиях резкого повышения экспрессии ангиопоэтина-1 (Ang1) по мере того, как в ране снижается уровень антиангиогенных факторов, заканчивается регрессия сосудистой ткани.

В недавних исследованиях также показана роль белка, индуцированного повреждением нерва (Ninj1), при дефиците которого увеличивается количество незрелых новообразованных сосудов.

Вновь образованные капилляры имеют высокую проницаемость и низкую механическую прочность, в дальнейшем эти сосуды подвергаются избирательному апоптозу до капиллярной архитектуры, аналогичной плотности нормальной кожи [4–8].

Грануляционная ткань

Грануляционная по сути является временной соединительной тканью, временно заменяет поврежденную ткань до замещения ее рубцом, заполняет рану сосудистой сетью, обеспечивая адекватную трофику,

формирует зону облегченной миграции для эпителиоцитов и иммунных клеток [4–8].

Основными клетками грануляционной ткани являются эндотелиоциты, фибробласты, миофибробласты, фиброциты и иммунные клетки. Фибробласты грануляционной ткани появляются в ране из двух источников: из прилежащих к ране тканей и из клеток предшественниц. В зоне прилежащей к ране кожи выделяют два пула фибробластов: один обеспечивает репарацию в папиллярной дерме, включая дермальный сосочек, второй – формирует ретикулярную дерму, синтезируя фибриллярную часть внеклеточного матрикса. Дермальное восстановление в ране реализуется фибробластами. Активация TGF- β происходит путем отщепления пропептида LAP с участием таких фак-

торов, как протеазы, интегрины, изменения pH, активные формы кислорода. TGF- β , который индуцирует образование грануляционной ткани способен продуцироваться самими фибробластами. Результатом отрицательного «перепроизводства» цитокинов (TGF- β 1, фактора роста фибробластов, тромбоцитарного фактора роста) является гиперпролиферация фибробластов, повышенный синтез коллагена и, как следствие, последующий фиброз тканей. Ряд авторов рассматривает дисбаланс между провоспалительными и противовоспалительными цитокинами в сторону последних, как основу развития и поддержания хронического воспаления, исходом которого является тканевый фиброз. После образования и выделения проколлагена, формирование пространственной формы белковой молекулы коллагена контролируется всей совокупностью биосинтетической активности окружающих клеток, буферными свойствами pH межклеточного вещества, содержанием гликозаминогликанов [4–8].

Ремоделирование

Дальнейшее преобразование рубцовой ткани, заменившей грануляционную по существу является ее инволюцией. По мере снижения тканевой гипоксии и стихания воспаления уровень факторов роста в ране и производство межклеточного вещества (ВКМ) сокращается, компоненты ВКМ претерпевают изменения: синтезированные волокна постепенно ремоделируются. Волокна коллагена III типа, синтезированного в грануляциях, заменяется более устойчивым к механическим нагрузкам коллагеном I типа, и запускается синтез эластина. Нефункциональные клетки подвергаются апоптозу сохраняющиеся макрофаги, эндотелиальные клетки, фибробласты и кератиноциты экспрессируют ММ, которые реорганизуют внеклеточный матрикс. Устанавливается равновесие между продукцией коллагена и его лизисом, снижается содержание воды, плотность ткани раны повышается [4–8].

Коллагеновые фибриллы, располагающиеся беспорядочно, изменяют свое расположение, вытягиваются вдоль вектора прикладываемой силы в соответствии с функцией, которую выполняет орган.

С момента снижения синтеза коллагена потребность в кислороде в созревающей рубцовой ткани, уменьшается. Ингибирующие фракции перидентов стабилизируют эндотелий и замедляют ангиогенез. Уменьшается суммарный просвет сосудов и ткань становится более бледной, постепенно ангиогенез полностью сокращается.

Последующие процессы созревания рубца с формированием клинической формы рубцовой ткани занимают от 6 месяцев до 2 лет [4–8].

Выводы

Процесс регенерации и эпителизации ран зависит от общих и местных факторов организма человека. В молодой соединительной ткани происходит прорастание сосудов и нервов с восстановлением кровообращения и иннервации. Осложнения заживления раны проявляются патологическим формированием рубцовой ткани в виде гипертрофических, келоидных и гипотрофических рубцов, что приводит к снижению качества жизни пациента.

Длительный период заживления раны приводит к чрезмерному формированию соединительной ткани и развитию патологического рубца, профилактикой которых является локальная компрессионная терапия, фитотерапевтические методы лечения, ботулинотерапия, лазеротерапия, абляционные и неабляционные лазерные методики, Букки-терапия.

Список литературы / References

1. Sen C.K. Human Wound and Its Burden: Updated 2020 Compendium of Estimates. *Adv. Wound Care* 2021, 10, 281–292. [CrossRef] [PubMed]

2. Bacci S. Cellular Mechanisms and Therapies in Wound Healing: Looking toward the Future. *Biomedicines* 2021, 9, 1611. [CrossRef] [PubMed]
3. Grandi V.; Corsi A.; Pimpinelli N.; Bacci S. Cellular Mechanisms in Acute and Chronic Wounds after PDT Therapy: An Update. *Biomedicines* 2022, 10, 1624. [CrossRef] [PubMed]
4. Fernández-Guarino, M.; Hernández-Bule, M.L.; Bacci, S. Cellular and Molecular Processes in Wound Healing. *Biomedicines* 2023, 11, 2526. [CrossRef]
5. Tyavambiza C.; Meyer M.; Meyer S. Cellular and Molecular Events of Wound Healing and the Potential of Silver Based Nanoformulations as Wound Healing Agents. *Bioengineering* 2022, 9, 712. [CrossRef]
6. Razyeva K.; Kim Y.; Zharkinbekov Z.; Kassymbek K.; Jimi S.; Saparov, A. Immunology of Acute and Chronic Wound Healing. *Biomolecules* 2021, 11, 700. [CrossRef]
7. Rodrigues M.; Kosaric N.; Bonham C.A.; Gurtner, G.C. Wound Healing: A Cellular Perspective. *Physiol. Rev.* 2019, 99, 665–706. [CrossRef]
8. Wilkinson H.N.; Hardma M.J. Wound healing: Cellular mechanisms and pathological outcomes. *Open Biol.* 2020, 10, 200223. [CrossRef] [PubMed]
9. Fernández-Guarino M.; Hernández-Bule M.L.; Bacci S. Cellular and Molecular Processes in Wound Healing. *Biomedicines* 2023, 11, 2526. [CrossRef]
10. Huang C.; Ogawa, R. Keloidal pathophysiology: Current notions. *Scars Burn. Heal.* 2021, 7, 2059513120980320. [CrossRef]
11. Barone N.; Safran T.; Vorstenbosch J.; Davison P.G.; Cugno S.; Murphy A.M. Current Advances in Hypertrophic Scar and Keloid Management. *Semin. Plast. Surg.* 2021, 35, 145–152. [CrossRef]
12. Limandjaja G.C.; Niessen F.B.; Schepers R.J.; Gibbs S. The Keloid Disorder: Heterogeneity, Histopathology, Mechanisms and Models. *Front. Cell Dev. Biol.* 2020, 8, 360. [CrossRef]
13. Berman, B.; Maderal, A.; Raphael, B. Keloids and Hypertrophic Scars: Pathophysiology, Classification, and Treatment. *Dermatol. Surg.* 2017, 43 (Suppl. 1), S3–S18. [CrossRef]
14. Andrews J.P.; Marttala J.; Macarak E.; Rosenbloom, J.; Uitto, J. Keloids: The paradigm of skin fibrosis – Pathomechanisms and treatment. *Matrix Biol.* 2016, 51, 37–46. [CrossRef]
15. Glass D.A. Current Understanding of the Genetic Causes of Keloid Formation. *J. Invest. Dermatol. Symp. Proc.* 2017, 18, S50–S53. [CrossRef]
16. Kim H.J.; Kim Y.H. Comprehensive Insights into Keloid Pathogenesis and Advanced Therapeutic Strategies. *Int. J. Mol. Sci.* 2024, 25, 8776. [CrossRef]
17. Libersky S.; Marczak D.; Migdalski A. The influence of genetic factors on the pathogenesis of hypertrophic scars and keloids. *J. Educ. Health Sport* 2018, 8, 313–321.
18. Sadiq A.; Khumalo N.P.; Bayat A. Genetics of Keloid Scarring. In *Textbook on Scar Management: State of the Art Management and Emerging Technologies*; Tiot L., Mustoe T.A., Middelkoop E., Gaultz G.G., Eds.; Springer: Cham, Switzerland, 2020; Chapter 8. Available online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK586075/> (accessed on 10 November 2024).
19. Ogawa R. Keloid and Hypertrophic Scars Are the Result of Chronic Inflammation in the Reticular Dermis. *Int. J. Mol. Sci.* 2017, 18, 606. [CrossRef] [PubMed]
20. Choi, K.; Mukovozov, I.; Jazdarehe, A.; Rai, R.; Sachdeva, M.; Shunmugam, M.; Zaslavsky, K.; Byun, S.; Barankin, B. Management of hypertrophic scars in adults: A systematic review and meta-analysis. *Australas. J. Dermatol.* 2022, 63, 172–189. [CrossRef] [PubMed]
21. Lingzhi Z.; Meirong L.; Xiaobing F. Biological approaches for hypertrophic scars. *Int. Wound J.* 2020, 17, 405–418. [CrossRef] [PubMed]
22. Mony M.P.; Harmon K.A.; Hess R.; Dorafshar A.H.; Shafikhani S.H. An Updated Review of Hypertrophic Scarring. *Cells* 2023, 12, 678. [CrossRef] [PubMed]

Статья поступила / Received 13.01.2025

Получена после рецензирования / Revised 22.01.2025

Принята в печать / Accepted 22.01.2025

Информация об авторах

Еремин Дмитрий Анатольевич, к.м.н., заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии института стоматологии
E-mail: d.eremin@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4077-6359>

Хелминская Наталья Михайловна, д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии института стоматологии
E-mail: Khelminskaya@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3627-9109>

Посадская Александра Владимировна, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии института стоматологии
E-mail: Shush79@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5926-8541>

Кравец Виктор Иванович, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии института стоматологии
E-mail: vi.kravets@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6345-3993>

Краснов Николай Михайлович, ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии института стоматологии
E-mail: krasnov.n@mail.ru. SPIN-код: 8566-9807.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1394-2518>. SCOPUS ID 57212150659

Шень Павел Анатольевич, ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии института стоматологии
E-mail: pavelanatolevi4@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1631-9580>

Фаустова Екатерина Евгеньевна, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии института стоматологии
E-mail: fee70@mail.ru. ID eLibrary: 1143263. ID scopus: 8945272600. ID Wos: ITV-8003-2023.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1038-1615>

Никольская Ирина Андреевна, к.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии института стоматологии
E-mail: doknikolskaya@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Москва

Контактная информация:

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

Для цитирования: Еремин Д.А., Краснов Н.М., Хелминская Н.М., Фаустова Е.Е., Посадская А.В., Кравец В.И., Шень П.А., Никольская И.А. Новый взгляд на механизмы заживления ран с позиции теории и практики // Медицинский алфавит. 2025;(1):13–17. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-13-17>

Author information

Dmitry Anatolyevich Eremin, PhD, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry
E-mail: d.eremin@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4077-6359>

Natalia Mikhailovna Helminskaya, MD, Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry
E-mail: Khelminskaya@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3627-9109>

Alexandra Vladimirovna Posadskaya, PhD, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry
E-mail: Shush79@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5926-8541>

Viktor Ivanovich Kravets, PhD, Associate Professor of Maxillofacial Surgery and Dentistry
E-mail: vi.kravets@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6345-3993>

Krasnov Nikolay Mikhailovich, Assistant of the Department of Maxillofacial Surgery, Institute of Dentistry
E-mail: krasnov.n@mail.ru. SPIN-код: 8566-9807.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1394-2518>. SCOPUS ID 57212150659

Pavel Anatolyevich Shen, Assistant of the Department of Maxillofacial Surgery, Institute of Dentistry
E-mail: pavelanatolevi4@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1631-9580>

Ekaterina E. Faustova, PhD, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery, Institute of Dentistry
E-mail: fee70@mail.ru. ID eLibrary: 1143263. ID scopus: 8945272600. ID Wos: ITV-8003-2023.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1038-1615>

Nikolskaya Irina Andreevna, PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry
E-mail: doknikolskaya@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation

Contact information

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

For citation: Eremin D.A., Krasnov N.M., Khelminskaya N.M., Faustova E.E., Posadskaya A.V., Kravets V.I., Shen P.A., Nikolskaya I.A. A new perspective on wound healing mechanisms from the perspective of theory and practice // Medical alphabet. 2025;(1):13–17. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-13-17>

Оценка информированности пациентов с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава о рисках появления симптомов и мерах профилактики

А.Л. Корзун, М.К. Макеева, Н.Т. Бутаева, З.М. Гасанова, А.С. Карнаева, А.А. Геворкян, В.В. Бекреев

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: оценить информированность пациентов о риске появления/усиления симптомов имеющегося у них заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) и мерах профилактики. **Материалы и методы:** из осмотренных 163 пациентов старше 18 лет с диагнозом по МКБ-10 K07.6. Болезни височно-нижнечелюстного сустава, обратившихся по поводу восстановления функции жевания и/или эстетики зубного ряда, в исследование вошло 94 человека. Первым этапом исследования было анкетирование, состоящее из двух частей, а именно выявления характера жалоб со стороны ВНЧС и случаев появления/усиления симптомов болезней ВНЧС в ходе терапевтического стоматологического лечения, а также оценка информированности о рисках появления названного явления в ходе длительного терапевтического стоматологического лечения. **Результаты:** данный опрос показал, что женщины более информированы о риске появления симптомов болезни ВНЧС в результате длительного терапевтического лечения по сравнению с мужчинами ($p = 0,021$). При анализе наличия жалоб на ВНЧС в зависимости от информированности шанс ответа «жалоба есть» в группе информированных пациентов были в несколько раз ниже по сравнению с группой респондентов, не обладающих информацией о возможном негативном влиянии длительного стоматологического терапевтического лечения на ВНЧС ($p = 0,034$). **Заключение:** на основании проведенного исследования можно заключить, что пациенты с диагнозом K07.6. Болезни височно-нижнечелюстного сустава, информированные об особенностях своего заболевания, реже имеют жалобы со стороны ВНЧС.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: височно-нижнечелюстной сустав, нарушения ВНЧС, опрос пациентов, информированность пациентов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Estimation of the awareness of patients with temporomandibular joint diseases about the risks of symptoms and preventive measures

A.L. Korzun, M.K. Makeeva, N.T. Butaeva, Z.M. Gasanova, A.S. Karnaeva, A.A. Gevorkyan, V.V. Bekreev

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Aim: to estimate patients' awareness of the risk of developing/increasing symptoms of their existing temporomandibular joint (TMJ) disorder and preventive measures. **Materials and methods:** of the 163 patients over 18 years old examined with a diagnosis according to ICD-10 K07.6. Temporomandibular joint diseases, who sought treatment for the restoration of chewing function and/or aesthetics of the dentition, 94 people were included in the study. The first stage of the study was a questionnaire consisting of two parts, namely, identifying the nature of complaints from the TMJ and cases of developing/worsening symptoms of TMJ diseases during therapeutic dental treatment, as well as awareness assessment of the risks of the mentioned above phenomenon during long-term therapeutic dental treatment. **Results:** this survey showed that women are more informed about the risk of developing symptoms of TMJ disease as a result of long-term therapeutic treatment compared to men ($p = 0.021$). When analyzing the presence of complaints about TMJ depending on awareness, the chance of the answer «there is a complaint» in the group of informed patients was several times lower compared to the group of respondents who did not have information about the possible negative impact of long-term dental therapeutic treatment on TMJ ($p = 0.034$). **Conclusion:** based on the conducted study, it can be concluded that patients with a diagnosis of K07.6. Diseases of the temporomandibular joint, informed about the features of their disease, less often have complaints from the TMJ.

KEYWORDS: temporomandibular joint, temporomandibular disorders, patient survey, patient awareness.

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

Актуальность

Заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) являются одними из самых распространенных патологий полости рта, их опережают только заболевания пародонта и кариес зубов [1]. По данным различной литературы от 25 до 80% населения страдают патологией ВНЧС [2, 3], работа с жевательной группой зубов, длительное, особенно эндодонтическое лечение зубов может провоцировать появление симптоматики заболеваний ВНЧС, ухудшение состояния сустава и жевательных мышц [4]. Исходя из вышесказанного получается, что после терапевтической стоматологической санации

пациент рискует получить осложнения в области височно-нижнечелюстного сустава такие как боль, невозможность закрыть рот, шумовые явления (щелчки, хруст в области ВНЧС).

В последнее время появляется все больше работ, в которых поднимается вопрос информированности пациентов об особенностях их состояния [5]. Информированность рассматривается как инструмент повышения качества жизни [6].

А областью значительного интереса медицинского сообщества являются прогнозирование и оценка риска [7], в том числе и в стоматологии [8]. Оценка риска развития

симптома болезни позволяет принять меры по предотвращению заболевания, что повышает качество медицинской помощи и качество жизни пациента. Однако без должной информированности пациент не сможет сообщить лечащему врачу о различных аспектах состояния своего здоровья, в том числе самочувствии во время стоматологических манипуляций, посчитав это неважным или не связанным с лечением, отчего увеличивается риск осложнений [6].

В связи с этим **целью** нашей работы было оценить информированность пациентов о риске появления/усиления симптомов имеющегося у них заболевания ВНЧС и мерах профилактики.

Материалы и методы

Исследование было одобрено Комитетом по Этике Медицинского института РУДН протокол № 12 от 17 ноября 2022 г.

В исследовании приняли участие 163 пациента с диагнозом по МКБ-10 K07.6. Болезни височно-нижнечелюстного сустава, обратившихся по поводу восстановления функции жевания и/или эстетики зубного ряда. Пациенты были направлены врачом-стоматологом-ортопедом для терапевтической подготовки перед ортопедическим лечением. Из исследования были исключены пациенты младше 18 лет, с дефектами зубного ряда, с заболеваниями пародонта, сопровождающимися подвижностью зубов, учитывались результаты 94 человек. Распределение пациентов по полу и возрасту приведены в таблице 1.

Таблица 1
Распределение пациентов по возрасту и полу

Параметр	Значение	
Количество обследованных	n = 94	
Пол, чел. (%)	Муж.	Жен.
	n = 28 (29,8)	n = 66 (70,2)
Возраст средний, лет (Me [Q ₁ – Q ₃]) (min–max), лет	33,00 [29,50–40,50] (19,00–69,00)	
Возрастная группа, чел., (%)		
20 лет и моложе	n = 2 (2,1)	
21–30 лет	n = 30 (31,9)	
31–40 лет	n = 38 (40,4)	
41–50 лет	n = 12 (12,8)	
51 год и старше	n = 12 (12,8)	

Первым этапом исследования было анкетирование, направленное на выявление наличия и характера жалоб со стороны ВНЧС (хруста, щелчков, периодических болевых ощущений и сведения челюстей), а также случаев появления/усиления симптомов болезни ВНЧС в результате длительного терапевтического стоматологического лечения. Кроме того, в анкету входили вопросы, направленные на оценку информированности о причинах ухудшения состояния ВНЧС и мерах профилактики, которые следует соблюдать в повседневной жизни. В анкетную часть об информированности также были включены вопросы об опыте взаимодействия с врачом-стоматологом в прошлые посещения относительно снижения нагрузки на ВНЧС в ходе лечения. Анкета предоставлялась для заполнения в бумажном или в электронном виде в зависимости от предпочтений респондента. После анкетирования

со всеми пациентами была проведена беседа, а также была представлена памятка о мерах профилактики ухудшения состояния ВНЧС.

Статистическая обработка данных. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.6.3 (ООО «Статтех», Россия). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей с 95% доверительным интервалом. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью, критерия хи-квадрат Пирсона.

Результаты

Результаты оценки информированности представлены в таблице 2.

Таблица 2
Результаты оценки информированности пациентов с заболеваниями ВНЧС

Краткое содержание вопроса анкеты	Ответы	Число ответивших, чел. (%)
Информированность пациента о причинах ухудшения состояния ВНЧС и мерах профилактики в повседневной жизни	Осведомлен	41 (43,6)
	Не осведомлен	53 (56,4)
Предлагал ли врач-стоматолог Вам когда-либо прикрыть рот и сделать перерыв на отдых в ходе лечения?	Да	46 (48,9)
	Нет	48 (51,1)
Предлагал ли врач-стоматолог сообщить, если появится необходимость прикрыть рот и отдохнуть в ходе лечения?	Да	47 (50,0)
	Нет	47 (50,0)
Приходилось ли Вам сообщать об усталости и необходимости прикрыть рот и отдохнуть врачу-стоматологу в ходе лечения?	Да	49 (52,1)
	Нет	45 (47,9)

В результате анализа информированности пациентов в зависимости от пола были установлены статистически значимые различия ($p = 0,021$), среди женщин с заболеваниями ВНЧС, информированных о причинах ухудшения и мерах профилактики было выявлено больше (90,5%), чем среди мужчин (64,4%) (рис. 1).

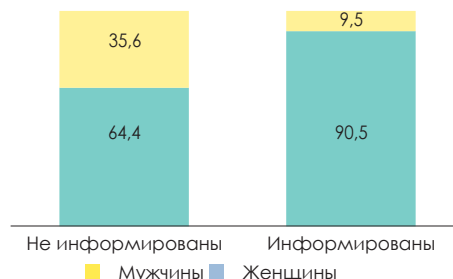


Рисунок 1. Информированности пациентов в зависимости от пола, %

Среди пациентов, включенных в исследование 48 чел. (51,1%) имели жалобы на ВНЧС, 46 чел. (48,9%) – не предъявляли жалоб на ВНЧС. Был проведен анализ наличия жалобы на ВНЧС в зависимости от информированности пациента о причинах ухудшения заболевания сустава и мерах профилактики, были выявлены достоверные различия ($p = 0,034$), среди информированных пациентов жалобы встречались реже (28,6%) по сравнению с неинформированными (54,8%) (рис 2.).

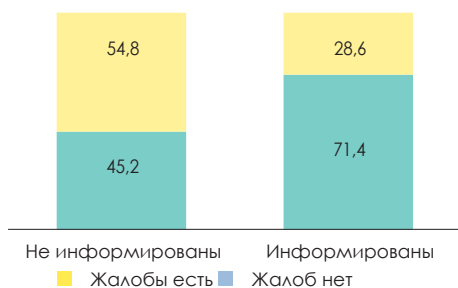


Рисунок 2. Наличие жалоб на ВНЧС в зависимости от информированности о причинах ухудшения заболевания и мерах профилактики, %

Шансы ответ «жалоба есть» в группе информированных пациентов были ниже в 3,030 раза, по сравнению с группой не информированных, различия шансов были статистически значимыми (ОШ = 0,330; 95% ДИ: 0,115–0,946).

Взаимосвязь, выявленная в ходе статистического анализа, указывает на значение роли врача-стоматолога в профилактике появления симптомов болезни ВНЧС в ходе длительного лечения. Так, среди пациентов, которые ответили, что врач-стоматолог говорил о важности сообщать, если появится необходимость прикрыть рот и отдохнуть, достоверно чаще отмечали (65,6%), что предпочтут лечение в большее количество посещений, но прием длительностью в пределах 60 минут. Тогда как среди пациентов, не получавших от стоматолога эту информацию, только 34,4% указали, что предпочли бы большее количество посещений, но с меньшей длительностью каждого из них, разница была достоверна ($p=0,035$). Менее длительные посещения являются более предпочтительными с точки зрения профилактики ухудшения болезни ВНЧС, хотя и более затратным по времени для пациента. Это указывает на положительную роль врача-стоматолога в формировании ответственного отношения пациента к собственному здоровью.

Обсуждение результатов

В современной медицинской литературе информированность пациентов об особенностях их патологии и рекомендуемых мерах по предотвращению ухудшения состояния рассматривается как инструмент повышения эффективности лечения и качества жизни посредством большей вовлеченности пациента в процесс лечения. Оценкой информированности занимаются специалисты различных областей медицины, исследуя ее влияние на течение различных патологий. По данным одного из исследований [9], 25 % пациентов считают, что лечением должен заниматься только медицинский персонал, повышение информированности позволит повысить уровень ответственности таких пациентов за собственное здоровье. Низкий уровень информированности рассматривается как один из факторов риска неблагоприятного течения заболевания [10].

Знание особенностей своего заболевания и соблюдение профилактических мер обеспечивает более благоприятное течение заболевания различных органов и систем. Это подтверждают данные литературы, а именно пациенты с неосложненной язвой более информированы

о своем заболевании, только 12% имеют дефицит знаний о профилактических мероприятиях, не осознают риска развития осложнений, в то время как у пациентов с наличием в анамнезе кровотечения и перфорации, показатель дефицита знаний значительно выше (от 30 до 50%) [11]. Данные, полученные авторами при обследовании пациентов с заболеваниями ВНЧС, демонстрируют аналогичную картину, а именно пациенты с заболеваниями ВНЧС, информированные о возможных причинах появления симптомов и мерах профилактики, реже имеют жалобы на ВНЧС по сравнению с теми, кто информацией не обладает.

Согласно данным литературы, у пациентов с указанным диагнозом, длительный стоматологический прием может неблагоприятно отразиться на состоянии ВНЧС [12]. Таким пациентам можно рекомендовать разделять длительные стоматологические процедуры на несколько посещений, если клиническая ситуация это позволяет. Однако, это не всегда удобно для пациента с точки зрения затрат времени. В данном исследовании показано положительное влияние, которое врач-стоматолог может оказать на принятие пациентом решений о количестве посещений, более благоприятных с точки зрения нагрузки на ВНЧС.

Заключение

На основании проведенного исследования можно заключить, что пациенты с диагнозом K07.6. Болезни височно-нижнечелюстного сустава, обладающие информацией о причинах ухудшения состояния ВНЧС и мерах профилактики, которые следует соблюдать в повседневной жизни, а также в ходе длительного стоматологического лечения, реже имеют жалобы на состояние ВНЧС. Пациенты, получающие эту информацию от врача-стоматолога, более ответственно подходят к планированию посещений с целью стоматологического лечения. Информирование пациентов с указанным диагнозом со стороны врача-стоматолога способствует более благоприятному течению заболевания.

Список литературы / References

1. Мансур Ю.П., Щербakov Л.Н., Ягупова В.Т., Юхнов И.Н., Райнедов А.Ю. Частота встречаемости заболеваний височно-нижнечелюстного сустава среди взрослых ортодонтических пациентов. Медицинские науки. 2022;6:34–38; <https://doi.org/10.17513/srms.1299>.
2. Мансур Ю.П., Щербakov Л.Н., Ягупова В.Т., Юхнов И.Н., Райнедов А.Ю. Frequency of occurrence of temporomandibular joint diseases among adult orthodontic patients. Medical Sciences. 2022;6:34–38; (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/srms.1299>.
3. Жулев Е.Н., Чекалова Н. Г., Ершов П.Э., Ершова О.А. Распространенность заболеваний височно-нижнечелюстного сустава среди студентов нижегородских вузов. Медицинский альманах. 2016;2(42). ISSN: 1997–7689. Zhulev E.N., Chekalova N. G., Ershov P. Ed., Ershova O. A. Spread of diseases of TMJ among students of Nizhny Novgorod higher educational establishments. Medical almanac. 2016; 2(42) (In Russ.) ISSN: 1997–7689.
4. Чайка З.С., Корнева А.Д. Распространенность заболеваний височно-нижнечелюстного сустава среди студентов-стоматологов г. Екатеринбурга. Актуальные проблемы медицины. 2023;2. <https://doi.org/10.52575/2687-0940-2023-46-2-166-172>. Chaika Z.S., Korneva A.D. Prevalence of Temporomandibular Joint Disorders Among Students of Dentistry in Yekaterinburg. Actual Problems of Medicine 2023;2. (In Russ.) <https://doi.org/10.52575/2687-0940-2023-46-2-166-172>.
4. Корзун А.А., Полякова М. А., Макеева М. К. Терапевтическая санация пациентов с жалобами гнатологического характера по данным опроса врачей-стоматологов. Сборник трудов Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной юбилею сотрудничества медицинского института РУДН и Ташкентского государственного стоматологического института. 2023. С. 23–24.

- Korzun A.L., Polyakova M.A., Makeeva M.K., Therapeutic sanitation of patients with complaints of a gnathological nature according to the survey of dentists. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists, Dedicated to the Anniversary of Cooperation of the Medical Institute of RUDN University and the Tashkent State Dental Institute, 2023; P. 23–24. (In Russ.)
5. Васильев Ю. А., Салеева Г. Т., Салеев Р. А., Миранов М. Я. Оценка информированности пациентов об особенностях инъекционных систем в стоматологии. Медицинский алфавит. 2017;4(36):43–46. ISSN: 2078–5631. Vasilyev Y.L., Saleeva G.T., Saleev R.A., Miranov M.Y. Assessment of patients' awareness of the features of injection systems in dentistry. Medical Alphabet. 2017; 4(36):43–46. (In Russ.) ISSN: 2078–5631.
 6. Петрова В. И., Строк А. Б. Оценка влияния информированности пациентов о возможных побочных эффектах препаратов на их появление. Сборник трудов по материалам IV Международного конкурса научно-исследовательских работ. 2021. С. 94–99. Petrova V.I., Strok A.B., Assessment of the influence of patients' awareness of possible side effects of drugs on their appearance. 2021. P. 94–99. (In Russ.)
 7. Яцына И. В., Сухова А. В., Преображенская Е. А., Егорова А. М. Оценка прогнозирования и управления рисками для здоровья работающих (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2022;101(10):1249–1254. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-10-1249-1254>. Yatsyna I.V., Sukhova A.V., Preobrazhenskaya E.A., Egorova A.M. Assessment of Forecasting and Risk Management for the Health of Workers (Literature Review). Hygiene and sanitation. 2022; 101(10):1249–1254. (In Russ.); <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-10-1249-1254>.
 8. Модринская Ю. В. Оценка риска возникновения и прогнозирование кариеса зубов: учеб.-метод. пособие. 2013; С. 23. ISBN 978-985-528-877-1. Modrinskaya Yu. V. Assessment of the risk of occurrence and prognosis of dental caries: educational method. allowance. 2013. P. 23. (in Russ.) ISBN 978-985-528-877-1.
 9. Ешкилев М. Д. Влияние информированности пациентов на возникновение и течение цирроза печени. Трансформация современной модели научной деятельности: задачи, проблемы, перспективы: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Омск, 25 апреля 2024 года. 2024. С. 171–173. – EDN NPOKSD. Eshkilev M.D. Influence of patients' awareness on the emergence and course of liver cirrhosis. Transformation of the modern model of scientific activity: tasks, problems, prospects: Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference, Omsk, April 25, 2024. P. 171–173. – EDN NPOKSD (In Russ.)
 10. Нимерчий А. Ю. Влияние информированности пациентов на возникновение и течение калькулезного холецистита. Актуальные проблемы научных исследований: теоретический и практический аспекты: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Волгоград, 12 марта 2024 года; 2024; С. 24–26. – EDN GWSPT. Nimerchly A.Y. Influence of patients' awareness on the occurrence and course of calculous cholecystitis. Actual problems of scientific research: theoretical and practical aspects: Collection of articles on the results of the International Scientific and Practical Conference, Volgograd, March 12, 2024. P. 24–26. – EDN GWSPT (In Russ.)
 11. Дьяченко Н. С. Влияние информированности пациентов на возникновение и течение осложнений язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Актуальные проблемы научных исследований: теоретический и практический аспект: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Волгоград, 12 марта 2024 года; 2024; С. 15–17. – EDN CPKTTJ Dyachenko N. S. The influence of patients' awareness on the emergence and course of complications of peptic ulcer disease of the stomach and duodenum. Actual Problems of Scientific Research: Theoretical and Practical Aspects: Collection of Articles on the Results of the International Scientific and Practical Conference, Volgograd, March 12, 2024. P. 15–17. – EDN CPKTTJ. (In Russ.)
 12. Siddiqui T.M., Wali A., Siddiqui F., Naureen D. Effect of Prolonged Endodontic Treatment on Temporomandibular Joint and Masticatory Muscles. World J Dent. 2018;9(1):38–42. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10015-1504>.

Статья поступила / Received 14.02.2025
Получена после рецензирования / Revised 24.02.2025
Принята в печать / Accepted 24.02.2025

Информация об авторах

Корзун Алена Леонидовна, аспирант кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института
E-mail: 1142220317@pfur.ru. ORCID: 0009-0005-1591-8599
Макеева Мария Константиновна, к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: makeeva_mk@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-4230-629X
Бутаева Наталья Таймуразовна, к.м.н., старший преподаватель
E-mail: butaeva-nt@rudn.ru. ORCID: 0000-0002-1143-757X
Гасанова Зарема Магомедовна, к.м.н., старший преподаватель
E-mail: gasanova_zm@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-9655-6702
Карнаева Амина Сабировна, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института
E-mail: karnaeva-as@rudn.ru. ORCID: 0000-0002-2239-5117
Геворкян Алексей Альбертович, к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института
E-mail: gevorgyan-aa@rudn.ru. ORCID: 0000-0003-1820-7862
Бекреев Валерий Валентинович, д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии
E-mail: bekreev@mail.ru. ORCID: 0009-0007-4305-3099

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Корзун Алена Леонидовна. E-mail: 1142220317@pfur.ru

Для цитирования: Корзун А.Л., Макеева М.К., Бутаева Н.Т., Гасанова З.М., Карнаева А.С., Геворкян А.А., Бекреев В.В. Оценка информированности пациентов с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава о рисках появления симптомов и мерах профилактики // Медицинский алфавит. 2025;(1):18–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-18-21>

Author information

Korzun Alena L., PhD-programmer Conservative Dentistry Department
E-mail: 1142220317@pfur.ru. ORCID: 0009-0005-1591-8599
Makeeva Maria K., PhD, Associate Professor, Associate Professor of Conservative Dentistry Department
E-mail: makeeva_mk@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-4230-629X
Butaeva Natalia T., PhD, Senior Professor of Conservative Dentistry Department
E-mail: butaeva-nt@rudn.ru. ORCID: 0000-0002-1143-757X
Gasanova Zarema M., PhD, Senior Professor of Conservative Dentistry Department
E-mail: gasanova_zm@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-9655-6702
Karnaeva Amina S., PhD, Associate Professor, Associate Professor of Conservative Dentistry Department
E-mail: karnaeva-as@rudn.ru. ORCID: 0000-0002-2239-5117
Gevorgyan Alexey A., PhD, Associate Professor, Associate Professor of Conservative Dentistry Department
E-mail: gevorgyan-aa@rudn.ru. ORCID: 0000-0003-1820-7862
Bekreev Valeriy V., Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department Oral and Maxillofacial surgery
E-mail: bekreev@mail.ru. ORCID: 0009-0007-4305-3099

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

Contact information

Korzun Alena L. E-mail: 1142220317@pfur.ru

For citation: Korzun A.L., Makeeva M.K., Butaeva N.T., Gasanova Z.M., Karnaeva A.S., Gevorgyan A.A., Bekreev V.V. Estimation of the awareness of patients with temporomandibular joint diseases about the risks of symptoms and preventive measures // Medical alphabet. 2025;(1):18–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-18-21>

Проявления патологии слюнных желез у пациентов после радиойодтерапии по поводу заболеваний щитовидной железы

Е.И. Дубровина, И.В. Гайдук, А.М. Панин, А.М. Цициашвили

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

РЕЗЮМЕ

Радиойодтерапия проводится при высокодифференцированном папиллярном и фолликулярном РЩЖ. Проявление побочного действия радиойодтерапии на слюнные железы приводит к структурно-функциональным изменениям здоровых органов. **Актуальность.** Наличие стойких симптомов и проявлений сialoadenitis, подчеркивает необходимость поиска мер профилактики радио-индуцированных сialoadenitis. Совокупность имеющегося в анамнезе онкологического заболевания щитовидной железы и сопутствующих осложнений заболеваний слюнных желез, требует динамического наблюдения и определения уровня качества жизни, данной группы пациентов после РИТ. **Материал и методы.** В результате обследования 70 пациентов в разные сроки после радиойодтерапии, при клинико-рентгенологическом исследовании выявлены и описаны в данной статье различные сочетания повреждений одной или нескольких слюнных желез. По данным социологического опроса и лабораторной диагностики тиреоидных гормонов, проводилась оценка уровня качества жизни данных пациентов. Статистическая обработка полученных результатов. **Результаты.** Выявлено, что развитие постлучевых сialoadenitis в ранние и отсроченные сроки после радиойодтерапии, характеризуется разнообразием клинических и структурных проявлений. Наличие онкологического заболевания ЩЖ и выраженных радио-индуцированных проявлений со стороны слюнных желез, в значительной степени влияют на качество жизни пациентов. **Выводы.** Прогрессирование заболевания слюнных желез, не зависит от введенной суммарной лечебной дозы натрия йодида, пола, возраста. Нежелательные последствия радиойодтерапии терапии на слюнные железы на фоне заболевания щитовидной железы, негативно влияют на качество жизни.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: рак щитовидной железы, слюнные железы, осложнения радиойодтерапии, постлучевой сialoadenitis, качество жизни пациентов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Manifestations of salivary gland pathology in patients after radioiodine therapy for thyroid diseases

E.I. Dubrovina, I.V. Gaiduk, A.M. Panin, A.M. Tsitsiasvili

Russian Medical University, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Radioiodine therapy is performed for highly differentiated papillary and follicular prostate cancer. The manifestation of the side effect of radioiodine therapy on the salivary glands leads to structural and functional changes in healthy organs. **Background.** The presence of persistent symptoms and manifestations of sialoadenitis underscores the need to find preventive measures for radio-induced sialoadenitis. The combination of a history of thyroid cancer and concomitant complications of salivary gland diseases requires dynamic monitoring and determination of the quality of life of this group of patients after RT. **Material and methods.** As a result of the examination of 70 patients at different times after radiation therapy, various combinations of damage to one or more salivary glands were identified and described in this article during clinical and X-ray examination. According to the sociological survey and laboratory diagnosis of thyroid hormones, the assessment of the quality of life of these patients was carried out. Statistical processing of the obtained results. **Results.** It was revealed that the development of post-radiation sialoadenitis in the early and delayed periods after radioiodine therapy is characterized by a variety of clinical and structural manifestations. The presence of thyroid cancer and pronounced radio-induced manifestations from the salivary glands significantly affect the quality of life of patients. **Conclusions.** The progression of salivary gland disease does not depend on the administered total therapeutic dose of sodium iodide, gender, age. The undesirable effects of radioiodine therapy on the salivary glands against the background of thyroid disease negatively affect the quality of life.

KEYWORDS: thyroid cancer, salivary glands, complications of radioiodine therapy, post-radiation sialoadenitis, quality of life of patients.

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

Введение

Среди современных методов лечения пациентов с высоким риском рецидива или прогрессирования опухоли щитовидной железы, а также в случае наличия отдаленных метастазов, наибольшую распространенность получил метод комбинированного воздействия на ЩЖ. Эта методика включает тиреоидэктомию с последующим введением лечебных доз натрия-йода, ^{131}I [8].

В России в 2022 году заболеваемость РЩЖ составила 132,6 случая на 100 тысяч населения [12], при этом радиойодтерапия проводится примерно 30–40% пациентам данной группы.

Продолжительность лечения отдаленных метастазов и требуемая для этого суммарная активность ^{131}I не является фиксированным показателем. Радиойодтерапия может растягиваться на годы, а суммарная активность

для достижения эффекта лечения отдаленных метастазов ДРЩЖ, колеблется от 2,2 до 13 ГБк, и до полного излечения от 14,8 до 99,9 ГБк [6].

Несмотря на высокую эффективность РИТ, снижение количества рецидивов болезни и смертности от РЩЖ, у данного метода есть и побочные эффекты, в частности развитие структурно-функциональных нарушений со стороны слюнных желез [18].

По данным различных авторов характер этих изменений, которые могут проявляться спустя месяцы или годы, значительно варьирует, так например, частота состояния, которое авторы описывают, как острый постлучевой сиалоаденит колеблется в пределах от 2 до 67% [24], состояние, которое авторы трактуют, как хронический сиалоаденит от 11 до 69% [13, 22]. При этом описаны и отдельные симптомы патологии слюнных желез, в частности постлучевая ксеростомия, которая развивается от 2–43,4% [15, 17].

Подобный разброс данных о встречаемости вышеуказанных состояний, говорит об отсутствии единых представлений о постлучевых реакциях и лучевых повреждениях слюнных желез, сложности диагностики, выявления и интерпретации различных проявлений. В сложившейся ситуации не всегда представляется возможным подобрать адекватные методы терапии. В связи, с чем на первое место, на данном этапе, выходит необходимость систематического сбора и анализа информации о состоянии слюнных желез и, в целом жизнедеятельности, у данной группы пациентов, как на ранних, так и поздних этапах лечения основного заболевания.

Цель исследования

Оценить состояние слюнных желез и качество жизни у пациентов с заболеваниями щитовидной железы после радиойодтерапии на ранних и поздних этапах лечения.

Материал и методы

В исследование было включено, в общей сложности 70 пациентов после тотальной тиреоидэктомии и РИТ.

Все пациенты находились на заместительной гормональной терапии и получали назначенный эндокринологом Левотироксин натрия в дозе 75–150 мкг. Суточная доза определялась индивидуально по показаниям, принималась однократно натощак за 30 минут до приема пищи.

Распределение пациентов по группам:

Группа 1 – 45 пациентов в возрасте от 18 до 80 лет, из них (40 женщин, 5 мужчин). Данной группе пациентов проводилось обследование и анкетирование на базе КЦС Российского Университета Медицины, на кафедре пропедевтики хирургической стоматологии, в связи с наличием жалоб со стороны слюнных желез в отдаленные сроки (через 3–48 месяцев) после радиойодтерапии. Кратность курсов лечения составила от 1 до 5, в аблятивной разовой дозе от 0,6–7,5 ГБк. Подбор (расчет) терапевтических активностей зависел от тиреотоксического заболевания щитовидной железы: 43 пациента с папиллярной карциномой щитовидной железы, 2 пациента с диффузным токсическим зобом (2).

Группа 2 – 25 пациентов (21 женщина, 4 мужчины), в возрасте от 25 до 76 лет, с диагнозом папиллярная карцинома щитовидной железы, после однократного проведения радиойодтерапии в дозировке 2,0–4,0 ГБк. Обследованы и анкетированы через 72 часа на базе Городской больницы имени С.П. Боткина. Повторный осмотр и анкетирование проводилось через 6–12 месяцев с целью динамического наблюдения на базе КЦС Российского Университета Медицины, в отделении хирургической стоматологии кафедры пропедевтики хирургической стоматологии.

Всем пациентам проводился сбор и анализ анамнестических данных, изучение медицинской документации, интерпретация результатов лабораторных исследований гормонального статуса пациентов. При обследовании пациентов проводили внешний осмотр и осмотр ротовой полости, пальпацию слюнных желез, оценивали наличие или отсутствие болезненности, характер выделяемого секрета, зондирование выводных протоков. Для оценки количества секрета проводилась сиалометрия смешанной слюны, путем сплевывания в мерную пробирку в течение 10 минут без стимуляции и со стимуляцией жевательной резинки, (единица измерения – мл/мин) по методу М.М. Пожарицкой.

В зависимости от особенностей клинического течения сиалоаденита в позднем постлучевом периоде (3 месяцев и более месяцев после РИТ) при наличии: периодических припуханий, боли, отсутствие выделения секрета из протоков слюнных желез при массаже и стимуляции, назначали сиалографию с препаратом Омнипак-350, сианографическое исследование слюнных желез.

Социологический опрос проводили пациентам группы 1 в момент обращения за стоматологической помощью, пациентам группы 2 через 72 часа и через 6–12 месяцев после РИТ.

Количественную характеристику общего здоровья, интенсивности боли, физического, эмоционального компонентов качества жизни сгруппированных по шкалам, проводили с помощью опросника MOS SF-36. Показатели каждой шкалы варьируют от 0 до 100, где 100 представляет полное здоровье, то есть чем выше значение показателя, тем лучше оценка по избранной шкале.

Анализ стоматологических показателей качества жизни определяли по индексу «Профиль влияния стоматологического здоровья» опросник ОНП-14. Вычисление индекса проводили на основе ответов на 14 вопросов, касающиеся возможности полноценного приема пищи, режима труда и отдыха, профессионального и социального функционирования. Ответ на каждый вопрос оценивался в баллах от 0 до 4. Шкала оценки ОНП-14 при итоговом количестве баллов от 0 до 56, чем выше балл, тем хуже уровень качества жизни.

Межгрупповые сравнения проводились с целью оценить состояние слюнных желез и качество жизни у пациентов с заболеваниями щитовидной железы после радиойодтерапии в раннем и позднем постлучевом периоде.

Статистическая обработка данных, в том числе для малых выборок с использованием корреляционного анализа, методов машинного обучения (линейная регрессия, дерево решений, случайный лес, *градиентный бустинг*, Z-теста) [25, 23].

Результаты

Среди 45 пациентов группы 1 обратившихся за стоматологической помощью в отдаленном (позднем) постлучевом периоде жалобы, чаще возникали в срок от 6 месяцев до 1 года (55,5%). Ведущей жалобой, было периодическое припухание слюнных желез у 41 (91,1%) пациентов, боль в области слюнных желез – у 21(46,6%) пациентов, сухость во рту различной степени выраженности отмечалась у 11 пациентов (24,4%). У 3(8,6%) имелись жалобы на боль и чувство тяжести в области слюнных желез, при этом увеличения слюнных желез не отмечалось. Околоушные слюнные железы поражались у 86,6%, поднижнечелюстные у 22,2% пациентов. С двухсторонним вовлечением у 53,3%, с односторонним у 37,8%, поражение околоушных и поднижнечелюстных слюнных желез одновременно наблюдалось у 8,9% обследуемых.

В группе 2 было обнаружено, что ранние постлучевые проявления со стороны слюнных желез начинаются в течение первых 72 часов после РИТ. У 100% (n=25) пациентов основными жалобами было припухание слюнных желез, данные жалобы сочетались с сухостью полости рта (20,0%) и болью в области слюнных желез (16,0%). Поражалась как околоушные (84,0%), так и поднижнечелюстные (48,0%) слюнные железы. С двухсторонним припуханием в области околоушных (52,0%) или поднижнечелюстных слюнных желез (16,0%), одновременное увеличение всех больших слюнных желез отмечали – 32,0%. Жалобы и припухания слюнных желез носили транзиторный характер, купировались самостоятельно без назначения симптоматического лечения и на повторном приеме через 6–12 месяцев отсутствовали.

Сбор и анализ анамнестических данных развития заболевания выявил, что большинство пациентов группы 1, отмечали припухание слюнных желез в течение первых 72 часов, после периодические припухания вновь возникали в разные сроки постлучевого периода (от 3 месяцев и более после РИТ).

На момент проведения физикального обследования, при осмотре у 22,2% отмечалось изменение конфигурации лица за счет увеличения околоушных и/или поднижнечелюстных слюнных желез, по сравнению с группой 2, где у пациентов с транзиторным сиалоаденитом изменения были выявлены в 100% случаях. Что вероятно связано, с выраженным отеком, на фоне сужения протоков, задержки слизи и повышения периодуктального давления в протоковой системе в течение первых 72 часа после РИТ [22]. При этом нарушение слюноотделения наблюдалось чаще в группе 1 (71,1%) по сравнению с группой 2 (48,0%).

По данным исследований Пожарицкой М.М., (2001), у практически здоровых людей, в норме количество не стимулируемой слюны составляет $-2,5 \pm$ мл за 10 минут, а стимулируемой $-7,8 \pm$ мл за 10 минут.

В нашем исследовании в основном были получены нормальные значения сиалометрии смешанной слюны в обеих группах:

- без стимуляции в среднем ($3,85 \pm 0,64$ мл) для группы 1, для группы 2 в среднем ($2,59 \pm 0,21$ мл) за 10 минут.

При сравнении показателей с применением метода машинной обработки градиентный бустинг, выявлена статистически значимая разница между группами $-0,76$ при уровне значимости 99% доверительный интервал: ДИ ($-0,93, -0,60$ $p \leq 0,01$) (рис. 1), следовательно, количество секретируемой слюны было статистически значимо выше в группе 1;

- со стимуляцией жевательной резинкой ($10,6 \pm 1,08$ мл) для группы 1 и ($9,54 \pm 0,68$ мл) для группы 2 за 10 минут, не имеющие статистически значимой разницы между группами.

На момент проведения контрольной сиалометрии смешанной слюны через 6–12 месяцев в группе 2, обследуемые жалоб на сухость полости рта не предъявляли, полученные данные ($2,81 \pm 0,24$ мл) имели статистически значимые различия $0,66$ 99% ДИ: ($0,53, 0,81$ $p \leq 0,01$) от первоначальных результатов без стимуляции ($2,59 \pm 0,21$ мл) за 10 минут (рис. 2).

Общий показатель выделения секрета со стимуляцией вырос до $11,1 \pm 0,96$ мл, со статистически значимой разницей показателей $36,59$ 99% ДИ: ($3,08, 4,12$ $p \leq 0,01$) (рис. 3).

Сиалографическое исследование проводилось 35 пациентам группы 1, что составило 78% строго по показаниям: боль, припухание, отсутствие выделения секрета в слюнной железе в позднем постлучевом периоде.

У 16 пациентов (46%) выявлено расширение различной степени выраженности (внутрижелезистой части) главного выводного протока и протоков I и II порядка слюнных желез, что характерно для хронического сиалоаденита, и соответствует ранее полученным данным [2].

Сужение протоков у 2 (6%) пациентов, характерно для интерстициального сиалоаденита.

У 12 пациентов (34%), главный выводной проток не контрастировался полностью или контрастировался частично, при этом во внутрижелезистые протоки контрастное вещество не поступало, что вероятно связано с фибротизацией и протоковой обструкцией (отключенная железа), что согласуется с работами Яременко А.И. (2023) [14]. В 5 случаях процесс затрагивал 2 железы, в 7 случаях с противоположной стороны картина наблюдалась близкая к норме с незначительным расширением протоковой системы.

У 5 пациентов (14%) по результатам сиалографического исследования рентгенологическая картина была близка к норме.

В двух случаях, исследование провести не удалось в связи с невозможностью обнаружения протока при зондировании.

По результатам сонографического исследования всех желез (n=40), изменения чаще всего определялись в железах, со стороны которых у пациента были жалобы:

- 1) выраженные диффузные и атрофические изменения стромы при этом паренхима железы обычной эхогенности – 15 пациентов (38%);

- 2) стеноза и стриктуры устья протока, выраженный фиброз стромы с неравномерным расширением протоков – 12 пациентов (30%);

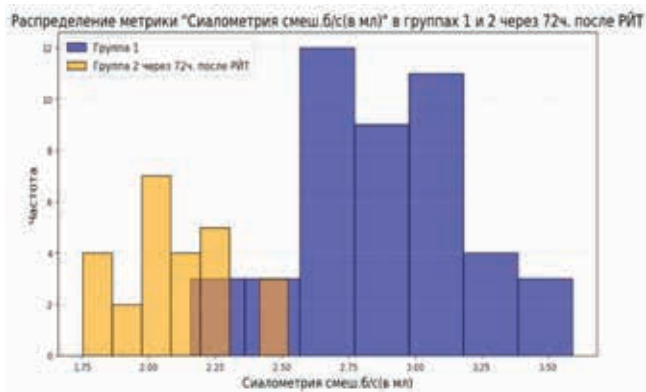


Рисунок 1. Сиаометрия смешанной слюны без стимуляции в группе 1 и группе 2 (через 72 часа после радиойодтерапии)

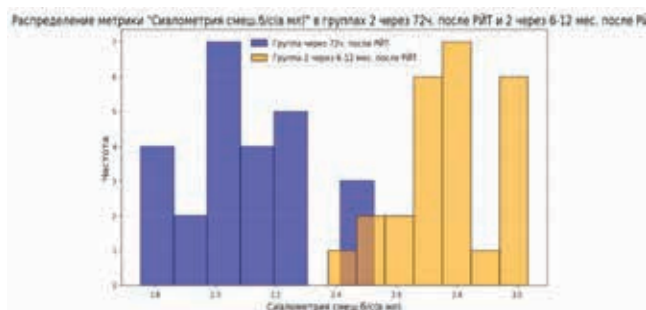
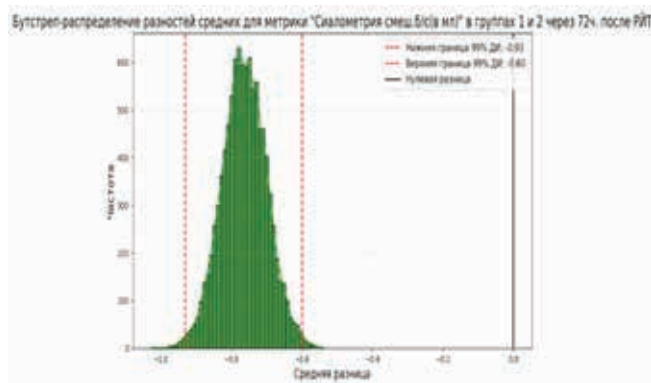


Рисунок 2. Сиаометрия смешанной слюны без стимуляции в группе 2 через (72 часа после радиойодтерапии) и группе 2 (через 6–12 месяцев после радиойодтерапии)

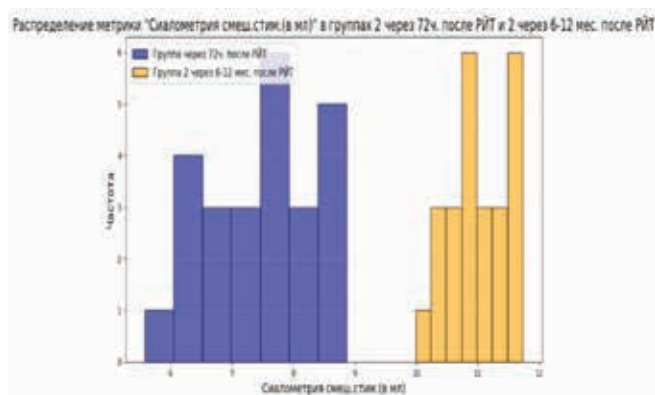
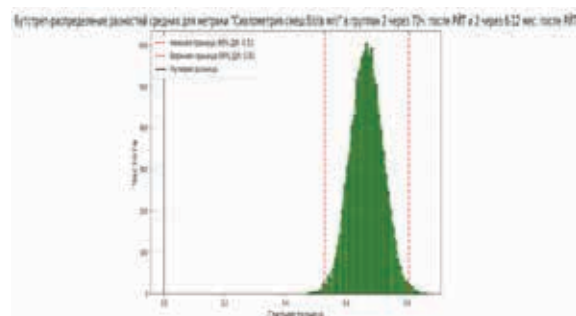
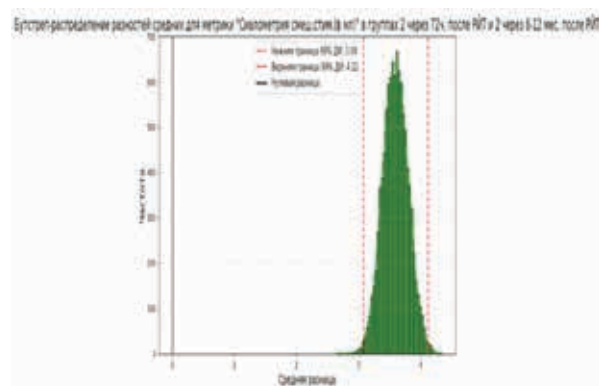


Рисунок 3. Сиаометрия смешанной слюны со стимуляцией в группе 2 через (72 часа после радиойодтерапии) и группе 2 (через 6–12 месяцев после радиойодтерапии)



- 3) экзогенность паренхимы умеренно понижена, *строма не уплотнена*, дилатация внутрижелезистой части протоков – 6 (15%);
- 4) неоднородная паренхима с гиперэхогенными включениями – 2 (5%);
- 5) эхопризнаки атрофии (отключения) – 2 (5%);
- 6) сонографическая картина – без особенностей 2 (5%);
- 7) картина нормы в сочетании с реактивной лимфаденопатией подчелюстных лимфатических узлов 1 (3%).

Со всеми обследуемыми группы 1 и 2 вне зависимости от степени повреждения слюнных желез была проведена беседа с целью разъяснения механизмов повреждения слюнных желез под действием лучевой терапии. Для пациентов группы 1 при необходимости назначались препараты для увлажнения слизистой оболочки полости рта в виде лубрикантов и ополаскивателей, местная проти-

вовоспалительная терапия в виде компрессов с диметилсульфоксидом, антибактериальная терапия для пациентов с гнойным отделяемым из протока железы, лидокаиновые блокады для пациентов с выраженным болевым симптомом. Все пациенты взяты под диспансерное наблюдение у врача-стоматолога с частотой 1 раз в 6 месяцев.

По результатам корреляционного анализа, а так же с использованием машинных методов статистической обработки (*линейная регрессия, дерево решений, случайный лес*) при внутригрупповом (в группе 1 и группе 2) поиске зависимостей повреждения желез от пола, возраста, количества курсов радиойодтерапии, терапевтической дозы I-131, жалоб, выявить наличие зависимостей не удалось. Коэффициента детерминации R^2 по все показателям $R^2 \leq 0$ – корреляционных зависимостей не выявлено (рисунки 4 и 5).

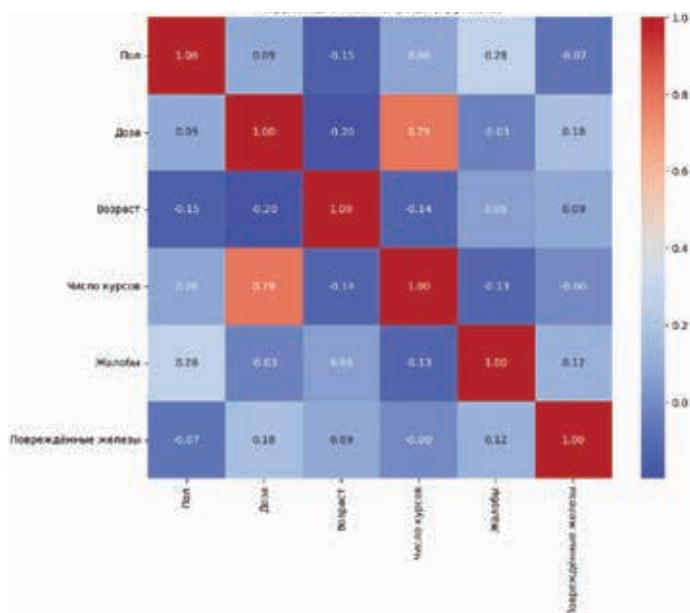


Рисунок 4. Фрагмент матрицы корреляции для группы 1

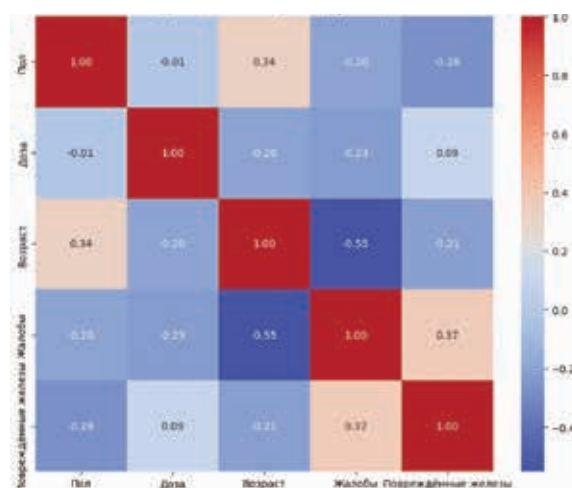


Рисунок 5. Фрагмент матрицы корреляции для группы 2

Анализ анкет КЖ MOS SF-36, где более высокие показатели указывают на более высокий уровень КЖ. Выявил, что в группе 1 по сравнению с группой 2 статистически значимо выше, показатели общего: -7,54 ДИ: (-8,75, -6,28 $p \leq 0,01$) и физического компонента здоровья: -5,36 ДИ: (-6,88, -3,91 $p \leq 0,01$), а так же эмоциональный компонент: -5,34 ДИ: (-6,69, -4,08 $p \leq 0,01$), при уровне значимости 99%, что указывает на более высокий показатель качества жизни. Низкие показатели по данным шкалам интерпретируются, как ограничение в выполнении повседневной работы и снижение уровня общения, возможном утомлении пациентов, в связи с ухудшением эмоционального состояния на фоне неблагоприятных эффектов радио-индуцированной терапии на слюнные железы, а так же данные пациенты часто имеют навязчивый страх рецидива заболевания и боязнь неудачи лечения. Однако так же стоит учитывать, что пациенты группы 2 находились в состоянии декомпенсированного гипотиреоза перед проведением РИТ, на фоне отмены гормональной терапии Левотироксинем натрия. По клиническим протоколам пациенты за 4 недели до проведения РИТ не должны использовать

йодсодержащие лекарства и продукты, потенциально снижающие способность щитовидной железы накапливать NaI (I-131).

Статистически значимых отличий по интенсивности боли между группами не выявлено: -0,70 99% ДИ: (-2,83, 1,36 $p \geq 0,01$).

Контрольное анкетирование группы 2 через 6–12 месяцев, на фоне полного благополучия и приема заместительной терапии гормонов щитовидной железы, отсутствия жалоб со стороны слюнных желез определило достоверно значимое улучшение по всем показателям качества жизни при уровне значимости 99%. Общее здоровье – 14,6 ДИ: (13,30, 15,96 $p \leq 0,01$); физический компонент здоровья – 8,76 ДИ: (7,41, 10,15 $p \leq 0,01$); интенсивность боли – 18,2 ДИ: (16,35, 20,10 $p \leq 0,01$); эмоциональный компонент здоровья – 13,1 ДИ: (11,81, 14,53 $p \leq 0,01$).

Анализ показателей стоматологического качества жизни на основании специфического опросника ОНП-14, в котором увеличение значений индекса свидетельствует об ухудшении качества жизни, показатели в группе 2 через 72 часа после РИТ были статистически выше: 5,70 99% ДИ: (4,19, 7,19 $p \leq 0,01$), чем у пациентов группы 1 (рис. 6).

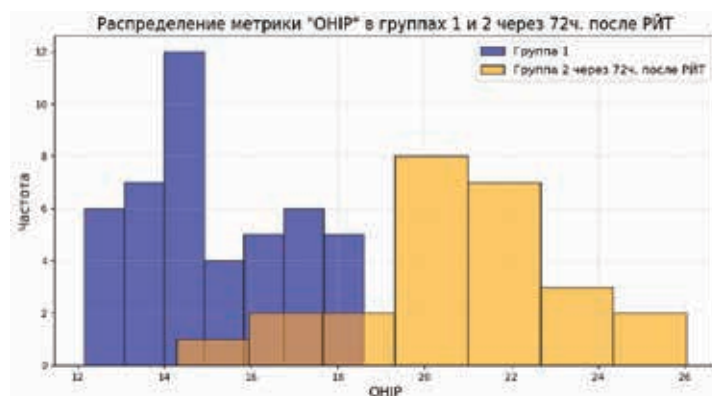


Рисунок 6. Сравнение показателей стоматологического качества жизни на основании специфического опросника ОНП-14 в группе 1 и группе 2 (через 72 часа после радиойодтерапии)



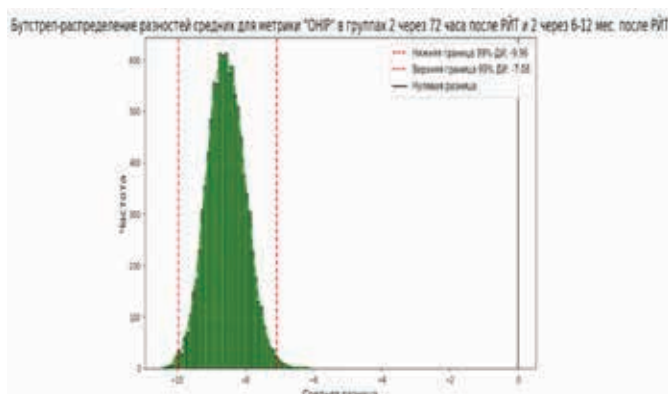
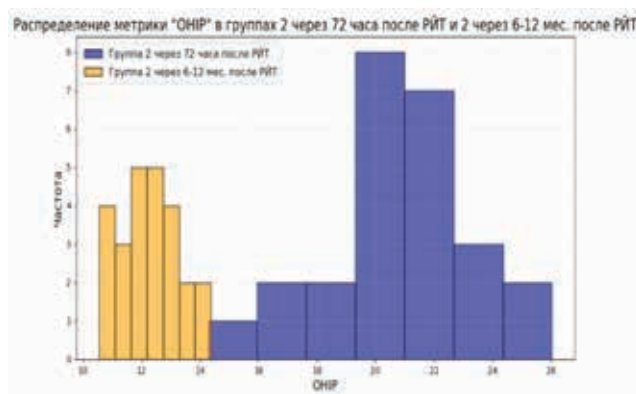


Рисунок 7. Сравнение показателей стоматологического качества жизни на основании специфического опросника OHIP-14 в группе 2 (через 72 часа после радиойодтерапии) и группе 2 (через 6–12 месяцев после радиойодтерапии)

Таблица
Расчет отклонений показателей гормонов от нормы и P-value для отличий между группами, посчитанные с помощью Z-теста

Гормон	Количество пациентов с отклонениями показателей гормонов от нормальных значений			Межгрупповое сравнение пациентов с отклонениями показателей гормонов от нормальных значений		
	Группа 1 (n=45)	Группа 2 до РИТ (n=25)	Группа 2 через 6–12 месяцев после РИТ (n=25)	P-value, Группа 1 / Группа 2 до РИТ	P-value, Группа 1 / Группа 2 через 6–12 месяцев после РИТ	P-value, Группа 2 до РИТ / Группа 2 через 6–12 месяцев после РИТ
ТГ (нг/мл)	3	19	13	0,001	0,001	0,08
T4 (пмоль/л)	14	10	5	0,45	0,32	0,12
ТТГ (мкМЕ/мл)	24	14	10	0,83	0,28	0,26
АТ к ТГ (МЕ/мл)	28	19	17	0,24	0,63	0,53

Через 6–12 месяцев при повторном анкетировании на фоне отсутствия жалоб со стороны слюнных желез, отмечается статистически значимая разница в сторону уменьшения значений индекса, и соответственно с улучшением показателей КЖ: -8.56 при уровне значимости 99%, ДИ: (-9,96, -7,08 $p \leq 0,01$) (рис. 7).

На уровне значимости 90% показатели гормонов, при межгрупповом сравнении с помощью Z-тест, что доля пациентов с отклонениями показателей гормонов щитовидной железы (ТТГ, АТ-ТГ, Т4св) от нормы в группах статистически значимо не отличалась. Показатель ТГ (Тиреоглобулин – прогормон щитовидной железы), являющийся маркером рецидива высокодифференцированных злокачественных новообразований щитовидной железы и используемый для контроля лечения этих заболеваний в группе 2 статистически значимо выше до проведения радиойодтерапии ($P=0,08$) (см. таблицу). Повышение или появление высоких циркулирующих показателей ТГ (более 30 нг/мл) может рассматриваться как «индикатор» опухолевого заболевания ЩЖ. ТГ синтезируется как нормальными, так и раковыми тиреоидными клетками, и его продукция находится под контролем ТТГ [7]. При определении содержания ТГ необходимо всегда оценивать уровень ТТГ в сыворотке крови. После тиреоидэктомии и абляции радиоактивным йодом уровень ТГ должен стать неопределимым, а любой определяемый его уровень должен настораживать клинициста.

Пациенты с отклонением лабораторных показателей от нормы, были направлены на консультацию к врачу-эндокринологу для коррекции гормональной заместительной терапии.

Обсуждение полученных результатов

Анализ результатов данного клинического исследования показал, что проведение лучевой терапии по поводу заболеваний щитовидной железы, приводит к ряду лучевых реакций и повреждений в тканях слюнных желез. К первым относятся обратимые изменения, которые самостоятельно проходят в течение 2–4 недель после лучевого воздействия. В отличие от реакций лучевые повреждения необратимы и требуют специального лечения.

Таким образом на момент обследования через 6–12 месяцев, ни один пациент из 2 группы (обследуемые через 72 часа после РИТ) не перешел группу 1 пациентов с развитием поздних осложнений после РИТ, с поражением больших слюнных желез в позднем постлучевом периоде, что указывает на то, что не у всех пациентов после перенесенной радиойодтерапии развивается стойкое поражение слюнных желез (хронический сиаладенит). Следовательно, не всегда острые воспалительные явления в раннем постлучевом периоде в отдаленном периоде всегда сменяются развитием функциональной недостаточности слюнных желез, как это было описано ранее в работах [4].

Накопление натрия йодида [I-131] в слюнных железах больных гипотиреозом увеличивает вероятность повреждений паренхимы и системы протоков с развитием клинической картины острого и хронического сиаладенита, реже сухости полости рта. Следовательно, гипотиреоз может, ассоциирован с высоким риском неблагоприятных нарушений функциональной активности слюнных желез, в некоторых случаях приводя к необратимым патоморфологическим изменениям с кистозной ретенционной трансформацией и лимфоидной инфильтрацией здоровых тканей, что влияет на качество жизни пациентов [9, 20].

По результатам статистической обработки не выявлено зависимости характера лучевых реакций и степени повреждений слюнных желез от пола, возраста, введенной терапевтической активности NaI (I-131), кратности курсов РИТ, жалоб пациентов (рис. 4 и 5). Следовательно, не прослеживается дозозависимый эффект. По данным зарубежных авторов степень повреждения слюнных желез напрямую зависит от дозы [21]. Дозировки свыше 3,5 ГБк, 5,5 ГБк могут приводить к атрофии паренхимы и потере ацинарных клеток с развитием хронического сиалоаденита [19], выраженной ксеростомии на фоне значительного снижения функциональных способностей СЖ [15].

При клинико-рентгенологическом обследовании больных слюнных желез пациентов группы 1 в позднем постлучевом периоде выявлены две формы хронических сиалоаденитов: хронический сиалодохит изменения в виде расширения протоковой системы (46%); интерстициальный сиалоаденит в виде сужения протоковой системы (6%), частично главного и внутрижелезистых протоков.

В большинстве случаев была определена структурно-функциональная состоятельность по сиалографическим, сиалометрическим, сонографическим и данным – у 33 обследуемых (73,3%).

Наиболее тяжелыми осложнениями радиойодтерапии являются 12 случаев отсутствия контрастирования у 34%, выявляется различное сочетание необратимых повреждений слюнных желез: одной, двух, трех, четырех околоушных и/или поднижнечелюстных, однако чаще поражается одна (41,7%) околоушная слюнная железа. Именно сиалографическое исследование (или невозможность его проведения, при рубцевании протоков) позволило выявить отключенные в разных комбинациях железы.

По данным (Яременко А.И., 2017) в позднем постлучевом периоде у 69% развивается хронический сиалоаденит [13], по другим данным формируется постлучевой сиалоаденит с секреторной недостаточностью у 61,9% пациентов (Коваленко В.А., Копчак А.В., Коваленко А.Е., 2015 г.) [3].

Повреждение слюнных желез после РИТ отличается большим многообразием клинических проявлений, сложности диагностики и лечения заболеваний СЖ, в связи с тесной взаимосвязью с другими органами и системами, требует мультидисциплинарного подхода и диспансеризации.

Как показало наше исследование, при выраженных формах симптоматики припухание слюнных желез, боль, сухость у отдельных обследуемых в группах 1 и 2 отмечается значимое ухудшение показателей качества жизни. По мере устранения симптомов заболевания слюнных желез, отсутствие признаков прогрессирования основного заболевания по поводу щитовидной железы и эффективность противоопухолевого лечения, нормализуется функциональный и психоэмоциональный фон.

Выводы

Радиойодтерапия оказывает повреждающее действие различного характера на слюнные железы. Выраженность и многообразие клинических проявлений поражений слюнных желез не зависит от суммарной дозы введенной

активности натрия йодида [I-131], пола, возраста, жалоб пациента, то есть затрудняет прогнозирование постлучевых осложнений.

Показатели качества жизни объективно снижаются на фоне основного заболевания и сопутствующих осложнений заболеваний слюнных желез в ранние и отдаленные сроки после проведения радиойодтерапии.

Перечень сокращений

АТ-ТГ – антитела к тиреоглобулину

ГБк – гигабеккерель

ГЗТ – гормонозаместительной терапии

ДИ – доверительный интервал

ДРЩЖ – дифференцированный рак щитовидной железы

КЖ – качество жизни

РИТ – радиойодтерапия

РЩЖ – рак щитовидной железы

СЖ – слюнные железы

Т4св. – тироксин свободный

ТГ – тиреоглобулин

ТТГ – тиреотропный гормон

ЩЖ – щитовидная железа

Список литературы / References

1. Абросимов А.Ю., Абдулхабилова Ф.М., Никанкина Л.В., Трошина Е.А. Лабораторная диагностика опухолевых заболеваний щитовидной железы. *Consilium Medicum*. 2019; 21(12):31–47. DOI: 10.26442/20751753.2019.12.190682. Abrosimov A.Yu., Abdulkhabirova F.M., Nikankina L.V., Troshina E.A. Laboratory diagnostics of thyroid tumor diseases. *Consilium Medicum*. 2019;21(12):31–47. DOI: 10.26442/20751753.2019.12.190682.
2. Золотухин С.Ю. Использование сиалоэндоскопии для диагностики и лечения пациентов с радиойодо-ассоциированным сиалоаденитом. Ксеростомия. Избранные лекции. Под общей ред. А.В. Шипского. [Афанасьев В.В., Садовский В.В., Шипский А.В., и другие]. – М.-Тверь: ООО Издательство «Триада», 2024. – 400 с. Zolotukhin S.Y. The use of sialoendoscopy for the diagnosis and treatment of patients with radioiodine-associated sialoadenitis. Xerostomia. Selected lectures. Under the general editorship of A.V. Shchipsky. [Afanasyev V.V., Sadovskiy V.V., Shchipsky A.V. and others]. Moscow: Tver: OOO Publishing House Triada, 2024. 400s.
3. Коваленко В.А., Копчак А.В., Коваленко А.Е. Постлучевые сиалоадениты у пациентов с папиллярными карциномами щитовидной железы. Вестник хирургии. Том 174. – № 1. – 2015 г. – С. 75–77. Kovalenko V.A., Kopchak A.V., Kovalenko A.E. Post-radiation sialoadenitis in patients with papillary carcinomas of the thyroid gland. *Bulletin of Surgery*. Volume 174. – No. 1. – 2015. – pp. 75–77.
4. Маланчук В.О., Копчак А.В., Коваленко В.А. Клинические проявления дисфункции слюнных желез у пациентов, получивших терапию радиоактивным йодом по поводу папиллярной карциномы щитовидной железы. Вестник стоматологии №1. – 2013 г. – С. 61–65. Malanchuk V.O., Kopchak A.V., Kovalenko V.A. Clinical manifestations of salivary gland dysfunction in patients treated with radioactive iodine for papillary thyroid carcinoma. *Bulletin of Dentistry* No. 1. – 2013 – pp. 61–65.
5. Рейнберг М.В., Слащук К.Ю., Трухин А.А., Аврамова К.И., Шеремета М.С. Современный взгляд на основные аспекты подготовки пациентов с дифференцированным раком щитовидной железы к радиойодтерапии: научный обзор // *Digital Diagnostics*. 2023. Т. 4, № 4. С. 543–568. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD532728>. Reinberg M.V., Slashchuk K.Yu., Trukhin A.A., Avramova K.I., Sheremeta M.S. A modern view on the main aspects of preparing patients with differentiated thyroid cancer for radioiodine therapy: a scientific review // *Digital Diagnostics*. 2023. Vol. 4, No. 4. pp. 543–568. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD532728>.
6. Родичев А.А. Применение радиоактивного йода при лечении дифференцированного рака щитовидной железы. Журнал Тиронет, № 4, 2003. Rodichev A.A. The use of radioactive iodine in the treatment of differentiated thyroid cancer. *Tironet*, No. 4, 2003.
7. Румянцев П.О., Дегтярев М.В., Дзейтова Д.С., Трухин А.А., Слащук К.Ю., Шеремета М.С., Серженко С.С., Ясюченя В.С., Сирота Я.И. Сцинтиграфия в диагностике диффузной и узловой патологии щитовидной железы. Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2019;15(4):138–147. <https://doi.org/10.14341/ket12240>. Rumyantsev P.O., Degtyarev M.V., Dzeitova D.S., Trukhin A.A., Slashchuk K.Yu., Sheremeta M.S., Sergenkov S.S., Yasyuchenya V.S., Sirota Ya.I. Scintigraphy in the diagnosis of diffuse and nodular thyroid pathology. *Clinical and experimental thyroidology*. 2019;15(4):138–147. <https://doi.org/10.14341/ket12240>.

8. Скибицкая М.В., Кузнецов Н.С. Современные аспекты, влияющие на тактику ведения пациентов с папиллярным раком щитовидной железы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;(12):89–94.
Skibitskaya M.V., Kuznetsov N.S. Modern aspects affecting the management of patients with papillary thyroid cancer. *Surgery. The N.I. Pirogov*. 2023;(12):89–94.
9. Сульtimiова Т.Б., Козлова М.В., Гапонов А.М., Савлевич Е.А., Козлов И.Г. Локальный цитокиновый статус у пациентов с сиаладенозом околоушной слюнной железы на фоне гипотиреоза. *Иммунология*. 2021;43(4):356–363.
Sultimova T.B., Kozlova M.V., Gaponov A.M., Savlevich E.A., Kozlov I.G. Local cytokine status in patients with sialadenosis of the parotid salivary gland on the background of hypothyroidism. *Immunology*. 2021;43(4):356–363.
10. Сульtimiова Т.Б., Козлова М.В., Мкртумян А.М. Влияние патологии щитовидной железы на развитие сиаладенозов // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2019. Т. 2. № 4. С. 47–51.
Sultimova T.B., Kozlova M.V., Mkrtyan A.M. The influence of thyroid pathology on the development of sialadenosis // *Kremlin medicine. Clinical Bulletin*. 2019. Vol. 2. No. 4. pp. 47–51.
11. Черников Р.А., Валдина Е.А., Воробьев С.А., Слепцов И.В. Отдаленные результаты хирургического лечения при папиллярном раке щитовидной железы и сравнительная оценка тактики лечения. *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*. 2014;10(1):31–37. <https://doi.org/10.14341/CET201410131-37>.
Chernikov R.A., Valdina E.A., Vorobyev S.L., Sleptsov I.V. Long-term results of surgical treatment for papillary thyroid cancer and a comparative assessment of treatment tactics. *Clinical and experimental thyroidology*. 2014;10(1):31–37. <https://doi.org/10.14341/CET201410131-37>.
12. Шуринов А.Ю., Бородавина Е.В., Крылов В.В., Сигов М.А., Родичев А.А., Иванов С.А., Каприн А.Д. Методические рекомендации по проведению радиойодтерапии при дифференцированном раке щитовидной железы и посттерапевтическому контролю. *Опухоли головы и шеи*. 2024;14(1):83–95. <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-1-83-95>.
Shurinov A.Y., Borodavina E.V., Krylov V.V., Sigov M.A., Rodichev A.A., Ivanov S.A., Kaprin A.D. Methodological recommendations for radiotherapy in patients with differentiated thyroid cancer and post-therapeutic control. *Tumors of the head and neck*. 2024;14(1):83–95. <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-1-83-95>.
13. Яременко А.И., Кутукова С.И., Разумова А.Я., Байкалова П.М. Хронический сиаладенит как осложнение проведенной радиойодтерапии. *Институт стоматологии*. – 2018 г. – 1–С. 14.
Yaremenko A.I., Kutukova S.I., Razumova A.Y., Baykalova P.M. Chronic sialadenitis as a complication of radiotherapy. *Institute of Dentistry*. – 2018 – 1–p. 14.
14. Яременко А.И., Разумова А.Я., Петров Н.А., Кутукова С.И., Вааз А.А. Внутри-протоковая хирургия слюнных желез пациентов. *Медицинский альманах*. – 2023; № 2 (75). С. 89–93.
Yaremenko A.I., Razumova A.Ya., Petrov N.A., Kutukova S.I., Vase L. Intra-ductal surgery of salivary glands of patients. *Medical almanac*. – 2023; № 2 (75). С. 89–93.
15. Alexander, C., Bader, J.B., Schaefer, A., Finke, C. and Kirsch, C.M. (1998) Intermediate and Long-Term Side Effects of High-Dose Radioiodine Therapy for Thyroid Carcinoma. *Journal of Nuclear Medicine*, 39, 1551–1554.
16. Almeida, J.P., Sanabria, Á.E., Lima, E.N.P., & Kowalski, L.P. (2010). Late side effects of radioactive iodine on salivary gland function in patients with thyroid cancer. *Head & Neck*, 33(5), 686–690.
17. Arunrat A., Jaruan S., Thunyarat A., Sirimon R., Chutintorn S. Prevention of salivary gland dysfunction in patients treated with radioiodine for differentiated thyroid cancer: A systematic review of randomized controlled trials. *Thyroid Endocrinology* Vol. 13 – 2022. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.960265>.
18. Hyer S., Kong A., Pratt B., Harmer C. Salivary gland toxicity after radioiodine therapy for thyroid cancer. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2007. doi: 10.1016/j.clon.2006.11.005
19. Jeong S. Y., Kim H. W., Lee S. W. et al. Salivary gland function 5 years after radioactive iodine ablation in patients with differentiated thyroid cancer: direct comparison of pre- and postablation scintigraphies and their relation to xerostomia symptoms // *Thyroid*. 2013. Vol. 23, № 5. P. 609–616.
20. La Perle K.M., Kim D.C., Hall N.C., Bobbey A., Shen D.H., Nagy R.S., Wakely P.E. Jr, Lehman A., Jarjoura D., Jhian S.M. Modulation of sodium/iodide symporter expression in the salivary gland. *Thyroid*. 2013 Aug;23(8):1029–36. doi: 10.1089/thy.2012.0571.
21. Le Roux M.K., Graillon N., Guyot L. Salivary side effects after radioiodine treatment for differentiated papillary thyroid carcinoma: Long-term study. *Head & Neck*. 2020;42(11):3133–3140. doi: 10.1002/hed.26359.
22. Mandel S.J., Mandel L. Radioactive iodine and the salivary glands. *Thyroid* (2003) 13(3):265–71. doi: 10.1089/105072503321582060.
23. Rashka S., Liu Yu., Mirjalili V. Machine learning with PyTorch and Scikit-Learn (Machine Learning with Python and Scikit-Learn): 2024. – St. Petersburg: Foliant. – P. 688.
24. Van Nostrand D. Sialoadenitis secondary to 131I therapy for well-differentiated thyroid cancer. *Oral Dis* (2011) 17(2):154–61. doi: 10.1111/j.1601-0825.2010.01726.x.
25. Wasserman L. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference (Springer Texts in Statistics). 2004. P. 458.

Статья поступила / Received 14.02.2025
Получена после рецензирования / Revised 20.02.2025
Принята в печать / Accepted 20.02.2025

Информация об авторах

Дубровина Елена Игоревна, ассистент кафедры пропедевтики хирургической стоматологии

E-mail: alena.igorevna.vasilyeva@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1465-889X>. eLibrary SPIN: 5856-6760

Гайдук Игорь Викторович, к.м.н. доцент кафедры хирургической стоматологии

E-mail: gaidukIV@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7380-1296>.

eLibrary SPIN: 1536-5123

Панин Андрей Михайлович, д.м.н. профессор, заведующий кафедрой пропедевтики хирургической стоматологии

E-mail: profpanin@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6073-1591>.

eLibrary SPIN: 3849-7825

Цициашвили Александр Михайлович, д.м.н. профессор кафедры пропедевтики хирургической стоматологии

E-mail: amc777@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4737-8508>.

eLibrary SPIN: 4195-5760

ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России

Контактная информация:

Дубровина Елена Игоревна. E-mail: alena.igorevna.vasilyeva@gmail.com

Author information

Dubrovina Elena Igorevna, assistant of the Dept. of propaedeutics surgical dentistry
E-mail: alena.igorevna.vasilyeva@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1465-889X>. eLibrary SPIN: 5856-6760

Gaiduk Igor Viktorovich, Ph.D. Associate Professor of the Dept. propaedeutics of surgical dentistry

E-mail: gaidukIV@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7380-1296>.

eLibrary SPIN: 1536-5123

Panin Andrey Mikhailovich, DM Sci. Prof., Head of the Dept. propaedeutics of surgical dentistry

E-mail: profpanin@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6073-1591>.

eLibrary SPIN: 3849-7825

Tsitsishvili Alexander Mikhailovich, DM, Sci. Prof. of the Dept. propaedeutics of surgical dentistry

E-mail: amc777@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4737-8508>.

eLibrary SPIN: 4195-5760

Russian Medical University, Moscow, Russia

Contact information

Elena Igorevna Dubrovina. E-mail: alena.igorevna.vasilyeva@gmail.com

For citation: Dubrovina E.I., Gaiduk I.V., Panin A.M., Tsitsishvili A.M. Manifestations of salivary gland pathology in patients after radioiodine therapy for thyroid diseases // *Medical alphabet*. 2025;(1):22–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-22-29>

Анализ чувствительности к антибактериальным препаратам наиболее значимых микроорганизмов при постковидном поражении челюстно-лицевой области

С.О. Иванюта¹, Д.Ю. Христофорандо^{1,2}, Е.М. Спевак^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России

² ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя

РЕЗЮМЕ

В настоящее время в мире и в России появляются многочисленные сообщения о тяжелом осложнении новой коронавирусной инфекции – обширном поражении мягкотканых и костных структур средней зоны лица. Данное осложнение имеет полиэтиологический характер и обусловлено иммуносупрессией вследствие тяжелого течения COVID-19, высокими дозами глюкокортикостероидов, гипергликемией, на фоне которых вторично развивается оппортунистический инфекционно-некротический процесс, вызываемый различными микроорганизмами, в том числе грибами рода *Mucorales*, а также различной бактериальной флорой. В статье приводится анализ чувствительности к антибактериальным препаратам наиболее значимых микроорганизмов при постковидном поражении челюстно-лицевой области, которые были выделены в результате микробиологического исследования, а именно *Klebsiella pneumoniae* и *Streptococcus viridans*. Также сформулированы основные критерии выбора противомикробной терапии при данной патологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: некроз, COVID-19, микробиологическое исследование, антибиотики, чувствительность микроорганизмов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Analysis of the sensitivity to antibacterial drugs of the most significant microorganisms in postcovid lesions of the maxillofacial region

S.O. Ivanyuta¹, D.Y. Hristoforando^{1,2}, E.M. Spevak^{1,2}

¹ Stavropol State Medical University Ministry of Health of Russia

² City clinical hospital of emergency medical care, Stavropol

SUMMARY

Currently, there are numerous reports in the world and in Russia about a serious complication of the new coronavirus infection – extensive damage to the soft tissue and bone structures of the middle zone of the face. This complication is polyethological in nature and is caused by immunosuppression due to the severe course of COVID-19, high doses of glucocorticosteroids, hyperglycemia, against which an opportunistic infectious necrotic process develops a second time caused by various microorganisms, including fungi of the genus *Mucorales*, as well as various bacterial flora. The article provides an analysis of the sensitivity to antibacterial drugs of the most significant microorganisms in postcovid lesions of the maxillofacial region, which were isolated as a result of microbiological research, namely *Klebsiella pneumoniae* and *Streptococcus viridans*. The main criteria for choosing antimicrobial therapy for this pathology are also formulated.

KEYWORDS: necrosis, COVID-19, microbiological examination, antibiotics, sensitivity of microorganisms.

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

Введение

Постковидный некроз челюстно-лицевой области (ПKN ЧЛО) комплекс поражения мягкотканых и костных структур средней зоны лица – верхней челюсти, скуловой кости, носовых раковин, околоносовых пазух [1, 2]. Сообщения о данном осложнении появляются повсеместно в мире и в нашей стране, на данный момент у авторов нет единого мнения об этиопатогенезе данного осложнения [3–7]. Воспалительный процесс при ПKN ЧЛО протекает по типу оппортунистической микст-инфекции, патогенами могут быть грибы рода *Mucor*, а также различная бактериальная флора, в т. ч. нозокомиальная [8, 9]. Полиэтиологичность заболевания обусловлена также иммуносупрессией на фоне тяжелого течения COVID-19, высоких доз глюкокортикоидов, гипергликемии [10]. Выбор медикаментозной терапии при ПKN ЧЛО зависит

от множества факторов – выраженности воспалительных явлений в мягких тканях и костных структурах, распространенности очагов некроза, изменениях в околоносовых пазухах, скорости прогрессирования заболевания [11]. Основной целью микробиологического исследования при ПKN ЧЛО является исключение инвазивного микоза, который требует назначения антигрибковых препаратов [6–8]. Однако важное значение имеет также идентификация бактериальных возбудителей воспалительного процесса при ПKN ЧЛО для подбора адекватной противомикробной терапии.

Цель исследования: провести анализ чувствительности к антибактериальным препаратам наиболее значимых микроорганизмов при постковидном поражении челюстно-лицевой области.

Материалы и методы

В исследование были включены 29 пациентов с сочетанным поражением околоносовых пазух и костей лицевого скелета после перенесенной коронавирусной инфекции, проходивших лечение в челюстно-лицевом отделении ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя. Диагноз постковидного некроза челюстно-лицевой области устанавливался на основании сбора жалоб, анамнеза, объективного обследования челюстно-лицевым хирургом и подтверждался проведением рентгенологического исследования (конусно-лучевой компьютерной томографии на цифровом томографе с цефалостатом и функцией 3D-фотографии OP300 MaxiKaVo® (OPMaxio Ceph, Tuusula, Finland) с программой захвата изображения CliniView™ и просмотрщиком OneDemand 3D™ (DEXIS, Finland).

Всем пациентам выполнялось микробиологическое исследование – мазок со слизистой оболочки полости рта в области очага некроза верхней челюсти и со слизистой оболочки в области среднего носового хода (у всех 29 пациентов), а также со слизистой оболочки трепанированной гайморовой пазухи (у 22 оперированных пациентов). Далее проводилась микроскопия мазка, посев на стандартные и селективные (Сабуро) среды. Посев на аэробную и анаэробную микрофлору с определением титра и чувствительности к антибактериальным препаратам, а также микологическое исследование (идентификация микоза) проводились всем обследуемым пациентам до начала лечения. Окончательную идентификацию микроорганизмов проводили методом масс-спектрометрии с помощью прибора Microflex Brucker Daltonik MALDI Biotyper, BRUKER, Германия. Определение чувствительности к антимикробным препаратам проводили диско-диффузионным методом с использованием анализатора ADAGIO, BIO-RAD, Франция. Исследование носило описательный характер. Статистическая обработка полученных результатов включала расчет экстенсивных показателей, вычисление средней арифметической величины (M) и стандартной ошибки среднего m ($M \pm m$). Программное обеспечение: Microsoft® Office® Excel® 2013 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA), IBM® SPSS® Statistics 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Результаты и обсуждение

Среди 29 пациентов с ПКН ЧЛО было 15 (51,7%) мужчин, 14 (48,3%) женщин, в возрасте от 49 до 73 лет, средний возраст обследованных составил $62,4 \pm 1,3$ года.

У всех пациентов с ПКН ЧЛО те или иные жалобы со стороны челюстно-лицевой области появились еще в период нахождения в ковидном стационаре – распирающие боли в области верхней челюсти с одной стороны ($n=29$; 100%), заложенность носа с этой же стороны со скудным отделяемым ($n=29$; 100%), головные боли ($n=19$; 65,5%), припухлость мягких тканей лица на стороне поражения ($n=10$; 34,5%), припухлость десны и твердого неба на стороне поражения ($n=8$; 27,6%), и сохранялись на момент обращения в стационар челюстно-лицевой хирургии.

Рентгенологически у всех пациентов при ПКН ЧЛО регистрировалось поражение верхней челюсти ($n=29$; 100%), которое протекало с деструкцией альвеолярной части, а также небной пластинки, обуславливающих появление оголения костной ткани в полости рта.

Поражение верхней челюсти встречалось также в сочетании с поражением других костей средней зоны лица – носовых раковин ($n=10$; 34,5%), скуловой кости ($n=5$; 17,2%), решетчатой кости ($n=3$; 10,3%), клиновидной кости ($n=1$; 3,4%).

Рентгенологические признаки воспалительных изменений в околоносовых пазухах зарегистрированы у всех пациентов ($n=29$, 100%), реже в виде пристеночных изменений ($n=2$; 6,7%), чаще – в виде тотального затемнения околоносовых пазух, которые были зарегистрированы у 27 пациентов (93,1%). Поражение гайморовой пазухи были зарегистрированы у всех пациентов ($n=29$, 100%). Явления полисинусита (гайморозтмоидита) зарегистрированы у 26 (89,7%) пациентов. Одностороннее поражение околоносовых пазух было зарегистрировано у 20 (69%) пациентов, у 9 (31%) – процесс был двусторонним.

Результаты микробиологического исследования у пациентов с ПКН ЧЛО представлены в таблице 1.

Таблица 1
Данные микробиологического исследования пациентов с постковидным поражением челюстно-лицевой области

Микроорганизм	Из полости носа (n=29)	Из полости рта (n=29)	Из верхнечелюстного синуса (n=22)
	абс. (%)	абс. (%)	абс. (%)
Klebsiella pneumoniae	10 (34,48)	8 (27,58)	5 (22,72)
Streptococcus viridans	7 (24,13)	10 (34,48)	5 (22,72)
Staphylococcus aureus	5 (17,24)	2 (6,89)	4 (18,18)
Staphylococcus epidermidis	4 (13,79)	0 (0)	1 (4,54)
Streptococcus constellatus	2 (6,89)	0 (0)	0 (0)
Escherichia coli	0 (0)	4 (13,79)	0 (0)
Streptococcus pyogenes	0 (0)	2 (6,89)	1 (4,54)
Enterococcus faecalis	0 (0)	2 (6,89)	0 (0)
Candida albicans	2 (6,89)	5 (17,24)	4 (18,18)
Mucor spp.	2 (6,89)	2 (6,89)	4 (18,18)
Actinomyces spp.	0 (0)	2 (6,89)	0 (0)
Нет роста	7 (24,13)	0 (0)	5 (22,72)

Таким образом, значимыми для развития воспалительного процесса при постковидном поражении челюстно-лицевой области оказались *Klebsiella pneumoniae* и *Streptococcus viridans*, которые наиболее часто обнаруживались во всех локализациях (полость рта, полость носа, верхнечелюстной синус) с распространенностью, превышающей 20% от общего числа посевов. Грибковая флора также была представлена в посевах пациентов с ПКН ЧЛО, при этом *Candida albicans* и *Mucor spp.* показали приблизительно равное присутствие в образцах всех исследуемых локализаций.

По итогам микробиологического исследования был проведен анализ чувствительности *Klebsiella pneumoniae* и *Streptococcus viridans* у пациентов с ПКН ЧЛО к антибактериальным препаратам (рис. 1 и 2).

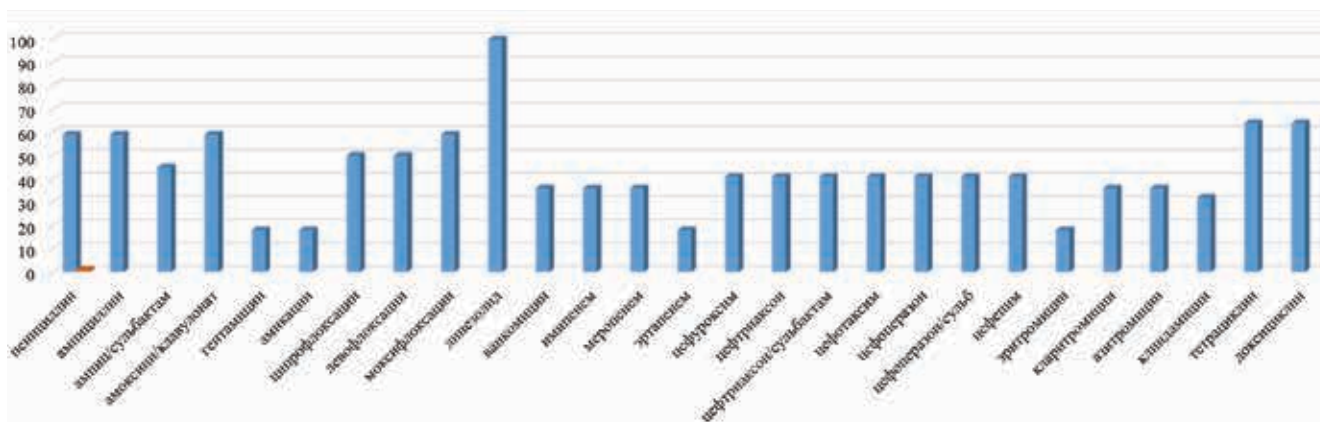


Рисунок 1. Антибиотикочувствительность *Streptococcus viridans* у пациентов с ПКН ЧЛО, %

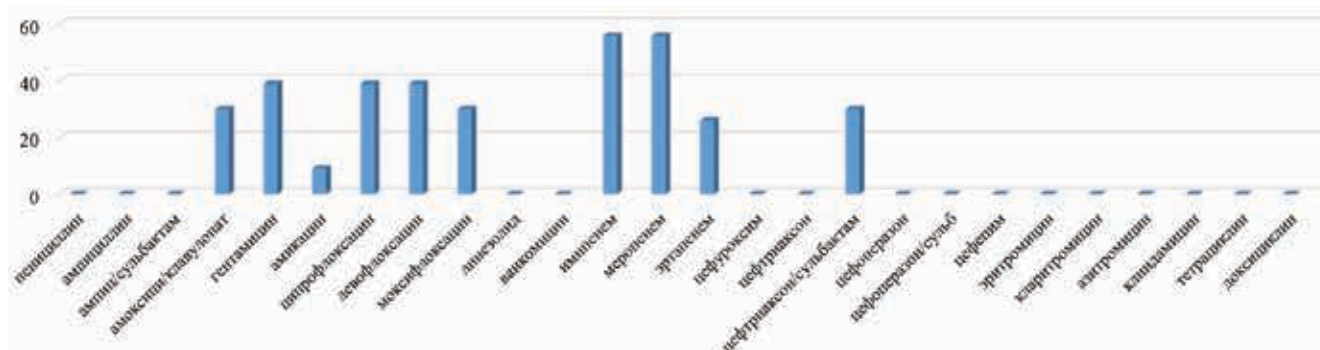


Рисунок 2. Антибиотикочувствительность *Klebsiella pneumoniae* у пациентов с ПКН ЧЛО, %

По данным рис. 1,2 можно судить о гораздо большей чувствительности *Streptococcus viridans* к антибактериальным препаратам, чем у *Klebsiella pneumoniae*. Полученные от пациентов с ПКН ЧЛО штаммы *Streptococcus viridans* оказались чувствительны практически ко всем известным антибактериальным препаратам (рис. 3).

У штаммов *Klebsiella pneumoniae* наблюдалась выраженная поливалентная антибиотикорезистентность. У 5 пациентов основной группы из очага остеонекроза в полости рта высеялся ESBL-продуцирующий изолят *Klebsiella pneumoniae*, резистентный ко всем цефалоспорином.

На основании полученных данных были определены антибиотики выбора для эмпирической терапии при ПКН ЧЛО до получения данных культурального исследования: амоксициллин/клавуланат, фторхинолоны, в меньшей степени – карбапенемы, антибиотик резерва – линезолид.



Рисунок 3. *Streptococcus viridans* – определение антибиотикорезистентности диско-диффузионным методом

Заключение

Микробиологический скрининг пациентов с ПКН ЧЛО должен включать в себя: цитологическое исследование (микроскопия) из полости рта, полости носа и обязательно из верхнечелюстного синуса интраоперационно; бактериологическое исследование – посевы на стандартные и специальные среды (агар Сабуро), целенаправленный поиск мицелия.

Нами сформулированы основные критерии выбора противомикробной терапии при данной патологии.

1. Стартовая терапия – назначение антибактериальных препаратов широкого спектра действия (защищенные пенициллины, фторхинолоны, карбапенемы, линезолид), немедленная коррекция терапии по готовности посева.
2. При положительном на микоз цитологическом или гистологическом исследованиях – немедленное начало противогрибковой терапии: первая линия – амфотерицин В, вторая линия – позаконазол; отмена антибактериальной терапии.
3. При отсутствии эффекта от антибактериальной терапии, подобранной с учетом посева, в течение 5–7 дней от начала, а также при отрицательных посевах или присутствии в них сапрофитной флоры в невысоких титрах, даже при отсутствии идентификации грибковой флоры цитологическим и (или) гистологическим методом рекомендовано начать курс противогрибковой терапии в полном объеме.

Список литературы / References

- Slavkova N, Nedevska M. Aseptic osteonecrosis of the maxilla after severe COVID-19 infection and its treatment. *Radiol Case Rep.* 2022;17(9):3228-3232. DOI: 10.1016/j.radcr.2022.06.009.
- Иванюта С.О., Христофорандо Д.Ю., Спёвак Е.М., Цымбал А.Н. Постковидный некроз черепно-челюстно-лицевой области. *Казанский медицинский журнал.* 2023;104(4):552–563. doi: 10.17816/KMJ119997. Ivanyuta S.O., Hristoforando D.Y., Spevak E.M., Tsybmal A.N. Postcovid necrosis of the cranio-maxillofacial region. *Kazan medical journal.* 2023;104(4):552–563. (In Russ.) doi: 10.17816/KMJ119997
- Sood A., Nayyar V., Roychoudhury A., Bhalla A.S., Mishra D. Post-COVID steroid induced avascular necrosis of the jaw: Emerging challenge in India. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* 2022;S2212-4403(22)01122-1. DOI: 10.1016/j.oooo.2022.08.014.
- Hoegl M., Seidel D., Carvalho A., Rudramurthy S.M., [et al.]; ECMM and ISHAM collaborators. The emergence of COVID-19 associated mucormycosis: a review of cases from 18 countries. *Lancet Microbe.* 2022;3(7):543–552. DOI: 10.1016/S2666-5247(21)00237-8.
- Кузьмина Е.В., Боровой В.Н., Сотникова М.В., Лис Е.С. [и др.] Диагностика риноцеребрального мукормикоза как осложнения COVID-19 и особенности лечения пациентов. *Клиническая стоматология.* 2022;25(2):82. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_82. Kuzmina E.V., Borovoy V.N., Sotnikova M.V., Lis E.S., Dovgan E.V., Kovalkova P.A. Diagnosis of rhinocerebral mucormycosis as complication of COVID-19, features of patient's treatment. *Clinical Dentistry (Russia).* 2022; 25(2):82–92 (In Russ.) DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_82.
- Хостелиди С.Н., Зайцев В.А., Вартанян С.А., Никитин Н.А. [и др.] Мукормикоз у больных COVID-19 в России: результаты проспективного многоцентрового исследования. *Журнал инфектологии.* 2022;14(2):116–127. DOI: 10.22625/2072-6732-2022-14-2-116-127.
- Xhostelidi S.N., Zaytsev V.A., Vartanyan S.A., Nikitin N.A. [et al.] Mucormycosis in patients with COVID-19 in Russia: the results of a prospective multi-center study. *Journal Infectology.* 2022;14(2):116–127. (In Russ.) DOI: 10.22625/2072-6732-2022-14-2-116-127.
- Баранова И.Б., Яременко А.И., Зубарева А.А., Карпищенко С.А. [и др.] Мукормикоз костей лицевого черепа, полости носа и околоносовых пазух у пациентов, перенесших COVID-19. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия.* 2021;23(4):347–358. DOI: 10.36488/cmasc.2021.4.347-358. Baranova I.B., Yaremenko A.I., Zubareva A.A., Karpischenko S.A. [et al.] Mucormycosis of the bones of the facial skull, nasal cavity and paranasal sinuses in patients with COVID-19. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy.* 2021;23(4):347–358. (In Russ.) DOI: 10.36488/cmasc.2021.4.347-358.
- Володина В.Д., Бабкова А.А., Серова Н.С., Решетов И.В. Грибковый остеомиелит черепа у пациентов после перенесенной COVID-19 пневмонии. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal.* 2022;10(3):53–59. DOI 10.25792/HN.2022.10.3.53-59. Volodina V.D., Babkova A.A., Serova N.S., Reshetov I.V. Fungal osteomyelitis of the skull in patients after COVID-19 associated pneumonia. *Head and neck. Russian magazine = Head and neck. Russian Journal.* 2022;10(3):53–59. (In Russ.) DOI 10.25792/HN.2022.10.3.53-59.
- Sen M., Honavar S.G., Bansal R., Sengupta S. [et al.]; members of the Collaborative OPAI-IJO Study on Mucormycosis in COVID-19 (COSMIC) Study Group. Epidemiology, clinical profile, management, and outcome of COVID-19-associated rhino-orbital-cerebral mucormycosis in 2826 patients in India – Collaborative OPAI-IJO Study on Mucormycosis in COVID-19 (COSMIC), Report 1. *Indian J Ophthalmol.* 2021;69(7):1670–1692. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1565_21.
- Suresh A., Joshi A., Desai A.K., Juturu U. [et al.] Covid-19-associated fungal osteomyelitis of jaws and sinuses: An experience-driven management protocol. *Med Mycol.* 2022;60(2):myab082. DOI: 10.1093/mmy/myab082.

Статья поступила / Received 13.01.2025

Получена после рецензирования / Revised 20.02.2025

Принята в печать / Accepted 20.02.2025

Информация об авторах

Иванюта Сергей Олегович¹, очный аспирант кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

E-mail: serjei267@gmail.com. ORCID: 0000-0002-1383-8633

Христофорандо Дмитрий Юрьевич^{1,2}, д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии

E-mail: dima-plastic@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-2624-7453

Спёвак Елена Михайловна^{1,2}, к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; врач-челюстно-лицевой хирург отделения челюстно-лицевой хирургии

E-mail: cymbal.elena@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0084-8525

¹ ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России

² ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя

Контактная информация:

Спёвак Елена Михайловна. E-mail: cymbal.elena@mail.ru

Для цитирования: Иванюта С.О., Христофорандо Д.Ю., Спёвак Е.М. Анализ чувствительности к антибактериальным препаратам наиболее значимых микроорганизмов при постковидном поражении челюстно-лицевой области // Медицинский алфавит. 2025;(1):30–33. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-30-33>

Author information

S.O. Ivanyuta¹, graduate student of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery

E-mail: serjei267@gmail.com. ORCID: 0000-0002-1383-8633

D.Y. Hristoforando^{1,2}, Dr. Sci. (Med.), professor of The Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery; Head of the Department of Maxillofacial Surgery

E-mail: dima-plastic@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-2624-7453

E.M. Spevak^{1,2}, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery; maxillofacial surgeon of the Department of Maxillofacial Surgery

E-mail: cymbal.elena@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0084-8525

¹ Stavropol State Medical University Ministry of Health of Russia

² City clinical hospital of emergency medical care, Stavropol

Contact information

E.M. Spevak. E-mail: cymbal.elena@mail.ru

For citation: Ivanyuta S.O., Hristoforando D.Y., Spevak E.M. Analysis of the sensitivity to antibacterial drugs of the most significant microorganisms in postcovid lesions of the maxillofacial region // Medical alphabet. 2025;(1):30–33. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-30-33>



Результаты изучения комплаентности пациентов с синдромом тесного положения зубов в сочетании с зубочелюстной аномалией к гигиене полости рта и пародонтологическому лечению

Г.Г. Ашуров¹, Н.А. Миьроджова², Г.Э. Муллоджанов¹, А.А. Исмоилов¹, И.В. Хулаев³, М.З. Микая⁴, М.И. Сойхер⁴

¹ Государственное образовательное учреждение «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан», г. Душанбе, Республика Таджикистан

² Государственное образовательное учреждение «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», г. Душанбе, Республика Таджикистан

³ Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Институт Стоматологии и Челюстно-лицевой хирургии, г. Нальчик, Республика Кабардино-Балкария

⁴ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», г. Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Изучить комплаентность пациентов с синдромом тесного положения зубов в сочетании с аномалией зубочелюстной системы к гигиене ротовой полости и лечению воспалительных заболеваний структурных единиц тканей пародонта. **Материал и методы.** Были обследованы 67 подростков и 123 взрослого контингента стоматологического приема (190 чел.) в возрасте от 13 до 50 лет с синдромом тесного положения зубов и других аномалий соотношения зубных рядов. С целью оценки комплаентности пациентов к гигиене полости рта и пародонтологическому лечению использовали интервьюированный метод с использованием три разновидности анкет. Первая анкета для оценки комплаентности пациентов среди 107 опрошенных включал восемь вопросов, касающихся особенностей ухода за ротовой полостью. Обследованные пациенты второй группы (83 чел.) подросткового возраста и взрослого контингента условно были разделены на 2 подгруппы: первая подгруппа опрошенные пациенты, обратившихся для санации полости рта и не предъявляющих жалобы со стороны тканей пародонта; вторая подгруппа – пациенты, обратившихся для пародонтологического лечения. **Результаты.** У пациентов с гингивитом и пародонтитом гигиеническое состояние полости рта статистически не различалось, что подтверждает низкой комплаентности пациентов к гигиене ротовой полости, независимо от клинико-рентгенологического состояния тканей пародонта. **Заключение.** Среди обследованных пациентов с синдромом тесного положения зубов в сочетании с зубочелюстной аномалией корреляционный анализ показателей, отражающих гигиеническое состояние и комплаентность к гигиене полости рта, выявил статистически достоверную обратную зависимость, т. е. высокие показатели комплаентности к гигиене полости рта оказались у лиц с меньшими значениями показателей зубного налета и наоборот.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: синдром тесного положения зубов, зубочелюстная аномалия, гигиена полости рта, комплаентность, гингивит, пародонтит.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Results studying of patient's compliance with syndrome of close-fitting position teeth matching with teeth-maxillary anomaly to hygiene of oral cavity and parodontal treatment

G.G. Ashurov¹, N.A. Mirodzhova², G.E. Mullodzhonov¹, A.A. Ismoilov¹, I.V. Khulaev³, M.Z. Mikaya⁴, M.I. Soykher⁴

¹ State Educational Establishment «Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of the Republic of Tajikistan», Dushanbe, Republic of Tajikistan

² State Educational Establishment «Avicenna Tajik State Medical University», Dushanbe, Republic of Tajikistan

³ Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Institution of Dentistry and Maxillo-Facial Surgery, Nalchik, Republic of Kabardino-Balkaria

⁴ Moscow Regional Research and Clinical Institute «MONIKI», Moscow, Russia

SUMMARY

Aim. Study of compliance patients with syndrome of the close-fitting position teeth matching with teeth-maxillary anomaly to hygiene of the oral cavity and treatment of the inflammatory diseases of the structured units of parodontal tissues. **Material and methods.** Examined 67 teenagers and 123 adult contingents dentistry acceptance (190 pers.) at the age from 13 to 50 years with syndrome of the close-fitting position teeth and other anomaly of the correlation of the teeth rows. For the reason estimations of patient's compliance to hygiene of oral cavity and to parodontal treatment used the interviewed method with using of three varieties of the questionnaires. First questionnaire for estimation of compliance patient amongst 107 patients included eight questions, concerning particularities of the care for oral cavity. Examined patients of the second group (83 pers.) teenagers' age and adult contingent were conditionally divided into 2 subgroups: the first subgroup interviewed patients, addressed for sanitation of oral cavity and not presenting complaints on the part of parodontal tissues; the second subgroup – patients, addressed for parodontal treatment. **Results.** Beside patient with gingivitis and parodontitis hygienic condition of oral cavity statistical did not differ, that confirms low compliance patient to hygiene of the oral cavity, regardless of clinical and x-ray of the condition of parodontal tissues. **Conclusion.** Amongst examined patient with syndrome of the close-fitting

position teeth in combination with teeth-maxillary anomaly correlative analysis of the factors, reflecting hygienic condition and compliance to hygiene of the oral cavity, revealed statistical reliable inverse dependency, that is to say, high factors compliance to hygiene of oral cavity turned out to be beside persons with smaller importance of the factors of the plaque teeth and conversely.

KEYWORDS: syndrome of the close-fitting position teeth, teeth-maxillary anomaly, hygiene of the oral cavity, compliance, gingivitis, parodontitis..

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

Введение

Ранее считали, что основная причина развития воспалительных заболеваний пародонта – это пародонтологическая микрофлора десневой борозды [1, 2], в настоящее время в этиологии пародонтита придают значение и пародонтопатогенной микрофлоре, которая под действием определенных условий может вызывать каскад иммунологических изменений и запускать воспалительный процесс в структурных единицах тканей пародонта [3, 4].

По сведениям исследователей [5], важными лечебно-профилактическими мероприятиями при воспалительных заболеваниях пародонта остаются индивидуальная и профессиональная гигиена полости рта. Авторами [6] обнаружено, что гигиеническое состояние полости рта пациентов находится в статистически значимых пределах зависимости от уровня их комплаентности к гигиене, что подтверждает важность приверженности пациентов к гигиене как залог здоровья полости рта и организма.

Цель исследования

Изучить комплаентность пациентов с синдромом тесного положения зубов в сочетании с аномалией зубочелюстной системы к гигиене ротовой полости и лечению воспалительных заболеваний структурных единиц тканей пародонта.

Материал и методы

Были обследованы 67 подростков и 123 взрослого контингента стоматологического приема (190 чел.) в возрасте от 13 до 50 лет с синдромом тесного положения зубов и других аномалий соотношения зубных рядов. Из общего количества обследованных пациентов, которые не предъявляли жалобы со стороны тканей пародонта (107 чел.), 38 (35,5%) подросткового и 69 (64,5%) взрослого контингента обратились к врачу-стоматологу терапевту с целью санации полости рта. 83 пациентов (29 подростков и 54 взрослых) целенаправленно записались на прием к врачу-пародонтологу с жалобами на боли и кровоточивость десен, запах изо рта, оголение корней и, в некоторых случаях, подвижность зубов и имели подтвержденный диагноз «хронический очаговый пародонтит».

С целью оценки приверженности пациентов к гигиене полости рта и пародонтологическому лечению использовали интервьюированный метод с использованием три разновидности специальных анкет. Первая анкета для оценки комплаентности пациентов к гигиене ротовой полости среди 107 пациентов (1 группа) разработана нами и включал восемь вопросов, касающихся особенностей ухода за ротовой полостью. Пациенты, набравшие 8 баллов, имели высокую степень комплаентности к гигиене полости рта, 6–7 баллов – среднюю, мене 6 баллов – низ-

кую степень комплаентности в отношении соблюдения гигиены полости рта.

Обследованные пациенты второй группы (83 чел.) подросткового возраста (29 чел.) и взрослого контингента (54 чел.) условно были разделены на 2 подгруппы: первая подгруппа опрошенные пациенты, обратившихся для санации полости рта и не предъявляющих жалобы со стороны тканей пародонта (7 подростков и 15 взрослых контингент) при их соответствующем значении 24,1% и 27,8%; вторая подгруппа – 22 (75,9%) подростков и 39 взрослые (72,2%) пациенты, обратившихся для пародонтологического лечения к врачам-пародонтологам.

Среди опрошенных лиц первой подгруппы была использована специальная анкета с целью оценки обращаемости пациентов в течение последних лет к врачу-пародонтологу (по каким причинам, когда и с какой периодичностью обращались). У пациентов второй подгруппы была использована третий вид анкеты для оценки их комплаентности к пародонтологическому лечению.

В зависимости от возраста, гендерной принадлежности, признаков воспалительно-деструктивных заболеваний пародонта и посещаемости врача-пародонтолога внутри групп выделяли условные подгруппы для анализа полученных данных. В медицинской карте стоматологического больного (форма № 043/У) учитывали записи зубной формулы, определения взаимоотношения прикуса, оценки синдрома тесного положения зубов (состояния десны и мягких тканей преддверия полости рта, наличия зубного камня).

У всех пациентов определяли гигиеническое состояние полости рта по индексу ИГР-У (индекс Грина-Вермиллиона). Выявляли наличие кровоточивости десны с использованием индекса SBI, учитывая, что данный признак отражает способность пациента осуществлять надлежащий контроль зубного налета, реакцию пациента на бактериальный вызов и его комплаентности к гигиене полости рта.

У пациентов с синдромом тесного положения зубов в сочетании с аномалией зубочелюстной системы определяли наличие и глубину пародонтальных карманов в области всех зубов. Каждому пациенту проводили рентгенологическое исследование с использованием ортопантомографии. В приложение к медицинской карте обращали внимание на записи, касающиеся соматической отягощенности пациента. Все пациенты дали информированное согласие на участие в обследовании и выполнение диагностических манипуляций.

Статистическая обработка материала выполнялась с помощью программы Statistica. Определялись следующие параметры описательной статистики: число наблюдений, средняя арифметическая величина, стандартная ошибка средней арифметической. Уровень значимости принимался при $p < 0,05$.

Результаты

Результаты исследования показали, что среди 107 пациентов первой группы (38 подростков и 69 взрослых), обратившихся с целью санации полости рта, высокая степень комплаентности к гигиене полости имела место только у 3 подростков (7,9%) и 25 взрослого контингента (36,2%), средняя – соответственно у 16 (42,1%) и 33 (47,8%) человек, низкая степень комплаентности к гигиене полости рта – у 19 (50,0%) подростков и 11 (16,0%) взрослого контингента (рис. 1).

Приходится констатировать, что среди опрошенных лиц уровень комплаентности к гигиене полости рта и среднее значение индекса упрощенного гигиены полости рта (ИГР-У) не имели существенного различия у лиц разного возраста. Так, у подростков с синдромом тесного положения зубов в сочетании с зубочелюстной аномалией уровень комплаентности составил $5,42 \pm 1,34$ балла, а индекс ИГР-У – $1,48 \pm 0,83$, у взрослого контингента с названной патологией – $4,50 \pm 1,80$ балла ($p > 0,05$) и $1,68 \pm 0,62$ ($p > 0,05$) соответственно. Аналогичная корреляция обнаружена в зависимости от гендерной принадлежности интервьюированных пациентов с синдромом тесного положения зубов и аномалией зубочелюстной системы: у девочек/женщин уровень комплаентности составил в среднем $5,30 \pm 1,54$ балла при ИГР-У равном $1,27 \pm 0,52$; у мальчиков/мужчин – $5,07 \pm 1,43$ ($p > 0,05$) и $1,97 \pm 0,98$ ($p > 0,05$) соответственно.

Среди 7 подростков (24,1%) и 15 (27,8%) взрослых респондентов первой подгруппы, обратившихся для санации полости рта и не предъявляющих жалобы со стороны тканей пародонта, соответственно 28,6% (2 чел.) и 46,7% (7 чел.) на вопрос «обращались ли вы к врачу-пародонтологу» ответили положительно. Оставшиеся респонденты (соответственно 71,4% и 53,3%) на поставленный вопрос ответили отрицательно (рис. 2).

Следует отметить, что при обследовании у 6 (85,7%) подростков данной подгруппы диагностировали признаки хронического очагового гингивита в зоне локализации скученности зубов: у 3 (50,0%) – легкой степени, у 2 (33,3%) – средней, у 1 (16,7%) – тяжелой степени. Среди взрослого контингента с наличием синдрома тесного положения зубов в сочетании с аномалией зубочелюстной системы у 10 (66,7%) обследованных лиц диагностировали признаки хронического очагового гингивита (легкой степени – 20,0%, средней – 70,0%, тяжелой – 10,0%) у 5 (33,3%) – признаки хронического очагового пародонтита легкой (3 чел., 60,0%), средней (1 чел., 20,0%) и тяжелой (1 чел., 20,0%) степени тяжести (рис. 3).

От общего количества подростков и взрослого контингента второй группы (83 чел.) в течение последних лет 45 человек (54,2%) с различной частотой проходили лечение у врача-пародонтолога, при этом 12 пациентов (26,7%) поддерживающую терапию проводили регулярно 1 раз в 6 месяцев, 17 человек (37,8%) – 1 раз в год, 9 человек (20,0%) – 1 раз в 2–3 года, а 7 человека (15,6%) – эпизодически (при болях) (рис. 4).

У 61 пациента второй подгруппы второй группы с диагностированными признаками гингивита и пародонтита

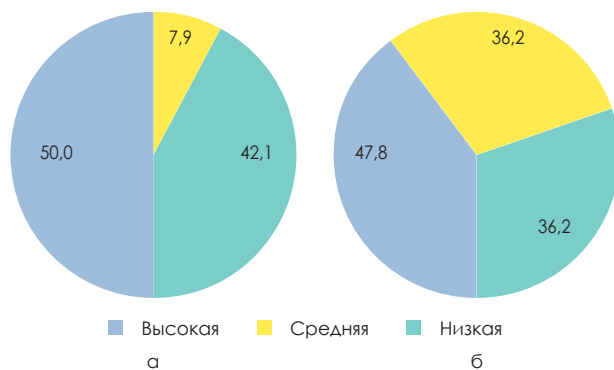


Рисунок 1. Степень комплаентности к гигиене полости рта среди интервьюированных (а) – подростков и (б) – взрослого контингента с синдромом тесного положения зубов в сочетании с зубочелюстной аномалией, %

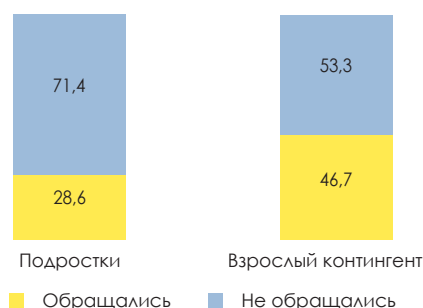


Рисунок 2. Обращение респондентов к врачу-пародонтологу, %

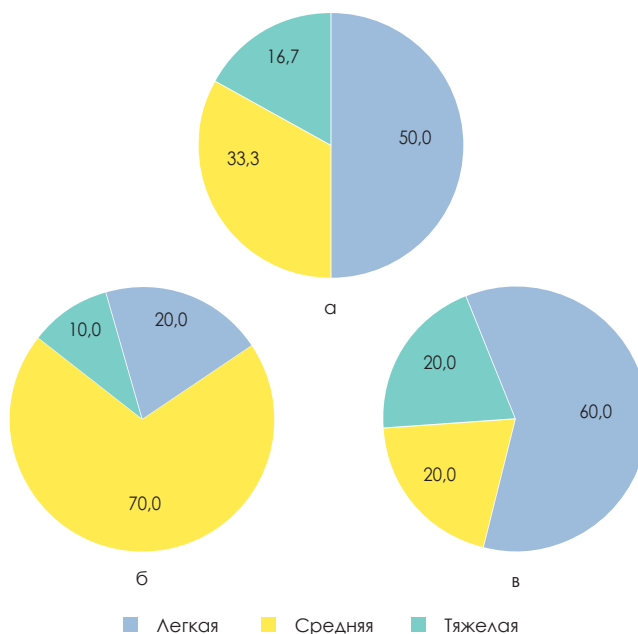


Рисунок 3. Степень тяжести пародонтальной патологии при синдроме тесного положения зубов у пациентов первой подгруппы с хроническим гингивитом и пародонтитом, (а) – подростков, (б) – взрослого контингента с гингивитом, (в) – взрослого контингента с пародонтитом, %



Рисунок 4. Частота прохождения поддерживающей пародонтальной терапии у подростков и взрослого контингента с синдромом тесного положения зубов, %

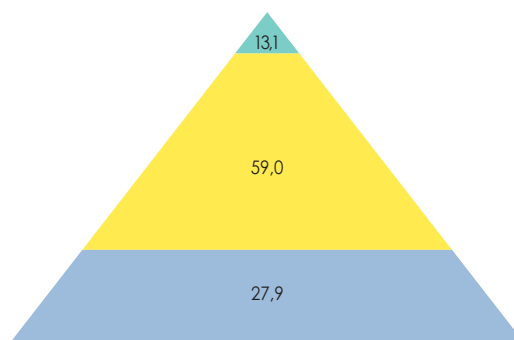
донтита (22 подростков, 39 взрослых) среднее значение индекса ИГР-У составило $1,03 \pm 0,69$, зубной камень выявлен у 59 пациентов (96,7%), кровоточивость десны при зондировании – у 61 человека (сто процентно). У 22 пациентов первой подгруппы второй группы (7 подростков и 15 взрослых контингент), не имеющих признаки пародонтита, среднее значение индекса ИГР-У составило $0,71 \pm 0,23$ балла, зубной камень визуализирован у 14 пациентов (63,6%), кровоточивость десны при зондировании – у 17 (77,3%), т. е. в 1,3 раза меньше, чем среди пациентов с пародонтитом. Полученный материал позволяет отметить, что успех при лечении заболеваний пародонта зависит не только от соблюдения индивидуальной гигиены полости рта, но и от соблюдения пациентам поддерживающей терапии и рекомендаций врача-пародонтолога.

Результаты анкетирования во второй подгруппе пациентов (61 чел.), имеющих синдром тесного положения зубов в сочетании с аномалиями зубочелюстной системы, показали, что информированность пациентов пародонтологического приема о гигиене полости рта достаточно высокая (88,5% респондентов знают о правилах чистки зубов), однако их комплаентность к гигиене полости рта имеет место только у 23 (37,7%) опрошенных, а комплаентность к пародонтологическому лечению – у 16,4% (10 чел.). При этом 55,7% пациентов (34 чел.) не выполняют рекомендаций врача-пародонтолога, а 63,9% (39 чел.) – не соблюдают методику чистки зубов.

Среди 61 интервьюированных пациентов второй подгруппе только 27,9% из них (17 чел.) с хроническим заболеванием пародонта являются на прием к врачу-пародонтологу для поддерживающей терапии 1 раз в 6 месяцев, 59,0% (36 чел.) – 1 раз в год, а 13,1% (8 чел.) – только при возникновении болей, не учитывая сроки профилактических осмотров (рис. 5).

Выводы

1. У пациентов с синдромом тесного положения зубов, сочетающегося с аномалией зубочелюстной системы, гигиеническое состояние полости рта находится в статистически значимых пределах зависимости от уровня их комплаентности к гигиене.
2. Гигиеническое состояние полости рта не различалось статистически у пациентов с гингивитом и пародонтитом, что, безусловно, подтверждает низкой комплаентности пациентов к гигиене ротовой полости, независимо от клинико-рентгенологического состояния тканей пародонта.



■ 1 раз в 6 месяцев ■ 1 раз в год ■ При возникновении болей

Рисунок 5. Соблюдение рекомендации врача-пародонтолога для поддерживающей терапии у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта

3. Среди обследованных пациентов с синдромом тесного положения зубов в сочетании с зубочелюстной аномалией корреляционный анализ показателей, отражающих гигиеническое состояние и комплаентность к гигиене полости рта, выявил статистически достоверную обратную зависимость, т.е. высокие показатели комплаентности к гигиене полости рта оказались у лиц с меньшими значениями показателей зубного налета и наоборот.

Список литературы / References

1. Блашкова С.Л., Мартынова Н.В. Эффективность применения средств гигиены в предупреждении кариеса и заболеваний пародонта у лиц молодого возраста: сб. науч. тр. Актуальные вопросы стоматологии детского возраста, 2020;37–42.
Blashkova S.L., Martynova N.V. Efficiency using the facilities hygiene in warning the caries and parodontal diseases beside persons of the young age: coll. sci. works. Actual questions dentistry of the baby age, 2020;37–42.
2. McClanahan S.F., Bartizek R.D., Biesbrock A.P. Identification and consequences of distinct Loe Silness gingival index examiner styles for the clinical assessment of. J Periodontol., 2021;72:383–392.
3. Ашуров Г.Г., Азимзода С.М. Оценка состояния альвеолярной кости при разнонаправленных межсистемных нарушениях. Известия академии наук Республики Таджикистан, 2017;1(196):89–92.
Ashurov G.G., Azimzoda S.M. Estimation of the condition of alveolar bone under different direction between systems disorders. News of the Academy of sciences of the Republic of Tajikistan, 2017;1(196):89–92.
4. Каримов С.М., Азимзода С.М., Исмоилов А.А. Взаимное отягачивание патологического состояния сочетанных стоматологических и соматических заболеваний. Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. 2019;4:106–111.
Karimov S.M., Azimzoda S.M., Ismoilov A.A. Mutual aggravating pathological condition combined dentistry and somatic diseases. Herald of the institute of postgraduate education in health sphere, 2019;4:106–111.
5. Кузьмина Э.М., Янушевич О.О. Профилактическая стоматология. М.: Практическая медицина. 2018. 544 с.
Kuzmina E.M., Yanushevich O.O. Preventive of dentistry. M.: Practical medicine, 2018; 544.
6. Tonetti M.S., Greenwell H., Komman K.S. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. J Clin Periodontol., 2018;45(Suppl. 20):S44–S67.

Статья поступила / Received 15.01.2025
Получена после рецензирования / Revised 25.01.2025
Принята в печать / Accepted 25.01.2025

Информация об авторах

Ашуров Гаюр Гафурович¹, д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии E-mail: shakh92@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1647-2614>
Мироджова Нигина Абдулаевна², аспирант кафедры терапевтической стоматологии

Муллоджанов Гайратжон Эмуродович¹, д.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: doctor-smile20@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1853-5682>

Исмоилов Абдурахим Абдулатифович¹, д.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: Abdujami5555@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5361-1725>

Хулаев Ибрагим Владимирович³, к.м.н., доцент института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, руководитель центра детской стоматологии и ортодонтии
E-mail: ibrazub07@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4287-8597>

Микая Мариам Зурабиевна⁴, ассистент кафедры хирургической стоматологии и имплантологии
E-mail: mmikaa61@gmail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4361-3542>

Сойкхер Марина Ивановна⁴, к.м.н., заведующая кафедрой детской стоматологии
E-mail: marina-soiher@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-5775-698X

¹ Государственное образовательное учреждение «Институт последилового образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан», г. Душанбе, Республика Таджикистан

² Государственное образовательное учреждение «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», г. Душанбе, Республика Таджикистан

³ Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Институт Стоматологии и Челюстно-лицевой хирургии, г. Нальчик, Республика Кабардино-Балкария

⁴ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», г. Москва, Россия

Контактная информация:

Ашуров Гаюр Гафурович. E-mail: shakh92@mail.ru

Для цитирования: Ашуров Г.Г., Мироджова Н.А., Муллоджанов Г.Э., Исмоилов А.А., Хулаев И.В., Микая М.З., Сойкхер М.И. Результаты изучения комплаентности пациентов с синдромом тесного положения зубов в сочетании с зубочелюстной аномалией к гигиене полости рта и пародонтологическому лечению // Медицинский алфавит. 2025;(1):34–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-34-38>

Author information

Ashurov Gayur G.¹, DM Sci., prof., head of Therapeutic Dentistry Dept.
E-mail: shakh92@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1647-2614>

Mirodzhova Nigina Abdulaevna², graduate student of Therapeutic Dentistry Dept.

Mullozhanov Gayrat E.¹, DM Sci., assistant professor of Therapeutic Dentistry Dept.
E-mail: doctor-smile20@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1853-5682>

Ismoilov Abdurakhim A.¹, DM Sci., assistant professor of Therapeutic Dentistry Dept.
E-mail: Abdujami5555@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5361-1725>

Khulaev Ibragim V.³, MD, assistant professor of Institution of Dentistry and Maxillo-Facial Surgery, Head of the Center for Pediatric Dentistry and Orthodontics
E-mail: ibrazub07@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4287-8597>

Mikaya Mariam Z.⁴, assistant at the Department of Surgical Dentistry and Implantology
E-mail: mmikaa61@gmail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4361-3542>

Soykher Marina I.⁴, Candidate of Medical Sciences, Head of pediatric dentistry department

E-mail: marina-soiher@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-5775-698X

¹ State Educational Establishment «Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of the Republic of Tajikistan», Dushanbe, Republic of Tajikistan

² State Educational Establishment «Avicenna Tajik State Medical University», Dushanbe, Republic of Tajikistan

³ Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Institution of Dentistry and Maxillo-Facial Surgery, Nalchik, Republic of Kabardino-Balkaria

⁴ Moscow Regional Research and Clinical Institute «MONIK», Moscow, Russia

Contact information

Ashurov Gayur G. E-mail: shakh92@mail.ru

For citation: Ashurov G.G., Mirodzhova N.A., Mullozhanov G.E., Ismoilov A.A., Khulaev I.V., Mikaya M.Z., Soykher M.I. Results studying of patient's compliance with syndrome of close-fitting position teeth matching with teeth-maxillary anomaly to hygiene of oral cavity and parodontal treatment // Medical alphabet. 2025;(1):34–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-34-38>



Особенности строения челюстей у пациентов с гнатической формой дистальной окклюзии

П.Ш. Дибирова, Н.С. Дробышева, Л.А. Клинкова

ФГБОУ ВО Российского университета медицины Минздрава России, Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Согласно данным различных исследований, распространенность аномалий окклюзии, сопровождающихся функциональными и морфологическими нарушениями зубочелюстной системы, составляет от 24,5 до 37,3%. Помимо функциональных проблем, изменения эстетики лица негативно сказываются на психологическом состоянии пациентов и их социальной адаптации. Для эффективного планирования лечения пациентов с гнатическими формами аномалий окклюзии необходима тщательная диагностика. Одним из ключевых методов диагностики является конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), которая позволяет детально оценить строение лицевого черепа. Без адекватной оценки анатомических особенностей лицевого скелета, включая положение и размеры челюстей, планирование лечения таких пациентов невозможно. КЛКТ обеспечивает точное трехмерное изображение, что особенно важно для выбора оптимальной тактики лечения и достижения как функциональных, так и эстетических результатов. **Материалы и методы:** обследовано 120 пациентов с нарушением окклюзии зубных рядов, которым проводилось конусно-лучевое компьютерно-томографическое исследование. **Результаты и обсуждение:** конусно-лучевая компьютерная томография является наиболее эффективной технологией для проведения цефалометрического анализа черепа у пациентов с различными зубочелюстными аномалиями.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: конусно-лучевая компьютерная томография, аномалии челюстей, дистальная окклюзия, гнатическая форма.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Features of the jaw structure in patients with gnathic distal occlusion

P.Sh. Dibirova, N.S. Drobysheva, L.A. Klinkova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

According to the various studies, the prevalence of malocclusions accompanied by functional and morphological disorders of the dental system ranges from 24.5% to 37.3%. In addition to the functional issues, changes in facial aesthetics negatively affect the psychological state of patients and their social adaptation. Thorough diagnosis is necessary for effective treatment planning of patients with gnathic forms of malocclusion. One of the key diagnostic methods is cone-beam computed tomography (CBCT), which allows a detailed assessment of the structure of the facial skull. Without an adequate assessment of the anatomical features of the facial skeleton, including the position and size of the jaws, it is impossible to plan the treatment for such patients. CBCT provides an accurate three-dimensional image, which is especially important for choosing optimal treatment tactics and achieving both functional and aesthetic results. **Materials and Methods.** A total of 120 patients with dental occlusion disorders were examined by using cone-beam computed tomography. **Results and Discussion.** Cone-beam computed tomography is the most effective technology for performing cephalometric analysis of the skull in patients with various dental anomalies.

KEYWORDS: cone-beam computed tomography, jaw anomalies, distal occlusion, gnathic form.

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

Введение

В настоящее время по данным различных авторов распространенность аномалий окклюзий, которые сопровождаются функциональными и морфологическими нарушениями зубочелюстной системы составляет 24,5–57,3% [1, 2, 3, 4]. В последнее время обращаемость взрослого населения значительно возросла и связано это с тем, что большую роль играют эстетические параметры, а также улучшение условий жизни, повышение культурного уровня населения [5, 6].

Для планирования ортодонтического лечения пациентов необходима комплексная диагностика. Антропометрические измерения гипсовых моделей челюстей позволяют изучить положение и размеры зубов, зубных рядов и апикальных базисов. В настоящее время в ортодонтической практике лучевые методы диагностики являются неотъемлемой частью в выявлении зубочелюстных аномалий. На ортопантомограммах изучают состояние

зубов, их расположение и тканей пародонта. На телерентгенограммах черепа в боковой и прямой проекциях анализируют положение и взаимоотношение челюстей относительно друг другу и к основанию черепа, направление окклюзионной линии, тип строения лицевого черепа [7, 8, 19, 10, 11, 12], но не дает точной информации об особенностях структур лицевого черепа. Внедрение компьютерной томографии позволяет в трехмерных плоскостях более детально изучать патологию и особенности развития челюстно-лицевой области [13, 14, 15, 16, 17, 18]. Планирование ортодонтического лечения невозможно без адекватной оценки строения челюстей, степени девиации подбородка, строения ветвей и размеров челюстей [19, 20]. Мы проанализировали известные протоколы исследования результатов конуснолучевой компьютерной томографии (КЛКТ) и изучили имеющиеся анализы для определения особенностей строения челюстей у пациентов с гнатической формой дистальной окклюзии.

Цель работы – изучение строения челюстей у пациентов с гнатической формой дистальной окклюзией с помощью конусно-лучевых компьютерных томограмм для решения задач ортодонтического лечения.

Материалы и методы

Нами было обследовано 120 пациентов в возрасте от 18 до 45 лет с гнатической формой дистальной окклюзией перед проведением комбинированного лечения. Пациенты были разделены на 3 группы: 1 группа – с гиподивергентным типом строения лицевого черепа, 2 группа – с нормодивергентным типом строения лицевого черепа, 3 группа – с гипердивергентным типом строения лицевого черепа.

Критерии включения: возраст более 18 лет и менее 44 лет; отсутствие в анамнезе ортодонтического лечения; отсутствие адентии/удаленных зубов; отсутствие коронок и реставраций окклюзионных поверхностей боковых зубов; отсутствие расщелин твердого неба/губы; отсутствие системных заболеваний. Критерии невключения: беременные женщины и кормящие матери. Критерии исключения: пациенты с различными расстройствами психики; пациенты с врожденными расщелинами челюстей.

КЛКТ проводили на аппаратах i-CAT. Полученные томограммы сохраняли в формате DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine), которые поддерживаются

всеми основными производителями медицинского оборудования и программного обеспечения. Далее DICOM-файлы реконструировали в 3D-изображение при помощи программного обеспечения Invivo 5 (Anatomage, США). Реконструированные 3D-изображения ориентировали по франкфуртской горизонтали как горизонтальной референтной плоскости и срединно-сагиттальной плоскости, перпендикулярной франкфуртской горизонтали (рисунок 1).

Для оценки девиации подбородка измерялось расстояние между точкой Me (menton) и срединно-сагиттальной плоскостью. В зависимости от смещения точки Me относительно этой плоскости определялась сторона девиации, а противоположная сторона считалась недевирующей (рисунок 2).

Длину тела нижней челюсти измеряли как расстояние между точками Me и Go с обеих сторон (рисунок 3а). Длину ветвей нижней челюсти определяли по расстоянию между точками Go и Cd (рисунок 3б).

Инклинация ветвей нижней челюсти определялась по величине угла, сформированного линией ветви (Co-Cd) и MSP (рисунок 4).

Ширину верхней и нижней челюстей анализировали по методике Пенсильванского университета (США, 2011), (рисунок 7). Для измерения ширины нижней челюсти использовались точки, соответствующие WALA ridge (анализ Andrews), (рисунок 6), а именно край кортикаль-



Рисунок 1. КЛКТ-томограмма. 3D-реконструкция с построением горизонтальной референтной плоскости – FH

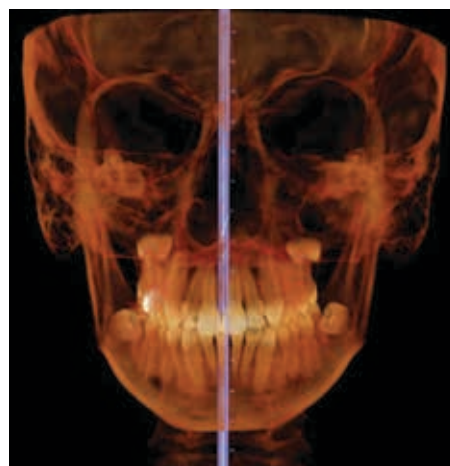


Рисунок 2. КЛКТ-томограмма. 3D реконструкция. Девиация подбородка

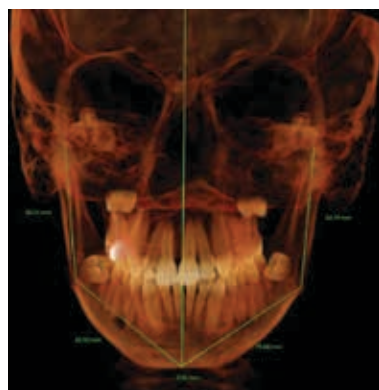
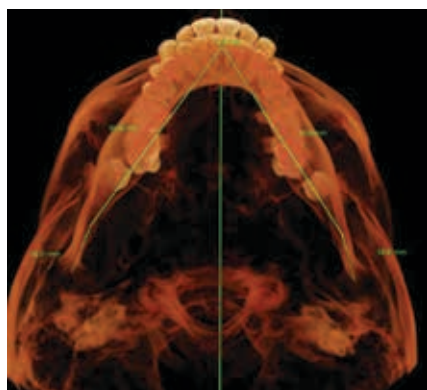


Рисунок 3. КЛКТ-томограмма. 3D-реконструкция: а – измерение длины тела нижней челюсти, б – Измерение длины ветви нижней челюсти

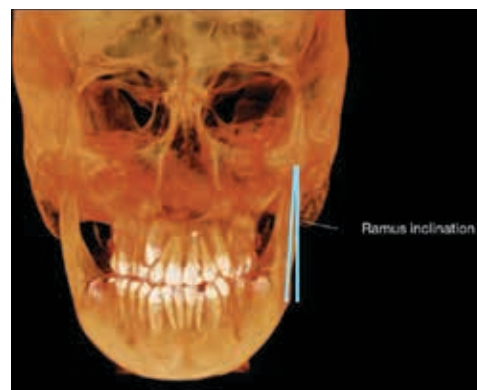
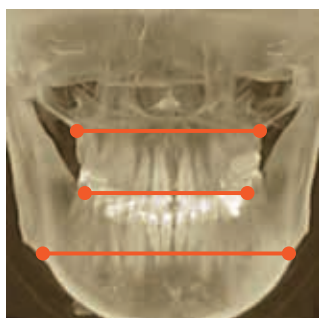


Рисунок 4. КЛКТ-томограмма. 3D реконструкция. Определение инклинации ветви нижней челюсти



а



б

Рисунок 5. КЛКТ. Референтные измерительные точки для определения ширины челюстей: а – в сагиттальной проекции, б – в коронарной проекции

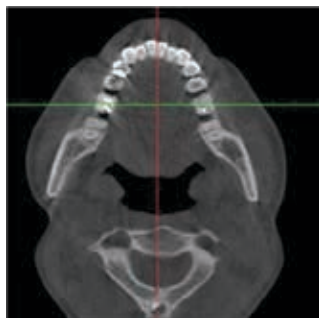


Рисунок 6. КЛКТ. Расстановка ориентиров на уровне фуркации моляров нижней челюсти для измерения трансверсальных размеров нижней челюсти в аксиальной плоскости

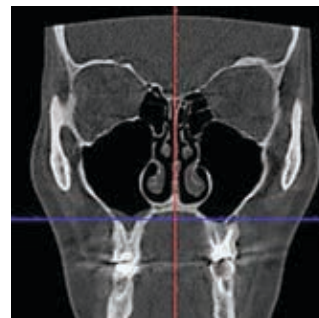


Рисунок 7. КЛКТ. Расстановка ориентиров на уровне фуркации моляров верхней челюсти для измерения трансверсальных размеров верхней челюсти в коронарной плоскости

ной кости на уровне фуркации первых моляров, так как эти точки отражают минимальную ширину челюсти. Для определения скелетной ширины верхней челюсти применялись точки Mx (анализ Ricketts) (рисунок 5).

По данным Пенсильванского Университета и данным R.M. Ricketts и W. Andrews выяснено, что оптимальная разница между ширинами верхней и нижней челюстей составляет 5 мм у пациентов взрослой группы. Данное значение принято, как референтное значение при оценке результатов нашего исследования. Для определения разницы между двумя челюстями, производится вычитание значения ширины нижней челюсти из полученных значений ширины верхней челюсти.

Результаты и обсуждение

У пациентов трех групп были проведены измерения и сравнительная оценка параметров между группами (таблица 1).

В ходе настоящего исследования нами получены следующие результаты: различная степень девиации подбородка у пациентов с дистальной окклюзией с различным паттерном строения лицевого черепа по вертикали может быть объяснена тем, что при дистальной окклюзии, которая по сути является аномалией в сагиттальном на-

правлении, скелетные нарушения в других направлениях (по трансверсали и вертикали) также присутствуют и осложняют патологию. Анализ попарных различий параметра Me to MSP между 1 и 2 группами показал, что различия данного параметра статистически недостоверны (p-value 0,146), между 1 и 3 группами различия параметра Me to MSP также статистически недостоверны (p-value 0,332). Однако, различие параметра Me to MSP между 2 и 3 группами статистически достоверны (p-value 0,006) – это означает, что степень девиации подбородка различна у пациентов с дистальной окклюзией с нормальным и гипердивергентным паттернами развития лицевого черепа.

Для оценки морфологии и симметрии нижней челюсти у пациентов с дистальной окклюзией проводили измерение длины тела нижней челюсти справа и слева. Нами получены следующие результаты: длина тела нижней челюсти слева (MeGoL) у пациентов 1 группы составила $76,53 \pm 7,22$ мм; у пациентов 2 группы составила $77,43 \pm 2,30$ мм, а у пациентов 3 группы – $78,69 \pm 4,28$ мм. Анализ попарных различий параметра Me-GoL у пациентов 1 и 2 групп, а также 2 и 3 групп показал, что разница статистически недостоверна (p-value 0,146 и 0,420 соответственно), а статистическая разница в длине тела ниж-

Таблица 1
Сравнительный анализ попарных различий особенностей параметров нижней челюсти у пациентов с дистальной окклюзией в зависимости от строения лицевого черепа

Группа	Параметры	Среднее значение $\pm$ стандартное отклонение			p-value между группами		
		1	2	3	1-2	1-3	2-3
Me to MSP		$1,71 \pm 1,74$	$3,53 \pm 3,25$	$1,44 \pm 1,28$	0,146	0,332	0,006**
Me-GoL		$76,53 \pm 7,22$	$77,43 \pm 2,30$	$78,69 \pm 4,28$	0,146	0,036*	0,420
Me-GoR		$78,19 \pm 6,05$	$76,66 \pm 3,49$	$78,59 \pm 2,61$	0,076	0,258	0,015*
CoR-CdR		$19,67 \pm 1,71$	$17,62 \pm 3,64$	$12,75 \pm 7,26$	0,036*	0,002**	0,258
CdR-GoR		$40,53 \pm 2,88$	$39,38 \pm 3,68$	$37,71 \pm 4,84$	0,258	0,015*	0,036*
CoL-CdL		$18,96 \pm 2,60$	$18,16 \pm 2,98$	$15,85 \pm 6,01$	0,015*	0,015*	0,146
CdL-GoL		$40,93 \pm 6,26$	$40,77 \pm 4,11$	$38,19 \pm 3,39$	0,036*	0,420	<0,001**
S-Go		$77,84 \pm 4,01$	$73,44 \pm 4,01$	$67,73 \pm 7,78$	<0,001**	<0,001**	<0,001**
NMe		$110,72 \pm 4,72$	$117,14 \pm 5,80$	$120,52 \pm 10,59$	0,146	<0,001**	<0,001**
S-Go/N-Me		$0,70 \pm 0,04$	$0,63 \pm 0,01$	$0,56 \pm 0,02$	<0,001**	<0,001**	<0,001**
MxL-MxR		$57,63 \pm 2,87$	$54,24 \pm 2,00$	$57,30 \pm 4,65$	<0,001**	0,076	<0,001**
MbL-MbR		$56,64 \pm 2,42$	$52,58 \pm 3,53$	$56,58 \pm 3,10$	0,036*	0,036*	<0,001**
ANB		$5,27 \pm 1,52$	$5,36 \pm 1,98$	$7,41 \pm 3,32$	0,002**	0,001**	0,420

Примечание: ** – различия достоверны на уровне значимости $p < 0,01$.

ней челюсти слева у пациентов 1 и 3 групп достоверна (p-value 0,036), хотя уровень достоверности достаточно низкий и разница представляется клинически незначимой. При изучении длины тела нижней челюсти справа (Me-GoR) были получены следующие данные: у пациентов 1 группы она составила 78,19±6,05 мм; у пациентов 2 группы составила 76,66±3,49 мм, а у пациентов 3 группы – 78,59±2,61 мм. Анализ попарных различий параметра Me-GoR у пациентов 1 и 2 групп, а также 1 и 3 групп показал, что разница статистически недостоверна (p-value 0,076 и 0,258 соответственно), и также, как и слева, статистически разница в длине тела нижней челюсти справа у пациентов 2 и 3 групп достоверна (p-value 0,015) – уровень достоверности достаточно низкий и разница представляется клинически незначимой.

Параметр CoR-CdR, который характеризует длину мышечкового отростка нижней челюсти справа и у пациентов 1 группы равна 19,67±1,71 мм, у пациентов 2 группы величина параметра составила 17,62±3,64 мм, а у пациентов 3 группы – 12,75 ±7,26 мм. Анализ попарных различий параметра у пациентов 1 и 2 групп, а также 1 и 3 групп показал, что разница статистически достоверна (p-value 0,036 и 0,002 соответственно), а у пациентов 3 и 2 групп разница в размере параметра статистически недостоверна (p-value 0,258). Статистический анализ показал, что наибольшая достоверная разница параметра CoR-CdR отмечалась у пациентов 1 и 3 групп, то есть размер мышечкового отростка справа у пациентов с гиподивергентным типом значительно отличается от размера мышечкового отростка справа у пациентов с гипердивергентным, что может быть объяснено значительным превалированием встречаемости дегенеративных изменений мышечкового отростка у пациентов с гипердивергентным типом строения лицевого черепа и соответственно, недостаточной реализацией кондиллярного роста в пубертатный период у данных пациентов. Разница в размере мышечкового отростка справа у пациентов с гиподивергентным и нормодивергентным типами строения лицевого черепа статистически достоверна, однако уровень достоверности ниже, что объясняется влиянием различных факторов (как генетических, так и эпигенетических) на процесс роста мышечкового отростка у каждого конкретного индивидуума.

Параметр CoL-CdL, который характеризует длину мышечкового отростка нижней челюсти слева и у пациентов 1 группы равна 18,97±2,60 мм, у пациентов 2 группы величина параметра составила 18,16±2,98 мм, а у пациентов 3 группы – 15,85 ±6,01 мм. Анализ попарных различий параметра CoL-CdL у пациентов 1 и 2 групп, а также 1 и 3 групп групп показал, что разница статистически достоверна (p-value одинаково и равно 0,015), а у пациентов 3 и 2 групп разница в размере этого параметра статистически недостоверна (p-value 0,146). В ходе нашего исследования установлено, что параметр Co-Cd демонстрирует одинаковые закономерности как справа, так и слева.

Для оценки морфологии и симметрии нижней челюсти у пациентов с дистальной окклюзией также нами также проведено изучение высоты ветви нижней челюсти справа и слева. Нами получены следующие результаты: высота

ветви нижней челюсти справа – CdR-GoR – у пациентов 1 группы составила 40,53±2,88 мм, у пациентов 2 группы – 39,38±3,68 мм, а у пациентов 3 группы – 37,71±4,84 мм. Анализ попарных различий параметра CdR-GoR у пациентов 1 и 2 групп показал что разница статистически недостоверна (p-value 0,258); а у пациентов 2 и 3 групп, а также 1 и 3 групп разница высот ветви нижней челюсти справа статистически достоверна (p-value 0,036 и 0,015 соответственно).

А при изучении высоты ветви нижней челюсти слева – CdL-GoL – получены следующие результаты: у пациентов 1 группы величина составила 40,93±6,26 мм; у пациентов 2 группы – 40,77±4,11 мм, а у пациентов 3 группы – 38,19±3,39 мм. Анализ попарных различий параметра CdL-GoL у пациентов 1 и 2 групп показал что разница статистически достоверна (p-value 0,036); но у пациентов 2 и 3 групп выявлена крайне высокая степень статистической достоверности (p-value <0,001), в то время как у пациентов 1 и 3 групп разница в высот ветви нижней челюсти справа статистически недостоверна (p-value 0,420).

В ходе нашего исследования провели оценку инклинации ветвей нижней челюсти.

Таблица 2
Сравнительный анализ изменений параметров инклинации ветвей справа и слева у пациентов 1 группы

Параметр	Среднее значение ± стандартное отклонение		p-value Wilcoxon
	Правая	Левая	
Ramus Inc R/L	3,30±2,35	4,88±3,64	0,086
Me-GoR/L	78,19±6,06	76,53±7,23	0,007
CoR/L-CdR/L	12,75±7,26	15,85±6,01	<0,001**
CdR/L-GoR/L	37,71±4,84	40,93±6,26	<0,001**

Примечание: ** – различия достоверны на уровне значимости p<0,01.

В ходе нашего лечения провели оценку инклинации ветвей нижней челюсти (таблица 2), которая определялась по величине угла, сформированного линией ветви (Co-Cd) и MSP, и у пациентов с гиподивергентным типом строения лицевого черепа значимо не отличалась справа и слева. В группе 1 показатели слева значительно выше показателей справа Co-Cd и Cd-Go (p<0,01). Остальные показатели слева и справа в 1 группе значимо не отличаются (p>0,05), что свидетельствует о том, что основной причиной асимметрии нижней челюсти у пациентов 1 группы связаны с нарушением морфологии мышечкового отростка.

Таблица 3
Сравнительный анализ изменений параметров инклинации ветвей справа и слева у пациентов 2 группы

Параметр	Среднее значение ± стандартное отклонение		p-value Wilcoxon
	Правая	Левая	
Ramus Inc R/L	3,96±2,15	2,18±1,52	<0,001**
Me-GoR/L	76,66±3,49	77,43±2,30	0,087
CoR/L-CdR/L	17,62±3,64	18,16±2,98	0,419
CdR/L-GoR/L	39,38±3,68	38,19±3,39	<0,001**

Примечание: ** – различия достоверны на уровне значимости p<0,01.

Инклинация ветвей нижней челюсти у пациентов с нормодивергентным типом строения лицевого черепа значимо отличалась справа и слева (таблица 3).

Во 2 группе показатели справа значительно выше показателей слева Ramus Inc и Cd-Go ($p<0,01$). Остальные показатели слева и справа во 2 группе значимо не отличаются ($p>0,05$), что свидетельствует о том, что основной причиной асимметрии нижней челюсти у данных пациентов является нарушение морфологии (анатомии) самой нижней челюсти.

В группе 3 все показатели справа и слева Ramus Inc и CdGo ($p<0,01$ значимо не отличаются ($p>0,05$) (таблица 4).

Таблица 4
Сравнительный анализ изменений параметров инклинации ветвей справа и слева у пациентов 3 группы

Параметр	Среднее значение $\pm$ стандартное отклонение		p-value Wilcoxon
	Правая	Левая	
Ramus Inc R/L	3,45 $\pm$ 3,25	2,65 $\pm$ 1,93	0,319
Me-GoR/L	78,59 $\pm$ 2,61	78,69 $\pm$ 4,28	0,300
CoR/L-CdR/L	19,67 $\pm$ 1,71	18,96 $\pm$ 2,60	0,208
CdR/L-GoR/L	40,53 $\pm$ 2,88	40,77 $\pm$ 4,11	0,586

Примечание: ** – различия достоверны на уровне значимости $p<0,01$.

Так же проводили измерения лицевых высот и нами получены следующие результаты: у пациентов 1 группы задняя лицевая высота (S-Go) составила 77,84 $\pm$ 4,01 мм; у пациентов 2 группы – 73,44 $\pm$ 4,01 мм, а у пациентов 3 группы – 67,73 $\pm$ 7,78 мм. Анализ попарных различий данного параметра показал крайне высокую степень статистической достоверности (p -value $<0,001$) во всех группах сравнения (таблицы 5, 6, 7).

Среднее значение параметра N-Me (передняя лицевая высота) у пациентов 1 группы составило 110,72 $\pm$ 4,72 мм; у пациентов 2 группы – 117,14 $\pm$ 5,80 мм, а у пациентов 3 группы – 120,52 $\pm$ 10,59 мм. При анализе попарных различий параметра N-Me у пациентов 1 и 2 групп выявлено, что разница статистически недостоверна (p -value 0,146), (таблица 5), а у пациентов 1 и 3 групп (таблица 6), а также 3 и 2 групп (таблица 7) разница передней лицевой высоты демонстрирует высокую статистическую достоверность (p -value $<0,001$).

Параметр S-Go/N-Me, описывающий соотношение передней и задней лицевых высот, является одним из основополагающих характеристик вертикального паттерна лицевого черепа. В ходе нашего исследования были получены следующие значения: у пациентов 1 группы величина составила 0,70 $\pm$ 0,04; у пациентов 2 группы – 0,63 $\pm$ 0,01, а у пациентов 3 группы – 0,56 $\pm$ 0,02. При анализе попарных различий параметра S-Go/N-Me все три группы демонстрировали высокую статистическую достоверность (p -value $<0,001$), что подтверждает первостепенную важность оценки развития строения лицевого черепа по вертикали для осознания патогенеза формирования дистальной окклюзии (таблицы 5, 6, 7).

Для изучения скелетной ширины верхней и нижней челюстей нами использованы следующие параметры: MxL-MxR (ширина верхней челюсти) и MbL-MbR (ширина нижней челюсти). Во всех трех группах отмечено сужение верхней челюсти. У пациентов 1 группы ширина верхней челюсти составила 57,63 $\pm$ 2,87 мм, а нижней челюсти –

Таблица 5
Сравнительный анализ попарных различий особенностей параметров лицевого черепа между значениями у пациентов между 1 и 2 группами

Параметры	Среднее значение $\pm$ стандартное отклонение		p-value
	1 группа	2 группа	
Me to MSP	1,71 $\pm$ 1,74	3,53 $\pm$ 3,25	0,146
Me-GoL	76,53 $\pm$ 7,22	77,43 $\pm$ 2,30	0,146
Me-GoR	78,19 $\pm$ 6,05	76,66 $\pm$ 3,49	0,076
CoR-CdR	19,67 $\pm$ 1,71	17,62 $\pm$ 3,64	0,036
CdR-GoR	40,53 $\pm$ 2,88	39,38 $\pm$ 3,68	0,258
CoL-CdL	18,96 $\pm$ 2,60	18,16 $\pm$ 2,98	0,015*
CdL-GoL	40,93 $\pm$ 6,26	40,77 $\pm$ 4,11	0,036*
S-Go	77,84 $\pm$ 4,01	73,44 $\pm$ 4,01	$<0,001$ **
NMe	110,72 $\pm$ 4,72	117,14 $\pm$ 5,80	0,146
S-Go/N-Me	0,70 $\pm$ 0,04	0,63 $\pm$ 0,01	$<0,001$ **
MxL-MxR	57,63 $\pm$ 2,87	54,24 $\pm$ 2,00	$<0,001$ **
MbL-MbR	56,64 $\pm$ 2,42	52,58 $\pm$ 3,53	$<0,001$ **
ANB	5,27 $\pm$ 1,52	5,36 $\pm$ 1,98	0,002**

Примечание: ** – различия достоверны на уровне значимости $p<0,01$.

Таблица 6
Сравнительный анализ попарных различий особенностей параметров лицевого черепа между значениями у пациентов между 1 и 3 группами

Параметры	Среднее значение $\pm$ стандартное отклонение		p-value
	1 группа	3 группа	
Me to MSP	1,71 $\pm$ 1,74	1,44 $\pm$ 1,28	0,332
Me-GoL	76,53 $\pm$ 7,22	78,69 $\pm$ 4,28	0,036*
Me-GoR	78,19 $\pm$ 6,05	78,59 $\pm$ 2,61	0,258
CoR-CdR	19,67 $\pm$ 1,71	12,75 $\pm$ 7,26	0,002**
CdR-GoR	40,53 $\pm$ 2,88	37,71 $\pm$ 4,84	0,015*
CoL-CdL	18,96 $\pm$ 2,60	15,85 $\pm$ 6,01	0,015*
CdL-GoL	40,93 $\pm$ 6,26	38,19 $\pm$ 3,39	0,420
S-GoL	77,84 $\pm$ 4,01	67,73 $\pm$ 7,78	$<0,001$ **
NMeL	110,72 $\pm$ 4,72	120,52 $\pm$ 10,59	0,001
S-Go/N-Me	0,70 $\pm$ 0,04	0,56 $\pm$ 0,02	0,000
MxL-MxR	57,63 $\pm$ 2,87	57,30 $\pm$ 4,65	0,076
MbL-MbR	56,64 $\pm$ 2,42	56,58 $\pm$ 3,10	0,036*
ANB	5,27 $\pm$ 1,52	7,41 $\pm$ 3,32	0,001**

Примечание: ** – различия достоверны на уровне значимости $p<0,01$.

Таблица 7
Сравнительный анализ попарных различий особенностей параметров лицевого черепа между значениями у пациентов между 2 и 3 группами

Параметры	Среднее значение $\pm$ стандартное отклонение		p-value
	2 группа	3 группа	
Me to MSP	3,53 $\pm$ 3,25	1,44 $\pm$ 1,28	0,006**
Me-GoL	77,43 $\pm$ 2,30	78,69 $\pm$ 4,28	0,420
Me-GoR	76,66 $\pm$ 3,49	78,59 $\pm$ 2,61	0,015
CoR-CdR	17,62 $\pm$ 3,64	12,75 $\pm$ 7,26	0,258
CdR-GoR	39,38 $\pm$ 3,68	37,71 $\pm$ 4,84	0,036*
CoL-CdL	18,16 $\pm$ 2,98	15,85 $\pm$ 6,01	0,146
CdL-GoL	40,77 $\pm$ 4,11	38,19 $\pm$ 3,39	$<0,001$ **
S-Go	73,44 $\pm$ 4,01	67,73 $\pm$ 7,78	$<0,001$ **
NMe	117,14 $\pm$ 5,80	120,52 $\pm$ 10,59	$<0,001$ **
S-Go/N-Me	0,63 $\pm$ 0,01	0,56 $\pm$ 0,02	$<0,001$ **
MxL-MxR	54,24 $\pm$ 2,00	57,30 $\pm$ 4,65	$<0,001$ **
MbL-MbR	52,58 $\pm$ 3,53	56,58 $\pm$ 3,10	$<0,001$ **
ANB	5,36 $\pm$ 1,98	7,41 $\pm$ 3,32	0,420

Примечание: ** – различия достоверны на уровне значимости $p<0,01$.

56,64±2,42 мм; у пациентов 2 группы ширина верхней челюсти составила 54,24±2,00 мм, а нижней челюсти – 52,58±3,53 мм; у пациентов 3 группы – 57,30±4,65 мм и 56,58±3,10 мм соответственно. При анализе попарных различий параметра MxL-MxR у пациентов 1 и 2 групп (гиподивергентный/нормодивергентный типы) (таблица 5) и у пациентов 3 и 2 групп (гипердивергентный/нормодивергентный типы строения) (таблица 7) выявлено, что разница статистически высоко достоверна ($p\text{-value} < 0,001^{**}$), а у пациентов 1 и 3 групп (гиподивергентный/гипердивергентный типы) (таблица 6) разница ширины верхней челюсти статистически недостоверна ($p\text{-value} 0,076$). Анализ попарных различий параметра MdL-MdR показал, что разница ширины нижней челюсти статистически достоверна среди всех групп, однако разница между 2 и 3 группами наибольшая ($p\text{-value} < 0,001$).

Различные типы гнатических форм дистальной окклюзии могут варьировать в соответствии со скелетной шириной верхней и нижней челюстей. Зубные дуги естественным образом адаптируются для поддержания окклюзии, а наклоны зубов, как правило, компенсируются, чтобы преодолеть несоответствие в скелетной ширине. Это также важный аспект, который следует учитывать при ортодонтическом лечении взрослых пациентов, потому что выравнивание зубов корректируется в пределах скелетной дисгармонии.

Традиционно для оценки сагиттального соотношения челюстей в большинстве цефалометрических анализов используется угол ANB. Среднее значение параметра ANB у пациентов 1 группы составило 5,27±1,52 град; у пациентов 2 группы – 5,36±1,98 град, а у пациентов 3 группы – 7,41±3,32 град. При анализе попарных различий параметра ANB у пациентов 1 и 2 групп (гиподивергентный/нормодивергентный типы) (таблица 5) выявлено, что разница статистически достоверна ($p\text{-value} 0,002^{**}$), у пациентов 3 и 2 групп (гипердивергентный/нормодивергентный типы) разница ANB статистически недостоверна ($p\text{-value} 0,420$) (таблица 7). А у пациентов 1 и 3 групп (гиподивергентный/гипердивергентный типы) разница статистически высоко достоверна ($p\text{-value} 0,001^{**}$) (таблица 6), что, по нашему мнению, объясняется тем фактом, что использование угла ANB в качестве цефалометрического параметра для оценки сагиттального соотношения челюстей у пациентов с гипердивергентным типом строения лицевого черепа имеет ряд погрешностей. Во-первых, расположение точки Nasion в процессе роста не постоянно и ее смещение непосредственно изменяет величину угла ANB, но не изменяет соотношение челюстей. Во-вторых, при гипердивергентном типе строения лицевого черепа отмечается постериальная ротация гнатического комплекса (ротация по часовой стрелке), сопровождающаяся значительным смещением точки «В» вниз и назад, а при гиподивергентном типе строения лицевого скелета наблюдается смещение точки «В» вперед и вверх (против часовой стрелки). Таким образом, угол ANB вращается вокруг точки N, не изменяя своего численного значения и не определяя истинного соотношения челюстей.

Заключение

В процессе исследования мы определили следующие особенности: степень девиации подбородка различна у пациентов с дистальной окклюзией с нормо- и гипердивергентным паттернами строения лицевого черепа, пациенты с дистальной окклюзией демонстрируют вариативность в длине тела нижней челюсти независимо типа развития лицевого черепа по вертикали. Параметр CoCd демонстрирует одинаковые закономерности как справа, так и слева. При выявлении значимых различий в величине параметра Co-Cd справа и слева клиницист должен тщательно проанализировать возможные патологические причины, приведшие к кондиллярной асимметрии и исключению/подтверждению дегенеративных заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. Наиболее статистически значимые различия в высоте ветвей нижней челюсти как справа, так и слева параметр Co-Cd демонстрирует одинаковые закономерности. При выявлении значимых различий в величине параметра Co-Cd справа и слева выявляются между 2 и 3 группами (нормодивергентный/гипердивергентный типы строения лицевого черепа), что подтверждает тот факт, что именно ветвь нижней челюсти является главной ростовой площадкой и детерминантой развития лицевого черепа по вертикали. В связи с этим рекомендовано проведение тщательного клинического обследования для идентификации ряда специфических эпигенетических факторов, способных изначально вызывать неблагоприятные изменения черепно-лицевой морфологии, а впоследствии нарушать физиологию, структуру и функцию височнонижнечелюстного сустава. Изменения морфологии скелета лица могут быть связаны с альтерацией вертикальных параметров, а различные типы гнатических форм дистальной окклюзии могут варьировать в соответствии со скелетной шириной верхней и нижней челюстей. Зубные дуги естественным образом адаптируются для поддержания окклюзии, а наклоны зубов, как правило, компенсируются, чтобы преодолеть несоответствие в скелетной ширине. Это также важный аспект, который следует учитывать при ортодонтическом лечении взрослых пациентов, потому что выравнивание зубов корректируется в пределах скелетной дисгармонии.

Вывод

Конусно-лучевая компьютерная томография является наиболее эффективной технологией для проведения цефалометрического анализа черепа у пациентов с различными зубочелюстными аномалиями. Предложенный протокол оценки параметров является более точным для определения особенностей строения лицевого черепа.

Список литературы / References

1. Арипова Г., Расулова Ш., Насимов Э. & Джумаева, Н. (2022). Распространенность различных форм дистальной окклюзии у ортодонтических пациентов с учетом типа роста челюстей. Медицина и инновации, 1(4), 421–425.
Aripova G., Rasulova, Sh., Nasimov, E., & Dzhamayeva, N. (2022). Prevalence of various forms of distal occlusion in orthodontic patients depending on jaw growth type. Meditsina i Innovatsii [Medicine and Innovations], 1(4), 421–425. (In Russ.)
2. De Ridder L, Aleksieva A, Willems G, Declerck D, Cadenas de Llano-Pérola M. Prevalence of Orthodontic Malocclusions in Healthy Children and Adolescents:

- A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jun 17;19(12):7446. doi: 10.3390/ijerph19127446. PMID: 35742703; PMCID: PMC9223594. (De Ridder L, Aleksieva A 2022).
3. Jordan AR, Kuhr K, Frenzel Baudisch N, Kirschneck C. Prevalence of malocclusions in 8- and 9-year-old children in Germany-Results of the Sixth German Oral Health Study (DMS 6). *J Orofac Orthop*. 2023 Jan;84(Suppl 1):19. doi: 10.1007/s00056-022-00437-z. Epub 2023 Feb 1. PMID: 36723620; PMCID: PMC9892134.
 5. Sundareswaran S, Kizhakool P. Prevalence and gender distribution of malocclusion among 13-15-year-old adolescents of Kerala, South India. *Indian J Dent Res*. 2019;30(3):455-461. doi:10.4103/ijdr.IJDR_801_16
 6. Галазов А.Т., Редько Н.А., Дробышева Н.С., Дробышев А.Ю. Оценка качества жизни как один из этапов диагностики пациентов с аномалиями челюстей // *Российская стоматология*. – 2022. – Т. 15, № 4. – С. 37–39. – EDN TGYOFE. Galazov A.T., Red'ko N.A., Drobysheva N.S. & Drobyshev A.Yu. (2023). Correlation between quality of life and severity of skeletal jaw anomalies. *Orthodontiya [Orthodontics]*, 3(103), 61. EDN: TVFVJL. (In Russ.)
 7. Галазов А.Т., Редько Н.А., Дробышева Н.С., Дробышев А.Ю. Зависимость качества жизни от выраженности скелетной аномалии челюстей // *Ортодонтия*. – 2023. – № 3(103). – С. 61. – EDN TVFVJL Galazov A.T., Red'ko N.A., Drobysheva N.S. & Drobyshev A.Yu. (2023). Correlation between quality of life and severity of skeletal jaw anomalies. *Orthodontiya [Orthodontics]*, 3(103), 61. EDN: TVFVJL. (In Russ.)
 8. Дибиров Т.М., Н.С. Дробышева, Е.Г. Свиридов [и др.] // *Материалы Первой всероссийской научной конференции молодых ученых-медиков Всероссийского стоматологического форума «Инновационные технологии в медицине XXI века»*. – 2012. – С. 69–70. Dibirov T.M., Drobysheva N.S., Sviridov E.G., et al. (2012). Proceedings of the First All-Russian Scientific Conference of Young Medical Scientists of the All-Russian Dental Forum «Innovative Technologies in 21st Century Medicine» (pp. 69–70). (In Russ.)
 9. Дибирова П.Ш. Обоснование применения компьютерной томографии для диагностики зубочелюстных аномалий / П.Ш. Дибирова, Н.С. Дробышева, А.Б. Малаева // *Ортодонтия*. – 2021. – № 3(95). – С. 49–50. – EDN BXIMSH. Dibirowa P.Sh., Drobysheva N.S. & Mallaeva A.B. (2021). Rationale for the use of computed tomography in diagnosing dentoalveolar anomalies. *Orthodontiya [Orthodontics]*, 3(95), 49–50. EDN: BXIMSH. (In Russ.)
 10. Имшенецкая Н.И. Аспекты выбора методики компьютерной томографии при диагностике челюстно-лицевых дизостозов / Н.И. Имшенецкая, Д.А. Лежнев, О.З. Топольницкий, В.В. Петровская // *Радиология – практика*. – 2023. – № 4(100). – С. 26–39. – DOI 10.52560/2713-0118-2023-4-26-39. – EDN APFJHH. Imshenetskaya N.I., Lezhnev D.A., Topol'niitskiy O.Z. & Petrovskaya V.V. (2023). Aspects of choosing computed tomography methods for diagnosing craniofacial dysostoses. *Radiologiya – Praktika [Radiology – Practice]*, 4(100), 26–39. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-4-26-39>. (In Russ.)
 11. Лежнев Д.А., Петровская В.В. «Современные тенденции лучевой диагностики в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (лекция)» // *Радиология-практика*, № 5 (77), 2019, С. 57–73. Lezhnev D.A. & Petrovskaya V.V. (2019). Modern trends in radiological diagnostics in dentistry and maxillofacial surgery (lecture). *Radiologiya – Praktika [Radiology – Practice]*, 5(77), 57–73. (In Russ.)
 12. Hwang S, Jeong S, Choi YJ, Chung CJ, Lee HS, Kim KH. Three-dimensional evaluation of dentofacial transverse widths of adults with various vertical facial patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;153(5):692–700. doi:10.1016/j.ajodo.2017.08.026.
 13. Ma J, Huang J, Jiang JH. Morphological analysis of the alveolar bone of the anterior teeth in severe high-angle skeletal Class II and Class III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography. *PLoS One*. 2019;14(3):e0210461. Published 2019 Mar 25. doi:10.1371/journal.pone.0210461
 14. Дибирова П.Ш. Оценка особенностей строения лицевого черепа у пациентов с сагитальными аномалиями окклюзии / П.Ш. Дибирова, М.А. Варданян, Е.М. Зейналова-Куцури [и др.] // *Ортодонтия*. – 2023. – № 3(103). – С. 64. – EDN OPZDOW. Dibirowa P.Sh., Vardanyan M.A., Zeinalova-Kutsuri E.M., et al. (2023). Assessment of craniofacial structure features in patients with sagittal occlusal anomalies. *Orthodontiya [Orthodontics]*, 3(103), 64. EDN: OPZDOW. (In Russ.)
 15. Дробышева Н.С., Каминский-Дворжецкий Н.А., Дробышев А.Ю., Малаева А.Б., Мирзоев М.Л. Позиционирование головы пациента при изучении височно-нижнечелюстных суставов на срезах конусно-лучевой компьютерной томографии. *Ортодонтия*, 2019, 2[86], С. 40–41. Drobysheva N.S., Kaminskiy-Dvorzhetskiy N.A., Drobyshev A.Yu., Mallaeva A.B., & Mirzoev M.L. (2019). Patient head positioning for temporomandibular joint evaluation using cone-beam computed tomography. *Orthodontiya [Orthodontics]*, 2(86), 40–41. (In Russ.)
 16. Дробышева Н.С., Лежнев Д.А., Петровская В.В., Батова М.А., Перова Н.Г., Малаева А.Б., Каминский-Дворжецкий Н.А., Мирзоев М.Л. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии в ортодонтии. *Ортодонтия* 2019, 1(85), С. 32–42. Drobysheva N.S., Lezhnev D.A., Petrovskaya V.V., Batova M.A., Perova N.G., Mallaeva A.B., Kaminskiy-Dvorzhetskiy N.A., & Mirzoev M.L. (2019). Application of cone-beam computed tomography in orthodontics. *Orthodontiya [Orthodontics]*, 1(85), 32–42. (In Russ.)
 17. Жмырко И.Н., Дробышева Н.С., Слабковская А.Б., Клипа И.А., Дробышев А.Ю. Определение индекса степени выраженности зубочелюстнолицевых аномалий // *Ж. Ортодонтия*. – 2020. – Т.89 – №1 – С. 12–20. Zhmyrko I.N., Drobysheva N.S., Slabkovskaya A.B., Klipa I.A. & Drobyshev A.Yu. (2020). Development of an index for assessing the severity of dentoalveolar anomalies. *Orthodontiya [Orthodontics]*, 89(1), 12–20. (In Russ.)
 18. Ding W.H., Li W., Chen F., Zhang J.F., Lv Y., Chen X.Y. Comparison of molar intrusion efficiency and bone density by CT in patients with different vertical facial morphology. *J Oral Rehabil*. 2015;42:355–362.
 19. Wilson B, Konstantoni N, Kim KB, Foley P, Ueno H. Three-dimensional conebeam computed tomography comparison of shorty and standard Class II Carriere Motion appliance. *Angle Orthod*. 2021 Jul 1;91(4):423-432. doi: 10.2319/041320-295.1. PMID: 33560300; PMCID: PMC8259752.
 20. Малаева А.Б., Дробышева Н.С. Особенности строения альвеолярного отростка у пациентов с гнатической формой мезиальной окклюзии. *Эндодонтия Today*. Том 18, 3/2020. С.15–25. Mallaeva A.B. & Drobysheva N. S. (2020). Alveolar bone structure features in patients with gnathic mesial occlusion. *Endodontiya Today*, 18(3), 15–25. (In Russ.)
 20. Малаева А.Б., Дробышева Н.С., Петровская В.В., Слабковская А.Б., Дробышев А.Ю. Особенности строения и размеров челюстей у пациентов с мезиальной окклюзией. *Ж. Ортодонтия*. – 2020. – №4(92) – С. 11–26. Mallaeva A.B., Drobysheva N.S., Petrovskaya V.V., Slabkovskaya A.B. & Drobyshev A.Yu. (2020). Jaw morphology and dimensions in patients with mesial occlusion. *Orthodontiya [Orthodontics]*, 4(92), 11–26. (In Russ.)

Статья поступила / Received 13.01.2025
Получена после рецензирования / Revised 05.02.2025
Принята в печать / Accepted 07.02.2025

Информация об авторах

Дибирова Патимат Шамилевна, аспирант кафедры ортодонтии
E-mail: pattid8@bk.ru. ORCID: 0000-0002-5017-1006. SPIN-код: 4841-2657
Дробышева Наиля Сабитовна, к.м.н., доцент кафедры ортодонтии
E-mail: drobysheva@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-5612-3451. SPIN-код: 1246-5965. AuthorID: 803799
Клинова Лия Алексеевна, аспирант кафедры лучевой диагностики
E-mail: liyalija989898@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2118-5000

ФГБОУ ВО Российского университета медицины Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Дибирова Патимат Шамилевна. E-mail: pattid8@bk.ru

Для цитирования: Дибирова П.Ш., Дробышева Н.С., Клинова Л.А. Особенности строения челюстей у пациентов с гнатической формой дистальной окклюзии // *Медицинский алфавит*. 2025;(1):39–45. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-39-45>

Author information

P.Sh. Dibirowa, postgraduate at the Orthodontics Department
E-mail: pattid8@bk.ru. ORCID: 0000-0002-5017-1006. SPIN: 4841-2657
N.S. Drobysheva, PhD in Medical Sciences, associate professor of the Orthodontics Department
E-mail: drobysheva@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-5612-3451. SPIN: 1246-5965. AuthorID: 803799

L.A. Klinkova, postgraduate at the Department of Radiology
E-mail: liyalija989898@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2118-5000
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Contact information

P.Sh. Dibirowa. E-mail: pattid8@bk.ru

For citation: Dibirowa P.Sh., Drobysheva N.S., Klinkova L.A. Features of the jaw structure in patients with gnathic distal occlusion // *Medical alphabet*. 2025;(1):39–45. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-39-45>



Применение авторского аппаратно-программного диагностического комплекса у пациентов с полной вторичной адентией

В.В. Шкарин, Ю.А. Македонова, Е.Н. Ярыгина, А.В. Александров, А.Г. Павлова-Адамович, Д.Ю. Дьяченко

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Полная вторичная адентия – это двусторонняя проблема как для пациента, так и для врача-стоматолога. Пациенты не могут вести полноценный образ жизни в виду нарушения эстетики, функций жевания, врачи-стоматологи испытывают определенные трудности при проведении диагностических манипуляций у данной категории больных. В настоящее время отсутствуют методы определения объема открывания рта при беззубых челюстях с помощью аппаратно-программного комплекса, что и послужило целью исследования. Работа построена на обследовании 30 человек с диагнозом полная вторичная адентия, группу контроля составили здоровые люди, не имеющие частичную вторичную адентию. Для частоты проведения исследования выполнен корреляционный анализ критериев, полученных с помощью штанген-циркуля и аппаратно-программного комплекса. Проведенный сравнительный анализ выявил достоверность полученных данных с помощью разработанного авторами устройства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: открывание рта, полная вторичная адентия, штанген-циркуль, аппаратно-программный комплекс.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Application of the author's hardware and software diagnostic complex in patients with complete secondary adentia

V.V. Shkarin., Yu.A. Makedonova, E.N. Yarygina, A.V. Aleksandrov, A.G. Pavlova-Adamovich, D.Yu. Dyachenko

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

SUMMARY

Complete secondary adentia is a two-sided problem for both the patient and the dentist. Patients cannot lead a full-fledged lifestyle due to impaired aesthetics and chewing functions, and dentists experience certain difficulties in performing diagnostic manipulations in this category of patients. Currently, there are no methods for determining the volume of mouth opening in toothless jaws using a hardware and software package, which was the purpose of the study. The work is based on the examination of 30 people with a diagnosis of complete secondary adentia, the control group consisted of healthy people without partial secondary adentia. For the frequency of the study, a correlation analysis of the criteria obtained using a caliper compass and a hardware and software complex was performed. The comparative analysis revealed the reliability of the data obtained using the device developed by the authors.

KEYWORDS: mouth opening, complete secondary adentia, caliper compass, hardware and software complex.

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

Терапия пациентов с полным отсутствием зубов представляет собой сложную задачу для врача-стоматолога. Лечение направлено на восстановление эстетики, функции жевания, на общее оздоровление пациента [1].

Полная потеря зубов встречается у лиц старше 60 лет, однако, в настоящее время имеется закономерность, что в 18% случаев пациенты в возрасте 40 лет также нуждаются в полных съемных протезах [2]. В связи со снижением адаптационных, приспособительных возможностей организма человека для стоматолога и определяется главная особенность сложности ведения данной категории пациентов [3]. Трудности ведения обосновываются тем, что в организме происходят атрофические процессы, теряются ориентиры, определяющие форму и высоту лица, что необходимо учитывать при планировании ортопедического лечения [4, 5]. Также отмечаются дефлексия и девиация нижней челюсти, в результате которых развиваются изменения в височно-нижнечелюстном суставе [6, 7].

Огромное практическое значение имеет выполнение диагностических манипуляций при беззубой челюсти. Врачу-стоматологу важно знать закономерности строения челюсти, так как восстановительные задачи могут быть решены только путем проведения тщательного анализа взаимосвязанных и взаимозависимых анатомических и функциональных закономерностей [8].

Одним из методов клинического обследования при полном отсутствии зубов является определение степени открывания рта [9]. Однако, существующие способы измерения объема открывания рта основываются на измерении расстояния от резцов верхней челюсти до резцов нижней челюсти линейкой или штангенциркулем. В виду полного отсутствия зубов у данной категории больных, для врача-стоматолога определение искомого параметра вызывает трудности. Для решения данной проблемы разработано многофункциональное гнатическое устройство, позволяющее определить степень открывания рта в атмосферах.

Разработанное устройство состоит из 3-х частей:

1. Внутриротовое устройство – возможность закрепления на беззубой челюсти для разобщения и проведения диагностической процедуры, возможность удержания внутреннего давления до 4 бар, возможность химической дезинфекции, различный размерный ряд устройства.
2. Блок управления – возможность нагнетания и удержания воздуха во внутриротовом устройстве с заданными барометрическими показателями, возможность измерения давления в воздушной системе устройства в ходе исследования, возможность управления устройством и ходом процедуры, возможность передачи данных исследования на компьютер.
3. Компьютерная программа – программное обеспечение для операционной системы Windows 10 с возможностью принятия данных блока управления, их анализа, вывода результатов исследования, сохранения полученных результатов.

Данное устройство облегчает не только выполнение стоматологических манипуляций врачу-стоматологу, но и способствует определению такого важного диагностического критерия как степень открывания рта [10]. Однако, целесообразно проведение сравнительного анализа эффективности многофункционального гнатического устройства у пациентов с полным отсутствием зубов, что и легло в цель настоящего исследования.

Цель исследования – обоснование эффективности применения многофункционального гнатического устройства у пациентов с полным отсутствием зубов.

Материалы и методы

В исследование приняло участие 30 пациентов с диагнозом «Полная вторичная адентия» в возрасте 44–59 лет (средний возраст по ВОЗ). Группу контроля составили 30 человек аналогичного возраста, имеющие полноценный зубной ряд. Средний возраст обследуемых равнялся $53,8 \pm 2,8$ лет. Определяли степень открывания рта с помощью штангенциркуля и разработанного авторского устройства. Разработанное устройство состоит из 3 частей. Внутриротовое устройство выполнено из безвредного эластичного материала, способного, в рамках выполнения устройства, выдержать внутреннее давление 4 бар, устройство имеет возможность подвергаться циклической химической стерилизации. Данная часть устройства предназначена для непосредственного контакта с полостью рта пациента, сжатия и деформации ее зубными рядами, как часть процесса диагностической процедуры.

Блок управления – устройство, выполненное в форме единой конструкции, включающее в себя элементы управления компонентами, воздушный компрессор, контроллер управления воздушным компрессором, клапаны, элементы связи с программным обеспечением. Блок управления контролирует внутреннее давление в системе силиконового внутриротового устройства и производит измерение барометрических показателей и последующей отправкой их на персональный компьютер исследователя.

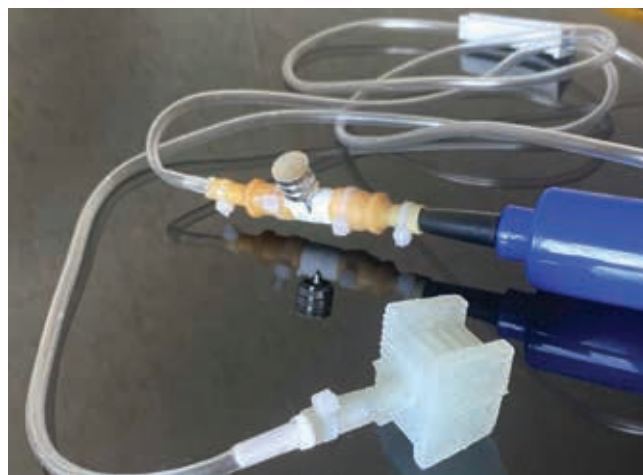


Рисунок 1. Внешний вид аппаратно-программного комплекса

Компьютерная программа – программа, представленная единым пакетом, поставляемым в комплекте с устройством, которая устанавливается на персональный компьютер с операционной системой Windows 10. Ее основная задача состоит в том, чтобы обработать сигнал блока управления с барометрическими данными внутриротового устройства и вывести результат исследования в доступной форме для понимания врача-стоматолога для дальнейшей постановки диагноза исследуемому пациенту (рис. 1).

У аппаратно-программного комплекса предусмотрен оригинальный вид исполнения: внутриротовые устройства индивидуального изготовления или из стандартизированного размерного ряда, товарный блок типового вида изготовления. Аппаратно-программный комплекс представлен в виде комплекса, поставляемого в совместном формате, включающем в себя блок управления, воздушные магистрали (для соединения внутриротовых устройств с блоком управления), программное обеспечение, комплект внутриротовых устройств стандартизированного зубного ряда. Условия эксплуатации устройства предусматривают его применение в стоматологических медицинских организациях различных форм собственности непосредственно на клиническом приеме пациентов.

У пациентов с полной вторичной адентией определяли объем открывания рта с помощью АПК в барах, у здоровых людей с помощью штангенциркуля, в мм. Также с помощью аппаратно-программного комплекса проводили ряд тестов на максимальную силу сжатия и на поддержание давления.

Данные, полученные в результате исследований, обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ Statistica 10 и Microsoft Excel Windows 2016. Статистический анализ проводился методом вариационной статистики с определением средней величины (M), ее средней ошибки ($\pm m$), стандартного отклонения (d), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t). Для определения зависимости между показателями группы контроля и группой сравнения выполнен корреляционный

анализ с расчетом коэффициента Пирсона. Оценку силы корреляционной связи рассчитывали с помощью таблицы Чеддока (см. таблицу).

Таблица
Таблица Чеддока

Абсолютное значение r_{xy}	Теснота (сила) корреляционной связи
Менее 0,3	Слабая
От 0,3 до 0,5	Умеренная
От 0,5 до 0,7	Заметная
От 0,7 до 0,9	Высокая
Более 0,9	Весьма высокая

Различие между сравниваемыми показателями считалось достоверным при $p < 0,05$, $p < 0,01$, $t \geq 2$.

Результаты и их обсуждение.

В группе здоровых людей объем открывания рта составил $44,5 \pm 0,7$ мм при измерении при помощи штангенциркуля, при использовании многофункционального гнатического устройства – $1,42 \pm 0,1$ атм. Тест на максимальную силу сжатия составил $3,24 \pm 0,23$ атм, тест на поддержание давления – $84,78 \pm 5,12$ с. У пациентов с полной вторичной адентией измерение степени открывания рта с помощью штангенциркуля не представляется возможным ввиду отсутствия зубов на верхней и нижней челюсти. Для частоты проведения исследования в группе здоровых людей выполнен корреляционный анализ для достоверности полученных результатов с помощью аппаратно-программного комплекса.

Так, выявлена корреляционная взаимосвязь, при уменьшении данных, полученных с помощью штангенциркуля, отмечается увеличение показателей, полученных с помощью аппаратно-программного комплекса (рис. 2).

При увеличении расстояния между передними резцами верхней и нижней челюсти, наблюдается увеличение давления (см. таблицу). Расстояние в 44,5 мм соответствовало 1,42 атм, 43,6 мм – 1,8 атм, 43,0 мм – 2,0 атм, 42,8 мм – 2,2 атм, 41,6 мм – 2,4 атм. Коэффициент Пирсона составил 0,97 – сила корреляционной связи расценивалась как весьма высокая.

У пациентов с полной вторичной адентией объем открывания рта составил $2,23 \pm 0,17$ атм, что свидетельствовало об ограничении открывания рта. Максимальная сила сжатия составила $3,66 \pm 0,32$ атм, что в 1,1 раза больше относительно группы контроля, на поддержание давления – $27,35 \pm 2,47$ с. Уменьшение в 3,1 раза времени при проведении теста на поддержание давления свидетельствовало об уменьшении выносливости жевательной мускулатуры. Пациенты ввиду отсутствия зубов испытывают определенные трудности при пережевывании пищи.

Выводы

При проведении настоящего исследования выполнен корреляционный анализ, подтверждающий достоверность полученных результатов с помощью аппаратно-программного комплекса. Данное устройство целесообразно использовать на стоматологическом приеме для проведения диагностических манипуляций. В дальнейшем планируется применение силикона, для создания внутриротовых

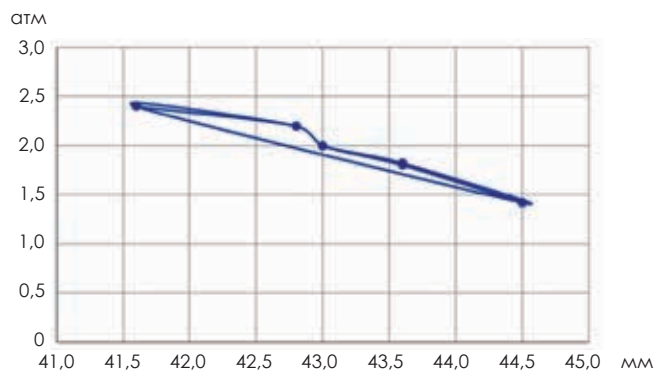


Рисунок 2. Корреляционная взаимосвязь изменений динамики открывания рта

устройств, различных пластиков для 3D FDM печати, а также фотополимерных смол для DLP 3D печати литевых, пресс форм и деталей устройства, вспомогательных конструктивных элементов на этапах исследования, предусмотрено применение различного программного обеспечения для полного цикла создания электронной схемы устройства и всех конструкционных элементов аппаратно-программного комплекса.

Список литературы / References

1. Kuzmanovic Pficer J., Dodic S., Lazic V., Trajkovic G., Milic N., Milicic B. Occlusal stabilization splint for patients with temporomandibular disorders: meta-analysis of short and long term effects. *PLoS One*. 2017;12(2) <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0171296>.
2. LeResche L., Mancl L.A., Drangsholt M.T., Huang G., Von Korff M. Predictors of Onset of Facial Pain and Temporomandibular Disorders in Early Adolescence. *Pain*. 2007;129:269–278. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17134830/>.
3. Ярыгина Е.Н., Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Дьяченко С.В. Оценка реабилитационного потенциала жевательной мускулатуры пациентов с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом: рандомизированное проспективное контролируемое исследование // Кубанский научный медицинский вестник. 2024;31(6):56–71. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-6-56-71>.
4. Yarygina E.N., Shkarin V.V., Makedonova Yu. A., Dyachenko S.V. Assessment of the rehabilitation potential of patients with masticatory muscles with temporomandibular myofascial pain syndrome: a randomized prospective controlled trial // *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2024;31(6):56–71. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-6-56-71>.
5. Yarygina E.N., Shkarin V.V., Makedonova Yu. A., Dyachenko D.Yu., Gavrikova L.M., Yavuz I. Identification of the main risk factors for occlusal disorders // *International Journal of Dentistry and Oral Research* / 2024;4(3):90–95. Doi: 10.61139/ijdor.1564396.
6. Shkarin V.V., Yarygina E.N., Makedonova Yu. A., Dyachenko D.Yu., Gavrikova L.M., Yavuz I. Modern Methods of Diagnosis of Occlusive Imbalance in Patients with Temporomandibular Myofascial Pain Syndrome // *International Journal of Dentistry and Oral Research* – 2024;4(3):114–118. DOI: 10.61139/ijdor.1564410.
7. Shaffer S.M., Brismée J.M., Sizer P.S., Courtney C.A. Temporomandibular disorders. Part 1: anatomy and examination/diagnosis. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2014 Feb;22(1):2–12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24976743/>.
8. de Kanter R.J.A.M., Battistuzzi P.G.F.C.M., Truin G.-J. Temporomandibular Disorders: "Occlusion" Matters! *Pain Res. Manag.* 2018;2018:8746858. <https://www.hindawi.com/journals/prm/2018/8746858/>.
9. Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Осыко А.Н., Александров А.В., Павлова-Адамович А.Г., Ставская С.В. Обоснование применения пневмотренажера-ротаторасширителя у больных с гипертонусом жевательных мышц // Медицинский алфавит. – 2021. – № 12. – с. 72–82. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46139822>.
10. Yu. A. Makedonov A., Vorobyov A.A., Osyko A.N., Alexandrov A.V., Pavlova-Adamovich A.G., Stavskaya S.V. Treatment with the use of a rotorextensioner in patients with masticatory muscle hypertension // *Medical alphabet* – 2021. – No. 12. – pp. 72–82. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46139822>.
11. Chisnoiu A.M., Picos A.M., Popa S., Chisnoiu P.D., Lascu L., Picos A., Chisnoiu R. Factors Involved in the Etiology of Temporomandibular Disorders – A Literature Review. *Med. Pharm. Rep.* 2015;88:473–478. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26732121/>.
12. Воробьев А.А., Македонова Ю.А., Александров А.В., Зозуля Е.Ю. Гнатическое устройство / Патент № RU2744236 от 04.03.2021. <https://findpatent.ru/patent/274/2744236.html>.
13. Vorobyev A.A., Makedonova Yu. A., Alexandrov A.V., Zozulya E.Y. Gnatice device / Patent No. RU2744236 dated 03/04/2021. <https://findpatent.ru/patent/274/2744236.html>.

Исследование выполнено в рамках реализации Гранта Администрации Волгоградской области – соглашение № 1 – 2024 г.

Информация об авторах

Шкарин Владимир Вячеславович^{1, 2}, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения
E-mail: post@volgmed.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>.
SPIN-код: 7560-1787. AuthorID: 631063

Македонова Юлия Алексеевна^{1, 2}, д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии,
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>.
SPIN-код: 4573-5040. AuthorID: 693444

Ярыгина Елена Николаевна¹, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.
SPIN-код: 6284-9402. AuthorID: 629871

Александров Александр Викторович¹, аспирант кафедры стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования
E-mail: mihai-m@yandex.ru. SPIN-код: 8593-1330. AuthorID: 933307

Павлова-Адамович Анастасия Геннадьевна¹, доцент кафедры стоматологии
E-mail: cheremuha07@rambler.ru.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>. SPIN-код: 1134-6154. AuthorID: 904344

Дьяченко Денис Юрьевич¹, доцент кафедры стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4445-6109>.
SPIN-код: 6941-6013. AuthorID: 907617

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация
² Институт непрерывного медицинского и фармацевтического образования

Контактная информация:

Македонова Юлия Алексеевна. E-mail: mihai-m@yandex.ru

Для цитирования: Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Ярыгина Е.Н., Александров А.В., Павлова-Адамович А.Г., Дьяченко Д.Ю. Применение авторского аппаратно-программного диагностического комплекса у пациентов с полной вторичной адентией // Медицинский алфавит. 2025;(1):46–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-46-49>

Author information

Shkarin Vladimir Vyacheslavovich^{1, 2}, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare
E-mail: post@volgmed.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>.
SPIN-код: 7560-1787. AuthorID: 631063

Makedonova Yulia Alekseevna^{1, 2}, MD, Professor, Head of the Department of Dentistry
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>.
SPIN-код: 4573-5040. AuthorID: 693444

Yarygina Elena Nikolaevna¹, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery
E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.
SPIN-код: 6284-9402. AuthorID: 629871

Alexandrov Alexander Viktorovich¹, Postgraduate student of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education
E-mail: mihai-m@yandex.ru. SPIN-код: 8593-1330. AuthorID: 933307

Pavlova-Adamovich Anastasia Gennadievna¹, Associate Professor of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>. SPIN-код: 1134-6154. AuthorID: 904344

Denis Dyachenko¹, Associate Professor of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4445-6109>.
SPIN: 6941-6013. AuthorID: 907617

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation
² Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education

Contact information

Makedonova Yulia Alekseevna. E-mail: mihai-m@yandex.ru

For citation: Shkarin V.V., Makedonova Yu.A., Yarygina E.N., Aleksandrov A.V., Pavlova-Adamovich A.G., Dyachenko D.Yu. Application of the author's hardware and software diagnostic complex in patients with complete secondary adentia // Medical alphabet. 2025;(1):46–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-46-49>



**СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ РОССИИ**

Всероссийский календарный план

**2025
год**

1 – 30 марта	Пермь	Научно-практическая конференция, посвященная 90-летию кафедры ортопедической стоматологии ПГМУ им. ак. Е. А. Вагнера «Современная стоматология: опыт прошлого – фундамент будущего» в рамках Пермского стоматологического форума
1 марта	Якутск	Чемпионат стоматологического мастерства «Лучшая работа в эстетической стоматологии – 2025»
4 – 6 марта	Москва	Продвинутый лекционно-практический курс «Ортопедический протокол немедленной нагрузки с опорой на имплантаты с винтовой фиксацией»
12 марта	Волгоград	Семинар «Фармакотерапия в практике врача стоматолога» в рамках открытого Всероссийского стоматологического форума «Нижеволжский стоматологический форум – 2025»
12 марта	Волгоград	Симпозиум «Актуальные стоматологические проблемы детского возраста» в рамках открытого Всероссийского стоматологического форума «Нижеволжский стоматологический форум – 2025»
12 марта	Волгоград	Симпозиум «Актуальные вопросы ортодонтии и ортопедической стоматологии» в рамках открытого Всероссийского стоматологического форума «Нижеволжский стоматологический форум – 2025»
12 – 14 марта	Казань	Продвинутый лекционно-практический курс «Ортопедический протокол немедленной нагрузки с опорой на имплантаты с винтовой фиксацией»
13 марта	Волгоград	Круглый стол «Юридические аспекты деятельности медицинских организаций» в рамках открытого Всероссийского стоматологического форума «Нижеволжский стоматологический форум – 2025»

Подробнее: <https://e-stomatology.ru/star/plan/2025/>

Эндокоронка, как альтернативный способ восстановления коронковой части зуба. Обзор литературы

Н.О. Гук, В.В. Савельев, И.Ю. Лебедеенко, М.В. Ретинская

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Распространенность осложнений кариеса высока, что делает эндодонтическое лечение актуальным, хотя оно снижает прочность зуба. Прогноз эндодонтически леченых зубов благоприятный при качественном лечении и реставрации, где важен перикервикальный дентин. Композиты подходят для небольших полостей, однако уступают эмали по прочности. Для моляров часто используют штифты, но их выбор требует осторожности из-за риска ослабления корня и трещин. Важно избегать избыточного препарирования корня, сохраняя его структуру. Применение штифтов должно быть обосновано, особенно при коротких/хрупких корнях или облитерированных каналах. Эндокоронка – минимально инвазивная реставрация для эндодонтически леченых зубов, восстанавливающая анатомическую коронку, заполняя пульповую камеру. Показана при значительной потере тканей и ограниченном пространстве. Успешность – 94–100% в течение 36 месяцев. Основное осложнение – дебондинг (71%). Меньше переломов корня по сравнению с коронками (6% против 29%). В стоматологии используют композиты, керамику и полимерно-инфильтрованную керамическую сеть (PICN). PICN сочетает прочность керамики и модуль упругости композита, подходит для жевательных зубов. Дисиликат лития (LS2) обрабатывается CAD-CAM, после нагрева становится прочнее и в итоге устойчив к разрушению. PICN по твердости ближе к эмали, чем LS2 и диоксид циркония (ZrO_2), но LS2 больше изнашивает эмаль, в отличие от последнего. ZrO_2 стабилизируют иттрием для улучшения свойств. Российское предприятие ЦирконКерамика производит многослойные заготовки Ziceram. Исследования показывают, что российская керамика на основе диоксида циркония превосходит китайский аналог по прочности. Двухлетние наблюдения за коронками из «Ziceram T» показали их высокую прочность, гигиеничность и биосовместимость. Отечественный диоксид циркония оправдан для CAD/CAM конструкций боковых зубов, но мало изучен, особенно для эндокоронок. Модификация поверхности диоксида циркония улучшает адгезию. Методы повышения адгезии делятся на: механические (пескоструйная обработка, кислотное травление), химические (10-MDP) и комбинированные (протокол «APC»: пескоструйка, праймер MDP, фиксация). Клинические исследования показывают высокий процент выживаемости эндокоронок из диоксида циркония, хотя исследования редки и непродолжительны. CAD/CAM система в рамках технологии «chairside» позволяет изготавливать реставрации быстро, в том числе из новых материалов, таких как CEREC Tessera (дисиликат лития с виргилитом). Использование отечественных керамических материалов и изучение экспресс-режимов их синтеризации актуально для импортозамещения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: эндокоронка, диоксид циркония, адгезия к диоксиду циркония, малоинвазивное протезирование, дисиликат лития с виргилитом, эндодонтически леченные зубы, скоростной обжиг.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Endocrown as an alternative method of restoring the crown part of the tooth. Literature review

N.O. Guk, V.V. Savelyev, I.Y. Lebedenko, M.V. Retinskaya

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

The prevalence of caries complications is high, which makes endodontic treatment relevant, although it reduces tooth strength. The prognosis of endodontically treated teeth is favorable with quality treatment and restoration, where pericervical dentin is important. Composites are suitable for small cavities, but are inferior to enamel in terms of strength. For molars, posts are often used, but their choice requires caution due to the risk of root weakening and cracking. It is important to avoid excessive root preparation while preserving the root structure. The use of posts should be justified, especially in short/fragile roots or obliterated canals. Endocrown is a minimally invasive restoration for endodontically treated teeth that restores the anatomical crown by filling the pulp chamber. It is indicated in cases of significant tissue loss and limited space. Success rate is 94–100% within 36 months. The main complication is debonding (71%). Fewer root fractures compared to crowns (6% vs. 29%). Composites, ceramics, and polymer-infused ceramic network (PICN) are used in dentistry. PICN combines the strength of ceramics with the elastic modulus of a composite, and is suitable for chewing teeth. Lithium disilicate (LS2) is processed by CAD-CAM, becomes stronger after heating and is ultimately fracture resistant. PICN is closer to enamel in hardness than LS2 and zirconium dioxide (ZrO_2), but LS2 wears down enamel more, unlike the latter. ZrO_2 is stabilized with yttrium to improve properties. The Russian company ZirconCeramics produces Ziceram multilayer blanks. Studies show that Russian zirconium dioxide-based ceramics are superior to their Chinese counterpart in terms of strength. Two-year observations of crowns made of Ziceram T have shown their high strength, hygiene and biocompatibility. Domestic zirconia is justified for CAD/CAM designs of lateral teeth, but is poorly studied, especially for endocrowns. Surface modification of zirconia improves adhesion. Methods to improve adhesion are divided into: mechanical (sandblasting, acid etching), chemical (10-MDP) and combined (APC protocol: sandblasting, MDP primer, fixation). Clinical studies show a high survival rate for zirconia endocrownets, although studies are rare and short in duration. The CAD/CAM system within the "chairside" technology makes it possible to fabricate restorations quickly, including with new materials such as CEREC Tessera (lithium disilicate with virgillite). The use of domestic ceramic materials and the study of express modes of their sinterization are relevant for import substitution.

KEYWORDS: endocrown, zirconium dioxide, adhesion to zirconium dioxide, minimally invasive prosthetics, lithium disilicate with virgillite, endodontically treated teeth, high-speed firing.

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

Постэндодонтическое восстановление зубов

Научные исследования показывают, что распространенность осложнений кариеса, таких как пульпит и периодонтит, составляет 93,18%, что делает эндодонтическое лечение актуальным в стоматологической практике [1]. Однако после в зубе происходят необратимые изменения, такие как дегидратация дентина и потеря чувствительности, что снижает его прочностные характеристики на 15% [2]. В других исследованиях показатели прочности зубов снижаются на 14–44% при I классе по Блэку и на 20–63% при II классе [3]. Прогноз эндодонтически леченых зубов составляет 91,4% при качественном лечении и реставрации. Некачественная реставрация ухудшает выживаемость зуба, а успех лечения часто зависит от постэндодонтической реставрации по выводам разных исследований [4].

Восстановление эндодонтически пролеченных зубов требует анализа оставшихся тканей зуба. Согласно Миликевичу, для зубов с разрушением более 50% (ИРОПЗ 0,55–0,6) рекомендуется вкладка, с индексом 0,6–0,8 – пломбирование и коронки, более 0,8 – штифтовые конструкции [5]. По протоколу Plotino и коллег, при сохранении 4 стенок достаточно пломбирование пакуемым композитом или ортопедической реставрацией по типу Inlay; при потере одного краевого гребня также возможна прямая реставрация или Inlay; при потере обоих гребней рекомендуется применение коронки со штифтом или Overlay/эндокоронки. Для более выраженных потерь необходима реставрация культевой части и коронка или эндокоронка [6].

Также при планировании лечения важно учесть такие параметры, как окклюзионные силы, которые варьируются до 847 Н у мужчин и 597 Н у женщин. Согласно исследованию, эндодонтически обработанные зубы могут выдерживать силы, сравнимые с естественными зубами [7]. Однако в рамках постэндодонтического лечения важен перичервикальный дентин, который передает жевательные силы, способствует укреплению феррула и предотвращению перелома зуба. Согласно определению, данному Кларком и Хадеми в 2008 году, перичервикальный дентин охватывает область приблизительно в 4 мм коронально и 4 мм апикально от альвеолярного гребня [8]. Он служит в качестве шейки зуба и передает жевательное давление на корень и кость. Считается, что неповрежденный перичервикальный дентин является наиболее значимым фактором для долгосрочного прогноза выживаемости зуба [9].

Эндодонтическое лечение и восстановление коронки зуба связаны друг с другом, причем качество реставрации значительно влияет на успех лечения. Композитные материалы подходят для восстановления полостей с 1–3 поверхностями, однако их недостатки включают сколы и усадку из-за низкого модуля эластичности (16,8 GPa), что сравнимо с дентином (19 GPa), но значительно ниже эмали (83 GPa) [10]. Восстановление культи зуба с композитами рекомендуется производить с последующим непрямым покрытием. Олесов Е.Е. и др. в своем трехлетнем научном труде провели клинико-функциональное исследование челюстно-лицевой области (ЧЛО) пациентам, у которых три дефекта боковых зубов были восстановле-

ны с помощью керамических вкладок и светополимерных композитов [11]. Авторы отметили, что долгосрочные результаты оценки стоматологического статуса заметно лучше при использовании керамических вкладок по сравнению с композитными пломбами после лечения обширного кариеса. Керамические вкладки на зубы способствуют предотвращению окклюзионно-артикуляционных нарушений и дисфункции жевательного аппарата, что часто наблюдается через время у пациентов с множественным кариесом, которым дефекты боковых зубов были замещены композитными материалами.

При восстановлении моляров часто используются штифты, которые бывают металлическими, волоконными и керамическими. Штифты могут иметь различную форму и тип поверхности. Длинные и широкие штифты обладают лучшей ретенцией, однако могут ослабить корень. Цилиндрические штифты оказывают сопротивление вытягиванию, но могут концентрировать напряжение, а конические – создают опасности в цервикальном отделе. Резбовые штифты генерируют высокие напряжения и могут вызывать трещины в дентине [12]. Стекловолоконные штифты показывают успешность 89–93% на протяжении 7–11 лет, но могут расфиксироваться [13]. Исследование на 11 лет показало, что выживаемость стекловолоконных штифтов составила 58,7%, а титановых – 74,2%, с осложнениями в виде горизонтальных переломов корня [14]. Несмотря на положительное биомеханическое поведение стекловолоконных штифтов, старение может нарушать адгезию, концентрируя напряжение в корне.

Важно также добавить, что при подготовке под штифтовую конструкцию неконтролируемое и обширное препарирование твердых тканей корня зуба при эндодонтическом лечении увеличивает риск вертикальных трещин зуба (VRF). По данным исследования Cohen S. et al., 91% всех диагностированных VRF связаны со штифтовыми конструкциями [15]. Важным фактором является оставшаяся толщина стенок корня, а не наличие штифта [16]. Долгосрочное выживание эндодонтически обработанных зубов зависит от сохранения корональной структуры. В ретроспективном, когортном исследовании на 1273 зубах показано, что установка штифта незначительно влияет на успех лечения, а важнее перекрытие бугров, увеличивающее процент успеха до 97,8% [17]. Использование штифтов должно тщательно оцениваться для сохранения дентина. Однако в клинической практике штифты могут быть ограничены в применении в случае коротких и хрупких корней, или облитерированных каналов, которые наблюдаются в 3,8–24% случаев при травме зубов или их зачатков [18].

Низкая клиническая коронковая часть зуба и тактика лечения

Высота клинической коронки зуба является важным фактором для успешного выживания эндодонтически пролеченного зуба. Верстаков Д.В. в своей диссертации ввел индекс высоты коронок опорных зубов (ИВКОЗ) и классификацию высоты коронок: высокая, средняя и низкая [19]. Согласно ей, высота менее 5 мм в жевательной зоне не-

достаточна для устойчивой фиксации искусственной коронки. Проблема низких и разрушенных коронок часто встречается: 16,71% по данным отечественных и 12% по зарубежным авторам, с частотой 33,4% для моляров [20, 21]. Корреляция между низкой коронкой и прикусом также отмечается, особенно в случае глубокого резцового перекрытия и глубокого прикуса – до 89,5% [22]. Помимо этого, выделяются дополнительные причины: заболевания твердых тканей, переломы, избыточная редукция зубов, неправильное прорезывание. Стоматологи-ортопеды стараются увеличить высоту культи через углубленное препарирование. Это может привести к нарушению биологической ширины и в дальнейшем вызвать хроническое воспаление десны, рецессию и даже потерю костной ткани. Также врачи-стоматологи применяют хирургическое удлинение коронки. По сути, это альтернативный метод, позволяющий увеличить высоту коронки и восстановить биологическую ширину, при этом важно учитывать уровень костной ткани и окклюзионные нагрузки. Так как в результате манипуляций меняется соотношение коронковой и корневой части зуба, может увеличиться подвижность и тогда речь о долгосрочной жизнеспособности зуба ставится под сомнением [23].

Анализируя работы отечественных авторов, необходимо обратить внимание на диссертацию Халитовой И.Н., которая разработала новый способ фиксации и устройства для крепления несъемного зубного протеза [24]. Аппарат для закрепления несъемного зубного протеза состоит из поддерживающего компонента в виде цилиндрической втулки с внутренней и внешней резьбой и штифтового фиксатора в виде винта. Винт с головкой со шлицем и сжимающим конусом обеспечивает улучшенное распределение жевательного напряжения и надежное соединение с искусственной коронкой. Это предотвращает расцементировку на 100% в течение 5–6 лет клинических наблюдений и увеличивает степень ретенции до 82%, согласно лабораторным испытаниям. Для ускорения изготовления протеза и восстановления клинической коронки зуба при её низкой высоте Матросов В.В. в рамках диссертационной работы разработал и запатентовал устройство – сборный штифтовый зуб для моляров [25]. Оно состоит из цельнометаллической двух или трехштифтовой вкладки с покрывной конструкцией, с подвижным штифтом. Поддесневая часть вкладки имеет круговой уступ под углом 95 градусов, а покрывная конструкция из керамики обжигается на вкладке. Подвижный штифт фиксирует вкладку в непараллельном корневом канале через отверстие в коронковой части. После фиксации штифт отсекается, а отверстие пломбируется материалом под цвет керамики с учетом прикуса пациента. Это позволило до 75% снять зоны напряжений на культе зуба по сравнению с классическим способом восстановления. В диссертационной работе Эртесяна А.Р. была создана инновационная культевая штифтовая вкладка с полостью в верхней части над корнем и новая зубная коронка с внутренним монолитным выступом в форме вкладки, заканчивающимся полусферой, а также с параллельными или сужающимися стенками [26]. Эти нововведения позволяют уменьшить

максимальные напряжения на 62,8% при воздействии нагрузки под углом 45° по сравнению с традиционным методом реставрации.

В вышеописанных работах авторы совершенствуют классические конструкции культевой штифтовой вкладки и искусственной коронки. Однако использование штифтовых конструкций и подготовка зубов под них имеет определенные риски, которые влияют на долгосрочность прогноза зуба. Поэтому в стоматологии была разработана альтернативная конструкция – эндокоронка.

Эндокоронка. Характеристика и обзор материалов

Эндокоронка – это минимально инвазивная реставрация для эндодонтически леченных зубов, впервые описанная Р. Pissis в 1995 году и названная в 1999 году А. Bindl и W.H. Mormann [27, 28]. Она восстанавливает анатомическую коронку зуба, заполняя пульповую камеру и обеспечивая макромеханическую и микромеханическую ретенцию. Эндокоронка показана при значительной потере твердых тканей и ограниченном интерпроксимальном пространстве. В систематическом обзоре José Augusto Sedrez-Porto et al. указывают, что успешность применения эндокоронок составляет 94–100% в течение 36 месяцев [29]. Эндокоронки просты в применении, требуют меньше клинического времени, имеют высокую прочность на излом. По данным другого систематического обзора, основным осложнением является дебондинг или потеря фиксации (71% случаев). По сравнению с коронками, эндокоронки имеют меньше катастрофических неудач: 6% переломов корня для эндокоронок и 29% для коронок [30].

В метаанализе Dimokritos Papalexopoulos et al. отмечено, что эндокоронка преимущественно изготавливается из дисиликата лития благодаря его эстетичности, прочности и адгезии [31]. Гибридная керамика также рассматривается как перспективный материал из-за сочетания свойств композитных смол и керамики. Однако использование диоксида циркония вызывает осторожность из-за его высокой прочности, которая может привести к необратимым переломам из-за несоответствия с модулем эластичности тканей зуба.

Композитные материалы и керамика часто используются в стоматологии, но производители создали полимерно-инфильтрованную керамическую сеть (PICN), которая объединяет модуль упругости композита с стабильностью керамики [32]. PICN состоит из керамической матрицы (86%) и полимерной матрицы (14%). Исследования показали прочность при изгибе у различных материалов: Y-TZP (1358 МПа), стеклокерамика (344 МПа), PICN (158 МПа), полевошпатная керамика (137 МПа) [33]. Отмечено, что PICN подходит для жевательного отдела из-за трещиностойкости и поглощения нагрузки. Пустохина И.Н. в рамках диссертационной работы исследовала эндокоронки [34]. Образцы эндокоронок из гибридной керамики выдержали наибольшую деформацию перед разрушением, что говорит о более равномерном распределении жевательной нагрузки. Наивысшая прочность при сжатии была у эндокоронок из литийдисиликатной керамики (3,29±0,41 кН). Гибридная керамика уступила

по показателям ($2,07 \pm 0,16$ кН), тогда как образцы из полевкошпатной керамики показали наименьшую прочность ($1,73 \pm 0,12$ кН).

Согласно зарубежному обзорному исследованию, гибридная керамика устойчив к физиологическим нагрузкам (до 200 Н) [35]. При нагрузках свыше 500 Н рекомендуется использовать дисиликат лития или диоксид циркония. Адгезионный протокол включает травление 5% плавиковой кислотой (HF) в течение 1 минуты и силанизацию. Другие исследования показали, что у эндокоронок из дисиликата лития механическая надежность выше и сохранялась большее время, чем у гибридной керамики [36].

Дисиликат лития (LS2) используется в стеклокерамических материалах для стоматологии и обрабатывается с помощью CAD-CAM технологий. Блоки изготавливаются в «синем состоянии» с метасиликатами (Li_2SiO_3) и кристаллическими ядрами дисиликата лития ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$), что облегчает фрезерование [37]. После нагрева метасиликаты преобразуются в дисиликат лития, повышая прочность. Коронки e-max CAD устойчивы к разрушению в условиях *in vitro* [38]. Для стеклокерамики рекомендовано травление плавиковой кислотой в течение 20 секунд при 5% концентрации и усиление адгезии силаном. Исследования показали различия в твердости по Виккерсу и износ зубной эмали между различными видами керамики. PICN близки к эмали по твердости, LDS и 3Y-TZP тверже. Несмотря на это, LDS больше изнашивает эмаль, в отличие от диоксида циркония, который сохраняет гладкость после износа. Это объясняется более стабильными физико-химическими свойствами при реакциях гидролиза [39].

Диоксид циркония (ZrO_2) имеет три фазы: моноклинную, тетрагональную и кубическую [40]. При комнатной температуре он в моноклинной фазе, но при нагреве переходит в тетрагональную и кубическую. Тетрагональная фаза стабилизируется путем добавления иттрия (Y_2O_3), что улучшает механические свойства, делая материал пригодным для стоматологии и ортопедии. Тетрагональный поликристаллический оксид циркония, стабилизированный 3 mol% (5,2 wt%) иттрием (3Y-TZP) широко используется, хотя его светопрозрачность низкая, поэтому применяют облицовку фарфором. Повышение содержания иттрия до 4–5 моль% улучшает прозрачность [41]. Современные многослойные диоксиды циркония, такие как «IPS Emax ZirCAD Prime» от Ivoclar Vivadent, сочетают прочность и светопрозрачность, используя слои 3Y-TZP и 5Y-TZP, с прочностью на изгиб 650–1200 МПа, и соответственно имитируют цвет и прозрачность естественных зубов [42]. В условиях роста необходимости в импортозамещении, предприятие ЦирконКерамика в Санкт-Петербурге освоило выпуск многослойных заготовок из нанодисперсного порошка диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия от японской фирмы TOSOH. Оно производит три вида многослойных заготовок Ziceram: «Сверхпрозрачные – ML HT», «Экстрапрозрачные – ML ET», «Комби – ML CT», а также двухслойные заготовки. Заготовки ML ET применяются для различных дентальных изделий, включая коронки

и мостовидные протезы до 3-х единиц. Заготовки Комби – ML CT используются для более сложных конструкций, включая мостовидные протезы до 16 единиц [43]. Имеются немногочисленные исследования данного отечественного материала. Сахабиева Д.А. и др. в своей работе исследовали влияние скоростных режимов обжига на прочностные характеристики при трехточечном изгибе образцов керамики на основе диоксида циркония. Установлено, что технология скоростного спекания материала Ziceram T с обжигом менее 30 минут обеспечивает прочность образцов более 300 МПа, соответствующую требованиям ISO/FDIS 6872 для одиночных керамических зубных протезов [44]. Ненашева Е.А. и др. также изучали прочностные характеристики уже многослойного по цвету отечественного диоксида циркония. Они пришли к выводу, что по прочности при тестировании на трехточечный изгиб российская стоматологическая керамика превосходит зарубежный китайский аналог, синтеризованная также в скоростном режиме [45]. В другой своей научной работе данные исследователи изучали такие упругие показатели, как модуль Юнга и коэффициент Пуассона, отечественной керамики и иностранных аналогов с помощью метода акустической микроскопии. По результатам испытания образцы многослойного диоксида циркония «Ziceram ML ET» (Россия) незначительно уступили образцам «ZirCad Prime» (Лихтенштейн) и превзошли образцы «TopZir» (Китай) [46]. Однако помимо лабораторных исследований важно обратить внимание на клинические, которые и позволяют оценить применение материала в стоматологической практике. Сахабиева Д.А. и др. в научном труде проанализировали клинический исход ортопедического лечения с использованием коронок из материала «Ziceram T», изготовленных по технологии быстрого обжига. Двухлетние наблюдения показали, что диоксид-циркониевые коронки обладают высокой прочностью, хорошими гигиеническими свойствами и биосовместимостью. Использование отечественного материала оправдано для изготовления конструкций по CAD/CAM технологии «chairside», особенно для боковых зубов, благодаря их прочности и умеренной прозрачности [47].

Несмотря на популярность, данный материал мало изучен в науке, особенно в контексте эндокоронок.

Известно, что модификация поверхности диоксида циркония перед нанесением фиксирующих цемента улучшает адгезию, а методы повышения адгезии описаны Шемонаевым В.И. и делятся на механические, химические и комбинированные [48].

1. Механические методы:

- Пескоструйная обработка включает в себя обработку оксидом алюминия, что удаляет загрязнения, улучшает смачиваемость и повышает площадь и шероховатость поверхности [49].
- Кислотное травление, несмотря на заявления об его неэффективности для диоксида циркония, при применении специального раствора может вызвать микрошероховатость, увеличивая площадь сцепления и изменяя структуру поверхности [50]. Однако, в клинических условиях эта процедура невозможна.

2. Химические методы включают использование 10-метакрилоилоксидецил дигидрогенфосфатного мономера (10-MDP), который улучшает адгезию диоксида циркония к цементной смоле. MDP имеет два функциональных конца, которые соответственно взаимодействуют с Y-TZP и мономерами композитного цемента. Однако, 10-MDP со временем подвергается гидролитическому разложению, что ослабляет адгезию [51].

3. Комбинированные методы адгезии к диоксиду циркония включают механическую и химическую предварительную обработку для долговременного соединения смолы с цирконием. Протокол Blatz MB et al. включает этапы «APC»: пескоструйная обработка оксидом алюминия (этап А), нанесение праймера на основе MDP или фосфат-мономера (этап Р), и фиксация композитным цементом (этап С). Это обеспечивает прочную адгезию, что подтверждено исследованиями. Alammar A. et al. не обнаружили отрицательного влияния механической обработки на прочность при изгибе современных 4Y-TZP и 5Y-TZP [52]. Благодаря совершенствованию материалов для фиксации, адгезия к диоксиду циркония и дисиликату лития сопоставима. Исследования Aker Sagen, M. et al. показали аналогичную прочность сцепления с дентином и эмалью для обоих материалов, без статистической разницы [53].

Это важно для темы эндокоронок, где адгезия критична для долгосрочного результата.

Научная работа Yun Zou et al. оценила состояние монолитных эндокоронок и коронок из диоксида циркония на молях после 5 лет использования. Из 334 эндокоронок и 336 коронок не зафиксировано расцементировок или других негативных последствий [54]. Raafat Abd El-Rhman Tammam Attia сравнил выживаемость эндокоронок из дисиликата лития, диоксида циркония и PEEK-материала за 3 года, показав 94,87% выживаемости [55]. Ahmad El-Ma'aïta показали 90,9% выживаемость реставраций за 2 года для диоксида циркония, дисиликата лития и гибридной керамики, где эндокоронки из диоксида циркония имели 82,4% выживаемости из-за расцементирования, а дисиликат лития – 100% [56].

Садыков М.И. и др. в своей научной работе провели трехлетнее клиническое наблюдение за пациентами, которыми были зафиксированы эндокоронки из диоксида циркония. Авторы отметили отсутствие сколов, трещин и расфиксаций керамических реставраций в период наблюдения [57].

Исследования эндокоронок из диоксида циркония редки и непродолжительны, но показывают высокий процент выживаемости.

Андреа Лабетич, Теодоро Клэсер и соавторы сравнили прочность на изгиб трех многослойных полупрозрачных материалов с различным содержанием моля иттрия: ZirCAD Prime (Ivoclar Vivadent), Cercon ht ML (Dentsply Sirona) и Katana ZIRCONIA YML (Kuraray Noritake) [58]. Образцы располагались вертикально в CAD/CAM программе, включая все слои. В трехточечном изгибе расщеления не произошло, показатели прочности различались из-за разного содержания тетрагональной фазы

диоксида циркония. ZirCAD Prime показал $879,42 \pm 107,36$ МПа, благодаря меньшему содержанию кубической фазы, по сравнению с Cercon ht ML ($701,63 \pm 84,21$ МПа) и Katana ZIRCONIA YML ($644,73 \pm 82,07$ МПа). Синтеризация проводилась в традиционном режиме. В стоматологии появляются печи для скоростного обжига типа в рамках CAD/CAM технологии – Chairside. Эта технология предполагает, что стоматолог изготавливает реставрации прямо на месте, без участия зуботехнической лаборатории [59]. Это позволяет более эффективно использовать время как врача, так и пациента. Существует и второй тип – Labside. При этом зуботехническая лаборатория несёт ответственность за создание ортопедической конструкции. Примером скоростной печи является SpeedFire от Dentsply Sirona. Российское исследование состава Zircera ML CT фирмы «Циркон Керамика» в экспресс-режиме синтеризации актуально для импортозамещения в медицинской промышленности России (приказ № 655 от 31.03.2015).

Развивая тему «chairside» CAD/CAM материалов нельзя не отметить, что в марте 2021 года Dentsply Sirona представила CEREC Tessera, материал из предкристаллизованных заготовок с 90% дисиликата лития, усиленного 5% виргилитом, двухосной прочностью более 700 Мпа [60]. В отличие от IPS e.max CAD (500 МПа), CEREC Tessera обеспечивает большую прочность. В экосистеме CEREC с использованием аппарата Primemill блок из CEREC Tessera фрезеруется за 13–16 минут, после чего требуется глазурирование и спекание для достижения максимальной прочности. Индукционная печь CEREC SpeedFire кристаллизует реставрации CEREC Tessera за 4,5 минуты и спекает коронки из диоксида циркония за 17–25 минут. Этот новый материал нуждается в дальнейшем изучении в лабораторных и клинических условиях.

Заключение

Эндокоронки представляют собой прогрессивный и экономически оправданный метод восстановления зубов, особенно в рамках CAD/CAM технологии – Chairside. Эти конструкции важны в условиях, когда необходимо сохранить максимальное количество естественных тканей и удобны, когда клиническая коронковая часть низкая. Национальные исследования отечественного и нового керамического материала остаются приоритетными, так как они могут не только повысить конкурентоспособность продукции на международном рынке, но и способствовать заданию новых стандартов в стоматологии. Технический прогресс в этой области продолжает расширять горизонты способов и методов лечения, открывая новые возможности для эффективного восстановления зубных рядов с минимальным вмешательством в природную структуру зубов.

Список литературы / References

1. Дуброва Наталья Андреевна. Оценка риска и индивидуальное прогнозирование результатов лечения осложненного кариеса: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.01.14 / Дуброва Наталья Андреевна; [Место защиты: Ур. гос. мед. акад.]. – Екатеринбург, 2010. Natalya Andreyevna Dubrova. Risk assessment and individual prediction of the results of treatment of complicated caries: abstract of disc. ... Candidate of medical sciences: 14.01.14 / Dubrova Natalia Andreyevna; [Place of defense: Ur. Gos. Med. Acad.]. – Ekaterinburg, 2010.

2. Маланьин И.В. Влияние реставрации на прогноз эндодонтического лечения. Проблемы стоматологии. № 4, 2007, pp. 10–14. Malanyin I.V. The influence of restoration on the prognosis of endodontic treatment. Problems of Stomatology. No. 4, 2007, pp. 10–14.
3. Larson TD, Douglas WH, Geisfeld RE. Effect of prepared cavities on the strength of teeth. Oper Dent. 1981;6(1):2–5. PMID: 6941225.
4. López-Valverde, I., Vignoletti, F., Vignoletti, G. et al. Long-term tooth survival and success following primary root canal treatment: a 5- to 37-year retrospective observation. Clin Oral Invest 27, 3233–3244 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04938-y>.
5. Миликевич В.Ю. Профилактика осложнений при дефектах коронок жевательных зубов и зубных рядов: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1984. – 31 с. Milikevich V.Yu. Prevention of complications in defects of crowns of chewing teeth and dental rows: Author's abstract of Dr. of Medical Sciences. – M., 1984. – 31 c.
6. Plotino, G., Turchi, M. (2021). Strategies for the Restoration of Minimally Invasive Endodontically Treated Teeth. In: Plotino, G. (eds) Minimally Invasive Approaches in Endodontic Practice. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45866-9_8.
7. Woodmansey KF, Ayik M, Buschang PH, White CA, He J. Differences in Masticatory Function in Patients with Endodontically Treated Teeth and Single-implant-supported Prostheses: A Pilot Study. J Endod. 2009;35:10–14.
8. Clark D, Khademi J. Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation. Dent Clin N Am 2010;54(2):249–273.
9. Vorster M, van der Vyver PJ, Markou G. The Effect of Different Access Cavity Designs in Combination with WaveOne Gold and TruNatomy Instrumentation on Remaining Dentin Thickness and Volume. J Endod. 2023 Jan;49(1):83–88. doi: 10.1016/j.joen.2022.11.002. Epub 2022 Nov 12. PMID: 36375650.
10. Ana R, Benetti, Anne Peutzfeldt, Adrian Lussi, Simon Flury, Resin composites: Modulus of elasticity and marginal quality, Journal of Dentistry, Volume 42, Issue 9, 2014, Pages 1185–1192, ISSN 0300-5712. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.07.004>.
11. Олесов Е.Е., Новоземцева Т.Н., Тихонов В.Э., Олесова В.Н., Каганова О.С. Керамические коронковые вкладки как альтернатива замещения дефектов боковых зубов светоотверждаемыми композитами // Клиническая практика. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 23–27. Olesov E.E., Novozemtseva T.N., Tikhonov V.E., Olesova V.N., Kaganova O.S. Ceramic crown inlays as an alternative to replace defects of lateral teeth with light-cured composites // Clinical Practice. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 23–27.
12. P.C.F. Santos Filho, P.V. Soares, B.R. Reis, C. Veríssimo, C.J. Soares, Effects of threaded post placement on strain and stress distribution of endodontically treated teeth, Braz Oral Res, 27 (2013), pp. 305–310.
13. Ferrari Marco, Cagidiaco MC, Goracci C, Vichi A, Mason PN, Radovic I, Tay F. Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. Am J Dent 2007;20:287–91.
14. Naumann M, Sterzenbach G, Dietrich T, Bitter K, Frankenberger R, von Stein-Lausnitz M. Dentin-like versus Rigid Endodontic Post: 11-year Randomized Controlled Pilot Trial on No-wall to 2-wall Defects. J Endod. 2017 Nov;43(11):1770–1775. doi: 10.1016/j.joen.2017.06.030. Epub 2017 Sep 23. PMID: 28951033.
15. Cohen S, Blanco L, Berman L. Vertical root fractures: clinical and radiographic diagnosis. J Am Dent Assoc. 2003 Apr;134(4):434–41. doi: 10.14219/jada.archive.2003.0192. PMID: 12733776.
16. García-Guerrero C, Parra-Junco C, Quijano-Guauque S, Molano N, Pineda GA, Marín-Zuluaga DJ. Vertical root fractures in endodontically-treated teeth: A retrospective analysis of possible risk factors. J Invest Clin Dent. 2018; 9:e12273. <https://doi.org/10.1111/jicd.12273>.
17. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronary reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1984;51:780–4. doi: 10.1016/0022-3913(84)90376-7.
18. Janiga AM. The endocrown: a unique method for restoring endodontically treated teeth. Gen Dent. 2021 Sep-Oct;69(5):52–55. PMID: 34424213.
19. Верстаков Д. В. Клинико-экспериментальное обоснование ортопедического лечения пациентов при низкой коронке опорных зубов / [Текст]: автореф. дис. ... кан. мед. наук: 14.01.14 / Д.В. Верстаков; ВолГУ – Волгоград, 2015. – 25 с. Verstakov, D. V. Clinical and experimental substantiation of orthopedic treatment of patients with low crown of supporting teeth / [Text]: author's abstract of disc. ... candidate of medical sciences: 14.01.14 / D.V. Verstakov; Volgograd State Medical University – Volgograd, 2015. – 25 c.
20. Лиман А.А. Подготовка и протезирование пациентов с низкими клиническими коронками зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21. Тверь: ТГМА, 2010. 18 с. Liman A.A. Preparation and prosthetics of patients with low clinical crowns of teeth: autoref. diss. ...candidate of medical sciences: 14.00.21. Tver: TGMA, 2010. – 18 p.
21. Volchansky A., Cleaton-Jones P. Delayed passive eruption – a predisposing factor to Vincent's infection // J Dent Assoc. S. Afr. – 1974. Vol. 29. P. 291–294.
22. Alhammadi, M. S., Halboub, E., Fayed, M. S., Labib, A., & El-Saadi, C. (2018). Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. Dental press journal of orthodontics, 23(6), 40.e1–40.e10. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl>.
23. Patil PG. Crown lengthening. J Am Dent Assoc. 2010 Oct;141(10):1182–3; author reply 1184–5. doi: 10.14219/jada.archive.2010.0036. PMID: 20884919.
24. Халитова, Илона Наильевна. Ортопедическое лечение пациентов несъемными протезами при низкой клинической коронке зуба: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.00.21 / Моск. гос. мед.-стоматол. ун-т. – Москва, 2004. – 20 с. Khalitova, Iona Nailievna. Orthopedic treatment of patients with fixed prostheses at a low clinical crown of a tooth: abstract of disc. ... Candidate of medical sciences: 14.00.21 / Moscow State Medical and Dental University. – Moscow, 2004. – 20 c.
25. Матросов В. В. Усовершенствование ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием коронковой части зуба: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.01.14 / Матросов В.В.; [Место защиты: Самарский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации]. – Самара, 2021. – 24 с. Matrosov V.V. Improvement of orthopedic treatment of patients with complete absence of the crown part of the tooth: abstract of disc. ... Candidate of medical sciences: 14.01.14 / Matrosov Vladislav Valerievich; [Place of defense: Samara State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation]. – Samara, 2021. – 24 c.
26. Совершенствование ортопедического лечения больных с низкими и разрушенными клиническими коронками опорных зубов: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.01.14 / Эрtesян А.Р.; [Место защиты: Сам. гос. мед. ун-т]. – Самара, 2017. – 24 с. Improvement of orthopedic treatment of patients with low and destroyed clinical crowns of supporting teeth: abstract of disc. ... Candidate of medical sciences: 14.01.14 / Ertesyan A.R.; [Place of defense: Sam. Gos. Med. Un.]. – Samara, 2017. – 24 c.
27. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technic. Pract Periodontics Aesthet Dent, 1995, vol. 7, pp. 83–94.
28. Bindl A., Mormann W.H. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endocrowns after 2 – preliminary results. J Adhes Dent, 1999, vol. 1, pp. 255–265.
29. Sedrez-Porto JA, Rosa WL, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. J Dent. 2016 Sep;52:8–14. doi: 10.1016/j.jdent.2016.07.005. Epub 2016 Jul 12. PMID: 27421989.
30. Govare N, Contrepois M. Endocrowns: A systematic review. J Prosthet Dent. 2020 Mar;123(3):411–418.e9. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.04.009. Epub 2019 Jul 26. PMID: 31353111.
31. Papalexopoulos D, Samartzis TK, Sarafianou A. A Thorough Analysis of the Endocrown Restoration: A Literature Review. J Contemp Dent Pract 2021;22(4):422–426.
32. Leung BT, Tsoi JK, Matinlinna JP, Pow EH. Comparison of mechanical properties of three machinable ceramics with an experimental fluorophlogopite glass ceramic. J Prosthet Dent. 2015;114(3):440–445.
33. Coldea A, Swain MV, Thiel N. In-vitro strength degradation of dental ceramics and novel PICN material by sharp indentation. J Mech Behav Biomed Mater. 2013;26:34–42.
34. Клинико-экспериментальное обоснование применения постэндодонтических непрямых реставраций жевательной группы зубов из керамики: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.01.14 / Пустохина И.Г.; [Место защиты: ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)]. – Москва, 2020. – 127 с.: ил. Clinical and experimental substantiation of the use of postendodontic indirect restorations of the chewing group of teeth made of ceramics: dissertation ... Candidate of Medical Sciences: 14.01.14 / Pustokhina Inna Gennadyevna; [Place of Defense: FGAOU VO I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University)]. – Moscow, 2020. – 127 c.: ill.
35. Facenda, J.C., Borba, M., Corazza, P.H. A literature review on the new polymer-infiltrated ceramic-network material (PICN). J Esthet Restor Dent. 2018;30:281–286. <https://doi.org/10.1111/jerd.12370>.
36. Dartora G, Rocha Pereira GK, Varella de Carvalho R, Zucuni CP, Valandro LF, Cesar PF, Caldas RA, Bacchi A. Comparison of endocrowns made of lithium disilicate glass-ceramic or polymer-infiltrated ceramic networks and direct composite resin restorations: fatigue performance and stress distribution. J Mech Behav Biomed Mater. 2019 Dec;100:103401. doi: 10.1016/j.jmbbm.2019.103401. Epub 2019 Aug 19. PMID: 31445400.
37. Willard A, Gabriel Chu TM. The science and application of IPS e. max dental ceramic. Kaohsiung J Med Sci. 2018;34(4):238–42.
38. Furtado de Mendonca A, Shahmoradi M, Gouveia CVD, De Souza GM, Ellakwa A. Microstructural and mechanical characterization of CAD/CAM materials for monolithic dental restorations. J Prosthodont. 2019;28(2):e587–94.
39. Janyavula, S.; Lawson, N.; Cakir, D.; Beck, P.; Ramp, L.C.; Burgess, J.O. The wear of polished and glazed zirconia against enamel. J Prosthet. Dent. 2013, 109, 22–29.
40. Alqutaibi A.Y., Ghulam O., Krsoum M., Binmahmoud S., Taher H., Elmalky W. & Zafar M.S. (2022). Revolution of Current Dental Zirconia: A Comprehensive Review. Molecules (Basel, Switzerland), 27(5), 1699. <https://doi.org/10.3390/molecules27051699>.
41. Fei Zhang, Benedikt Spies, Jef Vleugels, Helen Reveron, Christian Wesemann, et al.. High-translucent yttria-stabilized zirconia ceramics are wear-resistant and antagonist-friendly. Dental Materials, 2019,35(12), pp.1776–1790. 10.1016/j.dental.2019.10.009. hal-02395496.
42. Ivoclar Vivadent. ZrCAD Labside Instructions for Use, 2019 [Online]. [Accessed September 15th, 2023]. Available from: https://www.ivoclarvivadent.com/medias/sys_master/celum-connect2-assets/celumconnect2-assets/h18/hb3/10384542760990/ips-emax-zircad-prime-ifu-us-en.pdf.
43. Ziceram zircon ceramics [Internet]. Available from: <https://zircoceramics.ru/wp-content/uploads/2021/11/ru-katalog-produkcii-ziceram-dlya-sajta.pdf>. Accessed: 2023 Apr 10.
44. Сахобиева Д.А., Деев М.С., Дьяконенко Е.Е., Поуровская И.Я., Русанов Ф.С., Лебеденко И.Ю. (2022). Влияние скоростного обжига керамического материала на основе диоксида циркония ziceram t отечественного производства на показатели прочности и цвета. Проблемы стоматологии. (4), 140–144. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-21-17-4-140-144>. Sakhabieva D.A., Deev M.S., Diakonenko E.E., Poyurovskaya I.Y., Rusanov F.S., Lebedenko I.Y. (2022). Influence of high-speed firing of zirconium dioxide-based ceramic material ziceram t of domestic production on strength and color param-

- efers. *Problems of stomatology*. (4), 140–144. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-21-17-4-140-144>
45. Ненасьева Е.А., Быкова М.В., Деев М.С., Быков Д.О. (2024). Изучение прочности на изгиб образцов многослойной стоматологической керамики на основе диоксида циркония отечественного и китайского производства после традиционного и скоростного спекания. *Проблемы стоматологии*. (2), 191–195. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-2-191-195>.
Nenasheva E.A., Bykova M.V., Deev M.S., Bykov D.O. (2024). Study of flexural strength of samples of multilayer zirconium dioxide-based dental ceramics of domestic and chinese production after traditional and high-speed sintering. *Problems of Dentistry*. (2), 191–195. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-2-191-195>.
 46. Ненасьева Е.А. Сравнительная оценка прочностных характеристик образцов многослойной диоксид циркониевой керамики неразрушающим методом (метод акустической микроскопии) / Е.А. Ненасьева, Е.С. Морозов, М.В. Быкова // Актуальные вопросы стоматологии: Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исаак Михайловичу Оксману, Казань, 18 февраля 2023 года. – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2023. – С. 488–493. – EDN RJGPX.
Nenasheva E.A. Comparative evaluation of strength characteristics of multilayer zirconium dioxide ceramics samples by non-destructive method (acoustic microscopy method) / E.A. Nenasheva, E.S. Morozov, M.V. Bykova // *Current issues of dentistry: Collection of scientific papers dedicated to the founder of the Department of Orthopedic Dentistry KSMU, Professor Isaac Mikhailovich Oxman, Kazan, February 18, 2023*. – Kazan: Kazan State Medical University, 2023. – С. 488–493. – EDN RJGPX.
 47. Sakhabieva D., Deev M. & Lebedenko I. (2022). Clinical testing of chairside zirconia crowns «Ziceram T». *Danish scientific journal*, 63, 44–46. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7035716>.
 48. Шемонаев В.И., Машков А.В., Патрушев А.С. & Козуб В.С. (2023). Обзор современных методов предварительной обработки поверхности диоксида циркония для увеличения адгезии к фиксирующим цементам. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*, 25(4), 19–26.
Shemonaev V.I., Mashkov A.V., Patrushev A.S. & Kozub V.S. (2023). Review of modern methods of zirconium dioxide surface pretreatment to increase adhesion to fixation cements. *Pulse Medical and Pharmaceutical Journal*, 25(4), 19–26.
 49. Grasel R, Santos MJ, Rêgo HC, Rippe MP, Valandro LF. Effect of resin luting systems and alumina particle air abrasion on bond strength to zirconia *Oper Dent*. 2018;43:282–90.
 50. Seo SH, Kim JE, Nam NE, Moon HS. Effect of air abrasion, acid etching, and aging on the shear bond strength with resin cement to 3Y-TZP zirconia. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2022 Oct;134:105348. doi: 10.1016/j.jmbbm.2022.105348. Epub 2022 Jun 30. PMID: 35843114.
 51. Chatterjee N., Ghosh A. Current scenario on adhesion to zirconia: surface pretreatments and resin cements: A systematic review. *Indian Prosthodontic Society*. 2022. Vol. 22. No. 1. P. 13–20.
 52. Alammam A, Blatz MB. The resin bond to high-translucent zirconia: a systematic review. *J Esthet Dent* 2022;34(1):117–35.
 53. Aker Sagen M., Vos L., Dahl J.E. & Rønold H. J. (2022). Shear bond strength of resin bonded zirconia and lithium disilicate – effect of surface treatment of ceramics and dentin. *Biomaterial investigations in dentistry*, 9(1), 10–19. <https://doi.org/10.1080/26415275.2022.2038177>.
 54. Zou Y, Zhan D, Xiang J, Li L. Clinical research on restorations using CAD/CAM-fabricated monolithic zirconia endocrowns and post and core crowns after up to 5 years. *Int J Comput Dent*. 2022 Sep 20;25(3):287–294. doi: 10.3290/j.jicd.b2599661. PMID: 35072422
 55. Tammam R. Clinical evaluation of monolithic Zirconia (5Y), Lithium Disilicate and modified PEEK CAD-CAM endocrown materials, 3-year clinical prospective study. *Egypt Dent J*. 2021 Jan 1;67:635–50
 56. El-Ma'a'ita A., Al-Rabab'ah M., Abu-Awwad M., Hattar S. & Devlin H. (2022). Endocrowns Clinical Performance and Patient Satisfaction: A Randomized Clinical Trial of Three Monolithic Ceramic Restorations. *Journal of prosthodontics: official journal of the American College of Prosthodontists*, 31(1), 30–37. <https://doi.org/10.1111/jopr.13414>.
 57. Опыт применения эндокоронок на клиническом приеме / М.И. Садыков, А.М. Нестеров, М. Р. Сагиров, Н. Ш. Мусаев // Современные проблемы науки, общества и образования: сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 23 ноября 2022 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 171–175. – EDN VLBGED).
Experience in the use of endocrowns at the clinical reception / M.I. Sadykov, A.M. Nesterov, M.R. Sagirov, N.Sh. Musaev // *Modern problems of science, society and education: collection of articles of the V International Scientific and Practical Conference, Penza, November 23, 2022*. – Penza: Science and Enlightenment (IP Gulyaev G.Y.), 2022. – С. 171–175. – EDN VLBGED).
 58. Labeli'c A., Klaser T., Skoko Ž., Jakovac M., Žic M. Flexural Strength and Morphological Study of Different Multilayer Zirconia Dental Materials. *Materials* 2024, 17, 1143. <https://doi.org/10.3390/ma17051143>.
 59. Zuercher AN, Ioannidis A, Hüsler J, Mehl A, Hämmerle CHF, Thoma DS. Randomized controlled pilot study assessing efficacy, efficiency, and patient-reported outcomes measures of chairside and labside single-tooth restorations. *J Esthet Restor Dent*. 2023;35(1):74–83. doi:10.1111/jerd.12909.
 60. Phark J-H, Duarte S. Microstructural considerations for novel lithium disilicate glass ceramics: a review. *J Esthet Restor Dent*. 2022;34(1):92–103. <https://doi.org/10.1111/jerd.12864>.

Статья поступила / Received 12.01.2025
Получена после рецензирования / Revised 25.01.2025
Принята в печать / Accepted 07.02.2025

Информация об авторах

Гук Никита Октавианович, аспирант кафедры ортопедической стоматологии
E-mail: dr.guknikita@yandex.ru. ORCID ID <https://orcid.org/0009-0001-9502-2397>
Лебеденко Игорь Юльевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии
E-mail: lebedenkoi@mail.ru. eLibrary SPIN: 3863-2409.
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-4050-484X>
Савельев Василий Владимирович, к.м.н. кафедры ортопедической стоматологии
E-mail.ru: bazilsav@gmail.com. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0437-1290>
Ретинская Марина Владимировна, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии
E-mail.ru: mvretinskaya@mail.ru. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-4048-4057>

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Гук Никита Октавианович. E-mail: dr.guknikita@yandex.ru

Для цитирования: Гук Н.О., Савельев В.В., Лебеденко И.Ю., Ретинская М.В. Эндокоронка, как альтернативный способ восстановления коронковой части зуба. Обзор литературы // Медицинский алфавит. 2025;(1):50–56. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-50-56>

Author information

Guk Nikita Octavianovich, postgraduate student of the Department of Orthopedic Dentistry
E-mail: dr.guknikita@yandex.ru. ORCID ID <https://orcid.org/0009-0001-9502-2397>
Lebedenko Igor Yulievich, MD, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry
E-mail: lebedenkoi@mail.ru. eLibrary SPIN: 3863-2409.
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-4050-484X>
Saveliev Vasily Vladimirovich, Candidate of Medical Sciences of the Department of Orthopedic Dentistry
E-mail.ru: bazilsav@gmail.com. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0437-1290>
Retinskaya Marina Vladimirovna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry
E-mail.ru: mvretinskaya@mail.ru. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-4048-4057>
Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

Contact information

Guk Nikita Octavianovich. E-mail: dr.guknikita@yandex.ru

For citation: Guk N.O., Saveliev V.V., Lebedenko I.Y., Retinskaya M.V. Endocrown as an alternative method of restoring the crown part of the tooth. Literature review // *Medical alphabet*. 2025;(1):50–56. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-50-56>



Клинические аспекты применения аллотрансплантата изготовленного из перикарда в проекции дентального имплантата при тонком биотипе десны

А.А. Чеканова¹, Н.Е. Сельский², Л.А. Мусина², М.Е. Шимова¹

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

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

РЕЗЮМЕ

В настоящий момент все большему числу пациентов проводится реабилитация пациентов с дефектами зубных рядов с применением метода дентальной имплантации. Мягкие ткани, окружающие имплантат, играют важную роль не только в достижении высокоэстетического результата, но и в профилактике осложнений имплантологического лечения. Долгосрочный клинический и эстетический успех дентальной имплантации зависит от многих факторов: размера и формы межзубных сосочков, контуров десневого края, профиля альвеолярного отростка, ширины и толщины прикрепленной кератинизированной десны, необходимой для формирования периимплантной буферной зоны. Дефицит кератинизированной десны в периимплантной зоне способствует рецессии костной ткани и визуализации шеек имплантатов и абатментов сквозь ее тонкий слой. Контур десны в зоне установленных имплантатов должен обладать эстетичностью, плотностью и стабильностью.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: биотип слизистой оболочки, имплантат, прикрепленная десна, аллоплант.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Clinical aspects of the use of an allograft made from pericardium in the projection of a dental implant for thin gingum biotype

A.A. Chekanova¹, N.E. Selsky², L.A. Musina², M.E. Shimova¹

¹ Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

² Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

SUMMARY

В настоящий момент все большему числу пациентов проводится реабилитация пациентов с дефектами зубных рядов с применением метода дентальной имплантации. Мягкие ткани, окружающие имплантат, играют важную роль не только в достижении высокоэстетического результата, но и в профилактике осложнений имплантологического лечения. Долгосрочный клинический и эстетический успех дентальной имплантации зависит от многих факторов: размера и формы межзубных сосочков, контуров десневого края, профиля альвеолярного отростка, ширины и толщины прикрепленной кератинизированной десны, необходимой для формирования периимплантной буферной зоны. Дефицит кератинизированной десны в периимплантной зоне способствует рецессии костной ткани и визуализации шеек имплантатов и абатментов сквозь ее тонкий слой. Контур десны в зоне установленных имплантатов должен обладать эстетичностью, плотностью и стабильностью.

KEYWORDS: биотип слизистой оболочки, имплантат, прикрепленная десна, аллоплант.

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

Актуальность

Увеличение ширины прикрепленной кератинизированной десны в области дентального имплантата позволило практикующему врачу осуществить ряд базовых методов и их модификаций, успешно нашедших свое применение в решении поставленной задачи. Основопологающим в их исполнении является использование свободно-десневого аутоотрансплантата из донорской зоны. Данный метод впервые был описан в 1963 году Н. Vjorn, который успешно доказал его эффективность и целесообразность. На сегодняшний день он признан «золотым стандартом» мукогингивальной хирургии в области имплантатов в связи с аутогенной совместимостью, простотой исполнения, эффективным приростом прикрепленной кератинизированной десны, прогнозируемым результатом и способностью запускать механизм кератинизации в реципиентной зоне [1, 2, 3, 12].

Несмотря на наличие преимуществ, применяемый для увеличения ширины прикрепленной кератинизированной десны метод использования соединительнотканых трансплантатов имеет ряд недостатков. Так, дополнительное операционное вмешательство при заборе трансплантатов повышает риск развития кровотечения из небной артерии, может приводить к онемению донорской зоны в первые несколько недель после операции [2, 10, 11]. При заборе значительного количества мягких тканей послеоперационный период протекает с выраженным болевым синдромом и дискомфортом при приеме пищи. В связи с этим все большее распространение получает применение методов создания объема мягких тканей с использованием материалов на основе аллогенного материала, обладающих комбинированной структурой и способствующих восполнению мягкотканых повреждений [4, 7, 8, 14].

На основании вышеизложенного, можно утверждать, что данная проблема является до конца нерешенной и, в настоящее время, создание оптимального и предсказуемого метода полноценной реставрации архитектоники мягких тканей при потере прикрепления в области дентального имплантата является наиболее перспективным и требует дальнейшей разработки.

Цель исследования

Изучить морфологическую структуру десны в проекции дентального имплантата после использования аллотрансплантата изготовленного из перикарда.

Материалы и методы

В анализ включены 40 пациентов (из них 15 мужчин, 25 женщин) возрастной категории от 37 до 64 лет, проходивших лечение в стоматологических поликлиниках за период с декабря 2020 г. по июнь 2023 г.

В зависимости от примененного метода лечения пациенты распределены на 3 группы исследования:

- Пациентам 1-й группы – контроль (n = 10) проводили апикальное смещение расщепленного слизистого лоскута.
- Пациентам 2-й группы (n = 10) проводили пластику в сочетании с пересадкой свободного десневого трансплантата с бугра верхней челюсти.
- Пациентам 3-й группы (n = 20) проводили пластику в сочетании с закрытием раневой поверхности аллогенным материалом взятым с перикарда (производство «Аллоплант»).

У всех пациентов до оперативного вмешательства определяли границы ширины кератинизированной прикрепленной десны при помощи пародонтологического зонда. Зонд прижимали всей поверхностью к подвижной слизистой оболочке и продвигали по направлению к вершине альвеолярной части челюсти до образования характерного валика на границе слизисто-десневого соединения. Ширина между слизисто-десневым соединением с вестибулярной и оральной сторон являлась шириной кератинизированной прикрепленной десны. Прирост кератинизированной прикрепленной десны оценивали непосредственно после операции и через 6 месяцев после оперативного лечения.

Используемые нами соединительнотканые аллотрансплантаты перикарда были разработаны во Всероссийском центре глазной и пластической хирургии. Они изготавливаются на основе соединительнотканых образований по специальной технологии Аллоплант® и разрешены к применению в клинической практике приказом МЗ СССР № 87901-87 от 22.07.1987.

Для морфологического исследования биопсийные кусочки тканей взятые через 6 месяцев при операции в зоне проекции имплантата фиксировали в 10% забуференном формалине по Лилли, после обезвоживания в серии спиртов возрастающей концентрации заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по методу Ван-Гизон, по Маллори. Микроскопические исследования,

фотографирование и измерение толщины десны на гистологическом препарате проводились с использованием светового микроскопа LEICA DMD-108 фирмы «LEICA» (Германия).

Результаты исследования

В контрольной группе исследовали ткани десны пациентов через 6 месяцев после операции в области проекции имплантатов. Нами были обнаружены морфологические признаки воспалительных процессов различной степени проявления. Так у пациентов первой группы в тканях десны выявлялись признаки гидропической дистрофии как в эпителиальном слое, так и в стромальной пластинке слизистой оболочки. Они проявлялись как в слое шиповатых клеток, так и в базальном слое в виде полного просветления клеточной цитоплазмы вплоть до баллонной дистрофии с разрушением всех внутриклеточных органелл и со сморщиванием ядер. В базальном слое определялись признаки нарушения пролиферации клеток, а базальная мембрана эпителия местами была набухшей и неровной, она теряла четкие очертания. В стромальной пластинке десны выявлялся отек межволоконистых пространств и отек вокруг сосудов, многие из которых сужались.

Во всех изученных случаях ткани десны в области проекции имплантатов теряли плотность стромальной соединительной ткани, характерную для нормы. Кроме описанных выше морфологических изменений измерение общей толщины десны пациентов первой группы в области проекции имплантата показало, что десна после операционных манипуляций относится к фенотипу «тонкой» или «средней» десны, она была гораздо меньше 1,5 мм (рисунок 1). У других пациентов из контрольной группы измерение толщины десны показало примерные такие же цифры. Причем морфологические исследования тканей десны этого пациента в проекции имплантата продемонстрировали признаки проявления более выраженных воспалительных процессов.



Рисунок 1. Примерная ширина слизистой десны в норме (толстый фенотип). Окраска по Ван-Гизону. Гистологический препарат пациента 3. Увел. ×40

Кроме дистрофических изменений в эпителиальном слое десны в виде гидропической дистрофии клеток были выявлены обширные клеточные инфильтраты воспалительного характера в соединительнотканной пластинке

слизистой. Инфильтрат состоял из большого количества лимфоцитов, макрофагов, плазматических клеток, малодифференцированных клеток. Вокруг клеточных инфильтратов очертания пучков коллагеновых волокон становились несколько расплывчатыми вследствие их мукоидного набухания, волокна при окраске пикрофуксином по Ван-Гизону меняли тинкториальные свойства из-за этого, то есть окрашивались в желтовато-оранжевые тона вместо ярко-красного (рисунок 2). Большинство кровеносных сосудов в стромальной пластинке десны стенозировались, сужались, вокруг них определялся отек.

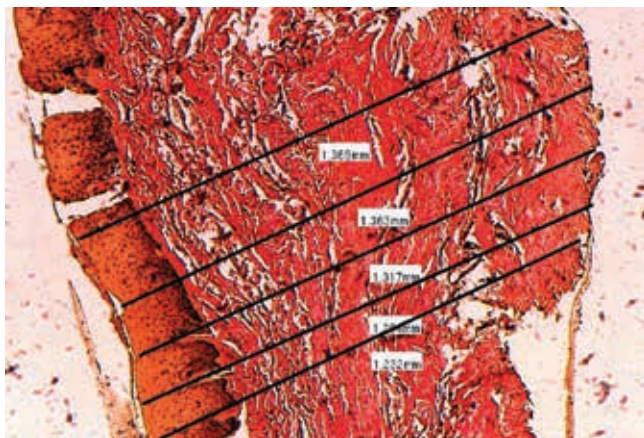


Рисунок 2. Примерная ширина слизистой пациента М. в области проекции импланта через 6 месяцев после операции. Окраска по Ван-Гизону. Увел. $\times 40$

Так, в контрольной группе пациентов, где была проведена имплантация без использования каких-либо трансплантатов, ткани десны в области проекции имплантата по толщине были приближены к фенотипу «тонкой» или «средней» десны. Узкая полоска тканей десны не обеспечивает должной защиты подлежащих тканей и способствует развитию воспалительных процессов в тканях во всех ее слоях, о чем свидетельствуют полученные нами результаты, и их подтверждают данные других исследователей.

Морфологические изменения тканей десны при использовании аутотрансплантатов (2 группа)

В группе пациентов, для которых в ходе операции применяли аутотрансплантаты слизистой с бугра верхней челюсти, через 6 месяцев в тканях десны в проекции имплантата обнаруживались выраженные признаки воспалительных процессов, это касалось как эпителия, так соединительнотканной пластинки.

О фенотипе десны после операции было судить трудно, так как ткани были отекшими, как эпителий, так и стромальная часть, поэтому измерение толщины было бы не показательным. Так у некоторых пациентов эпителиальный слой состоял в большинстве из клеток с дистрофическими изменениями цитоплазмы в виде ее набухания и полного просветления, эпителиоциты содержали темные сморщенные пикнотичные ядра. Из-за выраженной отечности сосочковой и верхней сетчатой части соединительнотканной стромы десны и нарушения структуры ба-

зальной мембраны эпителия происходила полная десквамация эпителиального слоя [3]. Также из-за выраженного отека стромальной пластинки сильно набухшие пучки коллагеновых волокон изменяли тинкториальные свойства – при окраске гематоксилином и эозином не окрашивались в розовый цвет эозином, а характеризовались проявлением базофилии (синева-голубое окрашивание гематоксилином) (рисунок 3), что объясняется изменением pH тканей при воспалении. На этом же рисунке хорошо видны изменения кровеносных сосудов в виде выраженного набухания их стенок, изменения морфологии эндотелиальной выстилки сосудов в виде превращения плоских эндотелиальных клеток в столбчатые формы, что объясняется реактивностью эндотелиоцитов при воспалении. При окраске препаратов пикрофуксином по Ван-Гизону также определялось изменение структуры и тинкториальных свойств соединительной ткани. Коллагеновые волокна становились сильно набухшими, утолщались, приобретали гомогенный вид. В толще волокон определялись клеточные обломки [5].

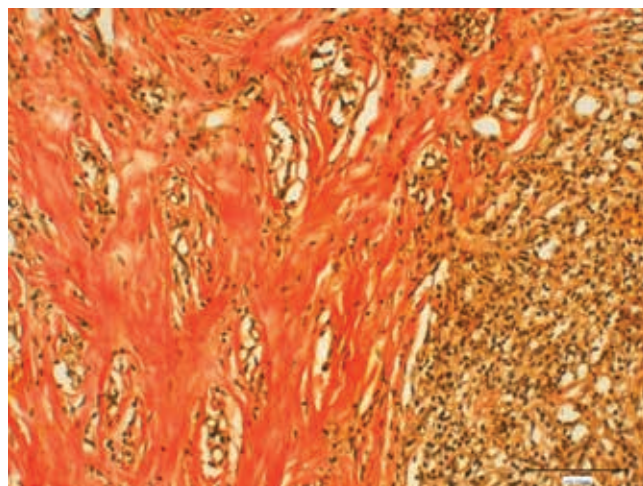


Рисунок 3. Слизистая десны пациента В. в области проекции импланта через 6 месяцев после операции. Набухание коллагеновых волокон в стромальной пластинке слизистой. Окраска по Ван-Гизону. Увел. $\times 100$

Таким образом, аутотрансплантаты слизистой с бугра верхней челюсти в течение 6 месяцев после операции замещаются с выраженным воспалением, которое, вероятно, в последующем продолжится и приведет к рубцеванию слизистой или оголению кости.

Морфологические изменения тканей десны при использовании аллотрансплантата, изготовленного из перикарда (3 группа)

Аллотрансплантаты, изготовленные из перикарда – это соединительнотканые пластинки, которые состоят из двух слоев. При технологической обработке ткань перикарда полностью лишается клеточных элементов. Основной слой аллотрансплантата, представляющий собой плотную волокнистую соединительную ткань, состоит из плотно упакованных пучков коллагеновых волокон, в свою очередь, сформированных из фибрилл различного диаметра. Пучки коллагеновых волокон располагаются слоями друг

над другом [6]. В каждом слое волнообразно изогнутые пучки коллагеновых волокон параллельны друг другу и ориентированы в одном направлении. Отдельные пучки переходят от одного слоя в другой и соединяются между собой. Выраженная волнистость данного слоя из-за наличия в ней большого количества эластических волокон (которые можно обнаружить только при специфическом окрашивании ткани) препятствует получению изображения волокнистых структур в одной плоскости, поэтому на плоскостном срезе видны островки различных по плотности волокнистых пучков, в том числе и рыхлой соединительной ткани, составляющей второй слой перикарда.

Через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата перикарда у пациентов на месте имплантации определялись ткани, очень схожие по строению с тканями десны. Многослойный плоский ороговевающий эпителий характерный для десны формировал широкую полосу на соединительнотканной пластинке стромы (рисунок 4). Клетки составляли зернистый, шиповатый и базальный слои. Эпителиальные клетки представляли собой интактные структуры и не имели патологических изменений. В эпителиальный слой встраивались сосочки рыхлой соединительной ткани с мелкими сосудами.

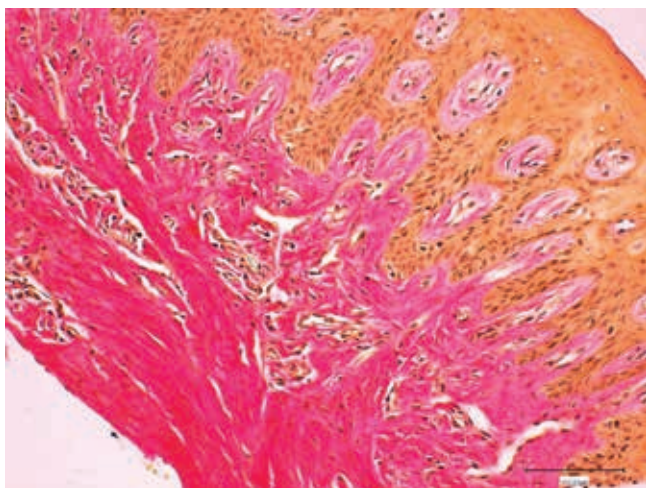


Рисунок 4. Структура слизистой десны пациента через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из белой оболочки яйца. Окраска по Ван-Гизону. Увел. $\times 100$

Четко очерченные оформленные коллагеновые волокна среднего калибра в сетчатом слое стромальной пластинки окрашивались специфично пикрофуксином по методу Ван-Гизон в ярко-красный цвет, что свидетельствовало о зрелости соединительной ткани [8]. Между оформленными пучками коллагеновых волокон были видны многочисленные новообразованные мелкие тонкостенные капилляры, изредка встречались более крупные сосуды в виде артериол и венул. Между пучками коллагеновых волокон также хорошо просматривались темные очертания вытянутых ядер фибробластических клеток. Признаков воспалительных процессов в виде отека тканей и клеточных инфильтратов не обнаруживалось.

В исследуемых биопсийных тканях через 6 месяцев после операции незамещенных участков аллотрансплантата перикарда не выявлялось. Вся соединительная ткань

десны в зоне операции была представлена регенератом из плотной оформленной волокнистой соединительной ткани. Нужно отметить, что в нижних участках десны ближе к надкостнице альвеолярной кости структура сформировавшегося соединительнотканного регенерата была несколько иной, чем выше под эпителием, хотя и отличалась несущественно. Основная архитектура пучков коллагеновых волокон была такой же, а вот по толщине они были несколько потоньше, что вероятно объясняется тем, что здесь происходило замещение рыхлого слоя аллотрансплантата. Так же между волокнистыми элементами определялись мелкие кровеносные сосуды. Этот факт наталкивает на мысли о том, что вероятно, хирургу надо аллотрансплантат перикарда во время операции накладывать плотной стороной на надкостницу альвеолярной кости, чтобы именно здесь получить более утолщенные волокна соединительнотканного регенерата.

Через 6 месяцев после операции толщина тканей десны пациентов в проекции имплантата была более 1,5 мм, она варьировала примерно от 1,7 до 1,9 мм, поэтому ее можно было отнести к фенотипу «толстой» десны (рисунок 5).

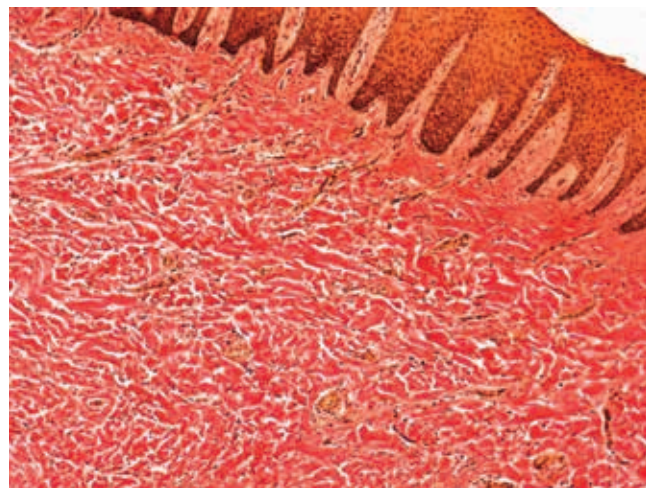


Рисунок 5. Структура слизистой десны пациента через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из перикарда. Окраска по Ван-Гизону. Увел. $\times 100$

Таким образом, аллотрансплантаты, изготовленные из ткани перикарда и пересаженные в области имплантации для утолщения десны через 6 месяцев полностью замещаются без признаков воспалительных процессов адекватным соединительнотканным регенератом, покрытым полноценным эпителиальным слоем, и формируют фенотип «толстой» десны. Опираясь на полученные результаты можно сделать рекомендацию хирургу о том, что аллотрансплантат перикарда во время операции лучше накладывать наружу рыхлой стороной (она выглядит несколько «пушистой»), а плотной стороной – на надкостницу альвеолярной кости. Тогда под эпителием можно ожидать формирование более тонких коллагеновых волокон соединительнотканного регенерата, а около надкостницы более утолщенных волокон соединительнотканного регенерата, так как такая морфологическая картина тканей десны ближе к норме.

Результаты морфометрических и статистических исследований толщины тканей десны пациентов в проекции импланта после использования различных видов трансплантатов

У 40 пациентов через 6 месяцев после операции на гистологических препаратах биопсий при общем увеличении микроскопа $\times 40$ измеряли толщину тканей десны. Предварительный анализ данных показал, что весь массив не может рассматриваться как модификация нормального распределения ($D_{\max} = 0,11$, $p < 0,05$), а дисперсии по группам по критерию Левене ($F = 6,6$, $p < 0,0001$) значительно различались. Поэтому для оценки зависимости толщины тканей десны от групповой принадлежности пациентов использовался непараметрический дисперсионный анализ для независимых выборок по Краскелу – Уоллису, а для сравнения отдельных выборок критерии Манна – Уитни Холлендер, Вульф, 1989; Банержи, 2007). Расчеты осуществлялись в модулях программного пакета Statistica 10 (Боев, Борщук и др., 2008).

Выводы

1. В контрольной группе пациентов, у которых была проведена имплантация без использования трансплантатов, ткани десны в области проекции импланта через 6 месяцев по толщине приближаются к фенотипу «тонкой» или «средней» десны. Узкая полоска тканей десны не способствует адекватной защите подлежащих тканей, помогает развитию воспалительных процессов в тканях во всех ее слоях как в эпителии, так и в соединительнотканной строме десны.
2. Приживление аутоотрансплантатов слизистой с бугра верхней челюсти после операции сопровождается выраженным воспалением, которое может привести к рубцеванию слизистой или оголению кости.
3. Аллотрансплантат, изготовленный из тканей перикарда пересеженные в проекции дентального имплантата для утолщения десны через 6 месяцев полностью замещаются без признаков воспалительных процессов соединительнотканным регенератом, покрытым полноценным эпителиальным слоем и формируют фенотип «толстой» десны (толщина больше 1,5 мм).

Список литературы / References

1. Дайронас, С.К. Местное обезболивание и анестезиология в стоматологии / С.К. Дайронас, Э.Г. Дайронас, Т.В. Меленберг // Краткий курс лекций: учебное пособие. Самара, Медицинский университет «РЕАВИЗ», 2019 – 172 с. Dayronas S.K. Local anesthesia and anesthesiology in dentistry / S.K. Dayronas, E.G. Dayronas, T.V. Melenberg // A short course of lectures: a textbook. Samara, Medical University «REAVIZ», 2019 – [https://reaviz.ru/sveden/files/RP_discipliny_Mestnoe_obezbolivanie_i_anesteziologiya_v_stomatologii\(1\).pdf](https://reaviz.ru/sveden/files/RP_discipliny_Mestnoe_obezbolivanie_i_anesteziologiya_v_stomatologii(1).pdf).
2. Дениев А.М. Дентальная имплантация после реконструктивных операций с применением ревааскуляризованных аутоотрансплантатов. Автореферат: дис. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: 14.01.14 – Стоматология / Дениев Абдаллах Магомедович. – М., 2019. С. 26. <https://www.dissercat.com/content/kliniko-laboratornoe-obosnovanie-novoi-tehnologii-vestibuloplastiki-pri-formirovani-periim>. Deniev A.M. Dental implantation after reconstructive surgery using revascularized autografts. Abstract: dis. for the degree of Candidate of Medical Sciences: 01/14/14 – Dentistry / Deniev Abdallah Magomedovich. – M., 2019. p. 26.
3. Кури Ф. Регенеративные методы в имплантологии / Ф. Кури. – М.: Азбука стоматологов, 2013. – 678 с. https://kingmed.info/knigi/Stomatologiya/Hirurgicheskaya_stomatologiya/book_4276/Regenerativnye_metodi_v_implantologii-Kuri_F_Hanzer_T_Kuri_Ch-2013-pdf Kuri F. Regenerative methods in implantology / F. Kuri. – M.: ABC of dentists, 2013. – 678 p.
4. Мулдашев Э.Р. Теоретические и прикладные аспекты создания аллотрансплантатов серии «Аллоплант» для пластической хирургии лица: авторефер. дис. ... д-ра мед. наук // СПб., 1994. – 40 с. https://www.rmj.ru/articles/obshchie-statii/Primenenie_biomateriala_Alloplant_v_hirurgii_neyrofibromatoza_vek_1/. Muldashev E.R. Theoretical and applied aspects of creating allografts of the «Alloplant» series for facial plastic surgery: abstract. dis. ... Doctor of Medical Sciences // St. Petersburg, 1994, 40 p.
5. Мусиенко А.И. Немедленная имплантация при хроническом генерализованном пародонтите и апикальной гранулеме / А.И. Мусиенко, К.И. Нестерова // Пародонтология. – 2019. – № 24 (2). – С. 145–149. <https://www.parodont.ru/jour/article/view/239?i> Musienko A.I. Immediate implantation in chronic generalized periodontitis and apical granuloma / A.I. Musienko, K.I. Nesterova // Periodontology. – 2019. – № 24 (2). – С. 145–149. [scale=ru_RU](https://www.parodont.ru/jour/article/view/239?i).
6. Мусина Л.А., Муслимов С.А., Лебедева А.И., Волгарева Е.А. Ультраструктура макрофагов, выявляемых при имплантации аллогенного биоматериала Аллоплант. Морфология. – 2006. – № 1. С. 53–56. <https://cyberleninka.ru/article/n/biomaterial-alloplant-pri-regeneratsii-miometriya-roga-matki-eksperimentalnyh-zhivotnyh-stimulyator-makrofagov-mezenhimnogo>. Musina L.A., Muslimov S.A., Lebedeva A.I., Volgareva E.A. Ultrastructure of macrophages detected during implantation of allogeneic biomaterial Alloplant. Morphology. – 2006. – No. 1. pp. 53–56.
7. Мусина Л.А. Функциональная морфология макрофагов при регенерации тканей, индуцированной аллогенными биоматериалами: авторефер. дис. д-ра биол. наук // Саранск, 2007. – 49 с. <https://www.dissercat.com/content/funktsionalnaya-morfologiya-makrofagov-pri-regeneratsii-tkaney-indutsirovannyi-allogennymi-b>. Musina L.A. Functional morphology of macrophages in tissue regeneration induced by allogeneic biomaterials: abstract. dis. Dr. Biol. Sciences // Saransk, 2007. – 49 s.
8. Мусина Л.А., Муслимов С.А., Лебедева А.И. Стимуляция регенерации тканей аллогенными биоматериалами. – Морфология. – Санкт-Петербург. – Эскулап. – 2012. – № 3. С. 109–110. <https://izd-mn.com/PDF/39MNNPK20.pdf>. Musina L.A., Muslimov S.A., Lebedeva A.I. Stimulation of tissue regeneration by allogeneic biomaterials. – Morphology. Saint Petersburg, Aesculapius, 2012, No. 3, pp. 109–110.
9. Муслимов С.А. Морфологические аспекты регенеративной хирургии // Уфа: Башкортостан, 2000. – 168 с. <https://www.alloplant.ru/upload/iblock/b36/mijq68a7f2tau4y5boyugv1uvmkrs27.pdf>. Muslimov S.A. Morphological aspects of regenerative surgery // Ufa: Bashkortostan, 2000. 168 p.
10. Палаччи П. Пластика мягких тканей в области имплантатов / А. Палаччи // Пародонтология и реставрационная стоматология. – 2012. – № 7. – С. 161–177. <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-rezorbtsii-kostnoy-tkani-v-periimplantatnoy-zone-putem-primeneniya-soedinitelno-tkannogo-transplantata-na-pitayushey>. Palacci P. Soft tissue plastic surgery in the field of implants / A. Palacci // Parodontology and restorative dentistry. – 2012. – No. 7. – pp. 161–177.
11. Перова М.Д. Ткани парадонта: норма, патология, пути восстановления / М.Д. Перова. – М., 2005. – 312 с. <https://www.combook.ru/product/1196478/>. Perova M.D. Periodontal tissues: norm, pathology, ways of recovery / M.D. Perova, Moscow, 2005 – 312 p.
12. Решетников А.П. Способ устранения недостаточности мягких тканей вокруг установленного имплантата / А.П. Решетников, Д.Б. Никитюк, А.А. Ураков. Заявка на изобретение RU № 201423087 от 18.06.2014 г. <https://edrid.ru/rid/216.013.6b2e.html>. Reshetnikov A.P., Nikityuk D.B., Urakov A.A. A method for eliminating soft tissue insufficiency around an installed implant. Application for invention RU No. 201423087 dated 06/18/2014.
13. Роберт Маркс. Патология полости рта и челюстно-лицевой области в практике стоматолога / пер. К. Гусакова, А. Островского. – 2019. https://www.dental-azbuka.ru/books/kniga_195.html. Robert Marks. Pathology of the oral cavity and maxillofacial region in dental practice / translated by K. Gusakov, A. Ostrovsky. – 2019.
14. Сельский Н.Е., Мусина Л.А., Кожемякина Е.С. Клинико-экспериментальное исследование эффективности закрытия перфорации слизистой оболочки при операции синус-лифтинг с использованием аллотрансплантата для направленной тканевой регенерации // Уральский медицинский журнал. – 2014. – № 7. С. 100–103. <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-eksperimentalnoe-obosnovanie-effektivnosti-primeneniya-razlichnyh-tipov-materialov-pri-provedenii-operatsii-sinus-lifting/viewer>. Selskiy N.E., Musina L.A., Kozhemyakina E.S. A clinical and experimental study of the effectiveness of closure of mucosal perforation during sinus-lifting surgery using an allograft for targeted tissue regeneration // Ural Medical Journal, 2014, No. 7, pp. 100–103.
15. Тлустенко В.П. Влияние технологии протезирования зубов на динамику ранних предикторов воспалительно-деструктивного процесса в перимплантной зоне / В.П. Тлустенко, И.М. Байриков, Д.А. Трунин, О.А. Гусякова, С.С. Комлев // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2019. – № 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-tehnologii-protezirovaniya-zubov-na-dinamiku-rannih-prediktorov-vospalitelno-destruktivnogo-protsessa-v-periimplantatnoy-viewer>. Tlustenkov V.P., Bayrikov I.M., Trunin D.A., Guskova O.A., Komlev S.S. The influence of dental prosthetics technology on the dynamics of early predictors of the inflammatory and destructive process in the periimplant zone // Bulletin of the Russian State Medical University. – 2019. № 2.

16. Яблоков А.Е. Особенности позиционирования дентальных имплантатов / А.Е. Яблоков, А.В. Ивашченко, И.М. Федяев [и др.] // Медицинский алфавит. – 2019. – № 11(2). – С. 33–34. <https://samsmu.ru/files/referats/2020/yablokov/avtoreferat.pdf>.
Yablokov A.E. Features of positioning dental implants / A.E. Yablokov, A.V. Ivashchenko, I.M. Fedyayev [et al.] // Medical alphabet. – 2019. – № 11(2). – Pp. 33–34.

17. Muldashev E.R., Muslimov S.A., Musina L.A., Nigmatullin R.T., Lebedeva A.I., Shangina O.R., Khasanov R.A. et al. The role of macrophages in the tissues regeneration stimulated by the biomaterials. *Cell Tissue Bank.* – 2005. – Vol. 6, N2. – P.99–107. file:///C:/Users/chea/Downloads/eksperimentalno-morfologicheskoe-issledovanie-vliyaniya-dispepgipovannogo-allogennogo-biomateriala-na-pegeneratsiyu-pogovitsy.pdf.

Статья поступила / Received 22.01.2025
Получена после рецензирования / Revised 22.01.2025
Принята в печать / Accepted 22.01.2025

Информация об авторах

Анастасия Александровна Чеканова¹, к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и ЧЛХ,
E-mail: niko1aewa@yandex.ru. ORCID ID: 0009-0001-1426-2568

Натан Евсеевич Сельский², д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ЧЛХ с курсами ИДППО
E-mail: natan-s@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0001-8693-3482

Ляля Ахияровна Мусина², д.б.н., ведущий научный сотрудник отдела морфологии ВЦПХ
E-mail: morphoplant@mail.ru. ORCID ID: 0000-0003-1237-9284

Маргарита Ефимовна Шимова¹, к. м. н., доцент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и ЧЛХ
E-mail: mschimova@yandex.ru. ORCID ID 0000-0003-0992-7972

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

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

Контактная информация:

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

Author information

Anastasia Aleksandrovna Chekanova¹, Candidate of Medical Sciences, Assistant at the Department of Surgical Dentistry, Otorhinolaryngology and Maxillary Surgery
E-mail: niko1aewa@yandex.ru. ORCID ID: 0009-0001-1426-2568

Nathan E. Selsky², Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Maxillofacial Surgery with IDPPO courses
E-mail: natan-s@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0001-8693-3482

Lyalya Akhiyarovna Musina², Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher of the Department of Morphology of the All-Russian Central Clinical Hospital
E-mail: morphoplant@mail.ru. ORCID ID: 0000-0003-1237-9284

Margarita Efimovna Shimova¹, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Otorhinolaryngology and Maxillary Surgery
E-mail: mschimova@yandex.ru. ORCID ID 0000-0003-0992-7972

¹ Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

² Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

Contact information

Anastasia Aleksandrovna Chekanova. E-mail: niko1aewa@yandex.ru

Для цитирования: Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Мусина Л.А., Шимова М.Е. Клинические аспекты применения аллотрансплантата изготовленного из перикарда в проекции дентального имплантата при тонком биотипе десны // Медицинский алфавит. 2025;(1):57–62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-57-62>

For citation: Chekanova A.A., Selsky N.E., Musina L.A., Shimova M.E. Clinical aspects of the use of an allograft made from pericardium in the projection of a dental implant for thin gingum biotype // Medical alphabet. 2025;(1):57–62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-57-62>



Клиническая апробация применения зубных протезов из многослойного диоксида циркония отечественного и зарубежного производства после многочасового и скоростного режима спекания

Е.А. Ненашева¹, М.В. Быкова¹, Д.О. Быков², М.С. Деев¹, Д.А. Шумская¹

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Разработаны новые многослойные диоксидциркониевые керамические заготовки с градиентами цвета и прозрачности. Однако в настоящее время многослойные керамические материалы на основе диоксида циркония после многочасового и скоростного режима спекания недостаточно изучены с точки зрения результатов применения в клинической практике для несъемных зубных протезов в полости рта. Сравнительный анализ эффективности цементной и адгезивной фиксации зубных протезов из многослойного диоксида циркония практически не проводился. **Цель работы** – изучить клинические результаты применения несъемных зубных протезов из многослойной диоксидциркониевой керамики отечественного и зарубежного производства после традиционного и скоростного режима спекания при цементной и адгезивной фиксации. **Материалы и методы.** Проведено динамическое клиническое наблюдение в течение 3-х лет за керамическими коронками из многослойного диоксида циркония российского «Ziceram ML ET» и китайского «Aidite 3D Pro» производства общим числом 55 на боковые зубы обеих челюстей. Коронки из «Ziceram ML ET» спекали по многочасовому режиму (9 часов) или по экспресс режиму (25 минут). Коронки из «Aidite 3D Pro» спекали только строго по инструкции в течение 12 часов. 45 коронок были фиксированы на стеклоиономерный цемент, 5 коронок фиксировали адгезивно на российский цемент двойного отверждения, 5 – на аналогичный цемент фирмы из Линхтенштейна. Регулярно проводились осмотры, оценивалось целостность коронок и антагонистов и гигиеническое состояние протезов. **Результаты.** Наблюдение показало отсутствие жалоб у пациентов и поломок коронок. Количество налета было одинаковым на керамических коронках и естественных зубах. **Выводы.** Исследование показало, что коронки из «Ziceram ML ET» не уступают «Aidite 3D Pro» по прочности и эстетике. Скоростное спекание диоксида циркония показало эффективность. Рекомендованы клинические испытания для протезирования с использованием «Ziceram ML ET».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: многослойный диоксид циркония, многочасовой обжиг, скоростной обжиг, результаты клинического применения, керамические коронки, зубные протезы, цементная фиксация, адгезивная фиксация.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Clinical approbation of the use of dentures made of multilayer zirconium dioxide of domestic and foreign production after many hours and high-speed sintering

E.A. Nenasheva¹, M.V. Bykova¹, D.O. Bykov², M.S. Deev¹, D.A. Shumskaya¹

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

² Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

SUMMARY

Relevance. New multilayer zirconium dioxide ceramic blanks with color and transparency gradients have been developed. However, at present, multilayer ceramic materials based on zirconium dioxide after hours and high-speed sintering have not been sufficiently studied in terms of the results of their use in clinical practice for non-removable dentures in the oral cavity. There was practically no comparative analysis of the effectiveness of cement and adhesive fixation of dentures made of multilayer zirconium dioxide. **The aim** of the work is to study the clinical results of the use of non-removable dentures made of multilayer zirconium dioxide ceramics from domestic and foreign manufacturers after traditional and high-speed sintering during cement and adhesive fixation. **Materials and methods.** Dynamic clinical observation was carried out for 3 years for ceramic crowns made of multilayer zirconium dioxide of the Russian «Ziceram ML ET» and the Chinese «Aidite 3D Pro» production with a total of 55 on the lateral teeth of both jaws. Crowns from Ziceram ML ET were sintered using a multi-hour regime (9 hours) or an express regime (25 minutes). Crowns from Aidite 3D Pro were sintered only strictly according to the instructions for 12 hours. 45 crowns were fixed on glass ionomer cement, 5 crowns were fixed adhesive on Russian double-cured cement, 5 – on a similar cement from Linhtenstein. Regular examinations were carried out, the integrity of the crowns and antagonists and the hygienic condition of the prostheses were assessed. **Results.** The observation showed no complaints from patients and no crown breakage. The amount of plaque was the same on ceramic crowns and natural teeth. **Conclusions.** The study showed that crowns from «Ziceram ML ET» are not inferior to «Aidite 3D Pro» in strength and aesthetics. High-speed sintering of zirconium dioxide has shown efficiency. Clinical trials for prosthetics using «Ziceram ML ET» are recommended.

KEYWORDS: multilayer zirconium dioxide, multi-hour firing, high-speed firing, results of clinical application, ceramic crowns, dentures, cement fixation, adhesive fixation.

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

Введение

Керамика на основе диоксида циркония (ZrO_2) – это универсальный конструкционный материал разнообразного назначения, отличающийся тугоплавкостью и высокой коррозионной стойкостью. Циркониевая керамика используется в атомной промышленности, в металлургии, в автомобилестроении, в авиационной и космической отрасли. Широкое распространение диоксидциркониевая керамика получила в ортопедической стоматологии для зубных протезов [1]. Это связано с высокими прочностными показателями этой керамики, с ее гигиеничностью и биосовместимостью [2]. Поэтому зубные протезы из керамики на основе диоксида циркония заслуженно стали наиболее востребованными видами протезов в стоматологии 21 века.

Совсем недавно были разработаны новые монокристаллические многослойные диоксидциркониевые керамические заготовки с различными градиентами цвета и прозрачности в каждом слое, чтобы улучшить сходство с естественной структурой зубов: режущая часть искусственных коронок, как и естественных зубов прозрачная, а придесневая часть коронки, как и шейка зуба – непрозрачная. Многослойные диоксидциркониевые заготовки в виде дисков состоят из трех различных слоев с разной степенью прозрачности и насыщенности цвета. Степень прозрачности уменьшается от внешнего слоя к внутреннему, в то время как интенсивность цвета, соответственно, увеличивается [3]. Однако в настоящее время многослойные керамические материалы на основе диоксида циркония недостаточно изучены с точки зрения результатов применения в клинической практике.

Механические и оптические свойства многослойной керамики на основе диоксида циркония были изучены в эксперименте и показали существенные различия после многочасового и скоростного обжига, однако применения скоростного спекания зубных протезов из этого материала для несъемных зубных протезов в полости рта изучено мало [4, 5].

При работе с керамикой на основе диоксида циркония не существует единого протокола заключительного этапа подготовки поверхности зубного протеза перед фиксацией. Известны различные механические и химические методы подготовки к фиксации поверхности протезов из диоксида циркония при цементной [6, 7] и адгезивной [8] фиксации. Фирма Владива (Россия) выпустила новый материал и разработала оригинальную методику фиксации протезов из керамики на основе диоксида циркония [9]. Однако, сравнительный анализ эффективности фиксации по цементному или адгезивному протоколу в полости рта несъемных зубных протезов из отечественной многослойной диоксидциркониевой керамики, спеченных по традиционному и скоростному режимам, практически не проводился.

Настоящее исследование посвящено клинической апробации в сравнительном аспекте применения коронок на боковые зубы из многослойного диоксида циркония отечественного производства и зарубежного аналога, разрешенного для применения в стоматологии Российской Федерации.

Целью настоящей работы явилось изучение клинических результатов применения несъемных зубных протезов из многослойной диоксидциркониевой керамики отечественного и зарубежного производителя после традиционного и скоростного режима спекания при цементной и адгезивной фиксации.

Материалы и методы

Проведено ортопедическое лечение (55 несъемных полноконтурных зубных протезов из многослойного диоксида циркония) и динамическое ежеквартальное клиническое наблюдение в течение трех лет за 55 пациентами с дефектами коронок боковых зубов (28 мужчин, 27 женщин) в возрасте от 25 до 53 лет.

Несъемные полноконтурные зубные протезы изготавливались из отечественных (фирмы «Zicram ML ET» (Циркон Керамика, Санкт-Петербург, Россия, РУ №: РЗН 2018/6961), размером 95×14 мм, цвета А1-А3) и китайских (фирмы «Aidite 3D Pro» (Aidite, Китай, РУ № РЗН 2019/8416), размером 95×12 мм, цвета А2, А3) многослойных диоксид циркониевых заготовок.

Многослойные зубные протезы из диоксида циркония в количестве 45 штук спекались по традиционному (многочасовому) режиму спекания (общая продолжительность более 9 часов: скорость подъема температуры 10 град/мин до 1500 °С, выдержка при этой температуре 2 часа и остывание со скоростью не более 5 град/мин до комнатной температуры) в печи «ZIRKONOFEN 600» фирмы Nabertherm, Германия. А 10 многослойных зубных протезов из диоксида циркония спекались по скоростному режиму спекания (общей продолжительности 25 мин по режиму № 8) в печи «Programat CS6» фирмы Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн.

Критерии включения пациентов в исследование:

Пациенты обоего пола, в возрасте от 18 до 70 лет, с полными зубными рядами или частичным отсутствием зубов, имеющие показания, к изготовлению одиночных керамических коронок на боковой зуб (по МКБ-10: K02 – кариес зубов, K03 – другие болезни твердых тканей зубов) при наличии антагонистов в виде естественных зубов или несъемных зубных протезов, с удовлетворительной гигиеной рта, не имеющие:

1. Обострений хронических заболеваний из группы сердечно-сосудистых, эндокринных, психосоматических, иммунных, онкологических заболеваний.
2. Аллергии на стоматологические материалы.
3. Заболеваний пародонта средней или тяжелой степени
4. Патологии слизистой оболочки рта.
5. Патологии слюнных желез.
6. Патологии жевательных мышц.
7. Дисфункции височно-нижнечелюстных суставов.
8. Болевого синдрома.

Критерии невключения пациентов в исследование:

1. Возраст до 18 лет и старше 70 лет.
2. Отягощенный аллергологический анамнез.
3. Онкологические заболевания.
4. Сердечно-сосудистые заболевания.
5. Эндокринные заболевания.
6. Заболевания крови.

7. Сахарный диабет любого типа.
 8. Психосоматические заболевания.
 9. Беременность.
 10. Обострения хронических заболеваний.
 11. Ксеростомия.
 12. Хронические заболевания СОР.
 13. Мышечно-суставная (ВНЧС) дисфункция, включая бруксизм.
 14. Пародонтит средней и тяжелой степени.
 15. Полная адентия одной или обеих челюстей.
 16. Отсутствие антагонистов протезируемых зубов или наличие съемных протезов в антагонизирующей зоне.
 17. Плохая гигиена полости рта.
- Критерии исключения пациента из исследования:
1. Не соблюдение рекомендаций врача.
 2. Изменение клинической картины в полости рта, в том числе удаление зубов.
 3. Обострение хронических заболеваний.
- Общее число пациентов и коронок делились на 2 группы и подгруппы:
- 1) Основная, где изготавливались полноконтурные зубные протезы из многослойного диоксида циркония отечественного производства «Ziceram ML ET» (Циркон Керамика, Санкт-Петербург, Россия, РУ №: РЗН 2018/6961).
 - 1 подгруппа: после традиционного (многочасового) спекания с цементной фиксацией
 - 2 подгруппа: после традиционного (многочасового) спекания с адгезивной фиксацией
 - 3 подгруппа: после скоростного спекания с цементной фиксацией
 - 2) Контрольная, где изготавливались полноконтурные зубные протезы из многослойного диоксида циркония китайского производства «Aidite 3D Pro» (Aidite, Китай, РУ № РЗН 2019/8416).
 - 1 подгруппа: после традиционного (многочасового) спекания с цементной фиксацией
- В основную группу 1 подгруппу вошли 15 пациентов (5 мужчин, 10 женщин), которым были изготовлены 15 диоксидциркониевых полноконтурных керамических коронок (3 на премоляры и 5 на моляры верхней челюсти, 2 на премоляры и 5 на моляры нижней челюсти) из многослойных заготовок российского производства «Ziceram ML ET» (Циркон Керамика, Санкт-Петербург, Россия, РУ №: РЗН 2018/6961) после традиционного режима спекания и фиксировались по цементному протоколу на стеклоиномерный цемент «Fuji Plus». Антагонистами протезируемых зубов были 13 естественных зубов и 2 керамические коронки.
- В 1 группе во 2 подгруппе – 10 человек (5 мужчин, 5 женщин) были изготовлены диоксидциркониевые зубные протезы (4 на премоляры и 2 на моляры верхней челюсти, 1 на премоляры и 3 на моляры нижней челюсти) из многослойных заготовок российского производства «Ziceram ML ET» (Циркон Керамика, Санкт-Петербург, Россия, РУ №: РЗН 2018/6961) после традиционного режима спекания и фиксировались по адгезивному протоколу на Компофикс (Владмива, Белгород, Россия, РУ № ФСР 2011/10983)

5 коронок и Variolink Esthetic LC System Kit (Ivoclar Vivadent, Линхтенштейн, РУ № РЗН 2018/6694) 5 коронок. Антагонистами протезируемых зубов были 9 естественных зубов и 1 керамическая коронка. Адгезивная фиксация проводилась по предложенному алгоритму фирмой Владмива и в ЦНИИСиЧЛХ [9].

В основной группе 3 подгруппе, 15 пациентов (8 мужчин, 7 женщин), им были изготовлены диоксидциркониевые полноконтурные керамические коронки (7 на премоляры и 6 на моляры верхней челюсти, 2 на моляры нижней челюсти) из многослойных заготовок российского производства «Ziceram ML ET» (Циркон Керамика, Санкт-Петербург, Россия, РУ №: РЗН 2018/6961) после скоростного режима спекания и фиксировались по цементному протоколу на стеклоиномерный цемент «Fuji Plus». Антагонистами протезируемых зубов были 7 естественных зубов и 8 керамическая коронка.

В контрольную группу 1 подгруппу вошли 15 пациентов (10 мужчин, 5 женщин), им были изготовлены диоксидциркониевые зубные протезы (3 на премоляры и 6 на моляры верхней челюсти, 3 на премоляры и 3 на моляры нижней челюсти) из многослойных заготовок китайского производства «Aidite 3D Pro» (Aidite, Китай, РУ № РЗН 2019/8416) после традиционного спекания и фиксировались по цементному протоколу на стеклоиномерный цемент «Fuji Plus». Антагонистами протезируемых зубов были 9 естественных зубов и 6 керамическая коронка.

У всех пациентов в основной и контрольной группе все протезированные зубы были депульпированы. Прикус у всех исследуемых пациентов ортогнатический.

Все клинические этапы протезирования проводили по общепринятой методике. Все зубные протезы были изготовлены в зуботехнической лаборатории Дент Сервис (Москва, Санкт-Петербург). Протезы из импортного материала готовили строго по инструкции.

В течение трех лет проводили ежеквартальное динамическое наблюдение за пациентами из основной и контрольной группы, оценивая:

- жалобы пациентов;
- целостность контуров керамических многослойных зубных протезов, наличие трещин (визуально и с помощью окрашивания кариес индикатором (Омега, Россия)) и сохранность блеска керамической поверхности;
- наличие краевого дефекта и кариеса (зондированием).

Сравнивали гигиеничность протезов, величину площади окрашенного микробного налета на искусственных коронках и симметричных зубах.

Результаты и обсуждение

Динамическое наблюдение в течение трех лет за 55 зубными протезами, изготовленными из многослойной керамики на основе диоксида циркония отечественного (40) и зарубежного (15) производства, спеченными по длительному режиму спекания (40) и скоростному режиму спекания (15), фиксированными на цемент (45) и адгезивно (10), позволило выявить отсутствие жалоб пациентов, отсутствие каких-либо поломок, нарушений целостности протезов. Блеск был сохранен на зубных протезах. Количество зуб-

ного налета было одинаковым на керамических коронках и симметричных естественных зубах и, следовательно, зависело от гигиены полости рта пациента, а не от материала изготовленных зубных протезов.

Выводы

1. Трехлетнее сравнительное исследование применения зубных протезов из многослойного диоксида циркония двух разных производителей: «Ziceram ML ET» (Циркон Керамика, Санкт-Петербург, Россия) и «Aidite 3D Pro» (Aidite, Китай) показало, что применение однокоронных коронок на премоляры или моляры верхней или нижней челюстей из многослойного диоксида циркония отечественного производства не уступает ни по прочности, ни по эстетичности, ни по гигиеничности китайскому аналогу.
2. Результаты клинических исследований подтверждают возможность скоростного режима спекания зубных коронок на боковые зубы любой локализации из многослойной керамики на основе диоксида циркония «Ziceram ML ET».
3. Клинические исследования в течение 3-х лет демонстрируют отсутствие различий между эффективностью фиксации коронок из многослойного диоксида циркония отечественного производства при цементной и при адгезивной фиксации.
4. Заготовки многослойного диоксида циркония «Ziceram ML ET» можно рекомендовать для широких клинических испытаний функционально-эстетической эффективности протезирования на полноконтурными несъемными зубными протезами при скоростном спекании.

Список литературы / References

1. Федоров П.П., Яроцкая Е.Г. Диоксид циркония. Обзор. Конденсированные среды и межфазные границы. 2021;23(2):169–187. <https://doi.org/10.17308/kcmf.2021.23/3427>.

- Fedorov P.P., Yarotskaya E.G. Zirconium dioxide. Review. Condensed media and interphase boundaries. 2021;23(2):169–187. <https://doi.org/10.17308/kcmf.2021.23/3427>.
2. Ллака Э., Воронов И.А., Сахабиева Д.А., Лебеденко И.Ю. Клиническая апробация применения монокоронных мостовидных зубных протезов из полупрозрачного диоксида циркония «Ziceram T». Проблемы стоматологии. 2021;4:150–154. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-21-17-4-s>.
3. Bruhnke M., Awwad Y., Müller WD, et al. Mechanical Properties of New Generations of Monolithic, Multi-Layered Zirconia. Materials (Basel). 2022;16(1):276. <https://doi.org/10.3390/ma16010276>.
4. Ненасьева Е.А., Быкова М.В., Деев М.С., Быков Д.О. Изучение прочности на изгиб образцов многослойной стоматологической керамики на основе диоксида циркония отечественного и китайского производства после традиционного и скоростного спекания. Проблемы стоматологии. 2024;2:191–195. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-2-191-195>.
5. Ненасьева Е.А., Быкова М.В., Гук Н.О. и др. Сравнение показателей прозрачности отечественных образцов стоматологической многослойной керамики на основе диоксида циркония с показателями зарубежного аналога при разных режимах спекания // Медицинский алфавит. 2024;28(98):98–101. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-28-98-101>.
6. Лебеденко И.Ю., Дьяконов Е.Е., Сахабиева Д.А., Ллока Э. Адгезия цементов к керамическим зубным протезам из диоксида циркония (часть 1). Стоматология. 2021;100(2):97–102. <https://doi.org/10.17116/stomat202110002197>.
7. Лебеденко И.Ю., Дьяконов Е.Е., Деев М.С. и др. Адгезия цементов к керамическим зубным протезам из диоксида циркония. Часть 2 Стоматология. 2021;100(4):132–136. <https://doi.org/10.17116/stomat2021100041132>.
8. Лебеденко И.Ю., Аксельрод И.Б., Вердиян С.А., Шумская Д.А. Оптимизация заключительного этапа подготовки зубного протеза на основе диоксида циркония к фиксации во рту пациента. Проблемы стоматологии. 2023;4:126–130. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-4-126-130>.
9. Аксельрод И.Б., Лосев Ф.Ф., Романенко А.А., Чувев В.П. Влияние химических методов подготовки поверхности образцов из отечественного диоксида циркония на показатели адгезионной прочности. Стоматология. 2024;103(3):39–41. <https://doi.org/10.17116/stomat202410303139>.
10. Аксельрод И.Б., Лосев Ф.Ф., Романенко А.А., Чувев В.П. Influence of chemical methods of the final stage of preparation of a dental prosthesis based on zirconium dioxide for fixation in the patient's mouth. Problems of dentistry. 2023;4:126–130. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-4-126-130>.
11. Аксельрод И.Б., Лосев Ф.Ф., Романенко А.А., Чувев В.П. Влияние химических методов подготовки поверхности образцов из отечественного диоксида циркония на показатели адгезионной прочности. Стоматология. 2024;103(3):39–41. <https://doi.org/10.17116/stomat202410303139>.

Статья поступила / Received 22.01.2025
Получена после рецензирования / Revised 27.01.2025
Принята в печать / Accepted 27.01.2025

Информация об авторах

Ненасьева Елизавета Андреевна¹, ассистент кафедры ортопедической стоматологии Медицинского института
E-mail: dr.vasyuta@mail.ru. SPIN: 4902-5144.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6433-3953>

Быкова Марина Владимировна¹, к.м.н., доцент, профессор кафедры ортопедической стоматологии Медицинского института
E-mail: bykova-mv@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0504-7767>

Быков Денис Олегович², к.м.н., кафедра технологий протезирования в стоматологии
E-mail: 13dantist@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4978-2608>

Деев Михаил Сергеевич¹, к.м.н., доцент, профессор кафедры ортопедической стоматологии Медицинского института
E-mail: deevms@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1851-2982>

Шумская Джамия Айдаровна¹, к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии Медицинского института
E-mail: djamilundel@ya.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1885-4269>

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Ненасьева Елизавета Андреевна. E-mail: dr.vasyuta@mail.ru

Для цитирования: Ненасьева Е.А., Быкова М.В., Быков Д.О., Деев М.С., Шумская Д.А. Клиническая апробация применения зубных протезов из многослойного диоксида циркония отечественного и зарубежного производства после многослойного и скоростного режима спекания // Медицинский алфавит. 2025;(1):63–66. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-63-66>

Author information

Nenasheva Elizaveta Andreevna¹, assistant of the Department of Orthopedic Dentistry at the Medical Institute
E-mail: dr.vasyuta@mail.ru. SPIN: 4902-5144.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6433-3953>

Bykova Marina Vladimirovna¹, PhD, associate professor, professor of the Department of Orthopedic Dentistry at the Medical Institute
E-mail: bykova-mv@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0504-7767>

Bykov Denis Olegovich², PhD, Department of Prosthetics Technology in Dentistry
E-mail: 13dantist@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4978-2608>

Deev Mikhail Sergeevich¹, PhD, associate professor, professor of the Department of Orthopedic Dentistry at the Medical Institute
E-mail: deevms@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1851-2982>

Shumskaya Jamiya Aidarovna¹, PhD, assistant of the Department of Orthopedic Dentistry at the Medical Institute
E-mail: djamilundel@ya.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1885-4269>

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

² Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

Contact information

Nenasheva Elizaveta Andreevna. E-mail: dr.vasyuta@mail.ru

For citation: Nenasheva E.A., Bykova M.V., Bykov D.O., Deev M.S., Shumskaya D.A. Clinical approbation of the use of dentures made of multilayer zirconium dioxide of domestic and foreign production after many hours and high-speed sintering // Medical alphabet. 2025;(1):63–66. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-63-66>



Применение олигопептидов в стоматологии

Ю.В. Болдырева, И.А. Лебедев, С.Н. Лебедев, О.А. Куман, М.В. Корнеева, О.А. Фролкина, А.В. Шипицина, Н.С. Литвинова, А.Я. Новоселова, С.Н. Суплотов

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет Минздрава России», г. Тюмень, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Кариес является наиболее распространенным заболеванием во всем мире (95%), несмотря на пропаганду и комплексной профилактики стоматологических заболеваний, введение фтора в различных формах и высокую степень информированности населения. Новой перспективой для остановки разрушения эмали являются средства, содержащие олигопептиды (ОП). ОП – это органические молекулы, состоящие из небольшого числа остатков аминокислот, соединенных пептидными связями, которые нашли широкое применение в медицинской практике. Одним из представителей является синтетический, pH контролируемый, самоорганизующийся пептид P11-4 (INCI name Oligopeptide 104), используемый для биомиметической минерализации, в том числе, для регенерации эмали. Поскольку P11-4 способствует образованию кристаллов гидроксиапатита de novo глубоко внутри и по всей площади очага кариозного поражения, то применение данного средства в стоматологии можно рассматривать, как новый, эффективный и неинвазивный вариант лечения кариеса эмали при отсутствии кариозной полости.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: олигопептиды, кариес, самоорганизующийся пептид P11-4, реминерализация, слюна, эмаль, разрушение.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Application of oligopeptides in dentistry

Yu.V. Boldyreva, I.A. Lebedev, S.N. Lebedev, O.A. Kuman, M.V. Korneeva, O.A. Frolkina, A.V. Shipitsina, N.S. Litvinova, A.Ya. Novoselova, S.N. Suplotov

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

SUMMARY

Caries is the most common disease worldwide (95%), despite the promotion and comprehensive prevention of dental diseases, the introduction of fluoride in various forms and a high level of public awareness. A new prospect for stopping the destruction of enamel are products containing oligopeptides (OP). OP are organic molecules consisting of a small number of amino acid residues connected by peptide bonds, which have found wide application in medical practice. One of the representatives is the synthetic, pH-controlled, self-organizing peptide P11-4 (INCI name Oligopeptide 104), used for biomimetic mineralization, including enamel regeneration. Since P11-4 promotes the formation of hydroxyapatite crystals de novo deep within and throughout the entire area of the carious lesion, the use of this agent in dentistry can be considered as a new, effective and non-invasive option for the treatment of enamel caries in the absence of a carious cavity.

KEYWORDS: oligopeptides, caries, self-organizing peptide P11-4, remineralization, saliva, enamel, destruction.

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

Цель исследования

Анализ современного уровня использования биомиметических подходов к изучению механизма действия олигопептидов для оценки эффективности применения в стоматологической практике.

Материалы и методы

Проведен поиск и анализ современной специальной научно-методической литературы с использованием научных поисковых библиотечных баз данных: Российская государственная библиотека, eLibrary, PubMed.

Результаты и обсуждения

Ранний процесс кариеса клинически представляет собой «меловидное пятно» на поверхности эмали, что обусловлено образованием зубной бляшки, жизнедеятельностью кариесогенных микроорганизмов (ферментирующих сахара в кислоты) и в дальнейшем развитии процесса деминерализации в подповерхностном слое эмали. Слю-

на проявляет барьерную и защитную функции, восстанавливая поверхностные поражения эмали посредством очищения, буферизации pH и реминерализации. Слюна представляет собой секрет слюнных желез, содержащий в своем составе органические (протеогликаны, иммуноглобулины, мочевины, мочевая кислота, протеолитические ферменты) и неорганические (ионы Na, K, Cl, Ca, Mg и др.) компоненты, которые обеспечивают нормальное физиологическое состояние тканей полости рта и выполняют различные функции, наиболее важными из которых являются защитная и пищеварительная функции.

Доказаны однонаправленные изменения активности ферментов антиоксидантной защиты (глутатионредуктазы, супероксиддисмутаза, каталазы, глутатионпероксидазы, содержания глутатиона) в крови и слюне [1].

В литературе описан способ определения общих гликопротеинов слюны как показателя местного иммунитета. Описана дозовая зависимость угнетения калликреина слюны как звена иммунного ответа после применения лучевой

диагностики. Также выявлено снижение уровня сиаловых кислот в слюне при метастазах рака легких, что предполагает использование данного показателя в диагностике как дополнительного критерия. Показано, что повышение показателя эйкозопентаеновой кислоты может служить маркером патологических изменений в организме [2].

Поражение ткани эмали кариесом прогрессирует при недостаточности защитных сил ротовой жидкости, выявляется очаг поражения в виде треугольника, основанием к наружной поверхности эмали. В очаге выделяют поверхностную зону, характеризующуюся наибольшей стабильностью; подповерхностную со сниженным содержанием кальция и увеличением объема микропространств до 14%; центральную, в которой максимально выражены изменения (до 25%); промежуточную (15–17%) и внутреннюю зоны (0,75–1,5%). Во всех зонах определяются нарушение ориентации кристаллов в структуре гидроксиапатитов, изменение формы кристаллов и их размеров, ослабление междолинчатых связей, появление нетипичных для нормальной эмали кристаллов, в пульпе изменений нет [1, 6]. Такие ранние очаги поражения могут подвергаться частичной ремиссии и/или инактивации кариеса за счет соблюдения режима индивидуальной гигиены полости рта и применения дополнительных средств, стимулирующих минерализацию зубов.

В последние годы были изучены стратегии биомиметической реминерализации, которые направлены на регрессирование подповерхностного поражения кариеса, что способствует снижению риска развития начальных поражений [4, 5].

В этом плане может представлять интерес самособирающийся пептид P11-4, который используется на практике в качестве клинически доступного Curodont Repair (в настоящее время производится vVARDIS) и Curodont Repair Fluoride Plus (в настоящее время производится vVARDIS) с химической структурой: Ace-Gln-Gln-Arg-Phe-Glu-Trp-Glu-Phe-Glu-Gln-Gln-NH₂ [5].

Химическая формула оптимизирована для обеспечения способности водного P11-4 в своей мономерной форме, нанесенной на поверхность поражения, проникать в поры подповерхностного поражения из-за низкой вязкости [5, 6, 8]. Далее внутри собирается в биоматрицу, благодаря определенным условиям (pH < 7,4; наличие солей в волокнах, образующих поражение), переключаться от изотропной жидкости с низкой вязкостью к эластомерному гелю (при pH < 7,4 в присутствии катионов кариозного поражения) [8]. Образовывать трехмерную матрицу в первоначальной зоне поражения эмали и имитировать белки эмалевого матрикса [5, 8]. Матрица P11-4 имеет высокое сродство к ионам кальция и действует как нуклеатор для образования гидроксиапатита [7, 8, 11]. Данный олигопептид образует каркасные структуры с доменами отрицательного заряда, отражающие биологические макромолекулы в минерализованных тканевых внеклеточных матрицах.

Самособираемый пептид P11-4 предназначен для образования фибрилл при низком pH, являясь мономерным в растворах с более высоким pH, а растворенные ионы кальция притягиваются отрицательно заряженными по-

верхностями и фосфорилированными остатками серина в пептиде. Присутствие пептида P11-4 может позволить быстро вернуться к высоким концентрациям гидроксиапатита, захватывая минералы из слюны для образования новых кристаллов гидроксифторапатитов. Поскольку деминерализация является равновесным процессом, можно ожидать, что повышенная локальная концентрация ионов кальция будет ингибировать ее [8, 9, 13].

Эффективность P11-4 в реминерализации ранних поражений эмали была продемонстрирована в исследованиях с использованием различных методов обнаружения, таких как лазерная флуоресценция (DIAGNOdent) или измерение импеданса [6]. С помощью различных аналитических методов было доказано, что пептид P11-4 диффундирует в кариозный очаг поражения, собирается в более высокие сформированные агрегаты по всему объему поражения, поддерживает нуклеирование нанокристаллов гидроксиапатита *de novo* и, следовательно, приводит к увеличению минеральной плотности в подповерхностном кариозном поражении [9].

Таким образом, эффективность P11-4 зависит от количества слюны, качества ее минерального состава и pH.

Первое клиническое исследование с участием людей показало, что данный ОП безопасен для использования у пациентов и может способствовать регрессу кариозного процесса, значительно уменьшая размер белых пятен [10, 14]. Кроме того, есть данные свидетельствующие о том, что количество активных поражений неуклонно уменьшается уже после однократного применения и стабилизируется через 3 месяца с момента первого применения [10, 11].

В одном из исследований эффект реминерализации самособирающегося пептида P11-4 оценивался в сочетании с фторидным лаком, демонстрируя более высокую реминерализацию по сравнению с однократным применением фторидного лака [12, 14].

В другом исследовании образцов эмали человека показано, что применение P11-4 на деминерализованную эмаль и хранение в реминерализующем растворе привело к лучшему качеству поверхности, чем хранение в дистиллированной воде [15].

Дополнительный эффект P11-4 был показан в контролируемом исследовании на окклюзионной поверхности начального проявления кариеса постоянных моляров, где данный ОП продемонстрировал превосходную регрессию поражения [16].

В другом рандомизированном контролируемом исследовании было показано, что размер ранних кариозных поражений на буккальных поверхностях значительно уменьшился после применения самособирающихся пептидов по сравнению с использованием только фторидного лака, который способен влиять на процесс реминерализации только через 30 дней. В то время при использовании комбинация «P11-4 + фторидный лак» значения флуоресценции снизились уже через 7 дней [10, 17].

Измерения микротвердости в зависимости от глубины поражения эмали показали, что реминерализация после применения P11-4 глубоко реминерализирует подповерх-

ностное тело активных кариозных поражений и мало влияет на минерализованную поверхность кариозного поражения. Напротив, минерализация фторидами ограничена внешним слоем эмали – фторидный лак закрывает псевдоинтактный слой и, таким образом, маскирует поражение [5, 8, 10, 17]. Перед применением ОП P11-4 уместно обработать поверхность измененной эмали 2% раствором гипохлорита натрия с последующим применением 35% ортофосфорной кислоты в течение 20 секунд. Далее необходимо проверить поверхность на наличие пор, через которые материал может проникнуть в поражение и инициировать процесс. Для достижения положительного эффекта необходимо использовать пептид 2–4 раза в течение 3–6 месяцев [18]. Однако, как показывают исследования, даже однократное применение инициирует регенерацию эмали путем осаждения минералов в подповерхностном слое поражения. При нанесении на поверхность эмали самособирающийся пептид, P11-4 способен ингибировать деминерализацию, образуя слой на зубе, как естественный пелликул, который буферизирует кислоты и удерживает фосфат кальция для дальнейшей минерализации [19]. Такие удерживаемые наночастицы могут способствовать компенсации кариеса в стадии меловидного пятна.

Клиническая применимость ОП в стоматологической практике признана удовлетворительной. Не сообщалось о побочных эффектах, медицинских осложнениях или аллергических реакциях на фоне их применения [18]. Возникают некоторые опасения по поводу длительного перорального воздействия фосфата кальция, однако в случае, если во время чистки зубов эти частицы случайно проглатываются, высокий pH желудка способствует их растворению [17, 18]. Единственным недостатком является то, что обработанная эмаль не возвращается к полной полупрозрачности. Волокна, индуцированные P11-4, поддерживают образование кристаллов гидроксиапатита *de novo* в непризматическом расположении веерного типа вокруг волокон, которые имеют другой показатель преломления, чем призматические кристаллы гидроксиапатита, полученные процессами Томса из амелобластов на заключительном этапе осаждения эмали [7].

Выводы

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что применение высококонцентрированного самособирающегося пептида P11-4 обеспечивает дополнительную помощь для регенерации эмали, поддерживая минерализацию *de novo*, в краткосрочной перспективе (до 30 дней), а эффективность при увеличении минералов превосходит разовое использование фторидного лака. Тем не менее, эффективность такого препарата зависит от потенциала естественной минерализации зубов пациента. Путем регенерации эмали и предотвращения прогрессирования поражения, этот современный подход может изменить клиническую стоматологическую практику с терапевтического на профилактический подход. Что, в свою очередь, поможет избежать дополнительной потери здоровой твердой ткани во время инвазивного лечения и позволит продлить срок службы зубов. Биомиметиче-

ская минерализация, которой способствует P11-4, может представлять собой простое, безопасное и эффективное неинвазивное лечение ранних кариозных поражений, демонстрируя превосходный результат реминерализации по сравнению с нынешним золотым стандартом применения только фторидов.

Список литературы / References

1. Сабитова Р.И., Буляков Р.Т., Шакиров Д.Ф., Камиллов Ф.Х. Состояние тканей пародонта и системы «Перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» в слюне и десневой жидкости у работников производства нефтехимии // Казанский медицинский журнал. 2015;96(5):759–763. Sabitova R.I., Bulyakov R.T., Shakirov D.F., Kamilov F.H. The state of periodontal tissues and the «Lipid peroxidation – antioxidant protection» system in saliva and gingival fluid in petrochemical workers // Kazan Medical Journal. 2015; 96(5):759–763.
2. Турлак И.В. Слюна – основные направления исследования ее свойств // Современные проблемы науки и образования. – 2020;4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29934>. Turlak I.V. Saliva – the main directions of research of its properties // Modern problems of science and education. – 2020;4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29934>.
3. Jin B., Liao Y., Ding Z., Zou R., Xu F., Li Y., Cheng B., Niu L. The role of biophysical cues and their modulated exosomes in dental diseases: from mechanism to therapy. *Stem Cell Res Ther.* 2024 Oct 19;15(1):373.
4. Болдырева Ю.В. Механизмы биологической активности коротких пептидов. *Терапевт.* 2024. № 9 (207). С. 59–65. Boldyreva Yu.V. Mechanisms of biological activity of short peptides. *Therapist.* 2024. No. 9 (207). pp. 59–65.
5. Болдырева Ю.В. Патобиохимические эффекты олигопептидов в организме человека. *Терапевт.* 2024. № 7 (205). С. 44–49. Boldyreva Yu.V. Pathobiochemical effects of oligopeptides in the human body. *Therapist.* 2024. No. 7 (205). pp. 44–49.
6. Doberdoli D., Bommer C., Begzati A. et al. Randomized Clinical Trial Investigating Self-Assembling Peptide P11-4 for Treatment of Early Occlusal Caries. *Sci Rep.* 2020;10:4195.
7. Sedlakova-Kondelova, P., Mannaa A., Bommer C. et al. Efficacy of P11-4 for the treatment of initial buccal caries: a randomized clinical trial. *Sci Rep.* 2020;10:20211.
8. Welk A., Ratzmann A., Reich M. et al. Effect of self-assembling peptide P11-4 on orthodontic treatment-induced carious lesions. *Sci Rep.* 2020;10:6819.
9. Jablonski-Momeni A., Nothelfer R., Morawietz M. et al. Impact of self-assembling peptides in remineralisation of artificial early enamel lesions adjacent to orthodontic brackets. *Sci Rep.* 2020;10:15132.
10. Bröseler F., Tietmann C., Bommer C. et al. Randomised clinical trial investigating self-assembling peptide P11-4 in the treatment of early caries. *Clin Oral Invest.* 2020;24:123–132.
11. Jablonski-Momeni A., Korbmacher-Steiner H., Heinzel-Gutenbrunner M. et al. Randomised in situ clinical trial investigating self-assembling peptide matrix P11-4 in the prevention of artificial caries lesions. *Sci Rep.* 2019;9:269.
12. Hajabi N., Kaisarly D., Kunzelmann K.H. Adhesion and whitening effects of P11-4 self-assembling peptide and HAP suspension on bovine enamel. *Clin Oral Investig.* 2021 May;25(5):3237–3247.
13. Kamal D., Hassanein H., Elkassas D., Hamza H. Complementary remineralizing effect of self-assembling peptide (P11-4) with CPP-ACPF or fluoride: An in vitro study. *J Clin Exp Dent.* 2020 Feb 1;12(2):e161–e168.
14. Aparna B.K., Yashoda R., Puranik M.P. Remineralization of early enamel caries lesions using self-assembling peptides P11-4: Systematic review and meta-analysis. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2022 May-Jun;12(3):324–331.
15. Dawasaz A.A., Togoo R.A., Mahmood Z., Azlina A., Thirumulu Ponnuraj K. Effectiveness of Self-Assembling Peptide (P11-4) in Dental Hard Tissue Conditions: A Comprehensive Review. *Polymers (Basel).* 2022 Feb 18;14(4):792.
16. Carvalho R.G., Patekoski L.F., Puppin-Rontani R.M., Nakaie C.R., Nascimento F.D., Tersariol I.L.S. Self-assembled peptide P11-4 interacts with the type I collagen C-terminal telopeptide domain and calcium ions. *Dent Mater.* 2023 Aug;39(8):708.
17. Xie Z., Yu L., Li S., Li J., Liu Y. Comparison of therapies of white spot lesions: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2023 Jun 1;23(1):346.
18. Krishnamoorthi A., Shanbhog R.S., Godhi B.S., Sundaravadivelu M. Efficacy of Self-assembling Peptide P11-4 in Remineralizing In Vitro Caries-like Lesions in Primary Enamel Samples in Combination with Calcium Phosphate-based Remineralization Agents. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2024 May;17(5):552–557.
19. Alkilzy M., Qadri G., Splieth C.H., Santamaria R.M. Biomimetic Enamel Regeneration Using Self-Assembling Peptide P11-4. *Biomimetics (Basel).* 2023 Jul;8(3):290.
20. Dawasaz A.A., Togoo R.A., Mahmood Z., Azlina A., Thirumulu Ponnuraj K. Эффективность самособирающегося пептида (P11-4) при состояниях зубных твердых тканей: всеобъемлющий обзор. *Полимеры (Базель).* 2022 Feb; 18(14(4)):792.
21. Knap T., Korbmacher-Steiner H., Jablonski-Momeni A. Correction to: Effect of the caries-protective self-assembling peptide P11-4 on shear bond strength of metal brackets. *J Orofac Orthop.* 2021 Sep;82(5):337.

Информация об авторах

Болдырева Юлия Викторовна, к.м.н., доцент, доцент кафедры биологической химии
E-mail: tgma.06@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3276-7615
Лебедев Илья Аркадьевич, д.м.н., доцент, профессор кафедры остеопатии и традиционной медицины
E-mail: lebedef@inbox.ru. ORCID: 0000-0001-5405-7182
Лебедев Сергей Николаевич, к.м.н., доцент, доцент кафедры профилактической и детской стоматологии
E-mail: Ds-tyumen@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-2936-1374
Куман Ольга Александровна, к.м.н., доцент кафедры профилактической и детской стоматологии
E-mail: Olga_7a@mail.ru. ORCID: 0009-0005-2276-3337
Корнеева Мария Васильевна, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии
E-mail: dok_kor@bk.ru. ORCID: 0000-0002-5390-1254
Фролкина Ольга Александровна, ассистент кафедры профилактической и детской стоматологии
E-mail: frokinaja@tyumsmu.ru. ORCID: 0009-0002-9158-8251
Шипицина Ангелина Владимировна, студентка 5 курса Института стоматологии
E-mail: a_shipitsina@mail.ru. ORCID: 0009-0003-8308-3728
Литвинова Наталья Сергеевна, старший преподаватель кафедры биологии Института фундаментальной медицины
E-mail: nlitvinova512@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0614-5433
Новоселова Анна Яновна, ассистент кафедры медицинской деонтологии с сетевой секцией биоэтики ЮНЕСКО
E-mail: brandtanna@bk.ru. ORCID: 0009-0004-8459-7226
Суплотов Сергей Николаевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики
E-mail: suplotov@list.ru. ORCID: 0000-0002-1736-4084
ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет Минздрава России», г. Тюмень, Российская Федерация

Контактная информация:

Болдырева Юлия Викторовна, E-mail: tgma.06@mail.ru

Для цитирования: Болдырева Ю.В., Лебедев И.А., Лебедев С.Н., Куман О.А., Корнеева М.В., Изюмникова А.А., Шипицина А.В., Литвинова Н.С., Новоселова А.Я., Суплотов С.Н. Применение олигопептидов в стоматологии // Медицинский алфавит. 2025;(1):67–70. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-67-70>

Author information

Boldyreva Yulia V., MD, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biological Chemistry
E-mail: tgma.06@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3276-7615
Lebedev Ilya Arkadyevich, MD, Associate Professor, Professor of the Department of Osteopathy and Traditional Medicine
E-mail: lebedef@inbox.ru. ORCID: 0000-0001-5405-7182
Lebedev Sergey N., MD, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Preventive and Pediatric Dentistry
E-mail: Ds-tyumen@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-2936-1374
Kuman Olga A., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Preventive and Pediatric Dentistry
E-mail: Olga_7a@mail.ru. ORCID: 0009-0005-2276-3337
Korneeva Maria V., PhD, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry
E-mail: dok_kor@bk.ru. ORCID: 0000-0002-5390-1254
Frolkina Olga Alexandrovna, Assistant at the Department of Preventive and Pediatric Dentistry
E-mail: frokinaja@tyumsmu.ru. ORCID: 0009-0002-9158-8251
Shipitsina Angelina V., 5th-year student of the Institute of Dentistry
E-mail: a_shipitsina@mail.ru. ORCID: 0009-0003-8308-3728
Litvinova Natalia S., Senior Lecturer, Department of Biology, Institute of Fundamental Medicine
E-mail: nlitvinova512@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0614-5433
Novoselova Anna Y., Assistant, Department of Medical Deontology with UNESCO Bioethics Network Section
E-mail: brandtanna@bk.ru. ORCID: 0009-0004-8459-7226
Suplotov Sergey Nikolaevich, MD, Professor, Head of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics
E-mail: suplotov@list.ru. ORCID: 0000-0002-1736-4084

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

Contact information

Boldyreva Yulia V. E-mail: tgma.06@mail.ru

For citation: Boldyreva Yu.V., Lebedev I.A., Lebedev S.N., Kuman O.A., Korneeva M.V., Izumnikova A.A., Shipitsina A.V., Litvinova N.S., Novoselova A.Ya., Suplotov S.N. Application of oligopeptides in dentistry // Medical alphabet. 2025;(1):67–70. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-67-70>



Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

ваны мышцы дна полости рта: челюстно-подъязычная, подбородочно-подъязычная и двубрюшная. При подъеме нижней челюсти активируются жевательная, медиальная крыловидная и височные мышцы, а также верхняя головка латеральной крыловидной мышцы [3]. Боковые смещения челюсти обеспечены функцией височной мышцы на соответствующей смещению стороне, а также медиальной

крыловидной мышцы и нижней головки латеральной крыловидной мышцы на стороне, противоположной смещению. Выдвижение нижней челюсти осуществляется при активации медиальной крыловидной, жевательной, височной и надподъязычной мышц [4]. Смещение нижней челюсти кзади обеспечено функцией височной, двубрюшной мышц, а также глубокой части жевательной мышцы [5, 6].

Наибольшую сложность представляет оценка функции латеральной крыловидной мышцы, состоящей из двух головок, верхней и нижней, которые взаимодействуют реципрочно. Верхняя головка латеральной крыловидной мышцы, прикрепляющаяся в зоне расположения переднего полюса межсуставного диска, ее волокна вплетаются в капсулу сустава и суставной диск. Сокращение данной мышцы приводит к противодействию ее растяжения и возвращению суставного диска в исходную позицию. Мышца активна при закрытом рте, определяет положение мыщелка относительно суставных бугорков и участвует в поддержании нижней челюсти в состоянии покоя [7, 8].

Для оценки степени нагрузки жевательной мускулатуры на суставные элементы необходимо учитывать следующие параметры: интенсивность сокращений (изотонические или изометрические) и направление силы воздействия. Так, при стискивании зубов преобладают интенсивные изометрические сокращения, тогда как при скрежетании зубов (бруксизм) регистрируются менее интенсивные изотонические сокращения [9]. Определение вектора силы мышечных сокращений во многом зависит от морфологического типа лица и характера смыкания зубов, которые лишь передают нагрузку на структурные элементы сустава [10].

Таким образом, ведущим фактором развития перегрузки височно-нижнечелюстного сустава можно считать гипертонус жевательных мышц, приводящий к парافункциональной жевательной активности, развитию «усталости» мышц в результате длительного изометрического напряжения. Продолжительная изометрическая активность жевательной мускулатуры, в свою очередь, может привести к истощению адаптационных возможностей височно-нижнечелюстного сустава и развитию внутрисуставной патологии [11].

В связи с изменением представлений о патоморфологии височно-нижнечелюстных расстройств, возникла необходимость разработки дифференцированных методов лечения височно-нижнечелюстного миофасциального синдрома с учетом накопленных знаний о влиянии жевательной активности на развитие заболевания [12].

Основная цель фармакотерапии височно-нижнечелюстных расстройств – уменьшения боли, устранение воспаления в суставе и/или мышцах и подавление прогрессирования заболевания [13]. Фармакотерапия может рассматриваться как дополнительная терапия, а не как само лечение. Наиболее эффективными лекарственными препаратами для симптоматического лечения височно-нижнечелюстного миофасциального болевого синдрома являются нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), миорелаксанты, бензодиазепины и антидепрессанты [14, 15].

Ботулинический нейротоксин типа А является мощным биологическим токсином и мощным терапевтическим средством для растущего числа клинических применений. Ботулинический нейротоксин расслабляет поперечнополосатую мускулатуру, ингибируя высвобождение ацетилхолина из пресинаптических нервных окончаний, одновременно блокируя нервно-мышечное соединение [16]. Он также оказывает антиноцицептивное действие на сенсорные нервные окончания. В стоматологии контролируемые клинические испытания продемонстрировали эффективность ботулинического нейротоксина при таких патологиях, как бруксизм, паралич лицевого нерва, височно-нижнечелюстные расстройства, слюнотечение, дистония и многое другое.

Анализ литературы позволяет сделать вывод об использовании ботулинического нейротоксина для лечения различных патологий челюстно-лицевой области: коррекции десневой улыбки, мышечной гипертрофии и спазмов, мигрени, невралгии тройничного нерва и другие патологии [17]. Большое количество научных исследований посвящено результатам использования ботулинического нейротоксина для лечения сialореи, вызванной различными неврологическими расстройствами, такими как детский церебральный паралич, болезнь Паркинсона и боковой амиотрофический склероз [18]. Подбор дозировки и определение оптимальных точек для введения инъекций ботулинического токсина типа А при лечении пациентов с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом является актуальной проблемой для врачей-стоматологов, что и послужило целью данной работы.

Цель исследования – определение оптимальных точек для введения инъекций ботулотоксина при лечении пациентов с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом.

Материалы и методы

Для реализации поставленной цели проведено обследование и лечение 30 пациентов с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом, средний возраст которых составил $25,8 \pm 1,7$ лет. Всем пациентам назначалась стандартная консервативная фармакотерапия и психокорректирующие мероприятия для купирования тревожности и устранения признаков эмоционального напряжения, согласно клиническим рекомендациям. Ботулинотерапию пациентам с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом назначали после консультации врача-невролога. Показанием к назначению ботулинотерапии согласно номенклатуре специальностей, являются следующие диагнозы по МКБ-10: М79.1 – Миофасциальный болевой синдром лица с дисфункцией ВНЧС, К07.60 – болезни височно-нижнечелюстного сустава. Синдром или комплекс Костена.

Ботулинотерапию проводили самостоятельно в соответствии с приказом «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг от 13 октября 2017 г. № 804, код номенклатуры А11.07.011 – инъекционное введение лекарственных препаратов в челюстно-лицевую область, соответствие

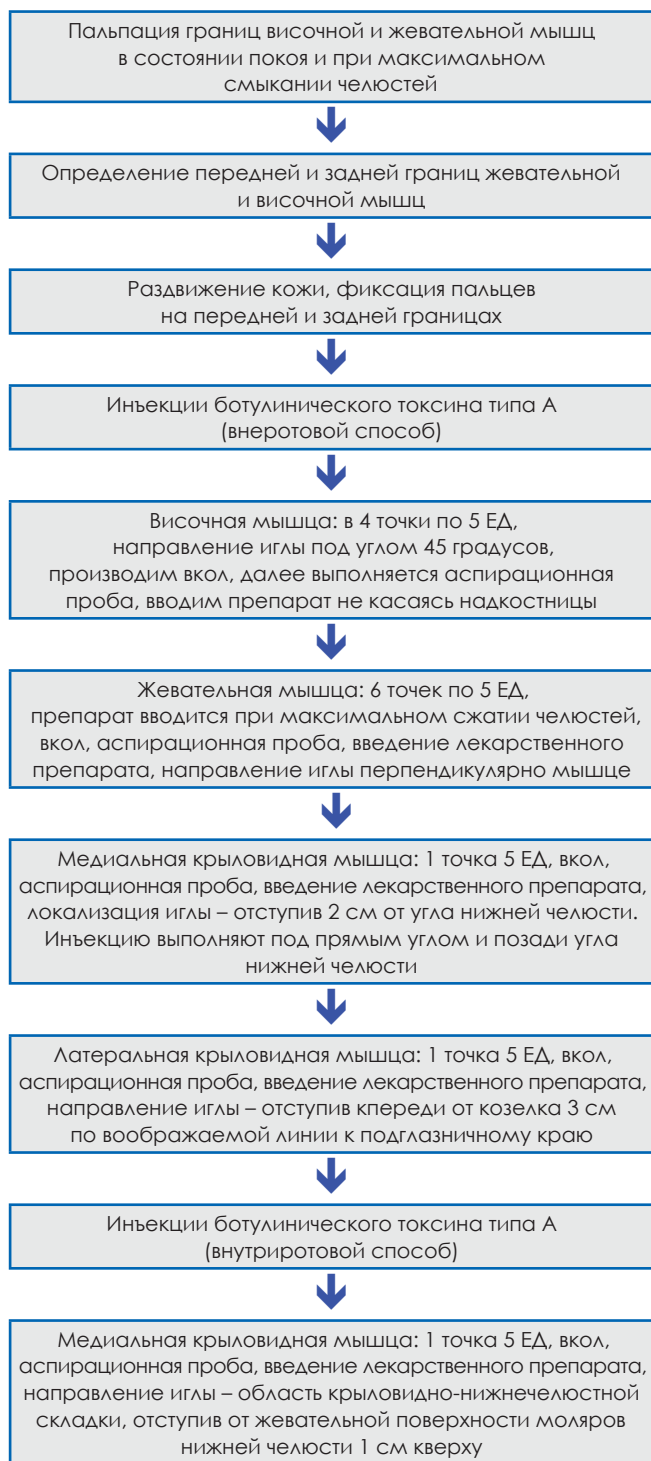


Рисунок 1. Алгоритм выполнения инъекций ботулинического токсина типа А

специальности – в полости рта – стоматология, челюстно-лицевая хирургия. Зарегистрированные показания согласно инструкции производителя – боль при миофасциальном болевом синдроме. Инъекции ботулинического токсина типа А выполняли вне- и внутриротовым способом, используя метод пальпаторно-анатомических ориентиров, согласно разработанной авторской методике (рис. 1).

Пациент находился в стоматологическом кресле в положении сидя в спокойном состоянии (рис. 2, 3).



А

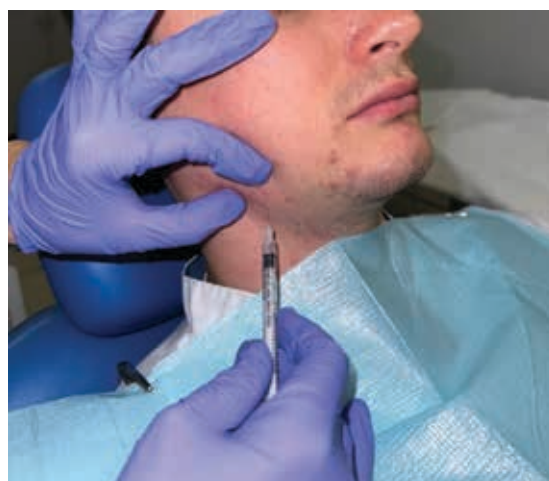


Б

Рисунок 2. Пациент М., 24 года. А – демонстрация проведения инъекций ботулотоксина типа А в жевательную мышцу, Б – демонстрация проведения ботулотоксина типа А в височную мышцу



А



Б

Рисунок 3. Пациент А., 24 года. Демонстрация введения инъекций ботулинического токсина типа А в медиальную крыловидную мышцу; А – внутриротовой способ, Б – внеротовой способ.

Пациенты после выполнения ботулинотерапии совершали активные жевательные движения в течение 20 минут. Обследуемые были предупреждены о том, что на 10–14 сутки (индивидуально) будут отмечать усталость жевательной мускулатуры. После выполнения процедуры исключали воздействие всех видов физиотерапевтических процедур, включая тепловые.

Проводили бимануальную пальпацию собственных жевательной, медиальной и латеральной крыловидных мышц, височной мышцы, грудино-ключично-сосцевидной мышцы, двубрюшной мышцы и мышц дна полости рта. Болезненность при пальпации оценивали более, чем в трех точках из 20 по следующей шкале:

- 0 баллов – нет напряжения и нет болезненности;
- 1 балл – легкое напряжение мышцы, нет болезненности при пальпации;
- 2 балла – умеренное напряжение мышцы и болезненность при пальпации (чувство дискомфорта);
- 3 балла – выраженное напряжение мышцы и резкая болезненность при пальпации, наличие болезненных мышечных уплотнений и/или триггерных точек.

Жалобы пациентов на наличие боли или неприятных ощущений при пальпации жевательной мускулатуры рассценивали как один из признаков височно-нижнечелюстного миофасциального болевого синдрома.

Интенсивность боли при пальпации оценивали по 10-ти балльной шкале визуально-аналогового контроля (ВАШ) в следующей градации (табл. 1).

Таблица 1
Градация балльных значений при определении интенсивности боли, баллы

Балльное значение	Характеристика
0	Нет боли
1–3	Слабая боль
4–5	Умеренная боль
6–7	Сильная боль
8–9	Сильнейшая боль
10	Непереносимая боль

По формуле выполнялся расчет результатов:
 наименьшая интенсивность боли +
 + наибольшая интенсивность боли +
 + (2 × обычная интенсивность боли)4

По 5-ти балльной шкале определяли продолжительность боли в зависимости от количества времени в дневное время суток (табл. 2).

Таблица 2
Градация оценки продолжительности боли, баллы

	0	1	2	3	4	5
0 – нет боли						
1 – менее 10% времени						
2 – 10–25% времени						
3 – 26–50% времени						
4 – 51–75% времени						
5 – >75% времени						

Таблица 3
Динамика изменений параметров скрининг-диагностики у пациентов согласно срокам наблюдения. (M±m)

Группы	Интенсивность боли, баллы	Продолжительность боли, баллы	mAS, баллы	Пальпаторная алгометрия, баллы
До лечения	7,0±1,2*	3,8±0,1*	4,1±0,1*	2,9±0,1*
14 дней	2,3±0,1**	0,4±0,1**	0,7±0,1**	0,8±0,1**

Примечание: * статистическая разница относительно показателя до лечения, p<0,01.

Определяли степень открывания рта в активном и пассивном состоянии. С помощью модифицированной шкалы Эшворта (mAS) определяли мышечный тонус жевательной мускулатуры. Пациент находился в стоматологическом кресле в положении сидя в спокойном расслабленном состоянии. Больного просили совершить 5 пассивных движений нижней челюстью, оценивался средний показатель изменения тонуса из 5 раз. Движения нижней челюстью обследуемый совершал в пределах развития боли, то есть пассивное значительное сопротивление или значительная болезненность при этом не допускалось. Оценка по шкале осуществлялась по следующей градации: 0 баллов – нет повышения мышечного тонуса, 1 балл – легкое повышение мышечного тонуса, минимальное напряжение в конце амплитуды движения при движении в суставе, 2 балла – легкое повышение мышечного тонуса, которое проявляется минимальным сопротивлением (напряжением) мышцы, менее чем в половине всего объема движения, 3 балла – умеренное повышение мышечного тонуса в течение всего движения, но движения не затруднены, 4 балла – значительное повышение мышечного тонуса, движения затруднены, 5 баллов – ригидное положение нижней челюсти. Результаты оценивались до начала терапии, на 14-й день, а также спустя 6, 9 и 12 месяцев проводимой терапии.

Данные, полученные в результате исследований, обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ Statistica 10 и Microsoft Excel Windows 2016. Статистический анализ проводился методом вариационной статистики с определением средней величины (M), ее средней ошибки (±m), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t).

Результаты и обсуждение

До начала выполнения инъекций ботулинического токсина типа А при оценке интенсивности боли балльные значения составили в среднем 7,0±1,2 балла, что соответствовало сильной и сильнейшей боли, которая занимала от 51–75% времени от дневного времени суток – 3,8±0,1 балла, отмечалось ограничение движений нижней челюсти на фоне умеренного и значительного повышения мышечного тонуса – 2,9±0,1 балла, активное открывание рта равнялось 25,9±0,2 мм, пассивное 30,8±0,7 мм.

Через 14 дней отмечалась статистическая значимость различий относительно показателя до начала терапии (табл. 3).

При оценке продолжительности боли пациенты жалобы не предъявляли, болевые ощущения отсутствовали – 0,4±0,1 балла, до лечения данное значение составило – 3,8±0,1 балла, что соответствовало наличию боли от 51–75% времени, p<0,05. Мышечный тонус жеватель-

ной мускулатуры на фоне инъекций ботулинического токсина типа А статистически значимо уменьшился относительно показателя до начала лечения – $0,7 \pm 0,1$ балла, $p < 0,05$, наблюдалось легкое повышение мышечного тонуса. При определении болезненности жевательной мускулатуры методом пальпаторной алгометрии сохранялось легкое напряжение мышц с отсутствием болезненности при пальпации – $0,8 \pm 0,1$ балла, данное значение статистически значимо снизилось в 3,6 раза относительно показателя до начала лечения ($2,9 \pm 0,1$ балла, $p < 0,05$).

У пациентов на фоне выполнения инъекций ботулинотерапии активное и пассивное открывание рта увеличилось на 4,2 мм и 3,3 мм и составило $30,1 \pm 0,2$ мм и $34,1 \pm 0,1$ мм. Пациенты на фоне выполнения инъекций ботулотоксина в 60% случаев (18 человек) отмечали усталость в жевательных мышцах, однако, данный факт не влиял на их качество жизни, болевые ощущения отсутствовали.

Анализ результатов через 6 месяцев выявил у 21 человека (70%) развитие обострения, о чем свидетельствовал регресс клинических параметров. Интенсивность боли возросла в 3,0 раза и составила – $3,7 \pm 0,1$ балла, пациенты предъявляли жалобы на боль умеренной степени выраженности, которая занимала до 25% дневного времени суток – $1,6 \pm 0,1$ балла, оценка мышечного тонуса составила – $1,7 \pm 0,2$ балла. Выявлена умеренная болезненность при проведении пальпации – $1,8 \pm 0,1$ балла. Открывание рта в активном состоянии составило – $35,7 \pm 0,4$ мм, пассивное – $40,6 \pm 0,3$ мм.

Было принято решение повторно выполнить инъекции ботулинического токсина типа А согласно разработанной методике во все группы мышц вне- и внутриротовым способом.

Через 9 и 12 месяцев достигнут положительный результат. Проводимая терапия оценивалась как эффективная. Пациенты не предъявляли жалобы на боль, качество жизни оценивалось как высокое – $24,8 \pm 1,3$ балла и $15,9 \pm 1,3$ балла, достигнуты значения контрольной группы – $17,4 \pm 2,3$ балла, $p > 0,05$.

В период 9 месяцев наблюдения активное открывание рта увеличилось на 8,6 мм и составило – $44,3 \pm 1,1$ мм, пассивное – на 8,0 мм – $48,0 \pm 0,4$ мм. Через 1 год данные показатели статистически значимо не изменились и достигли значений условно здоровых пациентов, активное открывание рта – $44,9 \pm 0,3$ мм ($45,1 \pm 1,2$ мм, $p > 0,05$), пассивное – $49,6 \pm 0,6$ мм ($49,3 \pm 1,1$ мм, $p > 0,05$).

Полученные результаты доказывают высокую эффективность и биологическую целесообразность применения ботулинотерапии при лечении пациентов с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом.

Заключение

Крайне важно оценивать эффективность проводимого лечения на этапах ведения данной категории больных, один и тот же метод может быть действенным для одного и недостаточно обоснованным для другого обследуемого. Прием миорелаксантов приводит к расслаблению мышечной ткани, однако, нужна стимуляция инволюцию

патологических изменений, важно проводить лечение пациентов по принципу биологической обратной связи (BOS). Принцип BOS – терапии основан на назначении пациенту комплекса лечения и динамический контроль за состоянием жевательной мускулатуры. Целесообразно сочетать BOS-терапию, учитывая подход трех PPP:

1. plates – назначение пластинок, аппаратной миогимнастики;
2. per talk – психологическая подготовка, нормализация психоэмоционального состояния;
3. pills – лекарства.

Описанный выше подход, во-первых, отражает современные представления об этиопатогенетических аспектах развития височно-нижнечелюстного миофасциального болевого синдрома, во-вторых, обосновывает необходимость лечения парафункциональной активности жевательных мышц.

Разработанная методика выполнения инъекций ботулинического токсина типа А вне- и внутриротовым способом позволила в полной мере купировать ВНЧ МБС. Поэтому важно проводить оценку результативности лечения на основании разработанных клинических методов обследования, при необходимости своевременно его корректировать на всех этапах лечения и наблюдения пациентов с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом.

Список литературы / References

1. Moola S., Munn Z., Tufanaru C., Aromataris E., Sears K., Sfetcu R., Currie M., Lisy K., Qureshi R., Mattis P., et al. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E., Munn Z., editors. JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI: Miami, FL, USA: 2020. <https://www.sciepub.com/reference/324238>.
2. Hu S., Shao Z., Deng L. Clinical manifestations, imaging features, and pathogenic/prognostic risk factors for temporomandibular disorders (TMD): a case-control study based on psychogenic factors of patients. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2022;25 https://www.researchgate.net/publication/362257618_Clinical_Manifestations_Imaging_Features_and_PathogenicPrognostic_Risk_Factors_for_Temporomandibular_Disorders_TMD_A_Case-Control_Study_Based_on_Psychogenic_Factors_of_Patients.
3. Мокедонова Ю.А., Воробьев А.А., Александров А.В., Дьяченко Д.Ю. Скрининг – диагностика гипертонуса жевательных мышц у взрослых // Свидетельство о регистрации базы данных № 2021621703 от 11.08.2021, заявка № 2021621557 от 29.07.2021 г. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46471398>. Makedonova Yu. A., Vorobyov A. A., Alexandrov A. V., Dyachenko D. Yu. Screening diagnostics of masticatory muscle hypertension in adults // Certificate of registration of the database No. 2021621703 dated 08/11/2021, application No. 2021621557 dated 07/29/2021 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46471398>.
4. Rongo R., Ekberg E.C., Nilsson I.M., Michelotti A. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for children and adolescents: an international delphi study – Part 1-development of axis I. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2021;48:836–845. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33817818/>.
5. Kopacz Ł., Ciosek Z., Gronwald H., Skomro P., Ardan R., Lietz-Kijak D. Comparative analysis of the influence of selected physical factors on the level of pain in the course of temporomandibular joint disorders. *Pain Research and Management*. 2020(2):45–52. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33101559/>.
6. Urbański P., Trybulec B., Pihut M. The application of manual techniques in masticatory muscles relaxation as adjunctive therapy in the treatment of temporomandibular joint disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(24). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34948580/>.
7. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Трезубов В.В., Булычева Д.С. Лечение пациентов с расстройствами височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц: клинические рекомендации. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 96 с. Trezubov V.N., Bulychева E.A., Trezubov V.V., Bulychева D.S. Treatment of patients with disorders of the temporomandibular joint and masticatory muscles: clinical recommendations. – Moscow: GEOTAR-Media, 2021. – 96 p.
8. Osiewicz M., Lobbezoo F., Ciapata B., Pytko-Polończyk J., Manfredini D. Pain Predictors in a Population of Temporomandibular Disorders Patients. *J. Clin. Med*. 2020;9:452. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32041274/>.
9. Andre A., Kang J., Dym H. Pharmacologic treatment for temporomandibular and temporomandibular joint disorders. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2022;34(1):49–59. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34598856/>.

10. Манфредини Д. Височно-нижнечелюстные расстройства : современные концепции диагностики и лечения / Даниэле Манфредини. – 2013 г. – 972 с. <https://emil.ru/find?iddb=17&ID=RUCML-BIBL-0001407716>. Manfredini D. Temporomandibular disorders: modern concepts of diagnosis and treatment / Daniele Manfredini. – 2013 – 972 p. <https://emil.ru/find?iddb=17&ID=RUCML-BIBL-0001407716>.
11. Македонова Ю.А., Ярыгина Е.Н., Александров А.В., Чижикова Т.В., Девятченко Ю.А., Филимонова О.Н. Градация степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры. Эндодонтия Today. 2024;22(1):80–85. <https://doi.org/10.36377/ET-0006>. Makedonova Yu.A., Yarygina E.N., Alexandrov A.V., Chizhikova T.V., Dyachenko Yu.A., Filimonova O.N. Gradation of the severity of hypertonus of the masticatory muscles. Endodontics Today. 2024;22(1):80–85. <https://doi.org/10.36377/ET-0006>.
12. Simoen L., Van den Bergh L., Jacquet W., Marks L. Depression and Anxiety Levels in Patients with Temporomandibular Disorders: Comparison with the General Population. Clin. Oral Investig. 2020;24:3939–3945. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32219566/>.
13. Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Осыко А.Н., Александров А.В., Павлова-Адамович А.Г., Гаценко С.М. Сравнительный анализ эффективности методов купирования гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом // Пародонтология. – 2022. – 27(4). – с. 295–303. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-000-000>. Makedonova Yu.A., Vorobyov A. A., Osyko A. N., Alexandrov A.V., Pavlova-Adamovich A. G., Gatsenko S. M. Comparative analysis of the effectiveness of methods for relieving masticatory muscle hypertension in children with cerebral palsy // Periodontology. – 2022. – 27(4). – pp. 295-303. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-000-000>.
14. Комплексный подход к лечению нейромускулярного синдрома ВНЧС. Клиническое наблюдение / И.В. Петрикас, А.П. Курочкин, Д.В. Трапезников и др. // Проблемы стоматологии. – 2018. – С. 66–70. <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-podhod-k-lecheniyu-neyromuskulyarnogo-disfunktsionalnogo-sindroma-vnchs-k-linicheskoe-nablyudenie>. An integrated approach to the treatment of neuromuscular TMJ syndrome. Clinical observation / I.V. Petrikas, A.P., Kurochkin, D.V. Trapeznikov, etc. // Problems of dentistry. – 2018. – pp. 66–70. <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-podhod-k-lecheniyu-neyromuskulyarnogo-disfunktsionalnogo-sindroma-vnchs-k-linicheskoe-nablyudenie>.
15. Canales G.D.L.T., Guarda-Nardini L., Rizzatti-Barbosa C.M., Conti P.C.R., Manfredini D. Distribution of Depression, Somatization and Pain-Related Impairment in Patients with Chronic Temporomandibular Disorders. J. Appl. Oral Sci. 2019;27:e20180210. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30624469/>.
16. Сойхер С.М. Дисфункции жевательных мышц: анатомические основы в этиопатогенезе / С.М. Сойхер, В.А. Кудряшова, М.В. Оганесян, Н.А. Ризаева // Морфология – наука и практической медицине. 2018. С. 331–336. <https://elibrary.ru/item.asp?edn=xvumyx&ysclid=m411a19t1y849999350>. Soyher S.M. Dysfunction of the masticatory muscles: anatomical foundations in etiopathogenesis / S.M. Soyher, V.A. Kudryashova, M.V. Oganessian, N.A. Rizaeva // Morphology – science and practical medicine. 2018. pp. 331–336. <https://elibrary.ru/item.asp?edn=xvumyx&ysclid=m411a19t1y849999350>.
17. Сойхер М.И. Стандарт проведения ботулинотерапии с целью купирования миогенного синдрома в комплексном плане стоматологического лечения / М.И. Сойхер, О.Р. Орлова, М.Г. Сойхер [и др.] // Медицинский алфавит. – 2018. – Т. 2 – № 8(345). – С. 33–37. <https://www.med-alphabet.com/jour/article/view/645>. Soyher S.M. Dysfunction of the masticatory muscles: anatomical foundations in etiopathogenesis / S.M. Soyher, V.A. Kudryashova, M.V. Oganessian, N.A. Rizaeva // Morphology – science and practical medicine. 2018. pp. 331–336. <https://elibrary.ru/item.asp?edn=xvumyx&ysclid=m411a19t1y849999350>.
18. Сойхер М.И. Бруксизм: методика применения и результаты лечения ботулиническим нейропротеином (Релатокс) / М.И. Сойхер, О.Р. Орлова, М.Г. Сойхер // Нервно-мышечные болезни. – 2019. – С. 12–20. <https://cyberleninka.ru/article/n/bruksizm-metodika-primeneniya-i-rezultaty-lecheniya-botulinicheskim-neyroproteinom-relatoks> / М.И. Сойхер, О.Р. Орлова, М.Г. Сойхер // Нервно-мышечные болезни. – 2019. – С. 12–20. <https://cyberleninka.ru/article/n/bruksizm-metodika-primeneniya-i-rezultaty-lecheniya-botulinicheskim-neyroproteinom-relatoks>.

Исследование выполнено в рамках реализации гранта Администрации Волгоградской области – соглашение № 1 – 2024.

Статья поступила / Received 25.12.2024
Получена после рецензирования / Revised 27.01.2025
Принята в печать / Accepted 27.01.2025

Информация об авторах

Шкарин Владимир Вячеславович^{1, 2}, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения
E-mail: post@volgmed.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>.
SPIN-код: 7560-1787. AuthorID: 631063

Ярыгина Елена Николаевна¹, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.
SPIN-код: 6284-9402. AuthorID: 629871

Македонова Юлия Алексеевна^{1, 2}, д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии,
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>.
SPIN-код: 4573-5040. AuthorID: 693444

Павлова-Адамович Анастасия Геннадьевна¹, доцент кафедры стоматологии
E-mail: cheremuhina07@rambler.ru.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>. SPIN-код: 1134-6154. AuthorID: 904344

Кабытова Мария Викторовна¹, доцент кафедры стоматологии
E-mail: mashaan.hoi@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3755-6470>, 9753-6826.
AuthorID: SPIN-код: 8317-1025. AuthorID: 938730

Афанасьева Ольга Юрьевна¹, к.м.н., доцент кафедры стоматологии
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8577-2939>. SPIN-код: 8603-1541. AuthorID: 247889

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация
² Институт непрерывного медицинского и фармацевтического образования

Контактная информация:

Македонова Юлия Алексеевна. E-mail: mihai-m@yandex.ru

Для цитирования: Шкарин В.В., Ярыгина Е.Н., Македонова Ю.А., Павлова-Адамович А.Г., Кабытова М.В., Афанасьева О.Ю. Определение оптимальных точек для введения инъекций ботулотоксина при лечении пациентов с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом // Медицинский алфавит. 2025;(1):71–76. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-71-76>

Author information

Shkarin Vladimir Vyacheslavovich^{1, 2}, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare
E-mail: post@volgmed.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>.
SPIN-код: 7560-1787. AuthorID: 631063

Yarygina Elena Nikolaevna¹, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery
E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.
SPIN-код: 6284-9402. AuthorID: 629871

Makedonova Yulia Alekseevna^{1, 2}, MD, Professor, Head of the Department of Dentistry
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>.
SPIN-код: 4573-5040. AuthorID: 693444

Pavlova-Adamovich Anastasia Gennadievna¹, Associate Professor of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>. SPIN-код: 1134-6154. AuthorID: 904344

Kabytova Maria Viktorovna¹, Associate Professor of the Department of Dentistry
E-mail: mashaan.hoi@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3755-6470>, 9753-6826.
AuthorID: SPIN-код: 8317-1025. AuthorID: 938730

Afanasyeva Olga Yuryevna¹, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8577-2939>. SPIN-код: 8603-1541. AuthorID: 247889

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation
² Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education

Contact information

Makedonova Yulia Alekseevna. E-mail: mihai-m@yandex.ru

For citation: Shkarin V.V., Yarygina E.N., Makedonova Yu.A., Pavlova-Adamovich A.G., Kabytova M.V., Afanasyeva O.Yu. Determination of optimal points for botulinum toxin injections in the treatment of patients with temporomandibular myofascial pain syndrome // Medical alphabet. 2025;(1):71–76. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-71-76>



Анализ результатов микробиологического исследования у пациентов с постковидным некрозом челюстно-лицевой области

С.О. Иванюта¹, Д.Ю. Христофорандо^{1,2}, Е.М. Спевак^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России

² ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя

РЕЗЮМЕ

Постковидный некроз челюстно-лицевой области – тяжелое осложнение новой коронавирусной инфекции, характеризующееся воспалительным процессом в околоносовых пазухах в сочетании с некрозом костей средней зоны лица (верхней челюсти, носовых раковин, скуловой кости). Во многих исследованиях приводятся сведения о том, что данное осложнение связано с грибковым поражением органов средней зоны лица мукормицетами (мукормикозом). В статье приводится анализ результатов микробиологического исследования отделяемого полости рта, полости носа и верхнечелюстного синуса у пациентов с постковидным некрозом челюстно-лицевой области в сравнении с пациентами с бисфосфонатным остеонекрозом верхней челюсти, хроническим риносинуситом, а также пациентами с тяжелым течением COVID-19, не имеющими признаков остеонекроза. Мукормицеты были обнаружены только в образцах у 4 пациентов (18%) с постковидным некрозом челюстно-лицевой области, что не позволило подтвердить гипотезу о главенствующей роли данного микроорганизма в патогенезе осложнения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: некроз, COVID-19, мукормицеты, мукормикоз, микробиологическое исследование.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Analysis of the results of a microbiological study in patients with postcovid-19 necrosis of the maxillofacial region

S.O. Ivanyuta¹, D.Y. Hristoforando^{1,2}, E.M. Spevak^{1,2}

¹ Stavropol State Medical University Ministry of Health of Russia

² City clinical hospital of emergency medical care, Stavropol

SUMMARY

Postcovid necrosis of the maxillofacial region is a severe complication of the new coronavirus infection, characterized by an inflammatory process in the paranasal sinuses in combination with necrosis of the bones of the middle zone of the face (upper jaw, nasal concha, zygomatic bone). Many studies provide information that this complication is associated with fungal lesions of the organs of the middle zone of the face with mucormycetes (mucormycosis). The article provides an analysis of the results of a microbiological study of the excretory cavity of the mouth, nasal cavity and maxillary sinus in patients with postcovid necrosis of the maxillofacial region in comparison with patients with bisphosphonate osteonecrosis of the maxilla, chronic rhinosinusitis, as well as patients with severe COVID-19 who do not have signs of necrosis. Mucormycetes were detected only in samples from 4 patients (18%) with postcovid necrosis of the maxillofacial region, which did not confirm the hypothesis of the predominant role of this microorganism in the pathogenesis of the complication.

KEYWORDS: necrosis, COVID-19, mucormycetes, mucormycosis, microbiological examination.

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

Введение

Одним из самых тяжелых осложнений новой коронавирусной инфекции исследователи считают поражение слизистой оболочки околоносовых пазух и костей средней зоны лица у пациентов, переболевших COVID-19 в тяжелой форме – постковидный некроз челюстно-лицевой области (ПКН ЧЛО) [1]. Заболевание без адекватного хирургического и медикаментозного лечения быстро прогрессирует, приводя к полисинуситу, некрозу твердых и мягких тканей в средней зоне лица с вовлечением в процесс в тяжелых случаях глазного яблока и головного мозга [2]. На сегодняшний день считается, что мукормицеты способны вызвать подобное осложнение [3]. При этом имеются сообщения о пациентах с ПКН ЧЛО, исследование которых не подтвердило наличие инвазивного микоза [4, 5].

Поскольку лечение бактериальной и грибковой инфекции принципиально отличаются, верификация патогена воспалительного процесса при ПКН ЧЛО является важной задачей [6].

Цель исследования: провести анализ микробиологического исследования пациентов с постковидным остеонекрозом челюстно-лицевой области.

Материалы и методы

В основную группу были включены 29 пациентов с постковидным некрозом челюстно-лицевой области (ПКН ЧЛО), среди которых было 15 (51,7%) мужчин, 14 (48,3%) женщин, средний возраст обследованных – 62,4±1,3 года. Группу сравнения I составили 30 пациен-

тов с бисфосфонатным остеонекрозом верхней челюсти (БОВЧ): 12 (40%) мужчин и 18 (60%) женщин, в возрасте от 53 до 80 лет, средний возраст – $65,4 \pm 1,9$ лет. Группу сравнения II составили 32 пациента с хроническим риносинуситом (ХРС) – 12 (37,5%) мужчин, 20 (62,5%) женщин, средний возраст в группе – $48,8 \pm 2,2$ лет. Пациенты данных групп проходили лечение в челюстно-лицевом отделении ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя. Контрольная группа исследования была представлена пациентами с тяжелым течением коронавирусной инфекции без признаков некроза и состояла из 32 человек, среди них было 18 (56,25%) мужчин, 14 (43,75%) женщин, средний возраст – $69,6 \pm 1,5$ лет. Пациенты контрольной группы проходили лечение в реанимационном отделении ковидного госпиталя на базе ГБУЗ СК «Городская клиническая больница № 2» г.Ставрополя.

Материал для микробиологического исследования брали со слизистой оболочки в области среднего носового хода и в полости рта – у пациентов всех групп исследования, а также из пораженного верхнечелюстного синуса при проведении оперативного вмешательства (у пациентов основной группы и групп сравнения I и II при проведении гайморотомии). Полученный материал наносили на предметное стекло и окрашивали по Папаниколу. Затем препарат накрывали покровным стеклом и исследовали под микроскопом, используя иммерсионный объектив (увеличение 1000). Для исследования неокрашенных препаратов выполнялась прямая микроскопия по методу «раздавленной капли». Плотный материал предварительно мацерировался с помощью 10–30% раствора КОН. При оценке стекол акцент был сделан на поиск мицелия грибов-патогенов.

Далее исследуемый материал сеялся на стандартные и селективные питательные среды, в том числе на среду Сабуро. Посевы культивировали в термостате 18–24 часа, при температуре $37,0^\circ\text{C}$, для грибов сроки инкубации увеличили до 10 суток. Идентификацию микроорганизмов проводили методом масс-спектрометрии с помощью прибора Microflex Bruker Daltonik MALDI Biotyper, BRUKER, Германия. Статистическая обработка полученных результатов включала расчет экстенсивных показателей, вычисление средней арифметической величины (M) и стандартной ошибки среднего m ($M \pm m$). Для оценки статистической разницы между результатами посевов в группах исследования использовался точный критерий Фишера (оценка двух несвязанных совокупностей). Программное обеспечение: Microsoft® Office® Excel® 2013 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA), IBM® SPSS® Statistics 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Результаты считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Первым этапом были проанализированы результаты микроскопии и посевов из *полости носа* – со слизистой оболочки в области среднего носового хода – у пациентов всех 4 групп исследования.

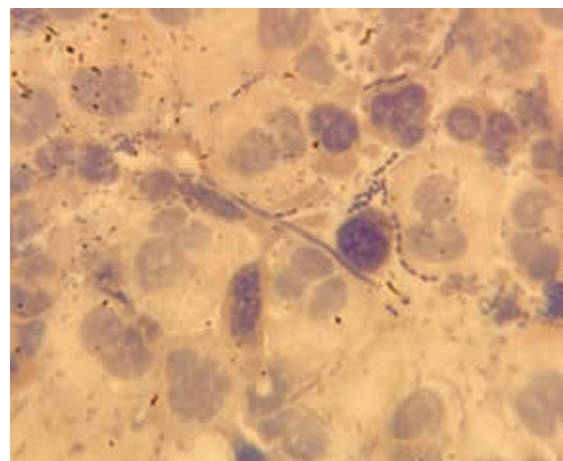


Рисунок 1. Пациентка К., 71 год, основная группа (ПН ЧЛО)

При микроскопии цитологических препаратов образцов со слизистой оболочки в области среднего носового хода у пациентов всех групп исследования определялась схожая картина – единичные эозинофилы $<10\%$ от общего числа лейкоцитов, многочисленные нейтрофилы, фрагменты мерцательного эпителия, слизь, смешанная флора. У двух пациентов основной группы при микроскопическом исследовании отделяемого из полости носа удалось идентифицировать мукормицеты (рис. 1).

Микроскопия отделяемого слизистой оболочки в области среднего носового хода, окраска по Папаниколу (увеличение $\times 1000$), фрагмент мицелия мукорового гриба

Несмотря на то, что микроскопия подтвердила присутствие плесневых грибов в исследованных образцах, при высевании биологического материала на среду Сабуро культивировать колонии мукормицетов не удалось. Последующее культуральное исследование выявило следующие различия по видовому составу микрофлоры обследованных лиц (табл. 1).

Таблица 1
Данные микробиологического исследования образцов отделяемого из полости носа

Микроорганизм	ПН ЧЛО (n=29) абс. (%)	БОВЧ (n=30) абс. (%)	ХРС (n=32) абс. (%)	COVID-19 (n=32) абс. (%)
Staphylococcus aureus	5 (17,24)*	8 (26,67)	6 (18,75)	18 (56,25)
Staphylococcus epidermidis	4 (13,79)	3 (10)	5 (15,62)	5 (15,63)
Streptococcus viridans	7 (24,13)	2 (6,67)	7 (21,87)	0 (0)
Streptococcus constellatus	2 (6,89)	4 (13,33)	6 (18,75)	0 (0)
Klebsiella pneumoniae	10 (34,48)	2 (6,67)	2 (6,25)	5 (15,63)
Candida albicans	2 (6,88)	1 (3,33)	2 (6,25)	2 (6,25)
Candida crusei	0 (0)	0 (0)	1 (3,12)	3 (9,37)
Mucor spp.	2 (6,89)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Нет роста	7 (24,13)	12 (40)	10 (31,25)	6 (18,75)
Монокультуры	12 (54,54)	16 (88,89)	15 (68,18)	19 (73,08)
Ассоциации	10 (45,45)	2 (11,11)	7 (31,81)	7 (26,92)

*Жирным шрифтом выделены показатели, имеющие статистически значимые различия ($p < 0,05$).

В образцах отделяемого слизистой оболочки в области среднего носового хода в основной группе достоверно чаще ($p < 0,05$) обнаруживалась *Klebsiella pneumonia* – по сравнению со всеми группами исследования, а также *Streptococcus*

viridans – по сравнению с контрольной группой, в которой данный микроорганизм не был обнаружен ни в одном из образцов, взятых из полости носа. В контрольной группе, по сравнению с основной группой, достоверно чаще ($p<0,05$) обнаруживался *Staphylococcus aureus*.

Проведенный анализ (табл. 1) показал, что из полости носа в основной группе достоверно чаще, чем в группе сравнения I, высевались ассоциации микроорганизмов (45% при ПКН ЧЛО и 11% при БОВЧ). Наиболее часто встречаемой ассоциацией микроорганизмов в основной группе было сочетание *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus epidermidis* (4 из 10 ассоциаций, 40%), при этом *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus constellatus*, а также *Candida albicans* в посевах из полости носа основной группы встречались только в ассоциациях с другими микроорганизмами.

Вторым этапом были проанализированы результаты микроскопии и посевов из полости рта, биологический материал для которых был взят у пациентов основной группы с ПКН ЧЛО и группы сравнения I с БОВЧ из зон оголения костной ткани челюстей либо из существующих свищевых ходов, у пациентов группы сравнения II с ХРС – из ороантрального соустья либо со слизистой оболочки в области верхнего свода преддверия полости рта, у контрольной группы – со слизистой оболочки в области верхнего свода преддверия полости рта.

Общими признаками, обнаруженными при микроскопии цитологических препаратов из полости рта во всех группах исследования, являлись нейтрофильные гранулоциты, смешанная флора, детрит. Цитологическим методом удалось обнаружить мицелий плесневых грибов у 2 пациентов (6,9%) основной группы, элементы мицелия лучистых бактерий (друзы актиномицетов) – у 2 пациентов (6,9%) основной группы и у 5 пациентов (16,67%) с БОВЧ.

Полученные данные проанализированы в совокупности с результатами культурального исследования (табл. 2).

Таблица 2
Данные микробиологического исследования образцов отделяемого из полости рта

Микроорганизм	ПКН ЧЛО (n=29)	БОВЧ (n=30)	ХРС (n=32)	COVID-19 (n=32)
	абс. (%)	абс. (%)	абс. (%)	абс. (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	2 (6,89)*	9 (30)	2 (6,25)	11 (34,37)
<i>Streptococcus viridans</i>	10 (34,48)	9 (30)	14 (43,75)	3 (9,37)
<i>Streptococcus constellatus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (9,37)
<i>Streptococcus pyogenes</i>	2 (6,89)	2 (6,67)	2 (6,25)	0 (0)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8 (27,58)	1 (3,33)	0 (0)	2 (6,25)
<i>Enterococcus faecalis</i>	2 (6,89)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<i>Escherichia coli</i>	4 (13,79)	1 (3,33)	0 (0)	1 (3,12)
<i>Proteus mirabilis</i>	0 (0)	0 (0)	2 (6,25)	1 (3,12)
<i>Candida albicans</i>	5 (17,24)	1 (3,33)	0 (0)	3 (9,37)
<i>Candida crusei</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (9,37)
<i>Mucor spp.</i>	2 (6,89)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<i>Actinomyces spp.</i>	2 (6,89)	5 (16,67)	0 (0)	0 (0)
Нет роста	0 (0)	10 (33,33)	12 (37,5)	5 (15,62)
Монокультуры	21 (72,41)	12 (40)	20 (100)	27 (100)
Ассоциации	8 (27,59)	8 (40)	0 (0)	0 (0)

*Жирным шрифтом выделены показатели, имеющие статистически значимые различия ($p<0,05$).

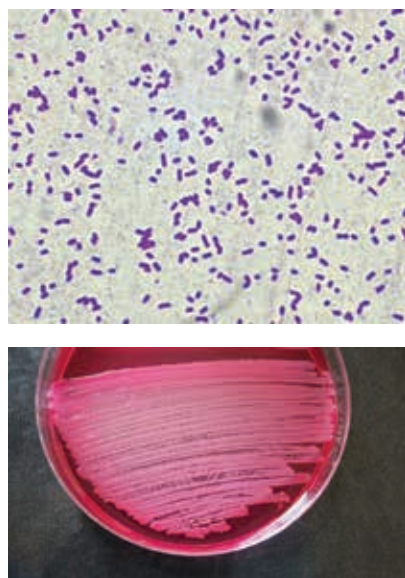


Рисунок 2. *Klebsiella pneumoniae* – микроскопия (вверху), рост на среде Эндо (внизу)

Микробиологическое исследование образцов из полости рта выявило наибольшее видовое разнообразие в группах исследования (12 микроорганизмов). При анализе табл. 10 обращало на себя внимание отсутствие отрицательных посевов в основной группе, а также 100% идентифицированных монокультур и отсутствие ассоциаций в группе сравнения II и контрольной группе, что достоверно ($p<0,05$) различалось с показателями в основной группе (где монокультуры составили 72,41%, ассоциации – 27,59%). *Klebsiella pneumoniae* в посевах из полости рта в основной группе встречалась достоверно ($p<0,05$) чаще, чем у пациентов всех групп сравнения (рис. 2).

Статистически значимое различие ($p<0,05$) также зафиксировано в отношении *Streptococcus viridans*, который преобладал в основной группе по отношению к контрольной (рис. 3).

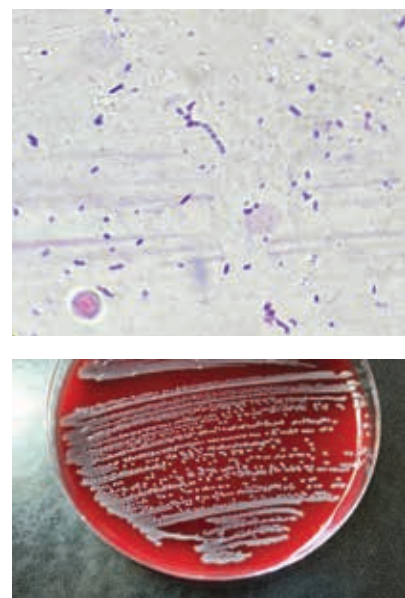


Рисунок 3. *Streptococcus viridans* – микроскопия (вверху), рост на кровяном агаре (внизу)

Escherichia coli и *Candida albicans* в основной группе встречались достоверно чаще ($p < 0,05$), чем в группе сравнения II. При этом *Staphylococcus aureus*, идентифицированный в полости рта у пациентов основной группы, встречался достоверно реже ($p < 0,05$), чем в контрольной группе, аналогично посевам из полости носа, и достоверно реже ($p < 0,05$), чем в группе сравнения I.

Третьим этапом были проанализированы результаты микроскопии и посевов со слизистой оболочки оперированной гайморовой пазухи: у 22 пациентов с ПКН ЧЛО, у 9 пациентов с БОВЧ и 32 пациентов с ХРС.

При микроскопии цитологических препаратов из синуса во всех группах исследования были обнаружены единичные эозинофилы в количестве менее 10% от общего числа лейкоцитов, многочисленные нейтрофильные гранулоциты, эритроциты, единичные макрофаги, смешанная флора, дрожжеподобные грибы, слизь, элементы мерцательного эпителия, в основной группе и группе сравнения II – также участки мицелия грибов.

Представленная ниже таблица 3 отражает результаты проведенного микробиологического исследования образцов, полученных из оперированной гайморовой пазухи.

Данные таблицы 3 демонстрируют статистически значимое присутствие в отделяемом слизистой оболочки верхнечелюстного синуса у пациентов основной группы грибов рода *Mucor* spp., а у пациентов группы сравнения II – грибов рода *Aspergillus* spp. В остальном при исследовании данного биологического материала статистически значимых различий микробиологической картины в отношении бактериальной флоры и дрожжеподобных грибов во всех группах исследования установлено не было.

Таблица 3
Данные микробиологического исследования образцов отделяемого из верхнечелюстного синуса

Микроорганизм	ПКН ЧЛО (n=22) абс. (%)	БОВЧ (n=9) абс. (%)	ХРС (n=32) абс. (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	4 (18,18)	4 (44,44)	6 (18,75)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1 (4,54)	0 (0)	0 (0)
<i>Streptococcus viridans</i>	5 (22,72)	2 (22,22)	3 (9,37)
<i>Streptococcus constellatus</i>	0 (0)	0 (0)	3 (9,37)
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1 (4,54)	0 (0)	3 (9,37)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5 (22,72)	1 (11,11)	2 (6,25)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 (0)	1 (11,11)	4 (12,5)
<i>Candida albicans</i>	4 (18,18)	1 (11,11)	3 (9,37)
<i>Candida crusei</i>	0 (0)	0 (0)	1 (3,12)
<i>Mucor</i> spp.	4 (18,18)*	0 (0)	0 (0)
<i>Aspergillus</i> spp.	0 (0)	0 (0)	5 (15,62)
Нет роста	5 (22,72)	2 (22,22)	11 (34,37)
Монокультуры	10 (58,82)	5 (71,43)	12 (57,14)
Ассоциации	7 (41,18)	2 (28,57)	9 (42,86)

*Жирным шрифтом выделены показатели, имеющие статистически значимые различия ($p < 0,05$).

Обобщив полученные данные, мы выделили микроорганизмы у пациентов с ПКН ЧЛО, которые наиболее часто показывали статистически значимые различия в посевах из полости рта и полости носа по отношению к другим группам сравнения: *Streptococcus viridans* и *Klebsiella pneumoniae* преобладали в посевах пациентов с ПКН ЧЛО, а *Staphylococcus aureus*, напротив, обнаруживался достоверно реже, чем у пациентов других групп сравнения.

Заключение

Полученные на всех трех этапах микробиологического исследования данные позволяют сделать вывод о разнообразии микробного пейзажа при ПКН ЧЛО, который представлен как бактериальной, так и грибковой флорой. Мукормицеты были идентифицированы только среди пациентов основной группы с ПКН ЧЛО (у 4 человек) во всех локализациях, аспергиллы – только у пациентов группы сравнения II с ХРС (у 5 человек, 15,62%) из верхнечелюстного синуса, ни у одного из пациентов группы сравнения I с БОВЧ ни в одном из посевов не было идентифицировано плесневых грибов, таким образом, мукормицеты можно считать микроорганизмами, ассоциированными с ПКН ЧЛО. Наибольшее число образцов, положительных на мукормикоз (18%), было получено из верхнечелюстного синуса, вследствие этого микробиологическое исследование образцов данной локализации имеет важное значение. Тем не менее, проведенное микробиологическое исследование показало преобладающее присутствие другой флоры, в т. ч. дрожжеподобных грибов рода *Candida* и лучистых бактерий (актиномицетов) в клинически значимых титрах, а в некоторых случаях – отсутствие роста. Считаем, что наиболее значимыми микроорганизмами для развития воспалительного процесса при ПКН ЧЛО являются *Streptococcus viridans* и *Klebsiella pneumoniae*, которые были идентифицированы в посевах всех локализаций в клинически значимых титрах в количестве, статистически превышающем таковое во всех группах сравнения (для посевов из полости рта и полости носа). Также следует отметить, что во многом микрофлора, высеваемая при БОВЧ и ХРС, а также в контрольной группе с COVID-19 была схожей, что подтверждено отсутствием статистических различий между данными посевов в отношении других микроорганизмов.

В проведенном нами исследовании идентифицировать плесневые грибы и актиномицеты в культуральном исследовании (при высевании на селективные среды) не удалось. Тем не менее, мицелий мукоровых грибов был обнаружен при микроскопии (цитологическом исследовании) биологического материала у 4 пациентов с ПКН ЧЛО. Следовательно, данный вид исследования является обязательным при диагностике постковидного некроза челюстей и позволяет исключить или подтвердить микоз (мукормикоз, аспергиллез, актиномикоз и т. д.).

Присутствие большого количества нейтрофилов при количестве эозинофилов менее 10% от общего числа лейкоцитов в мазках со слизистой оболочки в области среднего носового хода и оперированной гайморовой пазухи подтверждает инфекционную неаллергическую природу воспалительного процесса околоносовых пазух при ПКН ЧЛО.

Следует отметить, что, несмотря на исключительное присутствие мукормицетов в образцах, полученных от пациентов с ПКН ЧЛО, суммарно обнаруженное количество их было невелико (4 пациента, 18%), что не позволяет подтвердить гипотезу о главенствующей роли данного микроорганизма в патогенезе ПКН ЧЛО.

Список литературы / References

1. Хостелиди С.Н., Зайцев В.А., Вартанян С.А., Никитин Н.А., Евтух Г.Н., Гилялов М.Н. и др. Мукомицоз у больных COVID-19 в России: результаты проспективного многоцентрового исследования. Журнал инфектологии. 2022;14(2): 116–127. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2022-14-2-116-127>.
Khostelidi S.N., Zaytsev V.A., Vartanyan S.A., Nikitin N.A., Evtukh G.N., Gilalov M.N. [et al.] Mucormycosis in patients with COVID-19 in Russia: the results of a prospective multi-center study. Journal Infectology. 2022;14(2):116–127. (In Russ.) <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2022-14-2-116-127>.
2. Al-Mahalawy H., El-Mahallawy Y., Dessoky N.Y., Ibrahim S., Amer H., Ayad H.M., El Sherif H.M., Shabaan A.A. Post-COVID-19 related osteonecrosis of the jaw (PC-RONJ): an alarming morbidity in COVID-19 surviving patients. BMC Infect Dis. 2022;22(1):544. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07518-9>.
3. Kamat M., Datar U., Byakodi S., Kamat S., Vimal Kumar V. COVID-19-associated mucormycosis of head-and-neck region: A systematic review. J. Clin. Transl Res. 2022;8(1):31–42.
4. Афанасьева О.Ю., Македонова Ю.А., Кабытова М.В., Корнеева Н.М. Тактика ведения пациентов с постковидными асептическими остеонекрозами челюстей на амбулаторном стоматологическом приеме. Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2022;81:66–69.
Afanasyeva O.Yu., Makedonova Yu.A., Kabytova M.V., Korneeva N.M. Tactics of managing patients with post-covid aseptic osteonecrosis of the jaws at an outpatient dental appointment Cathedra-Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie. 2022;81:66–69.
5. Sood A., Nayyar V., Roychoudhury A., Bhalla A.S., Mishra D. Post-COVID steroid induced avascular necrosis of the jaw: Emerging challenge in India. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2023; 135(4): 89-93. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2022.08.014>.
6. Соловьев М.М., Катинас Е.Б., Карпищенко С.А., Курусь А.А., Зубарева А.А. Инвазивный микоз? Или инфаркт верхней челюсти? Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. 2021;27(4):71–80. <https://doi.org/10.33848/folior23103825-2021-27-4-71-80>.
Solovyov M.M., Katinas E.B., Karpischenko S.A., Kurus A.A., Zubareva A.A. Invasive mycosis? Or maxillary infarction? Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. 2021;27(4):71–80. <https://doi.org/10.33848/folior23103825-2021-27-4-71-80>.

Статья поступила / Received 06.01.2025

Получена после рецензирования / Revised 27.01.2025

Принята в печать / Accepted 27.01.2025

Информация об авторах

Иванюта Сергей Олегович¹, очный аспирант кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

E-mail: serjei267@gmail.com. ORCID: 0000-0002-1383-8633

Христофорандо Дмитрий Юрьевич^{1,2}, д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии

E-mail: dima-plastic@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-2624-7453

Спевак Елена Михайловна^{1,2}, к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; врач-челюстно-лицевой хирург отделения челюстно-лицевой хирургии

E-mail: cymbal.elena@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0084-8525

¹ ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России

² ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя

Контактная информация:

Спевак Елена Михайловна. E-mail: cymbal.elena@mail.ru

Author information

S.O. Ivanyuta¹, graduate student of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery

E-mail: serjei267@gmail.com. ORCID: 0000-0002-1383-8633

D.Y. Hristoforando^{1,2}, Dr. Sci. (Med.), professor of The Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery; Head of the Department of Maxillofacial Surgery

E-mail: dima-plastic@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-2624-7453

E.M. Spevak^{1,2}, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery; maxillofacial surgeon of the Department of Maxillofacial Surgery

E-mail: cymbal.elena@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0084-8525

¹ Stavropol State Medical University Ministry of Health of Russia

² City clinical hospital of emergency medical care, Stavropol

Contact information

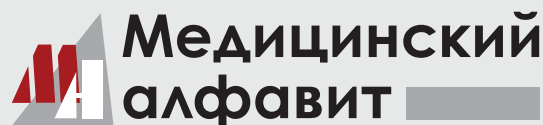
E.M. Spevak. E-mail: cymbal.elena@mail.ru

Для цитирования: Иванюта С.О., Христофорандо Д.Ю., Спевак Е.М. Анализ результатов микробиологического исследования у пациентов с постковидным некрозом челюстнолицевой области // Медицинский алфавит. 2025;(1):77–81. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-77-81>

For citation: Ivanyuta S.O., Hristoforando D.Y., Spevak E.M. Analysis of the results of a microbiological study in patients with postcovid-19 necrosis of the maxillofacial region // Medical alphabet. 2025;(1):77–81. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-77-81>



БЛАНК-ЗАКАЗ на подписку на журнал 2025 год



«Медицинский алфавит». Серия «Стоматология» – 4 выпуска в год, печатная или электронная версия. Присылайте, пожалуйста, запрос на адрес medalfavit@mail.ru.

ООО «Альфмед»

ИНН 7716213348/КПП 771701001

Р/с № 40702810738090108773

ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА

К/с 30101810400000000225 БИК 044525225

Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит. Серия «Стоматология» – 4 выпуска в год 2025.

Цена 2800 руб в год (печатная версия) или 2000 руб (электронная версия).

Как подписаться

1. Оплатить квитанцию в любом отделении Сбербанка у кассира с получением кассового чека. Журналы высылаются только если Вы прислали адрес доставки на электронную почту издательства. Отправить скан квитанции с кассовым чеком, выданным кассиром банка, на e-mail: **medalfavit_pr@bk.ru**, или **alfmed@bk.ru**.
2. Оплата через онлайн-банки издательством принимается только на сайте <https://medalfavit.ru/podpiska-na-zhurnaly/> в разделе **Издательство медицинской литературы**.

Ирригация корневых каналов в повседневной эндодонтии

А.В. Зорян, А.О. Асланова, И.А. Коровкин, Г.С. Колганов

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования РФ

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: аналитический разбор и изучение литературных источников, сравнивающих ирригационные растворы и методы их активации в повседневной эндодонтии. **Материалы и методы:** в базе данных eLibrary, PubMed, Google Scholar и Meduniver был выполнен запрос научных статей, с использованием ключевых слов: root canal cleaning, sodium hypochlorite, chlorhexidine, ethylenediaminetetraacetic acid, root canal irrigation, activation of irrigation solutions. Таким образом, в данную статью было включено 35 исследовательских работ по теме ирригационных растворов и их активации. **Результаты:** данный аналитический разбор и изучение литературных источников показали, что одним из важнейших факторов в профилактике и лечении эндодонтической патологии является адекватная очистка и ирригация корневого канала, так как в подавляющем большинстве случаев они имеют неправильную форму, многочисленные латеральные, дельтовидные ответвления и анастомозы. Так же достаточно часто встречаются овальные, гантелеобразные или С-образные корневые каналы. В современной эндодонтии в качестве ирригантов повседневно врачи-стоматологи используют натрия гипохлорит, этилендиаминететрауксусную кислоту и хлоргексидин. **Вывод:** на основании литературных источников было выявлено, что одним из лучших дезинфицирующих растворов для корневых каналов на сегодняшний день является гипохлорит натрия, однако он не соответствует всем параметрам идеального ирриганта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: очистка корневых каналов, гипохлорит натрия, хлоргексидин, этилендиаминететрауксусная кислота, ирригация корневых каналов, активация ирригационных растворов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Irrigation of root canals in routine endodontics

A.V. Zoryan, A.O. Aslanova, I.A. Korovkin, G.S. Kolganov

Peoples Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University)

SUMMARY

Purpose: analytical analysis and study of literature sources comparing irrigation solutions and their activation methods in routine endodontics. **Materials and methods:** in the eLibrary database, PubMed, Google Scholar and Meduniver requested scientific articles using the keywords: root canal cleaning, sodium hypochlorite, chlorhexidine, ethylenediaminetetraacetic acid, root canal irrigation, activation of irrigation solutions. Thus, this article included 35 research papers on the topic of irrigation solutions and their activation. **Results:** this analytical analysis and the study of literary sources have shown that one of the most important factors in the prevention and treatment of endodontic pathology is adequate cleaning and irrigation of the root canal, since in the vast majority of cases they have an irregular shape, numerous lateral, deltoid branches and anastomoses. Oval, dumbbell-shaped or C-shaped root canals are also quite common. In modern endodontics, dentists use sodium hypochlorite, ethylenediaminetetraacetic acid and chlorhexidine as irrigants on a daily basis. **Conclusion:** based on the literature, it was revealed that one of the best disinfectant solutions for root canals today is sodium hypochlorite, however, it does not meet all the parameters of an ideal irrigant.

KEYWORDS: root canal cleaning, sodium hypochlorite, chlorhexidine, ethylenediaminetetraacetic acid, root canal irrigation, activation of irrigation solutions.

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

Введение

Ирригация корневых каналов включает в себя два основных этапа:

- Очистка системы корневых каналов за счет растворения органической ткани (пульпы), а также дентинных опилок и смазанного слоя.
- Уничтожение микроорганизмов и нейтрализацию их эндотоксинов.

Ирригант должен обладать пролонгированным антимикробным и противогрибковым действием, не раздражать околокорневые ткани, быть стабильным, иметь низкое поверхностное натяжение, не затруднять восстановление околоверхушечных тканей, быть способным полностью удалять смазанный слой и дезинфицировать подлежащий дентин, быть не цитотоксичным в отношении периодонта и не оказывать негативного влияния на герметизирующую способность пломбировочных материалов.

Наиболее часто используемыми растворами для дезинфекции корневых каналов на сегодняшний момент являются натрия гипохлорит, этилендиаминететрауксусная кислота и хлоргексидин. Однако ни один из них не соответствует всем параметрам идеального ирриганта, поэтому дезинфекция корневых каналов является на сегодняшний день актуальной темой в повседневной эндодонтии.

Анализ литературных источников

На сегодняшний день для ирригации в повседневной эндодонтии используют натрия гипохлорит, этилендиаминететрауксусную кислоту, хлоргексидин.

Натрия гипохлорит – впервые гипохлорит был произведен в 1789 г. во Франции. Раствор гипохлорита использовался как больничный антисептик, для промывания ран в ходе Первой мировой войны. Позднее Coolidge предложил использование NaOCl в эндодонтии в качестве

раствора для внутриканальной ирригации. В 2002 г. Эстрела (Estrela) сообщил, что натрия гипохлорит обладает динамическим балансом.

Это продукт с высокими показателями антимикробной и протеолитической активности. Механизм действия NaOCl основан на следующем: при контакте с тканями он разлагается с образованием хлорноватистой кислоты и газообразного хлора [1, 2, 3, 4, 5]. Хлор оказывает противомикробное действие и приводит к инактивации бактериальных ферментов за счет окисления SH-групп. Молекула хлорноватистой кислоты также определяет противомикробное и протеолитическое действие. Гипохлорит натрия – соединение, способное с течением времени саморазлагаться, причем процесс разложения при комнатной температуре напрямую зависит от концентрации раствора. Более высокая концентрация приводит к тому, что ирригант становится менее стабильным, а срок его хранения уменьшается. Растворы 3% NaOCl, широко выпускаемые в промышленных масштабах, оптимальны по указанным выше критериям и не требуют столь длительного времени экспозиции в корневых каналах для достижения протеолитического и противомикробного эффекта, как растворы с меньшей концентрацией [6].

Основные свойства гипохлорита натрия:

1. Реакция сапонификации (гидролиза эфиров): натрия гипохлорит ведет себя как растворитель органики и жиров, вызывая разрушение жирных кислот и превращая их в соли жирных кислот (мыло) и глицерол (спирт), уменьшая поверхностное натяжение оставшегося раствора.
2. Реакция нейтрализации: натрия гипохлорит нейтрализует аминокислоты с образованием соли и воды. С высвобождением гидроксид-ионов уменьшается pH.
3. Образование хлорноватистой кислоты: когда хлор растворяется в воде и контактирует с органическим веществом, образуется хлорноватистая кислота. Это слабая кислота с химической формулой HClO, которая действует как окислитель. Хлорноватистая кислота (HOCl-) и гипохлорит-ионы (OCl-) приводят к деградации аминокислот и гидролизу.
4. Растворяющее действие: натрия гипохлорит также выполняет роль растворителя, высвобождая хлор, который присоединяется к белкам аминокислот (NH) с образованием хлораминов (реакция хлораминации). Хлорамины затрудняют клеточный метаболизм; хлор является сильным окислителем и ингибирует важные ферменты бактерий путем необратимого окисления групп SH (сульфгидрильной или тиольной группы).
5. Высокий показатель pH: натрия гипохлорит является сильным основанием (pH >11). Антимикробная эффективность натрия гипохлорита, основанная на его высоком pH (действии гидроксид-ионов), похожа на механизм действия гидроксида кальция. Высокий показатель pH нарушает целостность цитоплазматической мембраны путем необратимого ингибирования ферментов, биосинтетических изменений в клеточном метаболизме и деградации фосфолипидов в процессе перекисного окисления липидов [7].

Несмотря на то, что было опубликовано несколько отчетов об аллергических реакциях на NaOCl, риск возникновения аллергии на NaOCl низок, поскольку и Na, и Cl являются важными элементами в физиологических процессах, происходящих в организме человека. Однако хлорноватистая кислота (активный компонент натрия гипохлорита) – это химическое вещество, вырабатываемое нейтрофилами в процессе фагоцитоза. Если она вырабатывается в избытке, то может вызывать местное повреждение тканей (некроз, гнойный экссудат), но не вызывает аллергических реакций.

Увеличение температуры растворов NaOCl с низкой концентрацией улучшает их непосредственную способность растворять ткани. Более того, подогретый раствор гипохлорита более эффективно удаляет органические остатки дентинных опилок. Бактерицидное действие растворов NaOCl, способность растворять пульпу зуба и увеличение эффективности были подробно описаны в нескольких исследованиях. Существуют различные приспособления для предварительного нагревания шприцов с NaOCl.

Однако было показано, что как только ирригант вступает в контакт с системой корневых каналов, его температура достигает температуры тела человека. Поэтому некоторые авторы рекомендуют нагревать NaOCl непосредственно внутри корневого канала. Этого можно добиться путем активации NaOCl звуковыми или ультразвуковыми насадками в корневом канале в течение пары минут [8].

Для промывания корневых каналов NaOCl используется в концентрации от 0,5 до 6%. Существует противоречие между рекомендуемыми концентрациями натрия гипохлорита для эндодонтического лечения. Некоторые исследования *in vitro* показали, что NaOCl в высоких концентрациях более эффективен против *Enterococcus faecalis* и *Candida albicans*. Клинические исследования, напротив, показали, что и низкие, и высокие концентрации оказались одинаково эффективны в уменьшении количества бактерий в системе корневых каналов. NaOCl в более высоких концентрациях обладает большей способностью растворять ткани. Тем не менее он также эффективен в меньшей концентрации, если использовать его в большем объеме. Высокие концентрации NaOCl более токсичны, чем низкие. Однако в связи с ограниченной анатомией системы корневых каналов высокие концентрации успешно использовались в процессе эндодонтического лечения, при этом частота возникновения ошибок была низка. Таким образом, если для внутриканальной ирригации используются более низкие концентрации, рекомендуется использовать раствор в большем объеме и увеличить частоту его замены в корневом канале с целью повышения эффективности дезинфекции. Показано, что инструментальная обработка в сочетании с антимикробным ирригантом, таким как NaOCl, в большей степени снизила частоту выявления бактериального роста, чем только инструментальная обработка. Тем не менее даже при применении NaOCl удаление микробов из системы корневых каналов после инструментальной обработки остается труднодостижимой целью.

Гроссман (Grossman) наблюдал за способностью растворять ткани пульпы и установил, что 5% натрия гипохлорита растворял эту ткань за срок от 20 мин до 2 ч. Растворение бычьей пульпы раствором натрия гипохлорита (0,5; 1,0; 2,5 и 5,0%) было изучено *in vitro* при различных условиях. В результате исследования были сделаны следующие выводы:

1. Скорость растворения фрагментов бычьей пульпы была прямо пропорциональна концентрации натрия гипохлорита и была большей в отсутствие сурфактанта.
2. Изменения в поверхностном натяжении от начала до конца растворения пульпы были прямо пропорциональны концентрации натрия гипохлорита и были больше в растворах без сурфактанта (поверхностно-активное вещество). Растворы, не содержащие сурфактант, показали уменьшение поверхностного натяжения, а содержащие – увеличение.
3. В подогретых растворах гипохлорита натрия растворение бычьей пульпы шло быстрее.
4. Чем больше начальная концентрация растворов гипохлорита натрия, тем меньше снижение его pH.

Существуют противоречивые данные относительно времени действия NaOCl для достижения антибактериального эффекта. В некоторых статьях описано, что гипохлорит убивает микроорганизмы за секунды, даже при низкой концентрации, в то время как в других отчетах опубликовано значительно большее время для уничтожения тех же видов. Хаапасало (Haapasalo) с соавторами показали, что наличие дентина вызывало отмеченное замедление в уничтожении *Enterococcus faecalis* 1% раствором NaOCl. Моргенталь (Morgental) с соавторами указывал схожие данные. Множество ранних исследований было выполнено в присутствии неизвестного количества органического вещества. После устранения этого искажающего фактора было показано, что NaOCl убивает микроорганизмы быстрее даже при концентрациях ниже 0,1%. Тем не менее *in vivo* наличие органического субстрата (воспалительный экссудат, остатки тканей и микробная биомасса) расходует NaOCl и ослабляет его действие. Таким образом, непрерывное обновление ирригационного раствора и обеспечение достаточного времени контакта являются важными факторами для эффективности NaOCl. Ион хлора, который отвечает за способность NaOCl растворять ткани и его антибактериальные свойства, нестабилен и стремительно расходуется в процессе первой фазы растворения тканей, вероятно, в течение 2 мин, что является еще одной причиной для непрерывного обновления. Это особенно следует учитывать в связи с тем фактом, что техники обработки каналов вращающимися инструментами облегчили процесс формирования. Оптимальное время, в течение которого гипохлорит в конкретной концентрации должен находиться в системе корневых каналов, все еще является обсуждаемым вопросом [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА) – это аминокислота. Бесцветная водорастворимая чистая ЭДТА часто предлагается в качестве раствора для ирригации, поскольку может хелатировать и удалять неорганическую часть смазанного слоя. Ее признание

в качестве хелатирующего средства берет начало от ее способности связывать двухвалентные и трехвалентные ионы металлов, таких как кальций и алюминий, которые образуют стабильную кольцевую структуру, хелатор. После связывания с ЭДТА ионы металлов остаются в растворе, но имеют сниженную реактивность [16, 17, 18].

Впервые соединение было описано в 1953 г. Фердинандом Мюнцем (Ferdinand Munz), который получил его из этилендиамина и хлоруксусной кислоты. Хелатирующие вещества были введены в эндодонтическую практику для того, чтобы помочь в обработке узких и кальцифицированных корневых каналов Найгаардом-Остби (Nygaard-Ostby) в 1957 г. Сегодня ЭДТА в основном синтезируют из этилендиамина (1,2-диаминоэтан), формальдегида (метанол) и цианида натрия [19].

ЭДТА путем комбинации с ионами металлов клеточной оболочки в течение длительного времени, в итоге может привести к гибели бактерии. Такие хелаторы, как ЭДТА, образуют стабильное соединение с кальцием. Когда все доступные ионы оказываются связанными, достигается равновесие и дальнейшего растворения не происходит.

Обычно ЭДТА не может эффективно удалить смазанный слой самостоятельно. Необходимо добавить протеолитический компонент, например NaOCl, чтобы удалить органические компоненты смазанного слоя. Обычно ЭДТА используется в концентрации 17% и может удалить смазанный слой, если находится в непосредственном контакте со стенкой корневого канала менее 1 мин. Если оставить его в канале на более длительный срок, была показана эрозия дентина.

В дополнение к очищающей способности хелаторы могут отсоединять биопленки, прикрепленные к стенкам канала. Это может объяснить, почему ЭДТА оказался гораздо эффективнее изотонического раствора гипохлорита натрия в отношении уменьшения популяции внутриканальных бактерий.

Действие хелаторов при прохождении узких, изогнутых, кальцифицированных каналов зависит как от ширины каналов, так и от количества доступного активного вещества, поскольку процесс деминерализации продолжается до тех пор, пока все хелаторы не образуют комплексы с кальцием.

Взаимодействие между этилендиаминтетрауксусной кислотой и NaOCl. Исследователи изучили взаимодействие между ЭДТА и NaOCl [20]. Они пришли к выводу, что при смешивании с NaOCl, ЭДТА сохраняет способность образовывать комплексы с кальцием, однако является причиной того, что NaOCl теряет свойство растворять ткани, и в данном сочетании практически не образуется свободный хлор. Клинически это свидетельствует о том, что ЭДТА и NaOCl следует использовать раздельно. При чередующемся режиме ирригации следует применять большое количество NaOCl для вымывания остатков ЭДТА.

В современной эндодонтии ЭДТА используется после окончания очистки и формирования. Раствор ЭДТА вводится в корневой канал на срок 1–3 мин. В отличие

от гипохлорита натрия, повышение температуры ЭДТА нежелательно. У хелаторов есть температурные пределы, в которых они работают наилучшим образом. При нагревании ЭДТА от 20 до 90° его способность связывать кальций уменьшается [21].

Хлоргексидин был разработан в Великобритании и впервые поступил в продажу в виде антисептического крема. Хлоргексидин – это высокоосновная молекула с рН между 5,5 и 7, принадлежащая к группе полибигуанидов. Соль хлоргексидина биглюконата легко растворима в воде и очень стабильна. Благодаря своим катионным зарядам, хлоргексидин способен электростатически связываться с отрицательно заряженными поверхностями бактерий, повреждая наружные слои клеточной стенки и делая ее проницаемой. Это антимикробное средство широкого спектра, активное против грамположительных, грамотрицательных бактерий и дрожжевых грибов.

В зависимости от концентрации хлоргексидин может иметь как бактериостатическое, так и бактерицидное действие. При высоких концентрациях хлоргексидин оказывает бактерицидное действие путем разрушения клеточной мембраны и вызывая преципитацию цитоплазмы. В низкой концентрации хлоргексидин бактериостатичен, вызывая просачивание веществ с низкой молекулярной массой (например, калия и фосфора) без необратимого повреждения клетки.

Хлоргексидин был подробно изучен в качестве эндодонтического ирриганта и внутриканального вложения как в условиях *in vivo*, так и в условиях *in vitro*. Антибактериальная эффективность хлоргексидина как ирриганта зависит от его концентрации. Было показано, что *in vitro* 2% хлоргексидин имеет большую антибактериальную эффективность, чем 0,12% хлоргексидин. При сравнении его эффективности с NaOCl были получены противоречивые результаты. NaOCl имеет очевидное преимущество перед хлоргексидином, заключающееся в способности растворять органический субстрат; поэтому даже несмотря на то, что исследования в условиях *in vitro* показали некоторые преимущества использования хлоргексидина, наличие органики и тканей зуба делает применение NaOCl более предпочтительным [22, 23, 24, 25, 26, 27].

Антибактериальная эффективность хлоргексидина в инфицированных корневых каналах была изучена в нескольких исследованиях в условиях *in vivo*. Исследователи доложили, что 2,5% NaOCl был значительно более эффективен, чем 0,2% хлоргексидин при промывании инфицированных каналов каждым из растворов в течение 30 мин. В контролируемом рандомизированном клиническом исследовании была изучена эффективность 2% хлоргексидина по сравнению с изотоническим раствором натрия хлорида. Изначально во всех зубах были проведены инструментальная обработка и ирригация 1% NaOCl. Затем в качестве окончательного промывания был использован 2% раствор хлоргексидина или изотонический раствор натрия хлорида. Авторы отмечают дальнейшее уменьшение доли положительных результатов культурального исследования в группе хлоргексидина. Их результаты показывают лучшую дезинфекцию корневых каналов при

использовании хлоргексидина в качестве окончательного ирриганта по сравнению с изотоническим раствором натрия хлорида [28, 29, 30].

Была проведена проверка антибактериальной эффективности 2% геля хлоргексидина по сравнению с 2,5% NaOCl в зубах с апикальным периодонтитом, при этом бактериальная нагрузка оценивалась при помощи количественной полимеразной цепной реакции в реальном времени (КПЦР-РВ) и КОЕ. Уменьшение содержания бактерий в группе NaOCl, согласно КПЦР-РВ, было значительно большим, чем в группе хлоргексидина. Основываясь на культуральном методе, бактериальный рост был обнаружен в 50% случаев в группе хлоргексидина по сравнению с 25% в группе NaOCl. С другой стороны, другое исследование, основанное на данном культуральном методе, не выявило значительной разницы в антибактериальной эффективности 2,5% NaOCl и 0,12% хлоргексидина при использовании их для ирригации инфицированных каналов. Так же, в отличие от NaOCl, хлоргексидин не имеет способности к растворению тканей [31].

Активация ирригационных растворов. Из-за сложной анатомии системы корневых каналов эндодонтические инструменты, оставляют необработанными значительные участки стенок корневых каналов. Таким образом, полное уничтожение микроорганизмов из корневого канала только с помощью механической обработки маловероятно. Уже давно признано, но не доказано, что любая ткань пульпы, оставшаяся в корневых каналах, может служить питательными веществами для микроорганизмов. Поэтому необходим этап ирригации корневых каналов. Немаловажную роль при этом играет активация дезинфицирующих растворов.

Активация ирригационного раствора увеличивает площадь его контакта со стенками, продвигает раствор в латеральные каналы, апикальные дельты, перешейки и необработанные участки корневого канала. Это наиболее актуально для раствора гипохлорита натрия, потому что у него высокое поверхностное натяжение и ему нужно «помогать» проникать в необработанные участки корневого канала.

Основными методами активации ирригационных растворов в современной эндодонтии являются ультразвуковая и звуковая.

Термин пассивная ультразвуковая ирригация обозначает активацию дезинфицирующих растворов ультразвуком без одновременного препарирования корневого канала. При пассивной ультразвуковой ирригации в наполненный раствором корневой канал вводится тонкий эндодонтический файл или специальные насадки на глубину 2–3 мм меньше рабочей длины. Ультразвуковые колебания и энергия файла передаются на жидкость, что вызывает возникновение так называемой акустической кавитации. Размер насадок или файлов должен быть не более 15–20 по ISO, они не должны иметь режущей поверхностей во избежание транспортировки корневого канала, создания ступенек и перфорации его стенки. Кроме того, в процессе активации необходимо избегать контакта насадки

или файла со стенками канала, так как при этом гасятся ультразвуковые колебания и снижается эффективность процедуры. Если в качестве раствора при проведении пассивной ультразвуковой ирригации применяется гипохлорит натрия, то его антибактериальный эффект значительно усиливается.

При звуковой активации ирригационных растворов по сравнению с пассивной ультразвуковой, колебания имеют меньшую частоту, но большую амплитуду, поэтому контакт насадки со стенкой корневого канала не оказывает влияния на эффективность процедуры.

EndoActivator представляет собой генератор звуковых колебаний с частотой от 2000 до 10000 Гц в секунду. Интересной конструкционной особенностью данной системы является то, что в ней используются специальные полимерные насадки, которые не обладают режущими свойствами и, следовательно, позволяют избежать таких осложнений, как формирование ступенек, транспортировки хода корневого канала и перфорации его стенок. Насадки являются одноразовыми и могут быть легко подобраны и обрезаны в зависимости от длины и диаметра корневого канала. Кроме того, качество обработки апикальной части корневых каналов, особенно имеющих выраженную кривизну, с помощью звуковой активации значительно более эффективно, чем пассивное ультразвукование. Как ультразвуковую, так и звуковую активацию рекомендуется проводить как минимум трехкратно по 20–30 секунд с обязательной заменой ирригационного раствора в больших количествах между циклами озвучивания [32, 33, 34, 35].

Результаты и обсуждения

Таким образом, все литературные источники свидетельствуют о том, что ни один дезинфицирующий раствор не соответствует всем параметрам идеального ирриганта. Проблема выбора препарата для ирригации корневого канала, его концентрация и экспозиция, остается актуальной темой в повседневной эндодонтии. Однако их грамотное использование во многих клинических ситуациях может обеспечить уменьшение бактериальной популяции до уровня, при котором иммунные силы организма способны справиться с остаточной инфекцией.

Список литературы / References

- Good M.L., Karim I. A.E., Hussey D.L. Endodontic 'solutions' part 1: A literature review on the use of endodontic lubricants, irrigants and medicaments // *Dental update*. – 2012. – V. 39. – № 4. – P. 239–246.
- Naapasalo M. et al. Irrigation in endodontics // *British dental journal*. – 2014.
- Бирюкова М.М. и др. Дезинфекция корневых каналов: методы та засоби: навчально-методичний посібник. – 2016.
- Biryukova M. M. et al. Disinfection of root canals: methods and Means: educational and methodical manual.
- Neelakantan P. et al. Biofilms in endodontics—current status and future directions // *International journal of molecular sciences*. – 2017. – V. 18. – № 8. – P. 1748.
- Мазур И.П., Новошицкий В.Е., Хлебас С.В. Медикаментозные средства, применяемые для обработки корневых каналов при проведении эндодонтического лечения // *Стоматология. Эстетика. Инновации*. – 2018. – Т. 2. – № 4. – P. 424–432.
- Mazur I.P., Novoshitsky V.E., Khlebas S.V. Medicinal products used for root canal treatment during endodontic treatment // *Dentistry. Aesthetics. Innovations*. – 2018. – V. 2. – No. 4. – P. 424–432.
- Sakko M., Tjäderhane L., Rautema-Richardson R. Microbiology of root canal infections // *Primary dental journal*. – 2016. – V. 5. – № 2. – P. 84–89.
- Nogueira B.M.L. et al. Effects of different irrigation solutions and protocols on mineral content and ultrastructure of root canal dentine // *Iranian endodontic journal*. – 2018. – V. 13. – № 2. – P. 209.
- Kandaswamy D., Venkateshbabu N. Root canal irrigants // *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*. – 2010. – V. 13. – № 4. – P. 256–264.
- Baumgartner J. C., Cuenin P. R. Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation // *Journal of endodontics*. – 1992. – V. 18. – № 12. – P. 605–612.
- Siqueira Jr J. F. et al. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite // *Journal of endodontics*. – 2000. – V. 26. – № 6. – P. 331–334.
- Berber V.B. et al. Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing *Enterococcus faecalis* biofilms within root canals and dentinal tubules // *International endodontic journal*. – 2006. – V. 39. – № 1. – P. 10–17.
- Reyhani M. F. et al. Antibacterial effect of different concentrations of sodium hypochlorite on *Enterococcus faecalis* biofilms in root canals // *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*. – 2017. – V. 11. – № 4. – P. 215.
- Farzaneh S. et al. Effect of two different concentrations of sodium hypochlorite on postoperative pain following single-visit root canal treatment: a triple-blind randomized clinical trial // *International endodontic journal*. – 2018. – V. 51. – C. e2–e11.
- Verma N. et al. Effect of different concentrations of sodium hypochlorite on outcome of primary root canal treatment: a randomized controlled trial // *Journal of endodontics*. – 2019. – V. 45. – № 4. – P. 357–363.
- Gazzaneo I. et al. Root canal disinfection by single- and multiple-instrument systems: effects of sodium hypochlorite volume, concentration, and retention time // *Journal of endodontics*. – 2019. – V. 45. – № 6. – P. 736–741.
- Karpiński T.M., Szkaradkiewicz A.K. Chlorhexidine-pharmaco-biological activity and application // *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. – 2015. – V. 19. – № 7. – C. 1321–1326.
- Abbar E. et al. Antimicrobial efficacy of silver diamine fluoride in comparison to photodynamic therapy and chlorhexidine on canal disinfection and bond strength to radicular dentin // *Photodiagnosis and photodynamic therapy*. – 2020. – V. 32. – P. 102066.
- Orstavik D. (ed.). *Essential endodontology: prevention and treatment of apical periodontitis*. – John Wiley & Sons, 2020.
- Lottanti S. et al. Effects of ethylenediaminetetraacetic, etidronic and peracetic acid irrigation on human root dentine and the smear layer // *International endodontic journal*. – 2009. – V. 42. – № 4. – P. 335–343.
- Grande N. M. et al. Interaction between EDTA and sodium hypochlorite: a nuclear magnetic resonance analysis // *Journal of endodontics*. – 2006. – V. 32. – № 5. – C. 460–464.
- Topbas C., Adiguzel O. Endodontic irrigation solutions: A review: Endodontic irrigation solutions // *International Dental Research*. – 2017. – V. 7. – № 3. – C. 54–61.
- Mohammadi Z. et al. Impact of ultrasonic activation on the effectiveness of sodium hypochlorite: A review // *Iranian endodontic journal*. – 2015. – V. 10. – № 4. – P. 216.
- Haapasalo M. et al. Irrigation in endodontics // *Dental Clinics*. – 2010. – V. 54. – № 2. – P. 291–312.
- Shreya S. Chlorhexidine as an irrigant in endodontics-A review // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. – 2016. – V. 8. – № 8. – P. 772.
- Bukhari S., Babaeer A. Irrigation in endodontics: a review // *Current Oral Health Reports*. – 2019. – V. 6. – P. 367–376.
- Mohammadi Z., Abbott P.V. The properties and applications of chlorhexidine in endodontics // *International endodontic journal*. – 2009. – V. 42. – № 4. – C. 288–302.
- Mohammadi Z. et al. A Review on Root Canal Irrigation Solutions in Endodontics // *Journal of Dental Materials & Techniques*. – 2021. – V. 10. – № 3.
- Vahdaty A., Ford T.R. P., Wilson R.F. Efficacy of chlorhexidine in disinfecting dentinal tubules in vitro // *Dental Traumatology*. – 1993. – V. 9. – № 6. – P. 243–248.
- Ercan E. et al. Antibacterial activity of 2% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite in infected root canal: in vivo study // *Journal of endodontics*. – 2004. – V. 30. – № 2. – P. 84–87.
- Wang C. S. et al. Clinical efficiency of 2% chlorhexidine gel in reducing intracanal bacteria // *Journal of endodontics*. – 2007. – V. 33. – № 11. – P. 1283–1289.
- Gonçalves L. S. et al. The effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine as irrigant solutions for root canal disinfection: a systematic review of clinical trials // *Journal of endodontics*. – 2016. – V. 42. – № 4. – P. 527–532.
- Mohammadi Z. et al. Impact of ultrasonic activation on the effectiveness of sodium hypochlorite: A review // *Iranian endodontic journal*. – 2015. – V. 10. – № 4. – P. 216.
- Villalta-Briones N. et al. A laboratory study of root canal and isthmus disinfection in extracted teeth using various activation methods with a mixture of sodium hypochlorite and etidronic acid // *International endodontic journal*. – 2021. – V. 54. – № 2. – P. 268–278.
- Tonini R. et al. Irrigating solutions and activation methods used in clinical endodontics: a systematic review // *Frontiers in oral health*. – 2022. – V. 3. – P. 838043.
- Yericyan O. A., Vusataya E. V. Comparative analysis of modern methods of activation of sodium hypochlorite in endodontic treatment // *Молодежный инновационный вестник*. – 2024. – V. 13. – № 51. – C. 493–497.

Статья поступила / Received 22.01.2025
Получена после рецензирования / Revised 27. 01.2025
Принята в печать / Accepted 27. 01.2025

Информация об авторах

Зорян Андрей Владимирович, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: andrey_zoryan@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7794-6935

Коровкин Иван Андреевич, аспирант кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: i616383@gmail.com

Колганов Глеб Сергеевич, аспирант кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: vakzpetr@gmail.com

Асланова Альбина Олеговна, врач стоматолог-терапевт, аспирант кафедры терапевтической стоматологии
E-mail: bunitka_bunitka@mail.ru

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования РФ

Контактная информация:

Асланова Альбина Олеговна. E-mail: bunitka_bunitka@mail.ru

Для цитирования: Зорян А.В., Асланова А.О., Коровкин И.А., Колганов Г.С. Ирригация корневых каналов в повседневной эндодонтии // Медицинский алфавит.

Author information

Zoryan Andrey Vladimirovich, PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: andrey_zoryan@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7794-6935

Korovkin Ivan Andreevich, Postgraduate Student, Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: i616383@gmail.com

Kolganov Gleb Sergeevich, Postgraduate Student, Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: vakzpetr@gmail.com

Aslanova Albina Olegovna, dentist-therapist, postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry
E-mail: bunitka_bunitka@mail.ru

Peoples Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University)

Contact information

Aslanova Albina Olegovna. E-mail: bunitka_bunitka@mail.ru

For citation: Zoryan A.V., Aslanova A.O., Korovkin I.A., Kolganov G.S. Irrigation of root canals in routine endodontics // Medical alphabet. 2025;(1):82–87. <https://>



Уровень знаний студентов стоматологического факультета по вопросам дентального травматизма

Е.В. Брусницына, А.С. Плотников, Т.В. Закиров, Е.С. Иощенко, А.Н. Козьменко, А.А. Дрегалкина, Ю.В. Димитрова, М.С. Мирзоева, П.М. Нерсисян

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

РЕЗЮМЕ

Проведена оценка уровня знаний студентов двух курсов стоматологического факультета по вопросам оказания помощи детям при острой травме зубов. **Материалы и методы.** Проведено исследование по результатам анкетирования 314 студентов стоматологического факультета УГМУ. Анкета-опросник включала в себя 9 вопросов, разделенных на три блока. Вопросы из первого блока использовались для оценки информированности студентов в отношении травмы зубов у детей, второго блока – для оценки знаний студентов в вопросах переломов зубов у детей, третьего блока – для оценки знаний студентов в отношении вывихов зубов у детей. **Результаты.** Студенты 5 курса в большей степени обладают знаниями по вопросам дентального травматизма у детей, чем студенты 2 курса. На большую часть вопросов большинство студентов 5 курса (от 50 до 80%) отвечали правильно, тогда как в группе студентов 2 курса правильные ответы получены от 50% респондентов и менее. **Выводы.** Уровень знаний студентов стоматологического факультета УГМУ по вопросам дентального травматизма недостаточен. Представляется перспективным внедрение в учебный процесс студентов всех курсов стоматологического факультета дополнительных дисциплин и модулей по травме зубов в детском возрасте, проведение студентами санитарно-просветительской работы среди населения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: травма зубов, неотложная помощь, дети, студенты, стоматологический факультет.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The level of knowledge of students of the Faculty of Dentistry on issues of dental trauma

E.V. Brusnitsyna, A.S. Plotnikov, T.V. Zakirov, E.S. Ioschenko, A.N. Kozmenko, A.A. Dregalkina, Yu.V. Dimitrova, M.S. Mirzoeva, P.M. Nersesyan

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

SUMMARY

An assessment was made of the level of knowledge of two-year students of the Faculty of Dentistry on issues of providing assistance to children with acute dental trauma. **Materials and methods.** A study was conducted based on the results of a survey of 314 students of the USMU Faculty of Dentistry. The questionnaire included 9 questions divided into three blocks. The questions from the first block were used to assess students' awareness of dental trauma in children, the second block – to assess students' knowledge of dental fractures in children, the third block – to assess students' knowledge of dental dislocations in children. **Results.** Fifth-year students have more knowledge on dental trauma in children than second-year students. Most fifth-year students (50 to 80%) answered most questions correctly, while in the group of second-year students, correct answers were received from 50% of respondents or less. **Conclusions.** The level of knowledge of students of the USMU Faculty of Dentistry on dental trauma is insufficient. It seems promising to introduce additional disciplines and modules on dental trauma in childhood into the educational process of students of all courses of the Faculty of Dentistry, and for students to conduct health education work among the population.

KEYWORDS: dental trauma, emergency care, children, students, dental faculty.

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

Острая травма зуба является одной из наиболее актуальных проблем в стоматологии наряду с кариесом зубов [1, 2]. В последние годы отмечается рост числа повреждений структур челюстно-лицевой области и, в частности, зубов [3]. Так, по данным различных исследователей, травма зубов составляет до 25–30% от всех травм, происходящих в организме человека [4]. Среди различных возрастных групп травма зубов наиболее часто отмечается в детском возрасте – до 35% [5]. Возрастной период, в котором происходит первый пик травматизма – 2–3 года, так как в этом возрасте ребенок наиболее подвижен, поэтому самые

распространенные виды травм в данном возрасте – падения с высоты, удары об окружающие предметы [6, 7]. Второй пик травматизма – возраст 8–11 лет, так как в этом возрасте большинство детей начинает заниматься активными видами спорта без должного контроля со стороны взрослых [8, 9]. Поэтому важным аспектом в профилактике травмы зубов у детей является знание окружающих ребенка родителей, воспитателей, учителей основ дентального травматизма, умение оказать неотложную помощь при травме зубов [10].

В мировых исследованиях вопрос санитарно-просветительских знаний среди населения по вопросу денталь-

ной травмы освещен достаточно широко: существует большое количество исследований по данной теме в различных странах Европы, Азии, Америки и др. [11, 12]. В отечественных источниках определяется недостаточное количество информации по вопросам дентального травматизма, а также об особенностях информированности различных групп населения, в том числе обучающихся стоматологических факультетов медицинских вузов, об особенностях оказания неотложной помощи детям при травме зубов [10]. Например, при проведении исследования уровня знаний педагогов в городе Москва выявлен недостаточный уровень знаний и навыков, необходимый для оказания первой помощи ребенку при произошедшей травме зубов [2].

Поэтому остается перспективным изучение уровня знаний среди студентов стоматологических факультетов, оценка готовности к оказанию помощи детскому населению с травмами зубов и сопоставление полученных результатов с литературными данными.

Цель исследования

Определить уровень знаний студентов различных курсов стоматологического факультета по вопросам оказания помощи детям при острой травме зубов.

Материал и методы исследования

Исследование проведено в Уральском Государственном Медицинском Университете: всего проанкетировано 314 человек, из них 166 студентов 2 курса стоматологического факультета УГМУ в возрасте 19–22 лет, 148 студентов 5 курса стоматологического факультета УГМУ в возрасте 22–30 лет.

Для проведения исследования составлена анкета, представляющая из себя опросник, включающий 9 вопросов, разделенных на три блока. Вопросы 1 и 2 из первого блока использованы для оценки осведомленности студентов в отношении травмы зубов у детей и подразумевают ответ «да» или «нет». Вопросы 3–5 из второго блока позволяют оценить знания студентов в отношении переломов зубов у детей и подразумевают выбор только одного правильного ответа из нескольких предложенных. Вопросы 6–9 из третьего блока оценивают знания в отношении вывихов зубов у детей, при этом вопросы 6–8 подразумевают выбор только одного правильного ответа, а 9 вопрос – трех из шести предложенных. Правильные ответы в вопросах 3–9 выделены в соответствующих таблицах жирным курсивом. Предложенная анкета составлена исходя из рекомендаций, разработанных международной ассоциацией дентальной травматологии и использующих в мировой практике при лечении дентальной травмы у детей [7, 8, 9].

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью программы Microsoft Excel 2007 и «Statistica 6.0.», достоверность различий (p) оценивалась с помощью t -критерия Стьюдента, различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

На первый вопрос о владении информацией по оказанию помощи при травме зубов у детей большинство студентов 5-го курса (81,8%) ответили положительно, что в 3,5 раза больше, чем среди студентов 2-го курса ($p < 0,05$). На второй вопрос о готовности к оказанию помощи при травме зубов у детей положительный ответ получен от меньшего количества человек, чем на первый вопрос, однако, аналогично первому вопросу, студенты 5-го курса в большей мере готовы к оказанию помощи детям с травмой зубов: 97 против 17 человек ($p < 0,05$). Полученные данные связаны в основном с большим объемом знаний, накопленных у студентов 5-го курса, а также изучением раздела травмы зубов на профильных дисциплинах (см. таблицу 1).

При выборе тактики в отношении отломка при переломе коронки зуба в третьем вопросе правильный ответ с сохранением фрагмента зуба в жидкости получен от большинства студентов 5-го курса (80,4%), что в 1,9 раза больше, чем среди студентов 2-го курса ($p < 0,05$). При этом больше половины студентов 2-го курса (61,5%) выбрало неверную тактику в отношении отломка зуба, так как хранение в марле вызывает пересушивание поврежденного участка зуба, а значит снижает успешность дальнейшей адгезии отломка к тканям зуба.

Выбирая тактику при переломе коронки зуба в четвертом вопросе наиболее правильный ответ с фиксацией отломка зуба получен от половины студентов 5-го курса (58,8%) и лишь от четверти студентов 2-го курса (27,1%). Остальными студентами выбрана тактика с закрытием линии перелома или проведением реставрации пломбировочным материалом – эти методы лечения также предотвращают возможное инфицирование тканей зуба со стороны линии перелома, однако предпочтительным является метод фиксации отломка зуба.

Оценивая выбранную тактику в отношении перелома корня зуба в пятом вопросе правильный ответ с одновременной репозицией зуба и шинированием также получен от половины студентов 5-го курса, 58,1%, и лишь от 12,7% студентов 2-го курса ($p < 0,05$). Проведение репозиции зуба без шинирования выбрала четверть студентов обоих курсов (25,7% и 25,9% соответственно). 61,4% студентов 2-го курса выбрало неверную тактику удаления поврежденного зуба с переломом корня, что в 4,3 раза больше, чем среди студентов 5-го курса ($p < 0,05$), (см. таблицу 2).

Таблица 1
Результаты ответов по первому блоку вопросов

Номер вопроса	Показатель	Студенты 2-го курса		Студенты 5-го курса		p
		Абс.	Проц.	Абс.	Проц.	
1	Владеют информацией по оказанию помощи при травме зубов у детей	35	21,1	121	81,8	$p = 0,032^*$
2	Готовы к оказанию помощи при травме зубов у детей	17	10,2	97	65,5	$p = 0,046^*$

*Значение $p < 0,05$ указывает на статистическую значимость.

Таблица 2
Результаты ответов по второму блоку вопросов

Номер вопроса	Показатель		Студенты 2-го курса		Студенты 5-го курса		p
			Абс.	Проц.	Абс.	Проц.	
3	Тактика в отношении отломка при переломе коронки зуба	Не сохраняется	33	19,9	11	7,4	p=0,834
		Сохраняется в марле	69	41,6	18	12,2	p=0,641
		Сохраняется в жидкости	64	38,5	119	80,4	p=0,042*
4	Тактика при переломе коронки зуба	Фиксация отломка зуба	45	27,1	87	58,8	p=0,059
		Закрытие линии перелома	39	23,5	32	21,6	p=0,971
		Реставрация пломбирочным материалом	82	49,4	29	19,6	p=0,672
5	Тактика при переломе корня зуба	Репозиция зуба	43	25,9	38	25,7	p=0,807
		Репозиция зуба + шинирование	21	12,7	86	58,1	p=0,048*
		Удаление зуба	102	61,4	24	16,2	p=0,037*

*Значение $p < 0,05$ указывает на статистическую значимость.

Таблица 3
Результаты ответов по третьему блоку вопросов

Номер вопроса	Показатель		Студенты 2-го курса		Студенты 5-го курса		p
			Абс.	Проц.	Абс.	Проц.	
6	Подлежит ли временный зуб реплантации?	Да	137	82,5	17	11,5	p=0,023*
		Нет	29	17,5	131	88,5	p=0,028*
7	Подлежит ли постоянный зуб реплантации?	Да	71	42,8	129	87,1	p=0,484
		Нет	95	57,2	32	12,9	p=0,355
8	В течение какого времени необходимо обратиться за помощью при полном вывихе зуба?	В течение 1 часа	45	27,1	107	72,3	p=0,044*
		В течение 1 суток	86	51,8	31	20,9	p=0,661
		Не имеет значения	35	21,1	10	6,8	p=0,841
9	В чем необходимо транспортировать вывихнутый зуб?	Вода	57	34,3	27	18,2	p=0,732
		Молоко	13	7,8	126	85,1	p=0,016*
		Физраствор	43	25,9	112	75,7	p=0,348
		Слюна	21	12,7	95	64,2	p=0,385
		Антисептик	69	41,6	22	14,9	p=0,619
		Не имеет значения	36	21,7	14	9,5	p=0,841

*Значение $p < 0,05$ указывает на статистическую значимость.

На шестой вопрос о необходимости реплантации временного зуба при полном вывихе подавляющее большинство студентов 5-го курса, 88,5%, выбрало правильный ответ, и лишь 17,5% студентов 2-го курса выбрали верную тактику удаления временного зуба ($p < 0,05$).

На седьмой вопрос о необходимости реплантации постоянного зуба при полном вывихе аналогичным образом большинство студентов 5-го курса, 87,1%, выбрало правильный ответ о необходимости реплантации постоянного зуба, это в 1,8 раза больше, чем среди студентов 2-го курса (42,8%).

72,3% студентов 5-го курса знают о правиле «золотого часа», в течение которого обращение за стоматологической помощью представляет наиболее благоприятный прогноз в отношении поврежденного зуба, однако среди студентов 2-го курса лишь четвертая часть (27,1%) ответила на этот вопрос верно ($p < 0,05$).

Более половины студентов 5-го курса правильно выбрало возможную транспортировочную среду для «выбитого» зуба: молоко, физ. раствор или слюна ($p < 0,05$). Однако 41,6% студентов 2-го курса выбрало транспортной средой антисептик, что является неправильным ответом и может привести к еще большему пересушиванию тканей периодонта и снижению вероятности приживления зуба (см. таблицу 3).

Результаты проведенного опроса подтверждают актуальность вопроса дентального травматизма у детей. Лишь 65,5% среди студентов 5-го курса располагают

информацией по данной теме и готовы к оказанию помощи при травме зубов у детей. Однако в половине случаев ими выбрана неверная тактика по оказанию помощи с переломами зубов у детей. За неимением должного объема, а также вследствие низкого уровня санитарно-просветительских знаний, студенты 2-го курса при ответе на данные вопросы в большей степени опирались на свой жизненный опыт и формальную логику принятия решений в той или иной клинической ситуации.

В отношении вывихов зубов получены подобные результаты: в большинстве случаев (до 70–80%) студенты 5-го курса владеют знаниями об особенностях реплантации зубов, однако в ряде случаев ими также выбраны неверные ответы в отношении времени обращения за стоматологической помощью, а также использованию транспортной среды. Студенты 2-го курса владеют значительно меньшим объемом знаний в вопросах реплантации зубов.

Выводы

Уровень санитарно-просветительских знаний по вопросу дентального травматизма среди студентов стоматологического факультета УГМУ недостаточен, что коррелирует с имеющимися литературными данными.

При кажущейся готовности студентов 5-го курса к оказанию помощи детям с травмой зубов определен недостаточный уровень знаний по данной теме.

Необходимо внедрение в учебный процесс студентов всех курсов стоматологического факультета дополнительных дисциплин, модулей по травме зубов, привлечение студентов к проведению санитарно-просветительской работы среди населения для углубленного изучения вопросов профилактики и лечения травм зубов.

Список литературы / References

1. Брагина ВГ, Горбатова ЛН. Травма челюстно-лицевой области у детей. Экология человека. 2014;21(2):20–24. <https://doi.org/10.17816/humeco17262>.
Bragina VG, Gorbatoва LN. Trauma of the maxillofacial region in children. Human ecology. 2014;21(2):20–24.
2. Маланова О.А. Определение уровня знаний педагогов при оказании первой помощи при острой травме зубов / О.А. Маланова, Н.С. Морозова, А.Г. Мальцева // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2021. – Т. 23, № 4. – С. 36–42. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-4-36-42>.
Malanova O.A. Determining the level of knowledge of teachers in providing first aid for acute dental trauma / O.A. Malanova, N.S. Morozova, A.G. Maltseva // Medical and pharmaceutical journal «Pulse». – 2021. – V. 23, No. 4. – P. 36–42.
3. Тарасова Н.В., Буянкина Р.Г., Галонский В.Г., Градобоев А.В., Журавлева Т.Б. Детская травма зубов: причины, распространенность, структура (обзорная статья) // Вестник новых медицинских технологий. 2023. № 4. С. 16–21. DOI: 10.24412/1609-2163-2023-4-16-21.
Tarasova N.V., Buyankina R.G., Galonsky V.G., Gradoboev A.V., Zhuravleva T.B. Children's dental trauma: causes, prevalence, structure (review article) // Bulletin of new medical technologies. 2023. No. 4. P. 16–21.
4. Tewari N., Bansal K., Mathur V.P. Dental Trauma in Children: A Quick Overview on Management // Indian journal of pediatrics. 2019. Vol. 86, Is. 11. P. 1043–1047. DOI: 10.1007/s12098-019-02984-7.
5. Симакова А.А., Горбатова Л.Н., Горбатова М.А., Гольдберг М.А., Подрезова А.В., Попов В.А. Результаты ортодонтического лечения вколоченного

вывиха постоянных резцов верхней челюсти: клинический случай. Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22(3):244–250. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2022-22-3-244-250>.

6. Муртазаев С., Махмудова Д. Современные методы лечения острых травм зубов у детей. Стоматология. 2021; 2(83): 83–86. <https://doi.org/10.34920/2091-5845-2021-57>.
Murtazaev S., Makhmudova D. Modern methods of treating acute dental injuries in children. Dentistry. 2021;2(83):83–86.
7. Flores MT, Malmgren B, Andersson L, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. III. Primary Teeth. Dent Traumatol. 2007;23:196–202. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2007.00627.x.
8. Flores MT, Andersson L, Andreassen JO, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. I. Fractures and luxations of permanent teeth. Dent Traumatol. 2007; 23:66–71. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2007.00592.x
9. Wang X.M., Su X.L., Wang H., Liu F., Zhao Y.P., Guo Q.Y. Prevalence survey of dental trauma to immature permanent teeth in Xi'an schoolchildren // Hua xi kou qiang yi xue za zhi. 2018. Vol. 36, Is. 2. P. 194–198. DOI: 10.7518/hxkq.2018.02.015.
10. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство / Под ред. В.К. Леонтьева, Л.П. Кисельниковой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 952 с. https://e-stomatology.ru/pressa/literatura/detskaya_teraпевтическая_stomatologiya.php.
Pediatric therapeutic dentistry. National guidelines / Edited by V.K. Leontiev, L.P. Kiselnikova. – M.: GEOTAR-Media, 2021. – 952 p.
11. Flores MT, Andersson L, Andreassen JO, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. Dent Traumatol. 2007; 23:130–6. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2007.00605.x.
12. Nirwan M. Awareness in primary school teachers regarding traumatic dental injuries in children and their emergency management: A survey in South Jaipur / M. Nirwan, A. A. Syed, S. Chaturvedi [et al.] // Int. J. Clin. Pediatr. Dent. – 2016. – № 9. – P. 62–66. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1335.

Статья поступила / Received 25. 01.2025

Получена после рецензирования / Revised 27. 01.2025

Принята в печать / Accepted 28. 01.2025

Информация об авторах

Брусницына Елена Викторовна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии
E-mail: lb1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5089-0828>

Плотников Александр Сергеевич, ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии
E-mail: alexplotnikov96@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7055-0284>

Закиров Тарас Валерьевич, к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии
E-mail: sekir-zakirov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3591-0608>

Ищенко Евгений Сергеевич, к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии
E-mail: ioshenko@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2470-4614>

Козыменко Анастасия Николаевна, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропаганды стоматологических заболеваний
E-mail: power2030@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2745-4240>

Дрегалкина Анна Александровна, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: dregalkina171@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4901-1247>

Димитрова Юлия Викторовна, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики
E-mail: duk-74@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7617-0696>

Мирзоева Мария Степановна, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики
E-mail: mari.mirzoeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6940-5255>

Нерсисян Петрос Маисович, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: nersesyan_petros@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0748-045X>

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

Контактная информация:

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

Для цитирования: Брусницына Е.В., Плотников А.С., Закиров Т.В., Ищенко Е.С., Козыменко А.Н., Дрегалкина А.А., Димитрова Ю.В., Мирзоева М.С., Нерсисян П.М. Уровень знаний студентов стоматологического факультета по вопросам дентального травматизма // Медицинский алфавит. 2025;(1):88–91. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-88-91>

Author information

Brusnitsyna Elena V., PhD, Associate Professor of the Department of Children's Dentistry and Orthodontics
E-mail: lb1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5089-0828>

Plotnikov Alexandr S., Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics
E-mail: alexplotnikov96@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7055-0284>

Zakirov Taras V., PhD, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics
E-mail: sekir-zakirov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3591-0608>

Ioschenko Evgeniy S., PhD, Associate Professor of the Department of Children's Dentistry and Orthodontics
E-mail: ioshenko@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2470-4614>

Kozmenko Anastasia N., PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases
E-mail: power2030@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2745-4240>

Dregalkina Anna A., PhD, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Otolaryngology and Maxillofacial Surgery
E-mail: dregalkina171@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4901-1247>

Dimitrova Yulia V., PhD, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and General Dentistry
E-mail: duk-74@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7617-0696>

Mirzoeva Maria S., PhD, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and General Dentistry
E-mail: mari.mirzoeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6940-5255>

Nersesyan Petros M., PhD, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Otolaryngology and Maxillofacial Surgery
E-mail: nersesyan_petros@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0748-045X>

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

Contact information

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

For citation: Brusnitsyna E.V., Plotnikov A.S., Zakirov T.V., Ioschenko E.S., Kozmenko A.N., Dregalkina A.A., Dimitrova Yu.V., Mirzoeva M.S., Nersesyan P.M. The level of knowledge of students of the Faculty of Dentistry on issues of dental trauma // Medical alphabet. 2025;(1):88–91. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-88-91>



Изучение стрессоустойчивости у пациентов с отсутствием зубов на фоне ксеростомии полости рта

К.Е. Чиркова¹, Е.А. Лещева², Н.В. Чиркова², Ж.В. Вечеркина², М.Н. Лесных², М.А. Можяев²

¹ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», Санкт-Петербург, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Целью настоящего исследования явилось изучение стрессоустойчивости у пациентов пожилого и старческого возраста с отсутствием зубов на фоне ксеростомии полости рта. **Материал и методы.** Обследовано и проведено ортопедическое лечение съемными пластиночными протезами 80 больных в возрасте от 60 до 90 лет с отсутствием зубов на фоне ксеростомии. Из них 32 (40%) пациенты мужского пола и 48 (60%) женского пола. Оценку стрессоустойчивости проводили по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона. Стрессоустойчивость определяли по полученным данным результатов теста. **Результаты.** Анализ полученных данных стрессоустойчивости у исследуемых пациентов по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона показал, что у 35% исследуемых выявлена удовлетворительная, у 57,5% – плохая и у 7,5% – очень плохая стрессоустойчивость. Во всех исследуемых группах, результаты не имели выраженных различий. У 28 пациентов (8 мужчин, 20 женщин) выявлена удовлетворительная стрессоустойчивость, у 46 (18 мужчин и 28 женщин) пациентов зафиксирована плохая стрессоустойчивость, а у 6 пациентов мужского пола – очень плохая стрессоустойчивость. **Заключение.** Проведенный анализ полученных данных стрессоустойчивости у пациентов пожилого и старческого возраста с отсутствием зубов указывает на депрессивное состояние исследуемых, особенно это выявлено у пациентов мужского пола, которое непосредственно может быть причиной возникновения сухости во рту или может быть последствием данной проблемы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стрессоустойчивость, ксеростомия, сухость полости рта, пациенты пожилого и старческого возраста, частичное и полное отсутствие зубов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Study of stress tolerance in patients with missing teeth on the background of oral xerostomia

K.E. Chirkova¹, E.A. Leshcheva², N.V. Chirkova², Zh. V. Vecherkina², M.N. Lesnykh², M.A. Mozhaev²

¹ First St. Petersburg acad. I.P. Pavlova State Medical University», St. Petersburg, Russian Federation

² Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, Voronezh, Russian Federation

SUMMARY

The purpose this study was to study stress resistance in elderly and senile patients with missing teeth against the background of oral xerostomia. **Material and methods.** 80 patients aged 60 to 90 years with missing teeth due to xerostomia were examined and orthopedic treatment with removable plate dentures was carried out. Of these, 32 (40%) patients were male and 48 (60%) were female. Stress tolerance was assessed according to the test of S. Cohen and G. Willanson. Stress resistance was determined based on the data obtained from the test results. **Results.** Analysis of the obtained data on stress resistance in the studied patients according to the test of S. Cohen and G. Willanson showed that 35% of the subjects showed satisfactory, 57.5% – poor and 7.5% – very poor resistance to stress. In all study groups, the results did not have significant differences. 28 patients (8 men, 20 women) showed satisfactory stress resistance, 46 (18 men and 28 women) patients had poor stress resistance, and 6 male patients had very poor stress resistance. **Conclusion.** The analysis of the stress resistance data obtained in elderly patients with missing teeth indicates a depressive state of the subjects, especially in male patients, which may directly be the cause of dry mouth or a consequence of this problem.

KEYWORDS: stress resistance, xerostomia, dry mouth, elderly and senile patients, partial and complete absence of teeth.

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

Введение

Стресс – это реакция организма человека на действие факторов стрессогенного действия. К ним можно отнести не только внешние, но и внутренние раздражители, которые приводят к появлению психофизического напряжения. Стресс может возникать при кризисах, неудачах, а также при наличии хронических заболеваний, особенно у пациентов пожилого возраста [1]. Стрессовый фактор оказывает влияние на появление изменений в поведении человека: изменение привычного образа жизни, питания, пренебре-

жение проведением индивидуальной гигиены ротовой полости [2]. При наличии в анамнезе у пациента хронического сильного стресса возможно возникновение патологических симптомов, так как гормоны стресса оказывают провоцирующее влияние на работу нервной и иммунной систем [1]. В результате хронического стресса отмечается повышение восприимчивости к различным заболеваниям тканей ротовой полости. Хронический стресс может вызывать сухость в ротовой полости, на основании выработки гормона кортизола, который подавляет работу слюнных желез [5, 6].

Пожилым пациентам, при наличии нескольких хронических заболеваний, назначение и прием лекарственных препаратов проходит продолжительное время и по несколько средств одновременно. Это такие лекарственные препараты, например, как антигистаминные средства, антидепрессанты, психотропные, анорексанты, спазмолитические, диуретические, цитостатики, антиаритмические и антигипертензивные средства [3, 4].

Известно, что антидепрессанты относятся к группе препаратов психотропного действия. Они применяются для терапевтического лечения депрессивных состояний у пациентов, влияют на нормализацию активности таких нейромедиаторов, как серотонин, норадреналин и дофамин [10].

Врачи назначают антидепрессанты не только для лечения психических расстройств, но и при терапии заболеваний желудочно-кишечного тракта, нейровегетативных заболеваний, болевых симптомах, при ревматоидном артрите и некоторых неврологических заболеваниях. У депрессивного пациента они помогают улучшить настроение, способствуют уменьшению беспокойства, раздражительности и эмоционального напряжения, оказывают влияние на повышение аппетита, нормализуют продолжительность периода сна. У пациентов с депрессией данные препараты способствуют улучшению настроения, снижению раздражительности и эмоционального напряжения. Пациенты отмечают также повышение аппетита и нормализацию продолжительности ночного сна [8]. Однако известно, что антидепрессанты оказывают влияние на появление побочных эффектов: изменение артериального давления, головокружение, расстройство продолжительности сна, отечность конечностей, увеличение веса тела, ксеростомия, сыпь, нарушение зрения, затруднение процесса мочеиспускания, запор, и как следствие, наличие противопоказаний, что ограничивает их применение у пожилых и ослабленных больных и ухудшает качество жизни [9].

Прием антидепрессантов и психотропных лекарственных препаратов оказывает повреждающее воздействие на структуру слюнных желез, но их действие обратимо. Отмена или замена применяемого лекарственного препарата приводит к устранению явлений ксеростомии. Однако, у пожилых пациентов не всегда возможна замена лекарственного препарата, также как и его отмена [7].

На основании вышеперечисленных факторов, врачи должны всегда предупреждать пациентов, которым назначают данные лекарственные препараты о возможном появлении побочных эффектов, а врачу-стоматологу необходимо выяснять, какие лекарственные средства принимает его пациент.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленных задач проведено обследование 80 больных в возрасте от 60 до 90 лет с отсутствием зубов на фоне ксеростомии с кодировкой болезнью по МКБ-10 K08.1 Потеря зубов вследствие несчастного случая, удаления зубов или локализованного пародонтита и K11.7 Ксеростомия (сопутствующее заболевание). Из них 32 (40%) пациенты мужского пола и 48 (60%) женского пола. Распределение пациентов в 4-х группах исследования по гендерному и возрастному признаку представлено в таблице 1.

Таблица 1
Характеристика пациентов по полу и возрасту

Группа	Пол	Возраст (лет)				Всего
		60–64	65–74	75–84	85–90	
1 (n=20)	мужской	0	3	4	1	8
	женский	2	4	5	1	12
2 (n=20)	мужской	1	3	4	1	9
	женский	1	4	5	1	11
3 (n=20)	мужской	0	3	4	1	8
	женский	1	4	6	1	12
4 (n=20)	мужской	0	4	3	0	7
	женский	2	4	6	1	13
Всего		7	29	37	7	80

Анкета оценки стрессоустойчивости

Ф. И. О. _____

Группа исследования пациентов № _____

№ п/п	Вопросы анкеты	Никогда (0 баллов)	Иногда (1 балл)	Время от времени (2 балла)	Большая часть времени (3 балла)	Постоянно (4 балла)
1	Насколько часто неожиданные неприятности выводят вас из равновесия?					
2	Насколько часто вам кажется, что самые важные вещи в вашей жизни выходят из под Вашего контроля?					
3	Как часто вы чувствуете себя «нервным», подавленным?					
4	Как часто вы чувствуете уверенность в своей способности справиться со своими личными проблемами?					
5	Насколько часто вам кажется, что все идет именно так, как вы хотите?					
6	Как часто вы в силах контролировать раздражение?					
7	Насколько часто у вас возникает чувство, что вам не справиться с тем, что от вас требуют?					
8	Часто ли вы чувствуете, что вам сопутствует успех?					
9	Как часто вы злитесь по поводу вещей, которые вы не можете контролировать?					
10	Часто ли вы думаете, что накопилось столько трудностей, что их невозможно преодолеть?					

ИТОГО БАЛЛОВ: до проведения ортопедического лечения _____

До проведения обследования у всех исследуемых пациентов получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Критерии включения пациентов в проводимое исследование: сухость в полости рта у пациентов, которая не была связана с заболеваниями слюнных желез; наличие жалоб на сухость в полости рта; возраст наблюдаемых пациентов от 60 до 90 лет; получение добровольного согласия наблюдаемого пациента на принятие участия в проводимой программе исследования. Критерии исключения в исследование явились: отсутствие у исследуемого пациента жалоб на сухость в ротовой полости; возраст исследуемых пациентов младше 60 и старше 90 лет; отказ пациентов от участия в программе исследования.

Оценку стрессоустойчивости проводили по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона. Пациентам предлагалась анкета, в которой необходимо было провести ответ на десять вопросов. Варианты ответов: никогда, почти никогда, иногда, довольно часто, очень часто. Ответы ранжированы по баллам от 0 до 4.

Инструкция по подсчету суммы полученных баллов

Обработку полученных результатов проводили на основании подсчета суммы набранных баллов пациентом при ответе на вопросы анкеты. Стрессоустойчивость у пациентов определяли по полученным результатам теста, интерпретация которых представлена в таблице 2.

Таблица 2
Анализ стрессоустойчивости

Анализ стрессоустойчивости	Возраст исследуемого пациента, лет			
	18–29	30–44	45–54	старше 55
Отличная стрессоустойчивость	0,5	2,0	1,8	1,3
Хорошая стрессоустойчивость	6,8	6,0	5,7	5,2
Удовлетворительная стрессоустойчивость	14,2	13,0	12,6	11,9
Плохая стрессоустойчивость	24,2	2,3	22,6	21,9
Очень плохая стрессоустойчивость	34,2	33,0	23,3	31,8

Полученные данные, которые были зафиксированы в ходе проведенного исследования, были подвержены обработке с использованием методики математической статистики, компьютерной программы STATISTICA 6.0 Stat Soft Inc. для персонального компьютера в системе Windows. Полученные количественные показатели вводили в таблицы компьютерного пакета STATISTICA. Статистическая обработка количественных данных, которые были получены при наблюдении пациентов четырех групп, провели с применением критериев современной доказательной медицины и методик математической статистики. Если данные соответствовали нормальному закону и дисперсии по критерию Левена и не различались, то применяли параметрические методы и описывали центральные значения в виде среднего арифметического плюс среднее квадратическое отклонение $M \pm s$. Когда данные не соответствовали нормальному закону, использовали непараметрические методы с описанием

центральных значений в виде медианы и квартильного отрезка $Me (25q; 75q)$, который содержит 50% значений выборки, слева и справа от медианы. Критерий Шапиро-Уилка использовали при квадратических отклонениях. Анализ равенства дисперсионных распределительных показателей проводили с помощью подпрограммы расчета критерия Левена в пакете STATISTICA. При значениях $p < 0,05$ использовали альтернативную гипотезу различий между значениями дисперсии в группах пациентов.

Результаты проведенного обследования.

Проводя анализ полученных данных стрессоустойчивости у исследуемых пожилых пациентов с отсутствием зубов по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона мы получили следующие показатели. В результате проведенного анкетирования у пациентов выявлена удовлетворительная, плохая и очень плохая стрессоустойчивость. Во всех исследуемых группах результаты не имели выраженных различий. Так, удовлетворительная стрессоустойчивость у пациентов пожилого возраста отмечалась у 7 исследуемых (2 мужчин и 5 женщин) в 1-й группе, у 8 пациентов (3 мужчин и 5 женщин) во 2-й группе, у 6 исследуемых (2 мужчин и 4 женщин) в 3-й группе, у 7 исследуемых (2 мужчин и 5 женщин) в 4-й группе. Плохую стрессоустойчивость мы зафиксировали у 12 пациентов (9 мужчин и 3 женщины) в 1-й группе, у 9 наблюдаемых (7 мужчин и 2 женщины) во 2-й группе, у 12 пациентов (5 мужчин и 7 женщин) в 3-й группе, у 11 пациентов (4 мужчин и 7 женщин) в 4-й группе. Очень плохая стрессоустойчивость была выявлена только у пациентов мужского пола: 1 пациента в 1-й группе, у 2 наблюдаемых во 2-й группе и 3 пациентов в 3-й группе, 1 пациента в 4-й группе. Оценка стрессоустойчивости по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона представлена в таблицах 3, 4, 5, 6.

Таблица 3
Оценка стрессоустойчивости по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона у пациентов 1-й группы (N=20)

Анализ стрессоустойчивости		До протезирования	Мужчин	Женщин
Отлично (1,3–5,2)	Абс. число	0	0	0
	Ср. балл	0	0	0
	%	0	0	0
Хорошо (5,2–11,9)	Абс. число	0	0	0
	Ср. балл	0	0	0
	%	0	0	0
Удовлетворительно (11,9–21,9)	Абс. число	7	1	6
	Ср. балл	19,16	19	19,18
	%	35	5	30
Плохо (21,9–31,8)	Абс. число	12	6	6
	Ср. балл	28,9	29,3	27,66
	%	60	30	30
Очень плохо (31,8 и выше)	Абс. число	1	1	0
	Ср. балл	35	35	0
	%	5	5	0

Таблица 4
Оценка стрессоустойчивости по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона у пациентов 2-й группы (N=20)

Анализ стрессоустойчивости		До протезирования	Мужчин	Женщин
Отлично (1,3–5,2)	Абс. число	0	0	0
	Ср. балл	0	0	0
	%	0	0	0
Хорошо (5,2–11,9)	Абс. число	0	0	0
	Ср. балл	0	0	0
	%	0	0	0
Удовлетворительно (11,9–21,9)	Абс. число	8	3	5
	Ср. балл	18,2	20	17,7
	%	40	15	25
Плохо (21,9–31,8)	Абс. число	10	4	6
	Ср. балл	28,4	29,14	26
	%	50	20	30
Очень плохо (31,8 и выше)	Абс. число	2	2	0
	Ср. балл	36	36	0
	%	10	10	0

Таблица 5
Оценка стрессоустойчивости по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона у пациентов 3-й группы (N=20)

Анализ стрессоустойчивости		До протезирования	Мужчин	Женщин
Отлично (1,3–5,2)	Абс. число	0	0	0
	Ср. балл	0	0	0
	%	0	0	0
Хорошо (5,2–11,9)	Абс. число	0	0	0
	Ср. балл	0	0	0
	%	0	0	0
Удовлетворительно (11,9–21,9)	Абс. число	6	2	4
	Ср. балл	17,9	17,5	18
	%	30	10	20
Плохо (21,9–31,8)	Абс. число	12	4	8
	Ср. балл	28,8	28,4	25,57
	%	60	20	40
Очень плохо (31,8 и выше)	Абс. число	2	2	0
	Ср. балл	35,6	35,6	0
	%	10	10	0

Таблица 6
Оценка стрессоустойчивости по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона у пациентов 4-й группы (N=20)

Анализ стрессоустойчивости		До протезирования	Мужчин	Женщин
Отлично (1,3–5,2)	Абс. число	0	0	0
	Ср. балл	0	0	0
	%	0	0	0
Хорошо (5,2–11,9)	Абс. число	0	0	0
	Ср. балл	0	0	0
	%	0	0	0
Удовлетворительно (11,9–21,9)	Абс. число	7	2	5
	Ср. балл	17,9	17,5	18
	%	35	10	25
Плохо (21,9–31,8)	Абс. число	12	4	8
	Ср. балл	28,8	28,4	25,57
	%	60	20	40
Очень плохо (31,8 и выше)	Абс. число	1	1	0
	Ср. балл	35,6	35,6	0
	%	5	5	0

Проведенный анализ полученных данных стрессоустойчивости у исследуемых пожилых пациентов с отсутствием зубов по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона указывает на депрессивное состояние исследуемых, особенно это выявлено у пожилых пациентов мужского пола, которое непосредственно может быть причиной возникновения сухости во рту или может быть последствием данной проблемы. У 28 пациентов (8 мужчин, 20 женщин) выявлена удовлетворительная стрессоустойчивость, у 46 (18 мужчин и 28 женщин) пациентов зафиксирована плохая стрессоустойчивость (таблица 7).

Таблица 7
Анализ относительных частот стрессоустойчивости между мужчинами и женщинами

Оценка стрессоустойчивости в группах	Мужчины	Женщины	Значение p
1 группа удовлетворительно	5	30	0,0018*
1 группа плохо	30	30	0,0527
1 группа очень плохо	5	0	0,3175
2 группа удовлетворительно	15	25	0,0151*
2 группа плохо	20	30	0,0719
2 группа очень плохо	10	0	0,1554
3 группа удовлетворительно	10	20	0,0391*
3 группа плохо	20	40	0,5110
3 группа очень плохо	10	0	0,0803
4 группа удовлетворительно	10	25	0,0391*
4 группа плохо	20	40	0,5110
4 группа очень плохо	5	0	0,0803

Примечание: * различия между значениями теста у мужчин и женщин статистически значимы при удовлетворительной оценке ($p < 0,05$). Между группами до протезирования по оценкам значимых различий нет ($p > 0,05$).

Выводы

1. Анализ полученных данных стрессоустойчивости у исследуемых 80 пациентов 4-х групп по тесту С. Коухена и Г. Виллиансона показал, что у 28 пациентов (8 мужчин, 20 женщин) 35% исследуемых выявлена удовлетворительная, у 46 (18 мужчин и 28 женщин) 57,5% – плохая и у 6 пациентов мужского пола 7,5% – очень плохая стрессоустойчивость. Во всех исследуемых группах, результаты не имели выраженных различий.
2. Проведенный анализ полученных данных стрессоустойчивости у пожилых пациентов с отсутствием зубов указывает на депрессивное состояние исследуемых, особенно это выявлено у пациентов мужского пола, которое непосредственно может быть причиной возникновения сухости в полости рта или последствием уже имеющейся проблемы.

Список литературы / References

1. Чиркова Н.В., Вечеркина Ж.В., Шалимова Н.А., Лещева Е.А., Шелковникова С.Г., Голубцов Д.А. Результаты исследования показателей местного иммунитета у пациентов со съёмными протезами на фоне применения разработанной программы профилактики дисбиоза полости рта // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2023;22(3):52–58. Chirkova N.V., Vecherkina Zh.V., Shalimova N.A., Leshcheva E.A., Shelkovnikova S.G., Golubtsov D.A. Results of a study of local immunity indicators in patients with removable prostheses against the background of the application of the developed program for the prevention of oral dysbiosis // System analysis and management in biomedical systems. 2023;22(3):52–58.
2. Вечеркина Ж.В., Чиркова Н.В., Смолина А.А., Калининко Н.В., Донов А.Н. Анализ комплаентного поведения и его взаимосвязь со стоматологической заболеваемостью дисбиотического и воспалительного характера слизистой полости рта у пациентов со съёмными зубными протезами // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2023;22(2): 59–64.

- Vecherkina Zh.V., Chirkova N.V., Smolina A.A., Kalinichenko N.V., Donov A.N. Analysis of compliant behavior and its relationship with dental morbidity of dysbiotic and inflammatory character of the oral mucosa in patients with removable dentures // *System analysis and management in biomedical systems*. 2022;22(2):59–64.
3. Маркин В. А., Разумная З. В., Ракус Н. В. Особенности психоэмоционального фона пациентов при стоматологическом ортопедическом лечении полными съемными пластинчатыми протезами // *Российская стоматология*. 2022;15(3):53–55.
Markin V.A., Razumnaya Z.V., Rakus N.V. Features of the psychoemotional background of patients in dental orthopedic treatment with complete removable plate prostheses // *Russian dentistry*. 2022;15(3):53–55.
 4. Степанова Ю.С., Авхачева Н.А., Пашченко Л.Б., Оганесян А.А., Копытов А.А. Медико-социальная оценка направлений профилактики утраты стоматологического здоровья сельских жителей пожилого возраста // *Актуальные проблемы медицины*. 2022;45(1):87–94.
Stepanova Yu.S., Avkhacheva N.A., Pashchenko L.B., Oganesyanyan A.A., Kopytov A.A. Medical and social assessment of the directions of prevention of loss of dental health of elderly rural residents // *Current problems of medicine*. 2022;45(1):87–94.
 5. Метелица К.И., Манак Т.Н. Ксеростомия и ее осложнения в полости рта // *Современная стоматология*. 2021;2(83):6–10.
Metelitsa K.I., Manak T.N. Xerostomia and its complications in the oral cavity // *Modern dentistry*. 2021;2(83):6–10.
 6. Макеева И.М., Аракелян М.Г. Комплекс лечебных и профилактических мероприятий у пациентов с сухостью полости рта // *Фарматека*. 2014;15(3):6–7.
Makeeva I.M., Arakelyan M.G. Complex of therapeutic and preventive measures in patients with dry mouth // *Pharmateca*. 2014;15(3):6–7.
 7. Деркачева Е.И., Ронь Г.И. Клинические проявления в полости рта при ксеростомии различной этиологии // *Уральский медицинский журнал*. 2014;5(5):44–47.
Derkacheva E.I., Ron G.I. Clinical manifestations in the oral cavity with xerostomia of various etiologies // *Ural Medical Journal*. 2014;5(5):44–47.
 8. Вечеркина Ж.В., Чиркова Н.В., Андреева Е.А. Совершенствование профилактического обеспечения при ортопедическом лечении съемными зубными протезами // *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2022;21(1):16–20.
Vecherkina Zh.V., Chirkova N.V., Andreeva E.A. Improvement of preventive maintenance in orthopedic treatment with removable dentures // *System analysis and management in biomedical systems*. 2022;21(1):16–20.
 9. Гуревич К.Г., Фабрикант Е.Г., Черепакхина М.А. Использование критериев качества жизни в современной медицине // *Сестринское дело* 2013;1(1):С. 15.
Gurevich K.G., Fabrikant E.G., Cherepakhina M.A. The use of quality of life criteria in modern medicine // *Nursing* 2013;1(1):p.15.
 10. Долгих В.Р. Влияние экспериментального эмоционально-иммобилизационного стресса на резистентность слизистой оболочки ротовой полости к микрофлоре // *Вестник Новгородского государственного университета*. 2018;5(111):32–35.
Dolgikh V.R. The influence of experimental emotional immobilization stress on the resistance of the oral mucosa to microflora // *Bulletin of the Novgorod State University*. 2018;5(111):32–35.
 11. Чониашвили Д.З., Царахова Л.Н., Маскурова Ю.В., Царахов О.А. Влияние стресса на состояние тканей пародонта // *Медицинский алфавит* 2017;4(36):С. 45–51.
Choniashvili D.Z., Tsarakhova L.N., Maskurova Yu.V., Tsarakhov O.A. The effect of stress on the state of periodontal tissues // *Medical alphabet* 2017;4(36):pp. 45–51.

Статья поступила / Received 22. 01.2025
Получена после рецензирования / Revised 27. 01.2025
Принята в печать / Accepted 27. 01.2025

Информация об авторах

Чиркова Ксения Евгеньевна¹, врач стоматолог-терапевт
E-mail: ksenia-chirkova@rambler.ru
Лещева Елена Александровна², д.м.н., профессор, декан факультета подготовки кадров высшей квалификации
E-mail: el.leshewa@yandex.ru
Чиркова Наталья Владимировна², д.м.н., профессор кафедры пропедевтической стоматологии, заместитель декана Института стоматологии
E-mail: chirkovanv2023@mail.ru
Вечеркина Жанна Владимировна², к.м.н., доцент кафедры пропедевтической стоматологии
E-mail: dr.zhannef@yandex.ru
Лесных Мария Николаевна², студентка 3 курса Института стоматологии
E-mail: lsmira140@gmail.com
Можаяев Максим Александрович², студент 4 курса Института стоматологии
E-mail: mozhayev.maxims@yandex.ru

¹ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», Санкт-Петербург, Российская Федерация
² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Российская Федерация

Контактная информация:

Чиркова Наталья Владимировна. E-mail: chirkovanv2023@mail.ru

Для цитирования: Чиркова К.Е., Лещева Е.А., Чиркова Н.В., Вечеркина Ж.В., Лесных М.Н., Можаяев М.А. Изучение стрессоустойчивости у пациентов с отсутствием зубов на фоне ксеростомии полости рта // *Медицинский алфавит*. 2025;(1):92–96. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-92-96>

Author information

Chirkova Kseniya Evgenievna¹, dentist and internist
E-mail: ksenia-chirkova@rambler.ru
Leshcheva Elena Aleksandrovna², Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Higher Education
E-mail: el.leshewa@yandex.ru
Chirkova Natalia Vladimirovna², Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Propaedeutic Dentistry
E-mail: chirkovanv2023@mail.ru
Vecherkina Zhanna Vladimirovna², Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Propaedeutic Dentistry
E-mail: dr.zhannef@yandex.ru
Lesnykh Maria Nikolaevna², a third-year student at the Institute of Dentistry
E-mail: lsmira140@gmail.com
Mozhaev Maxim Aleksandrovich², a fourth year student at the Institute of Dentistry
E-mail: mozhayev.maxims@yandex.ru

¹ First St. Petersburg acad. I.P. Pavlova State Medical University, St. Petersburg, Russian Federation
² Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, Voronezh, Russian Federation

Contact information

Chirkova Natalia Vladimirovna. E-mail: chirkovanv2023@mail.ru

For citation: Chirkova K.E., Leshcheva E.A., Chirkova N.V., Vecherkina Zh. V., Lesnykh M.N., Mozhaev M.A. Study of stress tolerance in patients with missing teeth on the background of oral xerostomia // *Medical alphabet*. 2025;(1):92–96. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-92-96>



Безболезненное формирование эстетического рубца слизистой оболочки рта методикой лазерной пайки ран в эксперименте

Е.А. Сорокина¹, Е.А. Морозова², А.Ю. Герасименко^{1,3}, С.В. Тарасенко¹

¹ ФГБУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, Москва, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

³ Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Зеленоград, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Введение. Количество хирургических вмешательств в ротовой полости постоянно растет, так как стоматологические заболевания в настоящее время занимают одно из ведущих мест по встречаемости. В связи с чем необходимость выбора техники наложения швов при выполнении операций напрямую связана с качеством оказываемой стоматологической помощи. Одним из перспективных методов является лазерная пайка тканей, обеспечивающая быстрое и герметичное соединение тканей в условиях стерильности раны, сокращаются сроки заживления раны, уменьшается размер рубца. **Цель.** Повышение эффективности хирургического лечения стоматологических пациентов путем экспериментальной разработки методики лазерной пайки слизистой оболочки рта с использованием лазерного излучения и биоприпоя. **Материалы и методы.** Экспериментальная модель исследования была создана на 16 лабораторных кроликах породы шиншилла. Линейные раны на слизистой оболочке рта делали скальпелем и ушивали. Всех кроликов разделили на 2 группы исследования: 1) раны ушивали нитью Пролен 5.0; 2) края ран соединяли методикой лазерной пайки тканей с помощью лазерного аппарата с длиной волны 970 нм и биоприпоя на основе бычьего сывороточного альбумина, индоцианина зеленого, одностенных углеродных нанотрубок, коллагена I типа и нити Пролен 5.0. В послеоперационном периоде у лабораторных животных оценивали интенсивность боли, выраженность отека, интенсивность окраски гиперемии в области оперативного вмешательства на 1, 3 и 5 сутки в балах. **Результаты.** Экспериментальные исследования на животных *in vivo* показали, что наилучшая регенерация была при соединении краев ран с помощью лазерной пайки тканей с использованием лазерного излучения и биоприпоя, в послеоперационном периоде минимальны боль, отек и не выражена гиперемия, расхождения швов и некроза тканей не наблюдали. В области лазерного шва была более ранняя эпителизация, формирующийся рубец был очень тонкий и едва отличим от окружающих тканей. **Заключение.** Применение лазерного излучения в сочетании с биоприпоем является перспективной методикой для ушивания ран в полости рта, так как происходит безболезненное ускорение послеоперационных регенеративных процессов с минимальными рисками формирования грубого рубца.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: хирургическая стоматология, полость рта, слизистая оболочка рта, лазер, лазерная медицина, биоприпой, лазерная пайка.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Painless formation of an aesthetic scar on the oral mucosa using laser wound soldering: an experimental study

E.A. Sorokina¹, E.A. Morozova², A.Yu. Gerasimenko^{1,3}, S.V. Tarasenko¹

¹ Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow, Russian Federation

³ National Research University of Electronic Technology «MIET», Zelenograd, Russian Federation

SUMMARY

Introduction. The number of surgical interventions in the oral cavity is steadily increasing, as dental diseases are among the most common health conditions today. Consequently, the choice of suturing techniques during surgical procedures is directly linked to the quality of dental care. One promising approach is laser tissue soldering, which enables rapid and airtight tissue bonding under sterile wound conditions, leading to faster healing and reduced scar formation. **Objective.** To enhance the effectiveness of surgical treatment in dental patients by experimentally developing a laser tissue soldering technique for the oral mucosa using laser radiation and a biocompatible soldering material. **Materials and methods.** The experimental study was conducted on 16 chinchilla breed laboratory rabbits. Linear wounds were created on the oral mucosa using a scalpel and then sutured. The animals were divided into two study groups: 1) the wounds were sutured using Prolene 5.0 thread; 2) the wound edges were joined using the laser tissue soldering technique, employing a 970 nm wavelength laser device and a biocompatible solder composed of bovine serum albumin, indocyanine green, single-walled carbon nanotubes, type I collagen, and Prolene 5.0 thread. Postoperative assessments included pain intensity, swelling severity, and the degree of hyperemia coloration at the surgical site on days 1, 3, and 5, using a scoring system. **Results.** *In vivo* experimental studies demonstrated that laser tissue soldering with laser radiation and biocompatible solder provided superior wound regeneration. Postoperatively, pain and swelling were minimal, hyperemia was not pronounced, and no cases of suture dehiscence or tissue necrosis were observed. The laser-formed suture site exhibited early epithelialization, and the resulting scar was extremely thin and nearly indistinguishable from the surrounding tissue. **Conclusion.** The use of laser radiation in combination with biocompatible solder represents a promising technique for wound closure in the oral cavity, as it enables painless acceleration of postoperative regenerative processes with minimal risk of hypertrophic scar formation.

KEYWORDS: oral surgery, oral cavity, oral mucosa, laser, laser medicine, biosolder, laser soldering.

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

Введение

В настоящее время, как и много веков назад универсальным способом соединения краев раны является хирургический шов с помощью иглы и нити. При этом большое значение имеет не только герметичность шва, предупреждение воспаления и некроза, но и эстетичность послеоперационного рубца [1, 2, 3, 4, 5]. При операциях в челюстно-лицевой области выбор шовного материала приобретает все большее значение, так как это связано с развитием тенденции к эстетическим моментам операций. Шовный материал влияет не только на формирование рубца, но и на течение репаративного процесса, кроме того, соединение краев ран слизистой оболочки рта происходит в жидкой биологической среде, содержащей бактерии и продукты их жизнедеятельности, раневая поверхность подвергается постоянным микротравмам, поэтому проблема выбора оптимального способа для восстановления тканей и изучения течения репаративного процесса в челюстно-лицевой области (ЧЛО) является актуальной [2, 3, 5, 6, 7].

Для соединения краев ран было разработано множество методов. К ним относятся: хирургический шов (с помощью нитей), механический шов (с помощью скрепного материала), клеевое соединение (с помощью синтетических клеевых композиций), электрическая сварка тканей, ультразвуковая сварка тканей, лазерная сварка тканей [2, 8, 9]. В литературе показаны положительные и отрицательные стороны разработанных методов соединения краев ран при оперативных вмешательствах, но не смотря на значительное количество методов, метод, который удовлетворял бы всем требованиям, пока не удалось получить [4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Лазерные технологии востребованы и являются одним из приоритетов современной медицины. Созданная новая лазерная аппаратура, способствуя развитию новых направлений исследований, позволила изучать механизмы взаимодействия лазерного излучения с биологическими тканями [18, 19, 20]. Диодный лазер с заданными параметрами (мощностью и длиной волны), по мнению ряда авторов, обладает высоким уровнем безопасности, точности и отсутствием нежелательных эффектов, вследствие чего его можно применять в хирургической стоматологии, не опасаясь повреждения мягких тканей.

Для соединения краев ран разработан метод лазерной пайки биологических тканей, который обеспечивает ряд преимуществ относительно традиционных методов соединения, таких как герметичность и стерильность раны, сосудистый анастомоз, малозаметные рубцы в области швов, быстрое соединение краев ран. Для прочного лазерного соединения краев рассеченных тканей используют специальные припои, содержащие биологические материалы (например, белки альбумин, фиброген и коллаген). Применение биоприпоев при лазерном сваривании тканей показало высокую эффективность при восстановлении целостности мелких кровеносных сосудов, нервных волокон, семенных протоков и др. Однако, использование биоприпоя на основе только белков, не всегда обеспечивает достаточную прочность лазерного шва, поэтому для

лазерной пайки тканей необходим нанобиоприпой, обладающий высокими свойствами сцепления краев раны и максимальным поглощением длины волны используемого лазерного излучения без перегрева смежной здоровой биоткани [7, 21, 22, 23, 24].

Такими свойствами для лазерной пайки биотканей обладает биоприпой, приготовленный на основе белка крови альбумина, медицинского красителя индоцианина зеленого и наполнителя из однослойных углеродных нанотрубок. Эффективностью данного биоприпоя является высокая прочность на разрыв лазерного шва, низкая энергетическая нагрузка лазерного излучения на свариваемые ткани и высокая скорость процесса пайки. Предложенный биоприпой перспективен для применения как в традиционных хирургических процедурах, так и в сложных случаях, где важны снижение травмирования и герметизация шва [6, 24, 25].

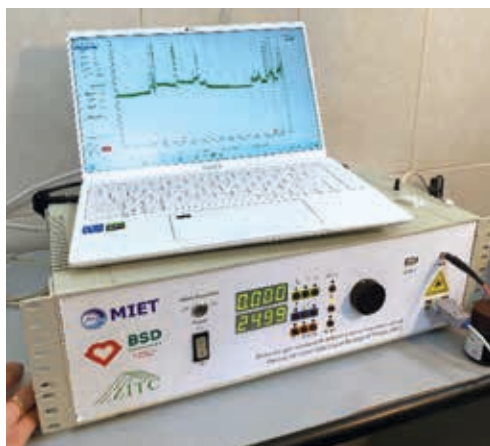
В связи с чем актуальной задачей является разработка методики соединения краев раны мягких тканей полости рта при хирургическом лечении стоматологических пациентов [12, 26]. Представляет интерес провести исследование применения биоприпоя на основе бычьего сывороточного альбумина, индоцианина зеленого и однослойных углеродных нанотрубок и излучения диодного лазера с длиной волны 970 нм для лазерной сварки мягких тканей полости рта.

Цель исследования

Повышение эффективности хирургического лечения стоматологических пациентов путем экспериментальной разработки методики лазерной пайки слизистой оболочки рта с использованием лазерного излучения и биоприпоя.

Материалы и методы

В экспериментальной работе для соединения краев раны использовали лазерный прибор, разработанный в научно-исследовательской лаборатории «Биомедицинские нанотехнологий» Института биомедицинских систем Национального исследовательского университета «МИЭТ» под руководством д.т.н. Герасименко А.Ю. Лазерный прибор был выполнен на основе полупроводникового лазера, генерирующего излучение с длиной волны 970 нм в непрерывном или непрерывно-периодическом режимах работы (рис. 1а). Лазерный прибор позволяет устанавливать температуру нагрева биоткани в области раны и наложения лазерного шва с точностью задания температуры $\sim 1^\circ\text{C}$, что предотвращает термический некроз кожи и слизистой оболочки рта. Для контроля температуры лазерного облучения прибор работает в автоматическом режиме, включая непрерывный или непрерывно-периодический режим, а также варьируя мощность излучения. Температура биологической ткани считывалась посредством инфракрасного датчика. Изменение температуры в зависимости от времени отображается графически на экране персонального компьютера. Лазерное излучение выводилось из лазерного прибора с помощью оптоволокну, помещенного в специальную оплетку с хирургическим оконечным устройством (лазерный «карандаш»), размещаемым



а



б

Рисунок 1. Лазерная установка для пайки биологических тканей с адаптивной термостабилизацией с длиной волны 970 нм (а); лазерный «карандаш» на конце оптоволоконна со специализированной титановой лапкой, наведенный на слизистую (б)

в области наложения шва на биоткани. Диаметр лазерного пятна составлял 2 мм при диаметре оптоволоконна 600 мкм. В лазерном «карандаше» на выходе из оптоволоконна находился коллиматор, который обеспечивал формирование плоскопараллельного пучка излучения. Лазерный «карандаш» оборудован специализированной лапкой из титана, которая является мишенью для обеспечения наведения на необходимую точку шва и поддержания заданной температуры нагрева биологической ткани (рис. 1б). Средняя температура в области лазерной сварки тканей составила $T = 42^\circ\text{C}$ на коже и $T = 40^\circ\text{C}$ на слизистой оболочке рта. При этом, мощность лазерного излучения варьировалась от $W = 1,1\text{--}2,5$ Вт.

В качестве белка альбумина использовался бычий сывороточный альбумин (БСА) с концентрацией 23–25 масс.%; белка коллагена – коллаген типа I с концентрацией 1–2 масс.%; лазерного поглотителя – краситель индоцианин зеленый (ИЦЗ) с концентрацией 0,1 масс.% и углеродных наночастиц – одностенные углеродные нанотрубки со средним диаметром 1,4–1,8 нм, длиной 0,3–0,8 мкм, удельной поверхностью $\sim 400\text{ м}^2/\text{г}$. Получение биоприпоя проводили с использованием многостадийного процесса гомогенизации путем механического перемешивания и ультразвуковой обработки. Полученный биоприпой может храниться при температуре 4°C сохраняя заданные физико-химические и биологические свойства более 15 дней. Входящий в состав биоприпоя белок коллаген I типа, обеспечивал увеличение вязкости биоприпоя до гелеобразного состояния, что предотвращало вытекание биоприпоя из области раны.

Для изучения репаративных процессов на слизистой оболочке рта в области соединения краев раны с помощью лазерного излучения и биоприпоя было использовано 16 половозрелых самцов кроликов породы Шиншилла, массой от 3,5 до 4,0 кг в возрасте 6 месяцев. На интактной слизистой оболочке рта кролика с вестибулярной стороны верхней челюсти слева и справа и нижней челюсти слева с помощью скальпеля № 15С формировали линейные разрезы длиной 1,0 см. Кролики были разде-

лены на 2 группы исследования: у животных 1 группы рассечение слизистой оболочки рта проводили скальпелем № 15С, края линейной раны соединяли 3 узловыми швами с помощью шовного материала Пролон 5,0; у животных 2 группы рассечение слизистой оболочки рта проводили скальпелем № 15С, края линейной раны соединяли с помощью биоприпоя на основе бычьего сывороточного альбумина (БСА) (25 масс.%), индоцианина зеленого (ИЦЗ) (0,1 масс. %), одностенных углеродных нанотрубок ОУНТ (0,1 масс. %), коллагена I типа (К1т) и лазерной установки с адаптивной термостабилизацией с длиной волны 970 нм и максимальной мощностью 1,5 Вт, температура воздействия 40°C , время экспозиции 15 сек, непосредственно после лазерной пайки на область лазерного шва накладывали 3 узловых шва с помощью шовного материала Пролон 5.0.

Методику лазерной пайки краев раны слизистой оболочки рта проводили следующим образом. В условиях операционной Центрального вивария Сеченовского университета с соблюдением правил асептики и антисептики у лабораторных животных кроликов под наркозом и местной анестезией делали линейный разрез на слизистой оболочке альвеолярной кости верхней челюсти с вестибулярной стороны слева длиной 1,0 см без нарушения целостности надкостницы, с помощью серповидной гладилки вносили биоприпой в рану и равномерно распределяли его по краям раны. Затем на рану воздействовали излучением лазерной установки, плавно перемещая наконечник лазера от начала разреза по всей его длине, в течении 15 секунд, процесс лазерной пайки биотканей показан на схеме (рис. 2). На лазерную рану накладывали 3 узловых шва с помощью шовного материала Пролон 5.0 для усиления прочности шва. Затем аналогичную операцию проводили на верхней челюсти с вестибулярной стороны справа и на нижней челюсти справа.

В послеоперационном периоде у лабораторных животных оценивали интенсивность боли, выраженность отека и интенсивность окраски гиперемии в области оперативного вмешательства на 1, 3 и 5 сутки в баллах. Опре-

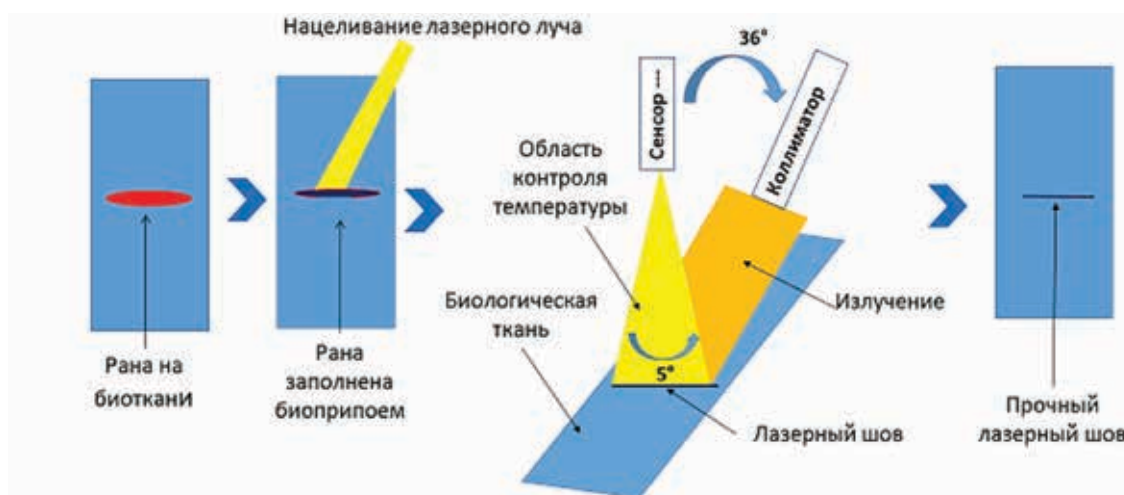


Рисунок 2. Схема процесса лазерной пайки биологических тканей с помощью биоприпоя и лазерного аппарата с длиной волны 970 нм

деление послеоперационной боли проводили по Шкале гримас кролика Rabbit Grimace Scale (RbtGS) [27]. В шкале гримас кролика описаны 5 признаков (глазная щель, опухание щек, форма ноздрей, изменение свойств усов и их положения, форма и положение ушей), интенсивность которых оценивали по 3-х бальной шкале. *In vivo* оценивали внешний вид операционной зоны в динамике, состоятельность швов, сроки эпителизации ран, развитие послеоперационных осложнений, таких как некроз слизистой оболочки на 1, 3, 5, 7 и 10 сутки.

Результаты и обсуждение

По данным экспериментального исследования в послеоперационном периоде на 1 сутки поведение кроликов в обеих группах после операции изменилось. В 1 группе (хирургический шов) кролики меньше двигались, сидели неподвижно, чаще в углу клетки, где меньше света, у двух кроликов была напряженная поза. Кролики полностью отказывались от еды. Во 2 группе (лазерный шов) кролики были более активны, они двигались по клеткам, однако проявляли меньший интерес к окружающим, были более осторожны по отношению к исследователю и сотрудникам вивария. Appetit сохранялся, но потребление пищи было меньше чем в обычных условиях. Напряженной осанки выявлено не было. На 3 сутки во 2 группе (лазерный шов) кролики активно двигались по клетке, проявляли интерес к окружающим, аппетит был восстановлен. В 1 группе (хирургический шов) у 3 кроликов сохранялся плохой аппетит, они мень-

ше двигались по клетке, но напряженной позы у кроликов не было, остальные кролики были более активны по сравнению с 1 сутками. На 5 сутки кролики обеих групп активно двигались по клетке и проявляли интерес к окружающим, что свидетельствовало об отсутствии боли в послеоперационной области.

При исследовании боли по шкале кролика (RbtGS) мы получили подтверждение полученных данных по исследованию боли по поведению кроликов. На 1 сутки у кроликов 1 группы (хирургический шов) боль была сильной интенсивности, об этом свидетельствовали следующие признаки: глазная щель у большинства кроликов была сильно сужена, щеки имели сильно округлую форму, форма ноздрей имела V-образную форму, усы потеряли естественный изгиб, стали жесткими и вытянулись горизонтально, уши были или умеренно прижаты к задней части тела или уши становились более жесткими и менее изогнутыми и были прижаты к спине, к бокам тела к шее (рис. 3), средний показатель интенсивности боли составил $1,88 \pm 0,22$ балла (табл. 1).

Во 2 группе (лазерный шов) на 1 сутки сильная боль была выявлена только у двух кроликов по шкале RbtGS, у них были сильно выражены только 3 признака: щеки имели сильно округлую форму, усы вытянулись горизонтально и уши были прижаты к спине. У остальных 6 кроликов боль была умеренной интенсивности: глазная щель была в норме или умеренно сужена, щеки были умеренно округлые, форма ноздрей имела U образную форму, усы свисали в небольшом изгибе или потеряли естественный

Признаки шкалы гримас	Баллы
Глазная щель	2
Опухание щек	2
Форма ноздрей	2
Изменение свойств усов и их положения	2
Форма и положение ушей	1
Общий бал боли	2



Рисунок 3. Фотоизображение кролика 1 группы (хирургический шов) и оценка по RbtGs на 1 сутки

Таблица 1
Интенсивность боли у кроликов после операции в динамике (в баллах), $p < 0,05$

Время / № группы	Боль	
	1 группа Хирургический шов	2 группа Лазерный шов
1 сутки	$1,88 \pm 0,22$ (1–2)	$1,37 \pm 0,47$ (1–2)
3 сутки	$1,25 \pm 0,35$ (1–2)	$0,38 \pm 0,46$ (0–1)
5 сутки	0	0

Признаки шкалы гримас	Баллы
Глазная щель	0
Опухание щек	1
Форма ноздрей	0
Изменение свойств усов и их положения	0
Форма и положение ушей	0
Общий бал боли	0

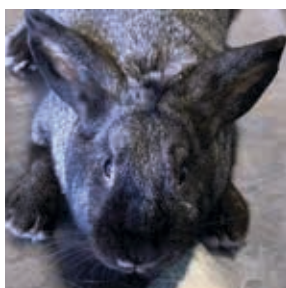


Рисунок 4. Фотоизображение кролика 2 группы (лазерный шов) и оценка по RbtGs на 1 сутки

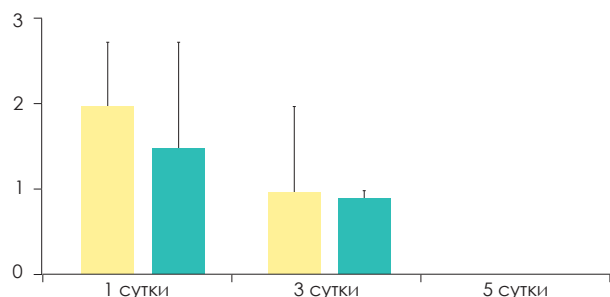


Рисунок 5. Динамика интенсивности и длительности боли при наложении швов на слизистую оболочку рта кроликов, баллы

Таблица 2
Выраженность отека слизистой оболочки рта кроликов в области наложения швов в динамике (в баллах), $p < 0,05$

Время / № группы	Боль	
	1 группа Хирургический шов	2 группа Лазерный шов
1 сутки	$2,13 \pm 0,44$ (1–3)	$1,62 \pm 0,72$ (0–3)
3 сутки	$0,62 \pm 0,63$ (0–2)	$0,25 \pm 0,38$ (0–1)
5 сутки	0	0

изгиб, уши были подняты вверх или умеренно прижаты к задней части тела (рис. 4), интенсивность боли составила $1,37 \pm 0,47$ баллов.

На 3 сутки в 1 группе (хирургический шов) отмечена положительная динамика, боль имела меньшую интенсивность и составила $1,25 \pm 0,35$ баллов, во 2 группе отмечали отсутствие боли или боль была умеренной интенсивности, средний показатель составил $(0,38 \pm 0,46)$ баллов. На 5 сутки в обеих группах исследования боли у кроликов не выявлено.

При сравнении интенсивности боли в динамике при наложении хирургического шва и лазерного шва с применением биоприпоя на линейные раны слизистой оболочки рта выявлено, что боль была сильнее при наложении хирургического шва, чем лазерного шва. Статистически значимых различий между группами животных выявлено не было, однако можно предположить, что при использовании лазерного излучения и биоприпоя для соединения краев раны на слизистой оболочке рта результат лучше (рис. 5).

При исследовании послеоперационного отека на 1 сутки после наложения швов на слизистую оболочку рта кроликов наиболее выраженный отек наблюдали в области хирургического шва ($2,13 \pm 0,44$ балла). При лазерной пайке тканей с использованием биоприпоя средний показатель послеоперационного отека был ниже и составил $(1,62 \pm 0,72)$ балла (табл. 2).

На 3 сутки отмечали снижение выраженности послеоперационного отека как в зоне хирургического шва ($0,62 \pm 0,63$ балла) (рис. 6), так и при лазерном шве ($0,25 \pm 0,38$ балла) (рис. 7). На 5 сутки отека в послеоперационной области в обеих группах не наблюдали.



а



б



в

Рисунок 6. Фото кролика 1 группы после наложения хирургических швов на слизистую оболочку рта кроликов: 1 сутки (а), 3 сутки (б), 5 сутки (в)



а



б



в

Рисунок 7. Фото кролика 2 группы после наложения лазерного шва на слизистую оболочку рта кроликов: 1 сутки (а), 3 сутки (б), 5 сутки (в)

По данным статистического анализа достоверного значимых различий по выраженности послеоперационного отека между хирургическим швом и лазерным швом с использованием биоприпоя (БСА, ИЦЗ, ОУНТ, КИт) выявлено

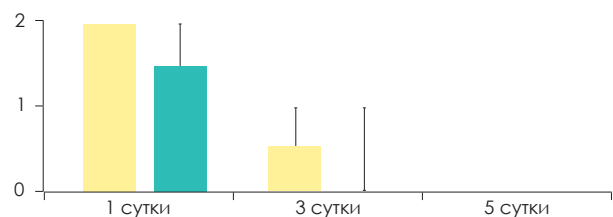


Рисунок 8. Динамика выраженности послеоперационного отека при наложении швов на слизистую оболочку рта кроликов, баллы

Таблица 3
Выраженность гиперемии слизистой оболочки рта кроликов в области наложения швов в динамике (в баллах), $p < 0,05$

Время / № группы	Боль	
	1 группа Хирургический шов	2 группа Лазерный шов
1 сутки	$1,61 \pm 0,73$ (1–3)	$1,21 \pm 0,33$ (1–2)
3 сутки	$1,42 \pm 0,47$ (1–2)	$0,62 \pm 0,51$ (0–1)
5 сутки	$0,22 \pm 0,31$ (0–1)	0

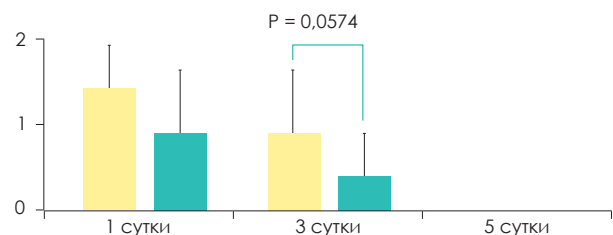


Рисунок 9. Динамика выраженности гиперемии при наложении швов на слизистую оболочку рта кроликов, баллы

но не было. Однако при использовании лазерного излучения и биоприпоя для соединения краев ран на слизистой оболочке рта отек был менее выражен (рис. 8).

Результаты исследования выраженности гиперемии показали, что на 1 сутки после наложения швов на линейные раны гиперемия в зоне операции была у всех животных в обеих группах. Яркую гиперемию наблюдали при наложении хирургического шва ($1,61 \pm 0,73$ балла), умеренную при лазерной пайке с использованием биоприпоя ($1,21 \pm 0,33$ балла) (табл. 3). На 3 сутки отмечена заметная тенденция к снижению гиперемии, в случае лазерного шва, средний показатель составил ($0,62 \pm 0,51$ балла), при наложении хирургического шва гиперемия была умеренная, однако цифровые показатели оставались высокими ($1,42 \pm 0,47$ балла). На 5 сутки гиперемия сохранялась только в 1 группе при наложении хирургического шва ($0,22 \pm 0,31$ балла).

По данным статистического анализа при исследовании гиперемии на 3 сутки после наложения швов выявлено достоверное отличие между хирургическим швом и лазерным швом с использованием биоприпоя, ($p < 0,05$) (рис. 9).

При исследовании раневой поверхности в течении всего срока наблюдения у животных обеих групп швы были состоятельны, расхождения краев раны и некроза тканей не наблюдали (рис. 10 и 11). На 5 сутки отмечена полная эпителизация ран при лазерной пайке тканей, на 7 сутки при наложении хирургических швов. На 7 сутки проведено снятие швов у животных в обеих группах. На 10 сутки отмечено формирование рубца, причем при лазерной пайке с использованием биоприпоя рубцовая ткань не отличалась от интактной слизистой оболочки, при хирургическом шве формирующийся рубец более заметен, чем при лазерной пайке.



Рисунок 10. Фото слизистой оболочки кролика 1 группы после наложения хирургического шва в динамике 1 (а), 3 (б), 5 (в), 7 (г) и 10 (д) сутки



Рисунок 11. Фото слизистой оболочки кролика 2 группы после наложения лазерного шва с помощью биоприпоя в динамике 1 (а), 3 (б), 5 (в), 7 (г) и 10 (д) сутки

Экспериментальные исследования на животных показали, что наилучшая регенерация была при соединении краев ран методикой лазерной пайки тканей с использованием лазерного излучения и биоприпоя. В послеоперационном периоде во все сроки динамического наблюдения у животных во всех группах исследования расхождения швов и некроза тканей не выявлено. Наиболее раннюю эпителизацию наблюдали в области лазерного шва, линия формирующегося эстетического рубца была едва различима от окружающих тканей.

Исследования по изучению влияния лазерного излучения и биоприпоев на биологические ткани при соединении краев ран очень немногочисленны. Однако, можно отметить, что полученные нами результаты согласовываются с данными авторов других исследований, в том числе и при применении лазерной пайки в реконструктивной хирургии [29, 30, 31].

Процессы регенерации мягких тканей зависят от клеточного состава, межклеточного матрикса, наличия кровеносных сосудов, нервных волокон. Роль в механизмах неспецифической защиты от потенциально опасных агентов выполняют макрофаги и нейтрофилы, так как способны узнавать и трансформировать поврежденные клетки, запуская воспалительный процесс. Репаративная регенерация тканей отличается от физиологической регенерационным гистогенезом, который характеризуется меняющейся морфологической картиной. При исследовании раневого процесса выявлено, что фибробласты, макрофаги, нейтрофилы и другие клетки оказывают строго определенное влияние на ход заживления, что находит отражение в патогенезе раневого процесса в проблеме воспаления и регенерации [31, 32]. Отличительной особенностью лазерных ран является слабая воспалительная реакция, отек и лейкоцитарная инфильтрация, при скальпельных ранах быстрее развивается воспаление, в первые сутки появляются нейтрофилы и формируется лейкоцитарный вал, развивается выраженный отек [26, 33, 34, 35, 36, 37].

Заключение

Таким образом, по данным проведенного экспериментального исследования *in vivo* разработанная методика соединения краев ран слизистой оболочки рта с помощью лазерного излучения с длиной волны 970 нм с адаптивной термостабилизацией и биоприпоя на основе БСА, ИЦЗ, ОУНТ и КИт позволяет соединять края послеоперационной раны без натяжения и травмирования тканей, способствуя дополнительной адгезии тканей. Лазерная пайка ран слизистой оболочки способствует сокращению фазы воспаления и повышает регенераторный потенциал, болевой синдром не выражен, фазы заживления раны протекают быстрее, формируется эстетичный рубец, что коррелирует с полученными данными исследований при лазерной пайке кожи. Методика представляется перспективной для клинических испытаний.

Список литературы / References

1. Евсеев М.А. Хирургический шов: эволюция нити и иглы. Клинический опыт Двадцатки. 2012; 4 (16):59–62. Evseev M.A. Surgical suture: the evolution of thread and needle. Clinical experience of the Twenties. 2012; 4 (16):59–62.
2. Семенов Г.М., Петришин В.Л., Ковшова М.В. Хирургический шов. 3-е изд. Санкт-Петербург: Питер. 2012: 256. ISBN 978-5-496-00023-9. Semenov G.M., Petrishin V.L., Kovshova M.B. Surgical stitching. The 3rd is decreasing. I've Been Through St. Petersburg: Peter. 2012: 256. ISBN 978-5-496-00023-9.
3. Робустова Т.Г. Хирургическая стоматология. 4-е изд. Москва: Медицина. 2010: 622. Robustova T.G. Surgical dentistry. 4th ed. Moscow: Medicine. 2010: 622.
4. La Rosa GRM., Scapellato S., Cicciu M., Pedulla E. Antimicrobial Activity of Antibacterial Sutures in Oral Surgery: A Scoping Review. International Dental Journal. 2024; 6539(24):00052-2. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.01.029>
5. Faris A., Khalid L., Hashim M., Yaghi S., Magde T., Bouresly W., Hamdoon Z., Uthman AT., Marei H., Al-Rawi N. Characteristics of Suture Materials Used in Oral Surgery: Systematic Review. Int Dent J. 2022;72(3):278-287. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.02.005>.
6. Рябкин Д.И., Сучкова В.В., Герасименко А.Ю. Предсказание прочности на разрыв лазерных сварных швов биотканей методами машинного обучения. Медицинская техника. 2023;2(338):26–29. Ryabkin D.I., Suchkova V.V., Gerasimenko A.Yu. Prediction of tensile strength of laser welds of biological fabrics by machine learning methods. Medical equipment. 2023;2(338):26–29.
7. Peterson AW., Halter M., Tona A., Plant AL. High resolution surface plasmon resonance imaging of single cells. BMC Cell Biology. 2014;15(35):2–14. doi:10.1186/1471-2121-15-35. PMC 4289309. PMID 25441447.

8. Македонова Ю.А., Афанасьева О.Ю., Александров А.В., Кабытова М.В., Чаплиева Е.М. Возможности применения медицинского геля при пластике перфорации верхнечелюстной пазухи. *Cathedral-Кафедра. Стоматологическое образование*. 2023;(85):62–65.
Makedonova Yu.A., Afanasyeva O.Yu., Alexandrov A.V., Kabytova M.V., Chaplieva E.M. The possibilities of using medical gel for plastic perforation of the maxillary sinus. *Cathedral-Department. Dental education*. 2023;(85):62–65.
9. Сигал З.М., Бабушкин Ф.Г., Никифорова А.Н., Капустин Б.Б. Хирургические швы. Учебное пособие. Ижевск. 2009:136.
Sigal Z.M., Babushkin F.G., Nikiforova A.N., Kapustin B.B. *Surgical sutures. The training manual*. Izhevsk. 2009:136.
10. Акопов А.Л., Артюх Д.Ю., Молнар Т.Ф. История механического скобочного хирургического шва (обзор литературы). *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2020;179(6):81–88.
Akopov A.L., Artyukh D.Yu., Molnar T.F. History of mechanical brace surgical suture (literature review). *Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov*. 2020;179(6):81–88.
11. Глиник А.А., Авлас С.Д., Стебунов С.С., Руммо О.О., Германович В.И. Бариатрические операции при морбидном ожирении. *Новости хирургии*. 2021;29(6):662–670.
Glinnik A.A., Avlas S.D., Stebunov S.S., Rummo O.O., Germanovich V.I. Bariatric surgery in morbid obesity. *Surgery news*. 2021;29(6):662–670.
12. Ашурко И.П., Крылова Д.А., Белкин В.О., Яценко А.Г., Тарасенко С.В. Результаты применения коллагенового матрикса при менеджменте мягких тканей в области дентальных имплантатов во фронтальном отделе верхней челюсти. *Проблемы стоматологии*. 2023;19(4):69–76.
Ashurkov I.P., Krylova D.A., Belkin V.O., Yatsenko A.G., Tarasenko S.V. Results of the use of collagen matrix in soft tissue management in the field of dental implants in the frontal maxilla. *Problems of dentistry*. 2023;19(4):69–76.
13. Sudarshan P.K.S., Lata J., Kojia P., Sooch S.P.S., Prashar S. Comparative study between the efficacy of conventional plain vycril and antibacterial vycril containing triclosan. *International Journal of Advanced Research*. 2023;11(07):241–250. <https://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/17225>.
14. Kim H., Hwang K., Yun S. Catgut and its Use in Plastic Surgery. *Journal of craniofacial surgery*. 2020;31(3):876–878. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000000149>.
15. Parmar G.S., Ghodke B., Meena A.K. Releasable Suture versus Autologous Blood for Pterygium Surgery using Conjunctival Autografts. *J Ophthalmic Vis Res*. 2020;15(1):32–37. <https://doi.org/10.18502/jovr.v15i1.5938>.
16. Muth D.R., Wolf A., Kreutzer T., Shajari M., Vounotrypidis E., Priglinger S., Mayer W.J. Safety and Efficacy of Current Sclera Fixation Methods for Intraocular Lenses and Literature Overview. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. 2021;238(08):868–874. <https://doi.org/10.1055/a-1333-3199>.
17. Mohammad S., Hanstein R., Lo Y., Levy I. Validating a Low-Fidelity Model for Microsurgical Anastomosis Training. *JBS Open Access*. 16;6(3):e20.00148. <https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.20.00148>.
18. Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях. Монография. Москва. Ай Пи Ар Медиа. 2021:495. ISBN 978-5-4497-0568-6.
Tuchin V.V. *Biomedical optics fiber research and laser technology. A monograph*. Moscow. A Man of Very Media Hips. 2021:495. ISBN 978-5-4497-0568-6.
19. Hsu V.M., Aldahan A.S., Tsatalis J.P., Perper M., Nouri K. Efficacy of Nd:YAG laser therapy for the treatment of verrucae: a literature review. *Lasers in Medical Science*. 2017;32(5):1207–1211. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2219-5>.
20. Nadhreen A.A., Alamoudi N.M., Elkhadary H.M. Low-level laser therapy in dentistry: Extra-oral applications. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2019;22(10):1313–1318. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_53_19.
21. Li Da H., Zhen L., Yu P., Muhamadlqbal S., Yu-Feng Z., Li L. A review on biodegradable materials for cardiovascular stent application. *Frontiers of Materials Science*. 2016;10(3): 238–259. <https://doi.org/10.1007/s11706-016-0344-x>.
22. Matteini P., Ratto F., Rossi F., de Angelis M., Cavigli L., Pini R. Hybrid nanocomposite films for laser-activated tissue bonding. *Journal of Biophotonics*. 2012;5(11–12):868–877. <https://doi.org/10.1002/jbio.201200115>.
23. Ark M., Cosman P.H., Boughton P., Dunstan C.R. Photochemical Tissue Bonding (PTB) methods for sutureless tissue adhesion. *International Journal of Adhesion and Adhesives*. 2016;71:87–98. <https://doi.org/10.1016/j.jadhadh.2016.08.006>.
24. Gerasimenko A.Y., Morozova E.A., Ryabkin D.I., Fayzullin A., Tarasenko S.V., Molodikh V.V., Pyankov E.S., Savelyev M.S., Sorokina E.A., Rogalsky A.Y., Shekhter A., Telyshev D.V. The study of the interaction mechanism between bovine serum albumin and single-walled carbon nanotubes depending on their diameter and concentration in solid nanocomposites by vibrational spectroscopy. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 2020;227:117682. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9060238>.
25. Barry R.M. Book Review: *Biomedical Photonics Handbook*. *Journal of Biomedical Optics*. 2003;9(5):1864. <https://doi.org/10.1117/1.1776177>.
26. Тарасенко С.В., Благушина Н.А. Гистологическая оценка использования биорезорбируемых коллагеновых мембран при закрытии раневых дефектов слизистой оболочки рта в эксперименте. *Вятский медицинский вестник*. 2022;1(73):67–75.
Tarasenko S.V., Blagushina N.A. Histological assessment of the use of bioresorbable collagen membranes in the closure of wound defects of the oral mucosa in an experiment. *Vyatka Medical Bulletin*. 2022;1(73):67–75.
27. Keating S.C., Thomas A.A., Flecknell P.A., Leach M.C. Evaluation of EMLA cream for preventing pain during tattooing of rabbits: Changes in physiological, behavioural and facial expression responses. *PLOS ONE*. 2012;7(9):e44437. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044437>.
28. Kramer E.A., Rentschler M.E. Energy-Based Tissue Fusion for Sutureless Closure: Applications, Mechanisms, and Potential for Functional Recovery. *Annual Review of Biomedical Engineering*. 2018;20:1–20. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071516-044702>.
29. Pablittei D.R., de Boon W., Heger M., van Golen R.F., Balm R., Legemate D.A., de Mol B.A. Laser-assisted vessel welding: state of the art and future outlook. *J Clin Transl Res*. 2015;30(1/2):1–18. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071516-044702>.
30. Ashbell I., Agam N., Katzir A., Basov S., Platkov M., Avital I., Nisky I., Netz U. Laser tissue soldering of the gastrointestinal tract: a systematic review of the gastrointestinal tract. *Heliyon*. 2023; 9(5): e16018. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16018>.
31. Гемонов В.В., Лаврова Э.Н., Фалин А.И. Гистология и эмбриология органов полости рта и зубов. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2019:320. ISBN 978-5-9704-5180-9.
Gemonov V.V., Lavrova E.N., Falin A.I. *Histology and embryology of the organs of the oral cavity and teeth*. Moscow: GEOTAR-Media. 2019:320. ISBN 978-5-9704-5180-9.
32. Berkovitz B.K., Hoiand G.R., Moxam B.J. *Oral Anatomy, Histology and Embryology*. St Louis: Mosby. 2009:416.
33. Александров М.Т. Лазерная клиническая биофотометрия (теория, эксперимент, практика). М. Техносфера. 2008:581. ISBN 978-5-94836-148-1.
Alexandrov M.T. *Laser clinical biophotometry (theory, experiment, practice)*. M. Technosphere, 2008:581. ISBN 978-5-94836-148-1.
34. Баграмов Р.И., Александров М.Т., Сергеев Ю.Н. Лазеры в стоматологии, челюстно-лицевой хирургии и реконструктивно-пластической хирургии. М. Техносфера. 2010:576. ISBN 978-5-94836-148-2.
Bagramov R.I., Alexandrov M.T., Sergeev Yu.N. *Lasers in dentistry, maxillofacial surgery and reconstructive plastic surgery*. M. Technosphere. 2010:576. ISBN 978-5-94836-148-2.
35. Минаев В.П., Жилин К.М. Современные лазерные аппараты для хирургии и силовой терапии на основе полупроводниковых и волоконных лазеров: рекомендации по выбору и применению: Научно-техническое объединение «ИРЭ-Полюс». Москва: И.В. Балабанов. 2009:47. ISBN 978-5-91563-037-9. С. 5–11.
Minaev V.P., Zhilin K.M. *Modern laser devices for surgery and power therapy based on semiconductor and fiber lasers: recommendations for selection and application: Scientific and Technical Association «IRE-Polyus»*. Moscow: I.V. Balabanov. 2009:47. ISBN 978-5-91563-037-9. pp. 5–11.
36. Рисованный С.И., Рисованная О.Н., Масычев В.И. Лазерная стоматология. Краснодар: Кубань-Книга. 2005:74–124.
Risovanny S.I., Risovannaya O.N., Masychev V.I. *Laser dentistry*. Krasnodar: Kuban-Book. 2005:74–124.
37. Тарасенко С.В., Царев В.Н., Гарилов Р.Д., Дьячкова Е.Ю., Репина С.И. Микробиологическое обоснование и эффективность применения эрбиевого и неодимового лазеров у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта и перимплантационных тканей. *Клиническая стоматология*. 2019;4 (92):41–45.
Tarasenko S.V., Tsarev V.N., Garipov R.D., Dyachkova E.Yu., Repina S.I. Microbiological justification and effectiveness of the use of erbium and neodymium lasers in patients with inflammatory periodontal diseases and peri-implantation tissues. *Clinical dentistry*. 2019;4 (92):41–45.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России (Проект FSMR-2024-0003).

Статья поступила / Received 05. 02.2025
Получена после рецензирования / Revised 10. 02.2025
Принята в печать / Accepted 11. 02.2025

Информация об авторах

Сорокина Елена Александровна¹, ассистент кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии
E-mail: sorokina_e_a@staff.sechenov.ru.
ORCID <https://orcid.org/0009-0002-7968-8524>. eLibrary SPIN:1390-8967
Морозова Елена Анатольевна², д.м.н., доцент, проф. кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний
E-mail: morozova_elan@pfur.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5312-9516>. eLibrary SPIN: 5490-3554
Герасименко Александр Юрьевич^{1,3}, д.т.н., доцент, профессор, зав. лаб.
E-mail: gerasimenko@bms.zone. ORCID: 0000-0001-6514-2411. eLibrary SPIN: 2010-1600

Тарасенко Светлана Викторовна¹, д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургической стоматологии
E-mail: tarasenko_s_v@staff.sechenov.ru.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8595-8864>. eLibrary SPIN: 3320-0052; 4451-4512

¹ ФГБУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, Москва, Российская Федерация
² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

³ Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Зеленоград, Российская Федерация

Контактная информация:

Морозова Елена Анатольевна. E-mail: morozova_elan@pfur.ru

Author information

Sorokina Elena A.¹, Associate Professor of Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics
E-mail: sorokina_e_a@staff.sechenov.ru.
ORCID <https://orcid.org/0009-0002-7968-8524>. eLibrary SPIN:1390-8967

Morozova Elena A.², DM Sci, Professor of the Department of Propaedeutics of Dental diseases
E-mail: morozova_elan@pfur.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5312-9516>. eLibrary SPIN: 5490-3554

Gerasimenko Alexander Yu.^{1,3}, DM, Professor at the Institute of Biomedical Systems, Head of the laboratory
E-mail: gerasimenko@bms.zone. ORCID: 0000-0001-6514-2411. eLibrary SPIN: 2010-1600

Tarasenko Svetlana V.¹, M.D., Ph.D., Professor, Chief of Department of Surgical Dentistry
E-mail: tarasenko_s_v@staff.sechenov.ru.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8595-8864>. eLibrary SPIN: 3320-0052; 4451-4512

¹ Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow, Russian Federation

³ National Research University of Electronic Technology «MIET», Zelenograd, Russian Federation

Contact information

Morozova Elena A. E-mail: morozova_elan@pfur.ru

For citation: Sorokina E.A., Morozova E.A., Gerasimenko A.Yu., Tarasenko S.V. Painless formation of an aesthetic scar on the oral mucosa using laser wound soldering: an experimental study // Medical alphabet. 2025;(1):97–104. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-97-104>



Влияние технических факторов имплантационной системы на развитие мукозита

Н.Р. Раджабов¹, Г.К. Гезуев², Р.М. Омаров³, Д.Ю. Семериков⁴, У.Б. Эдишерашвили⁵, М.Л. Акрамов⁶, А.К. Зеленский⁵, А.А. Долгалева⁵

¹ ФГК «412 военный госпиталь» МО РФ, г. Владикавказ, Российская Федерация

² ООО «ДЕНТА-СИТИ», г. Грозный, Российская Федерация

³ ООО «Стоматологическая клиника Улыбка», г. Нягань, Российская Федерация

⁴ ООО «Стоматологическая клиника Валентина», г. Нягань, Российская Федерация

⁵ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ставрополь, Российская Федерация

⁶ ООО «СК-ХОЛДИНГ», г. Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В данной статье описаны результаты анализа 2268 клинических случаев установки 561 пациенту на основании проведенного мульти-центрального исследования. Показано, что развитие периимплантита не зависит от системы дентальных имплантатов, но зависит от материала, из которого имплантат изготовлен.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: слова: дентальная имплантация, имплантационная система, остеоинтеграция, мукозит, периимплантит.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The influence of technical factors of the implantation system on the development of mucositis

N.R. Radjabov¹, G.K. Gezuev², R.M. Omarov³, D.Y. Semerikov⁴, U.B. Edisherashvili⁵, M.L. Akramov⁶, A.K. Zelenskiy⁵, A.A. Dolgaleva⁵

¹ FGK «412 military hospital» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Vladikavkaz, Russian Federation

² ООО «DENTA-CITY», Grozny, Russian Federation

³ ООО «Dental clinic Smile», Nyagan, Russian Federation

⁴ ООО «Valentine Dental Clinic», Nyagan, Russian Federation

⁵ Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

⁶ ООО «SK-HOLDING», Moscow, Russian Federation

SUMMARY

This article describes the results of an analysis of 2,268 clinical cases of installation in 561 patients based on a multicenter study. It has been shown that the development of peri-implantitis does not depend on the dental implant system, but depends on the material from which the implant is made.

KEYWORDS: dental implantation, implantation system, osseointegration, mucositis, peri-implantitis.

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

Актуальность исследования

Проведенный анализ литературы дал основание разделить факторы, влияющие на развитие воспалений периимплантатных тканей на 5 больших групп:

- факторы, связанные с общим состоянием пациента (профессиональная деятельность, перенесенные инфекционные заболевания, сопутствующая соматическая патология, заболевания, влияющие на метаболические нарушения, наличие аллергии;
- факторы, связанные с состоянием полости рта и зубных рядов;
- факторы, связанные с состоянием тканей зоны имплантации;
- факторы, связанные с техническими характеристиками применяемой имплантационной системы и особенностями хирургического протокола;

- факторы, связанные с особенностями протокола протезирования и протеканием периода функциональной нагрузки. Технические характеристики имплантационной системы являются одними из ключевых факторов риска развития осложнений при лечении потери зубов с использованием дентальных имплантатов [1, 2, 3, 4, 5].

Цель исследования

Провести анализ развития мукозита в зависимости от технических факторов имплантационных систем.

Материалы и методы исследования

Факторный анализ и обработка полученных данных проведены в рамках мультицентрового исследования на основании изучения медицинских карт стоматологического больного (форма 043/у) пациентов, обратившихся в стома-

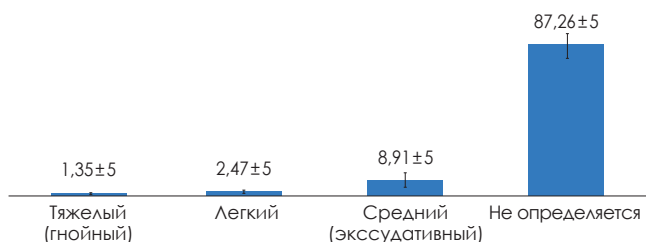


Рисунок 1. Случаи развития мукозита у пациентов в общем количестве клинических случаев установки имплантатов, %

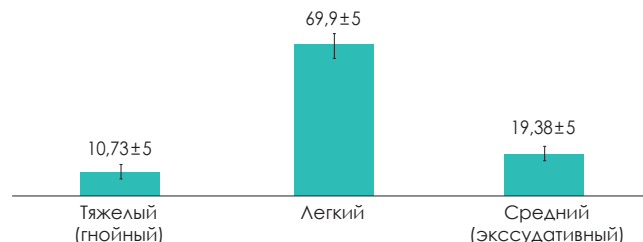


Рисунок 2. Случаи развития мукозита по степеням тяжести, %

тологические центры таких городов как Ставрополь, Владикавказ, Нягань, Вологда, Новосибирск, Москва. Выполнен ретроспективный анализ распространенности осложнений после дентальной имплантации в период функциональной нагрузки (5 лет и более) с учетом технических характеристик примененных имплантационных систем.

В результате анализа 2268 клинических случаев установки имплантатов были исследованы 561 карта пациентов, что в среднем составляет 4 случая на одного человека. Из них 360 женщины (64,2%) и 201 мужчин (35,8%), что свидетельствует о большей частоте обращений за имплантацией среди женщин. Средний возраст пациентов на момент имплантации составил 50 лет, при этом у женщин данный показатель был немного ниже (50 лет), чем у мужчин (52 года).

Результаты и обсуждение

Среди всех 2268 проанализированных клинических случаев установки имплантатов выявлено 289 случаев периимплантатного мукозита, что составляет 12,74% от общего числа клинических случаев установки имплантатов. Из них 56 случаев (2,47% от общего количества установленных имплантатов), были классифицированы как мукозиты легкой степени тяжести, 202 случая (8,91% от общего количества установленных имплантатов) как мукозиты средней степени тяжести – экссудативные и 31 (1,37% от общего количества установленных имплантатов) как мукозиты тяжелой степени – гнойные (рисунок 1).

Среди всех 289 проанализированных клинических случаев выявленного периимплантатного мукозита 56 случаев (19,38%, от общего количества мукозитов) были классифицированы как мукозиты легкой степени тяжести, 202 (69,9% от общего количества мукозитов) как мукозиты средней степени тяжести (экссудативные) и 31 (10,73% от общего количества мукозитов) как мукозиты тяжелой степени (гнойные) (рисунок 2).

Анализ применения имплантационных систем показал, что имплантаты цилиндрической формы, одна из систем, производимая в Евросоюзе (418 клинических случаев в группе) была связана с 32 случаями мукозита легкой степени тяжести (1,41% от всех случаев установки имплантатов, 11,07% от всех случаев мукозита, 7,66% от количества клинических случаев в данной подгруппе), с 54 случаями мукозита средней степени тяжести (2,38% от всех случаев установки имплантатов, 18,69% от всех случаев мукозита, 12,92% от количества клинических случаев в данной подгруппе) и 7 случаями мукозита тяжелой степени (0,31% от всех случаев установки имплантатов, 2,42% от всех случаев мукозита, 1,67% от количества кли-

нических случаев в данной подгруппе). При применении имплантатов конусной формы, где производителем была одна из южнокорейских компаний (864 клинических случая в группе) выявлено 23 случая мукозита легкой степени тяжести (1,01% от всех случаев установки имплантатов, 7,96% от всех случаев мукозита, 2,66% от количества клинических случаев в данной подгруппе), 53 случая мукозита средней степени тяжести (2,34% от всех случаев установки имплантатов, 18,34% от всех случаев мукозита, 6,13% от количества клинических случаев в данной подгруппе) и 1 случай мукозита тяжелой степени (0,04% от всех случаев установки имплантатов, 0,35% от всех случаев мукозита, 0,12% от количества клинических случаев в данной подгруппе). При применении имплантатов конусной формы, производитель – компания из Евросоюза (456 клинических случаев в группе) выявлено 1 случай легкой степени мукозита (0,04% от всех случаев установки имплантатов, 0,35% от всех случаев мукозита, 0,22% от количества клинических случаев в данной подгруппе), 48 случаев мукозита средней степени тяжести (2,12% от всех случаев установки имплантатов, 16,61% от всех случаев мукозита, 10,53% от количества клинических случаев в данной подгруппе) и 7 случаев мукозита тяжелой степени, что составило 0,31% от всех случаев установки имплантатов, 2,42% от всех случаев мукозита, 1,54% от количества клинических случаев в данной подгруппе (рисунок 3).

Среди используемых материалов для изготовления имплантатов, титановый сплав Grade-4 (1626 клинических случаев в группе) ассоциировался с 55 случаями мукозита легкой степени тяжести (2,43% от всех случаев установки имплантатов, 19,03% от всех случаев мукозита, 3,38% от количества клинических случаев в данной подгруппе), 134 случая мукозита средней степени тяжести (5,91% от всех случаев установки имплантатов, 46,37% от всех случаев мукозита, 8,24% от количества клинических случаев в данной подгруппе) и 18 случаями мукозита тяжелой степени (0,79% от всех случаев установки имплантатов, 6,23% от всех случаев мукозита, 1,11% от количества клинических случаев в данной подгруппе). Сплав Grade-5 (189 клинических случаев в группе) был связан с 20 случаями мукозита средней степени тяжести (0,88% от всех случаев установки имплантатов, 6,92% от всех случаев мукозита, 10,58% от количества клинических случаев в данной подгруппе) и 5 случаями мукозита тяжелой степени (0,22% от всех случаев установки имплантатов, 1,73% от всех случаев мукозита, 2,65% от количества клинических случаев в данной подгруппе), а материал TiZr (453 клинических случая в группе) вызвал 1 случай легкой степени тяжести (0,04%

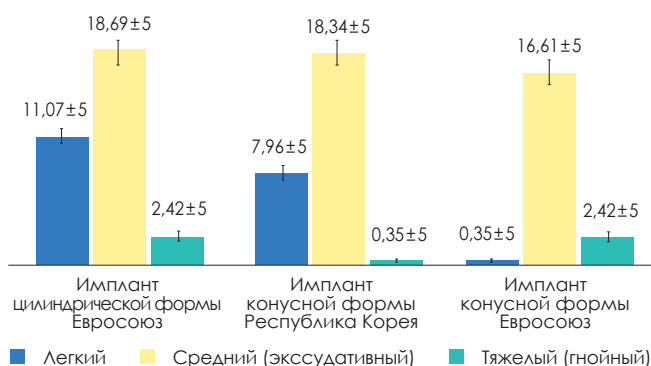


Рисунок 3. Случаи развития мукозита у пациентов при применении различных имплантатов различных систем, %

от всех случаев установки имплантатов, 0,35% от всех случаев мукозита, 0,22% от количества клинических случаев в данной подгруппе), 48 случаев мукозита средней степени тяжести (2,12% от всех случаев установки имплантатов, 16,61% от всех случаев мукозита, 10,60% от количества клинических случаев в данной подгруппе) и 8 случаев мукозита тяжелой степени (0,35% от всех случаев установки имплантатов, 2,77% от всех случаев мукозита, 1,77% от количества клинических случаев в данной подгруппе).

Закключение

Проведя анализ усредненных значений частоты диагностирования случаев мукозита в подгруппах можно сделать следующее заключение:

- форма имплантата (цилиндрическая или корневидная) не является значимым фактором риска развития мукозита;
- применяемые материалы показали низкую степень развития мукозита, за исключением сплава Grade-4.

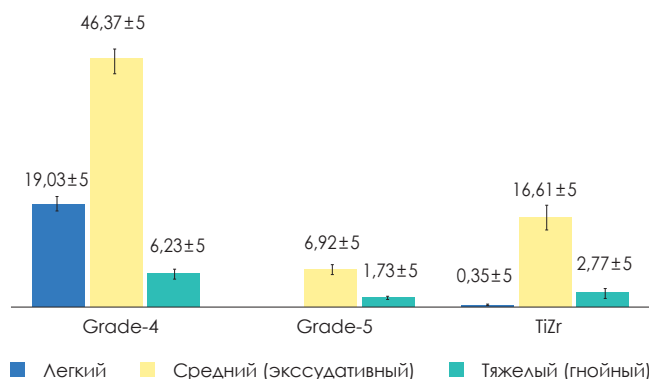


Рисунок 4. Случаи развития мукозита у пациентов при применении имплантатов из различных сплавов, %

Результаты данной работы требуют дополнительных исследований.

Список литературы / References

- Остапович А.А., Ивашенко С.В., Гузов С.А., Беззубик С.Д., Клименко В.В., Гамзелева Т.В. Морфологическая характеристика остеоинтеграции дентальных имплантатов // Современная стоматология. 2020. № 4 (81). Ostapovich A.A., Ivashenko S.V., Guзов S.A., Bezzubik S.D., Klimenko V.V., Gamzeleva T.V. Morphological characteristics of osteointegration of dental implants // Modern dentistry. 2020. № 4 (81). (In Russ.)
- A Retrospective Multicenter Study on Short Implants with a Laser-Microgrooved Collar (≤7.5 mm) in Posterior Edentulous Areas: Radiographic and Clinical Results up to 3 to 5 Years / F. Zuffetti, L. Testarelli, P. Bertani [et al.]. – DOI: 10.1016/j.joms.2019.08.007 // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2020. – Vol. 78, № 2. – P. 217–227.
- Biomechanical effect of implant design on four implants supporting mandibular full-arch fixed dentures: In vitro test and finite element analysis / A.Y. Wu, J.T. Hsu, L.J. Fuh, H.L. Huang. DOI: 10.1016/j.jfma.2019.12.001 // J. Formos. Med. Assoc. – 2020. – Vol. 119, № 10. – P. 1514–1523.
- Pandey C, Rokaya D, Bhattarai BP. Contemporary Concepts in Osseointegration of Dental Implants: A Review. Biomed Res Int. 2022 Jun 14;2022:6170452. doi: 10.1155/2022/6170452. PMID: 35747499; PMCID: PMC9213185.
- Shah FA, Thomsen P, Palmquist A. Osseointegration and current interpretations of the bone-implant interface. Acta Biomater. 2019 Jan 15;84:1–15. doi: 10.1016/j.actbio.2018.11.018. Epub 2018 Nov 13. PMID: 30445157.

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

Информация об авторах

Раджабов Нариман Раджабович¹, начальник стоматологического отделения, врач стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург
E-mail: radzhabov1982@inbox.ru

Гезуев Гималай Казбекович², врач стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург
E-mail: denta_city@mail.ru. ORCID: 0009-0009-8612-4234

Омаров Рустам Миллатуллахович³, врач стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург
E-mail: dr.rustam90@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8843-4580

Семериков Дмитрий Юрьевич⁴, врач стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург
E-mail: sim2457@gmail.com. ORCID: 0000-0001-8843-4580

Эдишерашвили Ушанги Бесикович⁵, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии
E-mail: ushangimaster@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1711-1415

Акрамов Максим Леонидович⁶, врач стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург, терапевт-стоматолог
E-mail: aurymdent@yandex.ru. ORCID: 0009-0007-3021-7496

Зеленский Андрей Константинович⁷, студент 4 курса стоматологического факультета
E-mail: andrey2003zel@mail.ru

Долгалева Александра Александрович⁸, д.м.н., профессор кафедры общей стоматологии и детской стоматологии
E-mail: dolgalev@dolgalev.pro. ORCID: 0000-0002-6352-6750

¹ ФГК «412 военный госпиталь» МО РФ, г. Владикавказ, Российская Федерация

² ООО «ДЕНТА-СИТИ», г. Грозный, Российская Федерация

³ ООО «Стоматологическая клиника Улыбка», г. Нягань, Российская Федерация

⁴ ООО «Стоматологическая клиника Валентина», г. Нягань, Российская Федерация

⁵ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ставрополь, Российская Федерация

⁶ ООО «СК-ХОЛДИНГ», г. Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Долгалева Александра Александрович. E-mail: dolgalev@dolgalev.pro

Для цитирования: Раджабов Н.Р., Гезуев Г.К., Омаров Р.М., Семериков Д.Ю., Эдишерашвили У.Б., Акрамов М.А., Зеленский А.К., Долгалева А.А. Влияние технических факторов имплантационной системы на развитие мукозита // Медицинский алфавит. 2025;(1):105–107. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-105-107>

Author information

Radzhabov Nariman Radzhabovich¹, head of dental department dentist-orthopedist, dentist-surgeon
E-mail: radzhabov1982@inbox.ru

Gezuev Gimalay Kazbekovich², prosthodontist, dental surgeon
E-mail: denta_city@mail.ru. ORCID: 0009-0009-8612-4234

Omarov Rustam Millatullakhovich³, prosthodontist, dental surgeon
E-mail: dr.rustam90@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8843-4580

Semerikov Dmitry Yurievich⁴, dentist-orthopedist, dentist-surgeon
E-mail: sim2457@gmail.com. ORCID: 0000-0001-8843-4580

Edisherashvili Ushangi Besikovich⁵, Postgraduate of the Department of general and pediatric dentistry
E-mail: ushangimaster@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1711-1415

Akramov Maksim Leonidovich⁶, dentist-orthopedist, dentist-surgeon, dentist-therapist
E-mail: aurymdent@yandex.ru. ORCID: 0009-0007-3021-7496

Zelenskyi Andrey Konstantinovich⁷, 4th grade student of the Dental Faculty
E-mail: andrey2003zel@mail.ru

Dolgaleva Alexandra Alexandrovich⁸, MD, Professor of the Department of General Dentistry and Pediatric Dentistry
E-mail: dolgalev@dolgalev.pro. ORCID: 0000-0002-6352-6750

¹ FGK «412 military hospital» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Vladikavkaz, Russian Federation

² ООО «DENTA-CITY», Grozny, Russian Federation

³ ООО «Dental clinic Smile», Nyagan, Russian Federation

⁴ ООО «Valentine Dental Clinic», Nyagan, Russian Federation

⁵ Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

⁶ ООО «SK-HOLDING», Moscow, Russian Federation

Contact information

Dolgaleva Alexandra Alexandrovich. E-mail: dolgalev@dolgalev.pro

For citation: Radjabov N.R., Gezuev G.K., Omarov R.M., Semerikov D.Y., Edisherashvili U.B., Akramov M.L., Zelenskiy A.K., Dolgaleva A.A. The influence of technical factors of the implantation system on the development of mucositis // Medical alphabet. 2025;(1):105–107. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-105-107>

Особенности хирургического протокола имплантации в зависимости от выраженности резьбы дентального имплантата и плотности костной ткани (экспериментальное исследование)

Ш.Д. Хоссаин, Д.Г. Широкова, К.К. Кобец, Р.Ф. Мухаметшин, В.Д. Труфанов, М.Л. Акрамов

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

² ООО «СК-ХОЛДИНГ», Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Ключевым событием, благодаря которому стала возможна дентальная имплантация в ее современном виде, является открытие в 1952 году профессором Бранемарком феномена остеоинтеграции. Остеоинтеграция дентальных имплантатов является динамическим процессом, успех которого определяется рядом факторов, один из которых является первичная стабильность имплантата. Данное определение подразумевает неподвижное состояние имплантата в кости сразу после его установки в подготовленное фрезами костное ложе. На качество остеоинтеграции влияет целый ряд макро- и микроскопических факторов, при недостаточности которых возможно развитие осложнений, приводящих к утрате имплантата. Настоящая работа посвящена сравнительной оценке применения различных вариантов хирургических протоколов формирования имплантационного ложа на моделях плотной (D2) и рыхлой (D3) костной ткани при использовании имплантатов с невысокой макрорезьбой со специальным закругленным 60-градусным профилем резьбы тела имплантата высотой 300 мкм и агрессивной макрорезьбой с высотой 500 мкм. Полученные данные будут использованы для клинических рекомендаций. **Цель.** Исследовать влияние различных видов протоколов формирования имплантационного ложа на первичную стабильность дентальных имплантатов на экспериментальных моделях. **Материалы и методы.** Исследование включало 10 вариантов хирургических протоколов установки дентальных имплантатов. Имплантаты устанавливались в полиуретановые блоки, имитирующие костную ткань второго и третьего типов D2 и D3. В каждой группе было по 25 блоков одного типа. В каждый блок устанавливали один имплантат. Использовали имплантаты ИРИС ЛИКО-М (неагрессивная резьба) и ИРИС Эволюшн (агрессивная резьба) (ООО «НПК Ликостом», Россия) диаметром 4 мм, длиной 10 мм. При установке имплантатов использовался физиодиспенсер Venton M3 (Китай) и регистрировалось усилие (торк) введения имплантата в костный блок. После этого измеряли стабильность имплантатов аппаратом Penguin PFA (Швеция) в единицах ISQ. Статистический анализ данных проводился с использованием программы StatTech v. 4.7.0 (разработчик – ООО «Статтех», Россия), при сравнении результатов между группами уровень достоверности был оценён с использованием критерия Стьюдента и был установлен как $p < 0,05$. **Результаты.** На полиуретановых блоках, соответствующих 2 и 3 типам костной ткани были получены статистически достоверные корреляции первичной стабильности имплантатов в зависимости от метода формирования имплантационного ложа (кортикальный бор или экспандер), типа костной ткани, макродизайна имплантата.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дентальная имплантация, торк, индекс стабильности имплантатов, плотность костной ткани.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Features of surgical implantation protocol depending on the implant surface roughness and bone density, in vitro

S.D. Hossain, D.G. Shirokova, K.R. Kobets, R.F. Mukhametshin, V.D. Trufanov, M.L. Akramov

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

² ООО «СК-KhOLDING», Moscow, Russian Federation

SUMMARY

The discovery of osseointegration by Professor Branemark in 1952 [1] revolutionized modern dental implantology. Osseointegration is a dynamic process influenced by numerous factors, with primary stability playing a crucial role. Primary stability refers to the immobility of an implant immediately after placement in the prepared bone bed. Insufficient macro- and microscopic factors can lead to complications and implant loss. This study compares different surgical protocols for implant bed preparation in dense (D2) and less dense (D3) bone using implants with low and aggressive macro-threads. The findings will inform clinical recommendations. **Objective.** To evaluate the effectiveness of various implant bed preparation protocols using periotestmetry on experimental models, considering bone type and implant design, identifying key factors determining primary stability for improved clinical placement protocols. **Materials and methods.** The study included 10 surgical protocols for dental implant placement. Implants were inserted into polyurethane blocks simulating bone types D2 and D3. Each group consisted of 25 blocks of the same type, with one implant per block. IRIS LIKO-M (low-aggressive thread) and IRIS Evolution (aggressive thread) implants (NPK Likostom LLC, Russia) were used. A Venton M3 physiodispenser (China) recorded insertion torque. Implant stability was measured using a Penguin PFA device (Sweden) in ISQ units. Statistical analysis was performed using StatTech v. 4.7.0 (Stattech LLC, Russia), comparing groups using Student's t-test ($p < 0.05$). **Conclusions.** Statistical analysis demonstrated that primary stability is directly influenced by favorable bone conditions (D2: thick cortical plate surrounding dense cancellous bone; D3: thin cortical plate surrounding less dense cancellous bone) and the use of expanders for D4 bone (thin cortical plate surrounding low-density cancellous bone).

KEYWORDS: dental implantation, torque, the implant stability quotient, bone density.

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

Введение

Стабильность имплантата непосредственно при его установке, является необходимым условием, обеспечивающим дальнейшую остеоинтеграцию. Первичная стабильность имплантата – это состояние, которое зависит от качества и количества костной ткани в месте имплантации, типа имплантата и применяемой техники установки. Первичная стабильность имплантата является основополагающим условием для дальнейшей остеоинтеграции [2]. Любая подвижность имплантата после его инсталляции в кости может приводить к маргинальной резорбции кости и дезинтеграции имплантата.

Вторичная стабильность развивается за счет регенерации и ремоделирования костной ткани вокруг установленного неподвижного имплантата, т. е. за счет остеоинтеграции – соединения костных структур периимплантационной зоны с имплантатом посредством образования костной структуры на его поверхности [3]. Так же как иммобилизация костных отломков при переломах является необходимым условием для сращения перелома, первичная стабильность имплантата является обязательной для достижения удовлетворительной остеоинтеграции. В свою очередь только остеоинтегрированный имплантат может выступать в качестве опоры любых видов ортопедических конструкций.

ISQ (implant stability quotient) – это индекс стабильности имплантата. Значения ISQ используются в качестве показателя первичной стабильности имплантата и в дальнейшем для оценки остеоинтеграции. В настоящее время в клинической практике показания ISQ используются в качестве метода оценки для определения временного интервала для функциональной нагрузки имплантата. Коэффициент стабильности имплантата (ISQ) является стандартом для измерения стабильности имплантатов и определяется в стоматологической клинической практике неинвазивным методом путем измерения резонансной частоты сразу после хирургической установки имплантатов [4]. Согласно экспериментальным данным измерений стабильности имплантатов основано на показаниях резонансной частоты электромагнитных колебаний, возникающих между имплантатом и окружающей его костью под воздействием электромагнитного поля. Чем выше частота (измеряется в герцах), тем больше площадь контакта имплантата с костью. Для измерения используется специальный штифт, который крепится к имплантату и возбуждается электромагнитными волнами. Результат измерения (частота в герцах) преобразуется в коэффициент стабильности имплантата (ISQ) по шкале от 1 до 100. Более высокие значения обычно наблюдаются на нижней челюсти, чем на верхней [5]. Шкала ISQ имеет нелинейную корреляцию с микромобильностью [6, 12, 13].

Материалы и методы

Исследование включало 10 вариантов хирургических протоколов установки дентальных имплантатов. Имплантаты устанавливались в полиуретановые блоки, имитирующие костную ткань второго и третьего типов D2 и D3. В каждой группе было по 25 блоков одного типа. В каждый блок устанавливали один имплантат. Использо-



Рисунок 1. Внешний вид имплантата ИРИС ЛИКО-М диаметром 4 мм, длиной 10 мм



Рисунок 2. Внешний вид имплантата ИРИС Эволюшн диаметром 4 мм, длиной 10 мм

ли имплантатов ИРИС ЛИКО-М (неагрессивная резьба) и ИРИС Эволюшн (агрессивная резьба) (ООО «НПК Ликостом», Россия). ИРИС ЛИКО-М – имплантат со специальным закругленным 60-градусным профилем резьбы тела имплантата высотой 300 мкм. В области шейки имплантата имеется микрорезьба шейки высотой 300 мкм. (рисунок 1). Имплантат ИРИС Эволюшн – имплантат с макрорезьбой высотой 500 мкм (рисунок 2). Согласно инструкции производителя, имплантаты ИРИС ЛИКО-М рекомендуют использовать при костной ткани D1-D2, имплантаты ИРИС Эволюшн рекомендуют использовать при костной ткани D3-D4. Все имплантаты, используемые в исследовании, имели размеры 4,0×10 мм.

Имплантаты устанавливали в полиуретановые блоки (ООО «Медскиллс», <https://medskills.ru>), которые соответствовали D2 и D3 типам костной ткани челюсти.

С целью получения статистически достоверного результата было сформировано 10 экспериментальных групп, в которых было установлено по 25 имплантатов с использованием различных протоколов формирования имплантационного ложа (таблицы 1 и 2).

В таблице 3 представлено распределение имплантатов по исследуемым группам.

Установку имплантатов осуществляли с использованием углового наконечника и физиодиспенсера Venton M3 (Китай; предоставлен для выполнения исследований компанией МЕДИСО) с регистрацией торка при их установке (рисунок 3). В ходе установки имплантатов фиксировался и записывался торк для каждого имплантата.

В каждой группе, после установки имплантатов измеряли их стабильность с использованием аппарата Penguin в единицах ISQ (рисунок 4).

Высокую стабильность имеют имплантаты с ISQ > 70, среднюю стабильность – имплантаты с ISQ 60–69, низкую стабильность – имплантаты с ISQ < 60 [5].

Статистический анализ данных

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.7.0 (разработчик – ООО «Статтех», Россия).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова – Смирнова.

Таблица 1
Протоколы формирования имплантационного ложа с использованием имплантатов ИРИС Лико-М

№ группы	1	2	3	4	5
Тип костной ткани	D2	D2	D3	D3	D3
Фреза 1 (d, мм)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Фреза 2 (мм)	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Фреза 3 (мм)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Кортикальная фреза	+	-	+	-	-
Экспандер	-	-	-	-	+
Имплантат	ИРИС ЛМ, d – 4,0 мм, l – 10 мм				

d – диаметр фрезы; + – инструмент использовался;
-- инструмент не использовался.

Таблица 2
Протоколы формирования имплантационного ложа с использованием имплантатов ИРИС Эволюшн

№ группы	6	7	8	9	10
Тип костной ткани	D2	D2	D3	D3	D3
Фреза 1 (d, мм)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Фреза 2 (мм)	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Фреза 3 (мм)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Кортикальная фреза	+	-	+	-	-
Экспандер	-	-	-	-	+
Имплантат	ИРИС Эволюшн, d – 4,0 мм, l – 10 мм				

d – диаметр фрезы; + – инструмент использовался;
-- инструмент не использовался.

Таблица 3
Количество установленных имплантатов и их распределение по исследуемым группам, с указанием особенностей хирургического протокола.

Группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Модель имплантата	ИРИС ЛМ, d – 4,0 мм, l – 10 мм					ИРИС Эволюшн, d – 4,0 мм, l – 10 мм					
D2	25	25				25	25				100 шт.
D3			25	25	25			25	25	25	150 шт.
Использование экспандера	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	
Использование кортикальной фрезы	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	



Рисунок 3. Физиодиспенсер Venton M3



Рисунок 4. Применение аппарата Penguin

В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3).

Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95% доверительные интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Клоппера – Пирсона.

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Далее будут приведены таблицы, составленные по результатам статистического анализа данных.

Значения торка (venton) и ISQ в зависимости от типа кости

Исходя из полученных данных при сопоставлении значения торка (venton) и ISQ в зависимости от типа кости, нами были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: U-критерий Манна – Уитни) (таблица 4).

Таблица 4
Сравнение медиан значений торка и ISQ для имплантатов ИРИС ЛМ и Эволюшн в зависимости от типа костной ткани

Исследуемые значения	Тип костной ткани	
	D2	D3
Анализ значений торка Venton	48,00	9,00
Анализ ISQ периост	82,00	59,00

Значения торка (venton) и ISQ в зависимости от того, по какой методике устанавливались имплантаты в костную ткань типов D2, D3, а также сравнение типов имплантатов

В результате анализа значение торка Venton и ISQ в зависимости от кортикальной фрезы, костных экспандеров, а также в зависимости от модели имплантата были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: U-критерий Манна – Уитни) (таблица 5).

Таблица 5
Сравнение значений торка и ISQ в зависимости от использования кортикальной фрезы, костных экспандеров, и модели имплантатов, установленных в костную ткань типов D2, D3.

Исследуемые значения	Показатели			
	Блок D2		Блок D3	
	Торк	ISQ	Торк	ISQ
Использование кортикальной фрезы	47,00	81,00	8,00	55,50
Без кортикальной фрезы	51,50	85,00	9,50	61,00
Имплантат ИРИС Лико-М	43,00	80,00	5,00	58,00
Имплантат ИРИС Эволюшн	53,00	85,00	13,00	61,00
Костный экспандер с кортикальной фрезой	-	-	9,50	64,00
Костный экспандер без кортикальной фрезы	-	-	8,50	57,00

Заключение

По результатам статистической обработки были выявлены следующие зависимости, имеющие статистическую значимость.

При сравнении ISQ и торка при установке имплантатов с неагрессивной резьбой, была выявлена следующая корреляция: независимо от того, по какой методике устанавливались имплантаты (с применением экспандеров или

без) показатели мягкого типа костной ткани ниже плотной костной ткани, ориентируясь на группы 2:4 и 7:9 разница ISQ составляет 18 и 24, а торка 36 и 45 соответственно.

Полученные данные соответствуют результатам исследования Мурзабекова А.И. и др., 2024 [7], момент силы, который достигался при установке имплантатов ИРИС ЛМ (с неагрессивной резьбой) в модель кортикальной кости (D2) составил 41,20 и значение ISQ 76,20.

При установке имплантатов с агрессивной резьбой в мягкий тип костной ткани с применением экспандеров показатели ISQ и торка возрастают (группа 10), в отличие от установки агрессивных имплантатов в мягкий тип костной ткани с и без кортикальной фрезы (группы 8, 9), в случае с ISQ разница составляет 12, 6, а в случае со значением торка 3,1 в группах 10:8 и 10:9 соответственно.

Наибольшие значение торка и ISQ в блоке D3 (мягкий тип кости) были получены при имплантации по протоколу № 10 (имплантат с агрессивной резьбой и с конденсированием костного ложа при помощи эспандеров): ISQ 67 и значение торка 14 [9].

Применение кортикальной фрезы в мягком типе костной ткани приводит к снижению показателя торка и ISQ. Скорее всего это связано с потерей площади контакта имплантат-кость и потерей первичной стабильности (группы 3, 4, 7, 8): значения торка и ISQ без кортикальной фрезы 9,50 и 61, а с ее использованием 8,00 и 55,50 соответственно.

При использовании кортикальной фрезы в костной ткани типа D2 происходит снижение показателей торка и ISQ вне зависимости от типа установленного имплантата так, например при применении неагрессивных имплантатов (группы 1 и 2) разница показателей ISQ и торка составляет 4 и 6 соответственно. В случае использования имплантатов с агрессивной резьбой разница (группы 6 и 7) разница показателей ISQ и торка составляет 3 и 6 соответственно. Кортикальная фреза выполняет свое назначение вне зависимости от типа установленного имплантата – она снижает напряжение в области шейки имплантата при установке [10].

Определяющим показателем при имплантации должно являться значение торка – 35–50 Н/см. При торке ниже 35 – ISQ ниже нормы, при торке выше 50, ISQ также имеет высокий показатель, однако возникающие напряжения в костной ткани может приводить к резорбции кортикальной пришеечной кости и периимплантиту [11].

Вывод

Наиболее эффективным клиническим вариантом денальной имплантации в мягкой кости типа D3 является применение имплантатов с агрессивной резьбой и с конденсированием костного ложа при помощи эспандеров. При таком протоколе достигается 75 ISQ, что соответствует среднему и высокому показателю стабильности имплантата.

В плотной кости типа D2 возможно применение имплантатов любого типа, так как были получены высокие показатели ISQ числа для агрессивных и неагрессивных форм имплантатов.

Список литературы / References

- Куликова А.А., Дымников А.Б., Иванов С.Ю., Мураев А.А., Туманян Г.А. Научные исследования Пер-Ингвара Бранемарка в области остеоинтеграции и костной регенерации (обзор, часть 1). – Клиническая стоматология. – 2021; 24(2):72–76.
Kullikova A.A., Dymnikov A.B., Ivanov S.Yu., Muraev A.A., Tumanyan G.A. Scientific research by Branemark in the field of osseointegration and bone regeneration (review, part 1). – Clinical dentistry. – 2021; 24(2):72–76.
- Fanali S, Tumedei M, Pignatelli P, Inchingolo F, Pennacchietti P, Pace G, Piattelli A. Implant primary stability with an osteocondensation drilling protocol in different density polyurethane blocks. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2021 Jan;24(1):14–20. doi: 10.1080/10255842.2020.1806251. Epub 2020 Aug 25. PMID: 32840129. DOI: 10.1080/10255842.2020.1806251.
- Дентальная имплантология: уч. пособие / Сост. Ф.З. Мирсаева, М.Б. Убайдуллаев, А.Б. Вяткина, С.Ш. Фаткуллина; Под ред. проф. Ф.З. Мирсаевой. – Уфа: Изд-во БГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2015. – 124 с.
Dental implantology: study, allowance / Comp. F.Z. Mirsaeva, M.B. Ubaydullaev, A.B. Vyatkina, S.Sh. Fatkullina; Ed. prof. F.Z. Mirsaeva. – Ufa: Publishing house of the State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education BSMU of the Ministry of Health of Russia, 2015. – 124 p.
- HH, G W, E H. The clinical significance of implant stability quotient (ISQ) measurements: A literature review. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2020 Oct-Dec; 10(4):629–638. doi: 10.1016/j.jobcr.2020.07.004. Epub 2020 Aug 14. PMID: 32983857; PMCID: PMC7494467. DOI: 10.1016/j.jobcr.2020.07.004.
- Nedir R, Bischof M, Szmukler-Moncler S, Bernard JP, Samson J. Predicting osseointegration by means of implant primary stability. *Clinical Oral Implants Research.* 2004;15:520–528. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2004.01059.x.
- Monje A, Ravidà A, Wang HL, Helms JA, Brunski JB. Relationship Between Primary/Mechanical and Secondary/Biological Implant Stability. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019 Suppl;34:s7–s23. doi: 10.11607/jomi.19suppl.g1. PMID: 31116830. DOI: 10.11607/jomi.19suppl.g1.
- Мурзабеков А.И., Салех К.М., Серебряный С.В., Добрынин И.А., Савинов М.С., Целиков Д.И., Климентов С.М., Сергеев Ю.А., Аванисян В.М. Сравнительное исследование влияния микрорельефа поверхности дентальных имплантатов на их первичную стабильность в костной ткани // Проблемы стоматологии. 2024. № 2. С. 127–134. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-2-2-127-134>.
- Murzabekov A.I., Salekh K.M., Serebryanny S.V., Dobrynin I.A., Savinov M.S., Tselikov D.I., Klimentov S.M., Sergeev Y.A., Avaniyan V.M. Comparative study of the effect of the microrelief of the surface of dental implants on its primary stability in various types of bone tissue // Actual problems in dentistry. 2024. no. 2. pp. 127–134. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-2-2-127-134>.
- Dottore AM, Kawakami PY, Bechara K. Stability of implants placed in augmented posterior mandible after alveolar osteotomy using resorbable nonceramic hydroxyapatite or intraoral autogenous bone: 12-month follow-up. *Clinical Implant Dentistry and Related Research.* 2014;16(3):330–336. DOI: 10.1111/cid.12010.
- Kastala VH, Ramoji Rao MV. Comparative evaluation of implant stability in two different implant systems at baseline and 3–4 months intervals using RFA device (OSSTELL ISQ). *Indian J Dent Res.* 2019 Sep-Oct;30(5):678–686. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_446_17. PMID: 31854356. DOI: 10.4103/ijdr.IJDR_446_17.
- Frisardi G, Barone S, Razzionale AV, Paoli A, Frisardi F, Tullio A, Lumbau A, Chessa G. Biomechanics of the press-fit phenomenon in dental implantology: an image-based finite element analysis. *Head Face Med.* 2012 May 29;8:18. doi: 10.1186/1746-160X-8-18. PMID: 22642768; PMCID: PMC3464165. DOI: 10.1186/1746-160X-8-18.
- Darby I. Risk factors for periodontitis & peri-implantitis. *Periodontol 2000.* 2022 Oct;90(1):9–12. doi: 10.1111/prd.12447. Epub 2022 Aug 1. PMID: 35913624; PMCID: PMC9804916. DOI: 10.1111/prd.12447.
- Гилева О.С., Чупраков М.А., Либик Т.В., Сюткина Е.С., Мирсаева Ф.З. «Динамика показателей стабильности дентальных имплантатов (ISQ) при использовании низкоинтенсивного лазерного излучения в лечебно-профилактическом режиме» Российский журнал биомеханики, vol. 22, no. 4, 2018, pp. 513–526.
Gileva O.S., Chuprakov M.A., Libik T.V., Syutkina E.S., and Mirsaeva F.Z. "Dynamics of stability indicators of dental implants (ISQ) when using low-intensity laser radiation in a therapeutic and prophylactic mode" *Russian Journal of Biomechanics*, vol. 22, no. 4, 2018, pp. 513–526.
- Oshurko A.P. et al. Resonance frequency analysis-indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue // Modern medical technology. – 2023. – №. 4. – С. 70–75. DOI: 10.34287/MMT.4(59).2023.9.

Статья поступила / Received 10. 02.2025
Получена после рецензирования / Revised 20. 02.2025
Принята в печать / Accepted 20. 02.2025

Информация об авторах

Хоссаин Шазим Джанан¹, ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: shazim@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5410-1849. eLibrary SPIN: 3760-3732;

Широкова Дарина Геннадьевна², ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: shirokova.darina@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-1309-8516

Кобец Константин Константинович¹, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: kobets_kk@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-8141-0460

Мухаметшин Роман Фларидович¹, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: doc.mukhametshin@gmail.com. ORCID: 0000-0001-6975-7018

Труфанов Вадим Дмитриевич¹, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: trufanov-vd@rudn.ru. ORCID: 0000-0001-5034-5275

Акрамов Максим Леонидович², врач стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург, терапевт-стоматолог

E-mail: aurymdent@yandex.ru. ORCID: 0009-0007-3021-7496

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

² ООО «СК-ХОЛДИНГ», Москва, Российская Федерация

Контактная информация:

Широкова Дарина Геннадьевна. E-mail: shirokova.darina@inbox.ru

Author information

Shazim D. Hossain¹, DDS, assistant lecturer at the department of Oral and Maxillofacial surgery

E-mail: shazim@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5410-1849. eLibrary SPIN: 3760-3732;

Darina G. Shirokova², resident of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry

E-mail: shirokova.darina@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-1309-8516

Kobets Konstantin Konstantinovich¹, PhD, assistant lecturer of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry

E-mail: kobets_kk@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-8141-0460

Mukhametshin Roman Flaridovich¹, PhD, assistant lecturer of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry

E-mail: doc.mukhametshin@gmail.com. ORCID: 0000-0001-6975-7018

Trufanov Vadim Dmitrievich¹, PhD, professor of the department of Oral and Maxillofacial surgery

E-mail: trufanov-vd@rudn.ru. ORCID: 0000-0001-5034-5275

Akramov Maksim Leonidovich², prosthodontist, surgeon, therapist

E-mail: aurymdent@yandex.ru. ORCID: 0009-0007-3021-7496

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

² ООО «СК-ХОЛДИНГ», Moscow, Russian Federation

Contact information

Darina G. Shirokova. E-mail: shirokova.darina@inbox.ru

Для цитирования: Хоссаин Ш.Д., Широкова Д.Г., Кобец К.К., Мухаметшин Р.Ф., Акрамов М.А. Особенности хирургического протокола имплантации в зависимости от выраженности резьбы дентального имплантата и плотности костной ткани (экспериментальное исследование) // Медицинский алфавит. 2025;(1):108–112. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-108-112>

For citation: Hossain S.J., Shirokova D.G., Kobets K.R., Mukhametshin R.F., Akramov M.L. Features of surgical implantation protocol depending on the implant surface roughness and bone density, in vitro // Medical alphabet. 2025;(1):108–112. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-108-112>

