

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

Издаётся с 2002 года. Включен в Перечень ВАК

Серии научно-практических рецензируемых журналов



Медицинский алфавит

№ 11/2024



MEDICAL ALPHABET DENTISTRY
Russian Professional Medical Journal



СТОМАТОЛОГИЯ (2)



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

Научный сайт журнала
www.med-alfabet.com

Медицинский портал издательства
www.medalfavit.ru

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

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

Учредитель и главный редактор
издательства
Татьяна Владимировна Синица

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

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

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

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

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламных
материалов.

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

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

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

Каждой статье присвоен
идентификатор цифрового объекта DOI.

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

Подписка: на портале
www.medalfavit.ru,
e-mail: podpiska.ma@mail.ru,
«Почта России», «Урал-Пресс»
(индекс 014517).

Периодичность: 35 номеров в год.

Подписано в печать 15.04.2024.

Формат А4. Цена договорная.

© Медицинский алфавит, 2024

Содержание

- 7 Оценка динамики патогенной микробиоты полости рта у пациентов с COVID-19 методом геномного секвенирования после применения пенки, обладающей антимикробным действием
О.О. Янушевич, Н.И. Крихели, И.В. Маев, А.В. Заборовский, О.В. Левченко, Ю.С. Галеева, Е.В. Старикова, Д.Н. Андреев, П.А. Белый, Ф.С. Соколов, А.К. Фоменко, С.В. Царегородцев, Н.Г. Андреев, В.В. Евдокимов, М.К. Девкота, А.Л. Кебина, Е.Н. Ильина, В.М. Говорун, О.В. Руднева
- 15 Микроструктурное исследование остеointеграции с помощью компьютерной микротомографии дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока. Экспериментальное исследование
М.Г. Мусаев, Г.К. Гезуев, Р.М. Омаров, А.К. Зеленский, Е.С. Грязева, А.А. Долгалева
- 19 Морфогистологическая оценка остеointеграции дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока. Экспериментальное исследование
М.Г. Мусаев, Г.К. Гезуев, Р.М. Омаров, А.К. Зеленский, А.А. Долгалева, В.М. Аванисян
- 25 Нарушения функционирования нервной системы у больных с переломами нижней челюсти
Г.Р. Бахтеева, Н.Л. Ерокина, А.В. Лепилин, Т.В. Рогатина, С.С. Савельева, Н.М. Мухина
- 30 Временная скелетная опора – возможности и механизм применения. Обзор литературы
Г.Г. Мазиашивили, К.В. Храменкова, Н.Ю. Оборотистов, Н.Ю. Таранова, Х.Р. Хумгаева, Д.С. Ефанова
- 36 Применение аутогенного дентинного блока для увеличения объема альвеолярной кости: клинический случай
Т.Х. Ле, А.Ю. Дробышев, Н.А. Редько, С.В. Шамрин, Я.И. Скакунов, Д.И. Мелиев, В.Б. Космидис
- 42 Применение инновационной методики проведения операции синус-лифтинг при перфорациях мембраны Шнайдера
Я.И. Скакунов, А.Ю. Дробышев, Н.А. Редько, Т.Х. Ле
- 48 Прогнозирование результатов костнопластических операций в полости рта
А.М. Сипкин, П.В. Полузан, В.П. Лапшин, Н.В. Титова
- 53 Анализ качества оказания хирургической помощи пациентам с последствиями огнестрельных боевых ранений челюстно-лицевой области
И.В. Чантырь, К.Д. Завгороднев, В.А. Бельченко
- 62 Ортопедическое лечение пациентов, с резекцией верхней челюсти после перенесенного SARS COVID-19
С.А. Кречетов, В.В. Коннов, А.Н. Поспелов, М.В. Воробьева, В.В. Кошкин, О.С. Кречетова
- 66 Ретроспективное исследование взаимосвязи наличия жалоб и выявленных патологических изменений височно-нижнечелюстного сустава
А.А. Марфина, Е.П. Волошина, А.А. Молгачев
- 72 Современный подход лечения послеоперационных симптомов пациентов при хирургических операциях в полости рта
Р.Ф. Мухаметшин, Н.Л. Лежава, Т. Хаддад, А.А. Мураев, Х.Р. Хумгаева, Е.А. Лукьянова
- 77 Комплексная оценка эффективности диагностики и лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом на основании микробиологического и джоульметрического методов исследования
К.Е. Фролова, Л.А. Зюлькина, А.В. Юркевич, А.В. Ефремова
- 81 Нейрофизиологическая оценка состояния жевательной группы мышц у пациентов с нарушениями окклюзии и хроническим генерализованным пародонтитом
Д.А. Доменюк, Б.Н. Давыдов, Т.С. Кочкоян, А.В. Кокарева, Ж.И. Глушаня, О.О. Иванюта, С.Д. Доменюк
- 92 Контактная аллергия на ингредиенты зубных паст: систематический обзор литературы
И.Д. Кондратенко, И.А. Никольская, Е.Г. Михайлова, А.А. Оглоблин, Р.М. Кулиев, Э.М. Мусина
- 97 Диагностическая оценка плотности костной ткани челюстей у детей школьного возраста, использующих жевательную резинку
Е.А. Миненко, М. В. Кабытова, Ю.А. Македонова, В.Р. Огонян, Т.С. Чижикова, Л.А. Девятченко

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., Павлеева 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:
35 issues per year.

Subscription: podpiska.ma@mail.ru

Free price.

Signed for press: 15th April 2024.

© 2024 Medical Alphabet

Contents

- 7 Evaluation of the dynamics of oral pathogenic microbiota in COVID-19 patients by genomic sequencing after application of foam with antimicrobial action**
O.O. Yanushevich, N.I. Krikheli, I.V. Maev, A.V. Zaborovsky, O.V. Levchenko, Yu.S. Galeeva, E.V. Starikova, D.N. Andreev, P.A. Bely, F.S. Sokolov, A.K. Fomenko, S.V. Tsaregorodtsev, N.G. Andreev, V.V. Evdokimov, M.K. Devkota, A.L. Kebina, E.N. Ilyina, V.M. Govorun, O.V. Rudneva
- 15 Microstructural examination of osseointegration using computer microtomography of dental implants installed during reconstruction of the alveolar part of the mandible by the method of reversible bone block. Experimental research**
M.G. Musaev, G.K. Gezuyev, R.M. Omarov, A.K. Zelensky, E.S. Gryazeva, A.A. Dolgalev
- 19 Morphohistological assessment of osseointegration of dental implants installed during reconstruction of the alveolar part of the mandible by the method of reversible bone block. Experimental research**
M.G. Musaev, G.K. Gezuyev, R.M. Omarov, A.K. Zelensky, A.A. Dolgalev, V.M. Avansyan
- 25 Nervous system functioning disorders in patients with mandible fractures**
G.R. Bakhteva, N.L. Erokhina, A.V. Lepilin, T.V. Rogatina, S.S. Saveleva, N.M. Mukhina
- 30 Temporary skeletal anchorage - possibilities and mechanism of application. Literature review**
G.G. Mazhashvili, K.V. Khromenkova, N.Y. Oborotistov, N.Y. Taranova, Kh.R. Khumbaeva, D.S. Efanova
- 36 Application of autogenous dentinal block to increase alveolar bone volume: a clinical case**
T.H. Le, A.Yu. Drobyshv, N.A. Redko, S.V. Shamrin, Ya.I. Skakunov, D.I. Meliev, V.B. Kosmidis
- 42 The use of an innovative technique for perforations of the mucous membrane of the maxillary sinus during the sinus lift operation**
Ya.I. Skakunov, A.Yu. Drobyshv, N.A. Redko, T.H. Le
- 48 Predicting the results of osteoplasty in oral surgery**
A.M. Sipkin, P.V. Polupan, V.P. Lapshin, N.V. Titova
- 53 Analysis of the quality of surgical care for patients with consequences of gunshot combat wounds of the maxillofacial area**
I.V. Chantyr, K.D. Zavgorodnev, V.A. Belchenko
- 62 Orthopedic treatment of patients with upper jaw resection after undergoing SARS COVID-19**
S.A. Krechetov, V.V. Konnov, A.N. Pospelov, M.V. Vorobyova, V.V. Koshkin, O.S. Krechetova
- 66 A retrospective study of the relationship between the presence of complaints and the identified pathological changes in the temporomandibular joint**
A.A. Marfina, E.P. Voloshina, A.A. Molgachev
- 72 Modern approach to the treatment of postoperative symptoms of patients undergoing oral surgery**
R.F. Mukhametshin, N.L. Lezhava, T. Haddad, A.A. Muraev, Kh.R. Khumbaeva, E.A. Lukyanova
- 77 Comprehensive assessment of the effectiveness of diagnosis and treatment of patients with chronic apical periodontitis based on microbiological and joulemetric research methods**
K.E. Frolova, L.A. Zylkina, A.V. Yurkevich, A.V. Efremova
- 81 Neurophysiological assessment of the condition of the masticatory muscle group in patients with occlusion disorders and chronic generalized periodontitis**
D.A. Domenyuk, B.N. Davydov, T.S. Kochkonyan, A.V. Kokareva, J.I. Glushanyan, O.O. Ivanyuta, S.D. Domenyuk
- 92 Contact allergy to the toothpastes ingredients: systematic literature review**
I.D. Kondratenko, I.A. Nikolskaia, E.G. Mikhailova, A.A. Ogloblin, R.M. Kuliev, E.M. Musina
- 97 Diagnostic assessment of jaw bone density in school-age children using chewing gum**
E.A. Minenko, M.V. Kabytova, Yu.A. Makedonova, V.R. Ogonyan, T.S. Chizhikova, L.A. Devyatchenko

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., ФГБНУ «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 «ЦНИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава РФ (Москва)

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

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

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

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

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

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

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

Редакционная коллегия серии «Стоматология»

Научный редактор

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

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

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

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

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

Доменюк Дмитрий Анатольевич, д.м.н., проф. кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский ГМУ» Минздрава России (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 Магомет Шабазович, д.м.н., проф., директор Института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (Нальчик)

Олесева 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)

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)

Цициашвили 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)

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

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

Tsaryov V.N., MD, professor. 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)

Оценка динамики патогенной микробиоты полости рта у пациентов с COVID-19 методом геномного секвенирования после применения пенки, обладающей антимикробным действием

О.О. Янушевич¹, Н.И. Крихели¹, И.В. Маев¹, А.В. Заборовский¹, О.В. Левченко¹, Ю.С. Галеева², Е.В. Старикова², Д.Н. Андреев¹, П.А. Белый¹, Ф.С. Соколов¹, А.К. Фоменко¹, С.В. Царегородцев¹, Н.Г. Андреев¹, В.В. Евдокимов¹, М.К. Девкота¹, А.Л. Кебина¹, Е.Н. Ильина², В.М. Говорун², О.В. Руднева¹

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России

² ФБУН НИИ СБМ Роспотребнадзора

РЕЗЮМЕ

Актуальность проблемы. Пандемия COVID-19, вызванная вирусом SARS-CoV-2, продемонстрировала критическую важность понимания механизмов передачи инфекции и поиска эффективных методов ее предотвращения. Особое внимание уделяется роли оральной гигиены, поскольку полость рта служит одним из основных путей передачи вируса. Исследования показывают, что состав микробиоты полости рта может влиять на течение и исход заболевания COVID-19. В связи с этим возникает необходимость в изучении воздействия антисептических средств для полости рта на микробиом, что может открыть новые возможности для профилактики и лечения данного заболевания. **Цель.** Целью настоящего исследования является оценка эффективности применения очищающей пенки для полости рта «Пародонтол PROF» в снижении патогенной микрофлоры полости рта у пациентов с COVID-19 и оценка её влияния на риск развития вторичных инфекций. **Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе Клинического медицинского центра «Кусково» Российского университета медицины Минздрава РФ. В него было включено 450 пациентов с подтвержденным диагнозом COVID-19. Участники были разделены на две группы: испытываемая группа использовала очищающую пенку для полости рта, в то время как контрольная группа не применяла дополнительной гигиены полости рта. Были проведены сравнительные анализы таксономического состава микробиоты ротоглотки и зубного налета до и после использования очищающей пенки. **Результаты.** Исследование показало, что у пациентов, регулярно использующих очищающую пенку («Пародонтол PROF»), наблюдается значительное снижение представленности патогенных микроорганизмов, включая *Mycoplasma*, и увеличение количества полезных комменсалов, таких как *Lactococcus* и *Lactobacillus*. Эти изменения свидетельствуют о потенциальной эффективности данного средства для улучшения оральной гигиены и снижения риска развития вторичных инфекций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: COVID-19, микробиом, геномное секвенирование, гигиеническая пенка.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Evaluation of the dynamics of oral pathogenic microbiota in COVID-19 patients by genomic sequencing after application of foam with antimicrobial action

O.O. Yanushevich¹, N.I. Krikheli¹, I.V. Maev¹, A.V. Zaborovsky¹, O.V. Levchenko¹, Yu.S. Galeeva², E.V. Starikova², D.N. Andreev¹, P.A. Bely¹, F.S. Sokolov¹, A.K. Fomenko¹, S.V. Tsaregorodtsev¹, N.G. Andreev¹, V.V. Evdokimov¹, M.K. Devkota¹, A.L. Kebina¹, E.N. Ilyina², V.M. Govorun², O.V. Rudneva¹

¹ FSBEI HE «ROSUNIMED» of MOH of Russia, Moscow, Russia

² Research Institute for Systems Biology and Medicine, Moscow, Russia

SUMMARY

Relevance. The COVID-19 pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus has demonstrated the critical importance of understanding the mechanisms of transmission and finding effective methods of prevention. Particular attention has been paid to the role of oral hygiene, as the oral cavity serves as a major route of transmission. Studies show that the composition of the oral microbiota can influence the course and outcome of COVID-19 disease. Therefore, there is a need to study the effects of oral antiseptics on the microbiome, which may offer new opportunities for the prevention and treatment of this disease. **Objective.** The aim of this study is to evaluate the effectiveness of the oral cleansing foam «Parodontol PROF» in reducing the pathogenic microflora of the oral cavity in patients with COVID-19 and to assess its effect on the risk of secondary infections. **Materials and methods.** The study was conducted on the basis of the Clinical Medical Centre «Kuskovo» of Russian University of Medicine. It included 450 patients with a confirmed diagnosis of COVID-19. The participants were divided into two groups: the test group used oral cleansing foam, while the control group used no additional oral hygiene. Comparative analyses of the taxonomic composition of the oropharyngeal microbiota and dental plaque before and after the use of the cleansing foam were performed. **Results.** The study showed that patients who regularly used the cleansing foam «Parodontol PROF» had a significant decrease in the representation of pathogens, including *Mycoplasma*, and an increase in the number of beneficial commensals such as *Lactococcus* and *Lactobacillus*. These changes indicate the potential efficacy of this product to improve oral hygiene and reduce the risk of secondary infections. **Conclusion.** The study supports the hypothesis that improving oral hygiene with specialised antiseptic agents, such as a cleansing foam, may help to reduce pathogenic microflora in the oral cavity in patients with COVID-19. This, in turn, may reduce the risk of pathogen migration into the lower respiratory tract and the development of secondary infections. The findings emphasise the importance of further research in this area and the development of comprehensive approaches to oral hygiene management in the context of infectious diseases.

KEYWORDS: COVID-19, microbiome, genomic sequencing, hygienic foam.

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

Актуальность проблемы

Вирус SARS-CoV-2, вызывающий заболевание COVID-19, передается воздушно-капельным путем, особенно при кашле, чихании а также разговоре. Полость рта, активно участвующая в этих процессах, может служить критическим местом для передачи вируса, что подчеркивает значимость изучения оральной микробиоты у данной категории пациентов [1]. Изменения в микробиоме полости рта коррелируют с тяжестью и продолжительностью симптомов COVID-19, что было показано в ряде исследований [2–4].

В состав микробиоты полости рта входят бактерии, грибы, вирусы и простейшие. На данный момент микробиом полости рта является одним из самых изученных. В полости рта чаще всего встречаются 12 классов прокариот, среди которых выделяют: *Firmicutes*, *Fusobacteria*, *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Chlamydiae*, *Chloro-flexi*, *Spirochaetes*, *SR1*, *Synergistetes*, *Saccharibacteria (TM7)* и *Gracilibacteria (GN02)*, в которых можно выделить около 700 видов, относящихся к 185 различным родам [5–7]. Виды, принадлежащие к родам *Candida*, *Cladosporium*, *Aureobasidium*, *Saccharomycetales*, *Aspergillus*, *Fusarium* и *Cryptococcus*, являются наиболее распространенными среди грибов, причем *Candida* выделяется как наиболее часто встречающийся [8].

Литературные источники отмечают, что на фоне течения COVID-19 у пациентов увеличивается концентрация *Streptococcus*, *Prevotella*, *Capnocytophaga*, *Porphyromonas*, *Abiotrophia*, *Aggregatibacter*, *Atopobium*, *Neisseria mucosa*, *Veillonella parvula*, *Lactobacillus fermentum*, *Enterococcus faecalis*, *Atopobium parvulum*, *Acinetobacter baumannii*, *Candida* и *Saccharomyces*, *Aspergillus*, *Nakaseomyces* и *Malassezia* в полости рта, в то время, как происходит уменьшение *Rothia*, *Haemophilus*, *Parvimonas*, *Fusobacterium* и *Gemella spp.*, *Neisseria subflava*. Также выделяют *Enterococcus*, *Enterobacter*, которые обнаруживаются в полости рта только у пациентов, перенесших COVID-19. Кроме того, происходит увеличение числа пародонтопатогенной микрофлоры, что обычно происходит на фоне развития воспалительных явлений в комплексе пародонта полости рта (*Prevotella melaninogenica*, *jejuni*, *denticola*, *and oris*; *Eikenella corrodens*; *Capnocytophaga sputigena* и *gingivalis*; и *Aggregatibacter aphrophilus*) [9].

Оральные антисептики могут оказывать потенциальное благоприятное воздействие на клиническое течение COVID-19, в первую очередь, снижая вирусную нагрузку в ротовой полости. Среди антисептических средств, которые потенциально могут снизить вирусную нагрузку выделяют: сочетание биофлованоидных комплексов и Бета-циклодекстрина [10], хлоргексидина [11], цетилперидиния хлорида [12]. Однако эти выводы основаны в основном на исследованиях *in vitro*, из-за чего уровень доказательности текущих данных оказывается низким, поэтому необходимы дополнительные клинические исследования для подтверждения их клинической эффективности [13–15]. Улучшение гигиены полости рта на фоне протекающей инфекции COVID-19 может

снизить бактериальную нагрузку и риск возникновения бактериальных осложнений [16], особенно у пожилых пациентов и лиц, находящихся в отделении интенсивной терапии [17].

Таким образом, представляется целесообразным оценить эффективность комплексного антисептика – очищающей пенки для полости рта «Пародонтол PROF» как дополнительного средства гигиены у пациентов с COVID-19.

Цель

Изучение эффективности использования пенки для полости рта «Пародонтол PROF» в снижении патогенной микрофлоры полости рта у пациентов с COVID-19 на фоне этиотропной терапии и оценка ее влияния на риск вторичных инфекций.

Материалы и методы

В рамках научно-исследовательского проекта «Исследование закономерностей формирования бактериальных осложнений при новой коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2», который проводился в Клиническом центре COVID-19 на базе Клинического медицинского центра «Кусково» ФГБОУ ВО «Российского университета медицины» Минздрава России, нами проведено сравнение таксономического состава микробиоты ротоглотки и зубного налета пациентов с подтвержденным диагнозом «U07.2 Коронавирусная инфекция COVID-19, вызванная вирусом SARS-CoV-2» в период с апреля по июнь 2021 г. на фоне применения дополнительных средств гигиены полости рта.

В исследование были включены 450 пациентов, возраст которых составил от 20 до 82 лет, при этом распределение по полу было равномерным. Исследуемые были разделены на две группы, похожие по возрастнo-половой структуре. В первой группе (200 пациентов) проводилась дополнительная гигиена полости рта очищающей пенкой «Пародонтол PROF». Во второй, контрольной, группе (250 пациентов) дополнительной гигиены полости рта не проводили. Пациенты с дополнительной гигиеной использовали пенку от 8 до 10 раз в день, продолжительностью курса не менее 10–14 дней, что соответствовало средней длительности пребывания в стационаре. Данные гигиенические процедуры проводились в дополнение к стандартной терапии, которую получали пациенты.

В исследовании использовалась стандартная терапевтическая схема для пациентов с легким и средне-легким течением COVID-19, учитывая анамнестические данные на момент поступления. Схема включала применение глюкокортикостероидов (дексаметазон), муколитических средств (ацетилцистеин), антикоагулянтов (эноксапарин, гепарин), нестероидных противовоспалительных средств (парацетамол, ибупрофен) и дополнительной симптоматической терапии. в случае развития бактериальной инфекции к терапии добавлялись антибиотики (пенициллины, цефалоспорины, макролиды). также использовались противовирусные средства (ремдесивир), гипотензивные

препараты (β -адреноблокаторы, ингибиторы АПФ), гипогликемические средства (инсулины короткого и длительного действия), пробиотики.

В рамках исследования у всех участников осуществлялся сбор биоматериала до приема пищи или спустя три часа после еды в двух временных точках – 1-й точке при поступлении и 2-й точке при выписке. Биоматериал, включающий мазки из ротоглотки, зубного налета и ротовой жидкости собирали с помощью ватных тампонов. В случаях, когда это было необходимо, проводился забор образцов также с дужек мягкого неба, небного язычка и задней стенки глотки.

Для участия в данном исследовании пациенты подбирались по следующим критериям:

- Наличие письменного разрешения от участника на участие в исследовании.
 - Диагноз COVID-19, подтвержденный с помощью ПЦР-теста.
 - Возраст участника более 18 лет.
- Критериями исключения являлись:
- Критическое состояние здоровья, которое может представлять угрозу жизни, или наличие медицинских противопоказаний, мешающих процедуре сбора биоматериала.
 - Наличие онкологических заболеваний, если они не находятся на стадии ремиссии.

В ходе работы были выявлены таксоны, ассоциированные с различной степенью тяжести заболевания.

Биомедицинские инструменты исследования

После забора образцов зондами с ватным тампоном, они помещались в промаркированную криобирку объемом 1,8 мл и немедленно замораживали при температуре -70°C . Выделение тотальной ДНК проводили с помощью набора MagMAX DNA Multi-Sample Ultra 2.0 Kit (Roche) и автоматической выделительной станции KingFisher Flex. Подготовка библиотек и их секвенирование осуществляли в соответствии с протоколом 16S Metagenomic Sequencing Library preparation для MiSeq, Illumina. Приготовление геномных библиотек проводили набором Tersus PCR kit (Evrogen, Россия), для амплификации варибельного региона V3-V4 гена 16s рНК использовали праймеры 341F и 801R, для баркодирования образцов использовали уникальные комбинации индексирующих праймеров, являющихся аналогами праймеров из набора Nextera XT Index kit v2. Процедуру секвенирования осуществляли с помощью инструмента HiSeq 2500 с использованием набора расходных материалов HiSeq Rapid SBS Kit v2 (500) (Illumina) согласно рекомендациям производителя. Данные исследования проводились на базе ФГБУ ФНКЦ ФХМ им. Ю.М. Лопухина ФМБА России.

Необходимо отметить, что метагеномное секвенирование тотальной ДНК является методом определения относительной представленности микроорганизмов в изучаемых биотопах, но не позволяет определить их абсолютное количество. Сам факт обнаружения патогенных бактерий в образцах говорит об изменении состава резидентной микрофлоры и повышении патогенной нагрузки.

Результаты

Методом секвенирования зубного налета и содержимого ротовой полости в 1 точке в начале госпитализации отмечалась представленность следующих таксономических групп бактерий: *Candidatus Saccharimonas*, *Haemophilus*, *Treponema*, *Anaeroglobus*, *Flexilinea*, *Scardovia*, *Saccharibacteria*, *Parvimonas*, *Oribacterium*, *Leucobacter*, *Brevundimonas*.

На 2 точке в момент выписки выделялись следующие таксоны бактерий: *Kingella*, *Lactococcus*, *Lautropia*, *Anoxybacillus*, *Haemophilus*, *Abiotrophia*, *Alloprevotella*, *Phyllobacterium*.

Сравнение таксономического состава микробиоты биологического материала у пациентов с легкой и тяжелой формой течения заболевания

При поступлении в стационар сравнивался состав микробиоты ротоглотки пациентов с разной степенью тяжести заболевания по данным КТ в 1-й временной точке в начале госпитализации. Это позволило установить, что, при общей схожести композиции микробиоты полости рта, у пациентов с тяжелой клиникой течения заболевания по данным КТ (2, 3, 4 степени) в составе микробиоты полости рта были достоверно представлены бактерии рода *Mogibacterium*, *Stomatobaculum*, *Peptoanaerobacter*, *Mycoplasma*, *Anoxybacillus*, *Bacteroides*, *Alloscardovia*. В свою очередь, у пациентов с легкой степенью заболевания (КТ 1) определялись минорные «драйверы отличий» частоты встречаемости бактерий рода *Brochothrix*, *Leucobacter*, *Haemophilus*, *Aggregatibacter* (рис. 1).

При сравнении состава микробиоты зубного налета пациентов, у которых в процессе госпитализации отмечалась отрицательная динамика, была выявлена тенденция к увеличению частоты «встречаемости» *Pseudopropionibacterium*, *Abiotrophia*, *Kingella*, *Lautropia* (рис. 2).

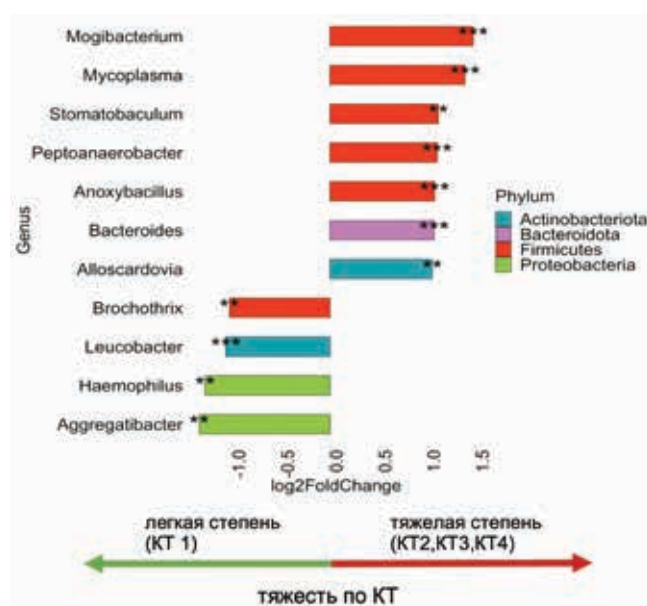


Рисунок 1. Сравнительный анализ состава микробиоты ротоглотки пациентов, поступивших в стационар с разной степенью тяжести по КТ в 1-й временной точке. Звездочки обозначают степень достоверности обнаруженных отличий: *** – $p < 0,001$; ** – $p < 0,05$; * – $p < 0,01$

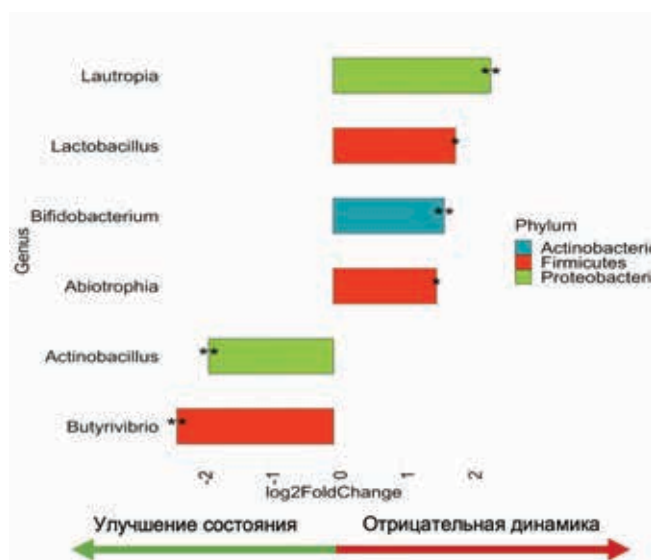
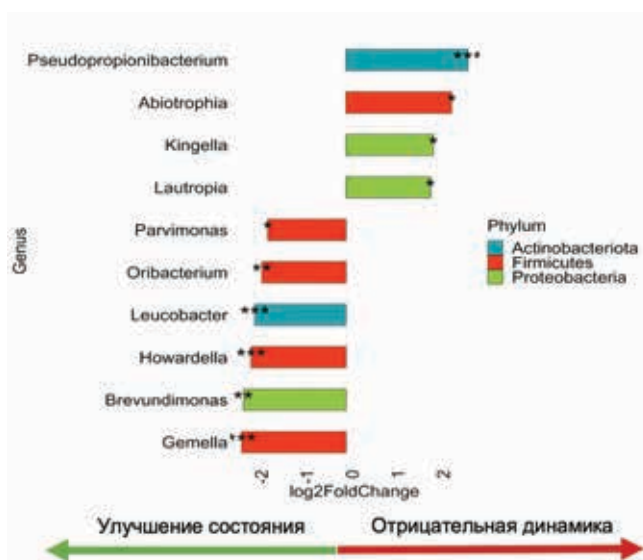


Рисунок 2. Сравнительный анализ состава микробиоты зубного налета (слева) и состава микробиоты ротоглотки (справа) во второй точке у групп пациентов с ухудшением динамики заболевания и без ухудшения. * – обозначают степень достоверности обнаруженных отличий: *** – $p < 0,001$; ** – $p < 0,05$; * – $p < 0$

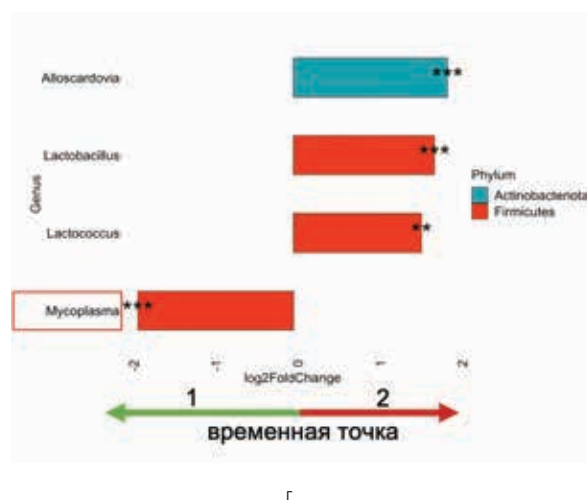
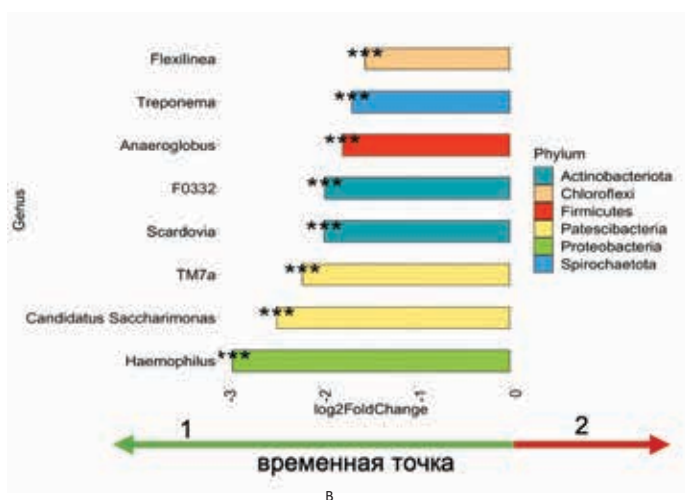
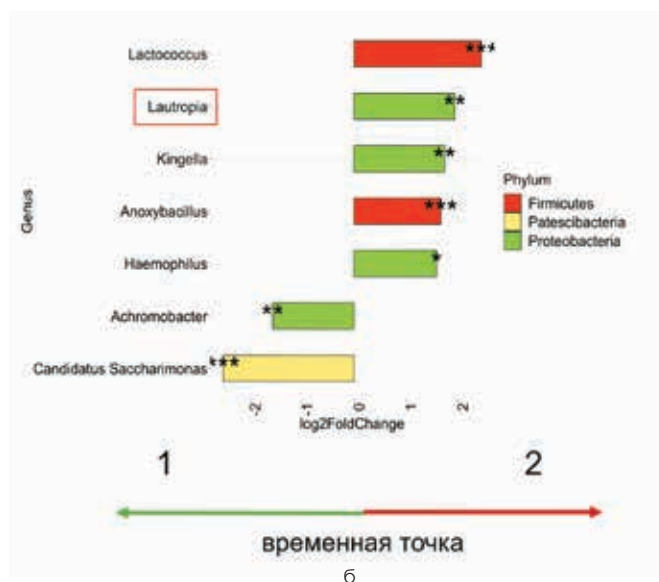
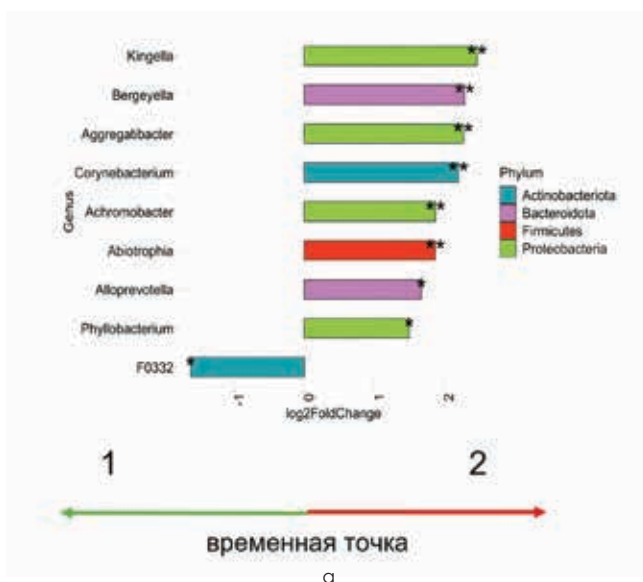


Рисунок 3. Сравнительный анализ состава микробиоты зубного налета (а) и ротоглотки (б) у пациентов контрольной группы. Биотоп мазков зубного налета (в) и мазков из ротоглотки (г) во второй временной точке у пациентов с дополнительной гигиеной полости рта. * - обозначают степень достоверности обнаруженных отличий: *** – $p < 0,001$; ** – $p < 0,05$; * – $p < 0$

«Встречаемость драйверов» бактериальной флоры у группы пациентов, получающих дополнительную гигиену полости рта и группы контроля

У пациентов контрольной группы, которым не проводилась дополнительная гигиена полости рта, в зубном налете на 1 и 2 временной точках преобладало большое количество бактерий рода *Kingella*, *Bergeyella*, *Aggregatibacter*, *Corynebacterium*, *Achromobacter*, *Abiotrophia*, *Alloprevotella*, *Phyllobacterium*. В образцах, полученных в ротоглотке у таких пациентов, увеличивалась представленность рода бактерий *Lactococcus*, *Lautropia*, *Kingella*, *Anoxybacillus*, *Haemophilus* и уменьшалась представленность *Candidatus Saccharimonas* и *Achromobacter* (рис. 3).

На фоне дополнительной гигиены полости рта в зубном налете у пациентов группы с дополнительной гигиеной в 1 и 2 временной точках отмечалось снижение общей встречаемости *Candidatus Saccharimonas*, *Haemophilus*, *Treponema*, *Anaeroglobus*, *Flexilinea*, *Scardovia*, *Saccharibacteria*. В ротоглотке уменьшалась частота встречаемости патогенной *Mycoplasma* и увеличивалось количество комменсалов, таких как: *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Alloscardovia*.

Результаты

Бактерии рода *Mycoplasma* чаще обнаруживаются у пациентов, страдающих от тяжелых форм заболеваний и обширного поражения легких при госпитализации. В то же время частота обнаружения *Mycoplasma* в ротоглотке снижается у пациентов, использующих очищающую пенку для полости рта «Пародонтол PROF серии Doctor Persin» в качестве дополнительного средства гигиены. В контрольной группе, где такая гигиена не проводилась, подобное значимое снижение не фиксируется.

Кроме того, у пациентов, чье состояние ухудшалось на протяжении первой недели пребывания в стационаре, отмечается увеличение представленности бактерий рода *Lautropia*. Повышенная представленность этих бактерий также зафиксирована на второй временной точке по сравнению с первой у пациентов, не прибегавших к дополнительной гигиене полости рта. В то же время, у пациентов, использующих «Пародонтол PROF серии Doctor Persin», подобного увеличения не наблюдается.

Наконец, у пациентов, регулярно использующих «Пародонтол PROF серии Doctor Persin», зафиксировано снижение количества микроорганизмов, таких как *Haemophilus*, *Candidatus Saccharimonas* в зубном налете. Эти данные свидетельствуют о потенциальной эффективности данной пенки в качестве профилактического средства для поддержания оральной гигиены у госпитализированных пациентов.

На фоне проведения дополнительных гигиенических мероприятий рта посредством пенки «Пародонтол PROF серии Doctor Persin» проявляется достоверное снижение встречаемости основных оральных бактериальных биомаркеров (*Mycoplasma*, *Lautropia*, *Haemophilus*, *Treponema* и др.), как в ротоглотке, так и в образцах зубного налета. На примере роста *Lactobacillus*, которые являются основными факультативными анаэробными компонентами микрофлоры полости рта, мы видим ее восстановление до нормального соотношения. *Alloscardovia* являются представителями класса актинобактерий рода бифидобактерий, эти анаэробы также относятся к резидентной микрофлоре полости рта и в норме подавляют рост патогенных и условно патогенных микроорганизмов, что также указывает на нормализацию состава микрофлоры полости рта.

Гигиеническая пенка «Пародонтол PROF серии Doctor Persin» за счет активных компонентов положительно влияет на микробиом полости рта и обладает следующим составом: Aqua, Xylitol, PVP, Laminaria Digitata Extract, Panax Ginseng Root Extract, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, D-Pantenol, Sodium Benzoate, Aroma, Sodium Citrate, Sodium Lauroyl Sarcosinate, Potassium Sorbate, Disodium EDTA, Sodium Fluoride, o-Cymen-5-ol, Sodium Saccharin, Citric Acid, Limonene, Содержит фтористый натрий, массовая доля фторида 0,045%.

В составе пенки мы выделили элементы, которые могут обладать антисептическим, противовоспалительным и противомикробным эффектами (см. таблицу).

Таким образом, содержание этих компонентов в составе пенки напрямую связано с улучшением состояния оральной микрофлоры у пациентов, подтверждая теоретическую обоснованность их применения для снижения количества патогенных и условно патогенных микроорганизмов, восстановления нормального соотношения *Lactobacillus* и общего улучшения состава микрофлоры полости рта.

Таблица
Активные компоненты гигиенической пенки «Пародонтол PROF серии Doctor Persin»

Компонент	Эффекты
Ксилит	Ксилит в составе различных продуктов обладает: противокариозным и противомикробным действием за счет подавления внутриклеточного метаболизма бактерий зубной бляшки [18–20]
Фторид натрия	Обладает антимикробным действием, улучшает реминерализацию твердых тканей зубов [21, 22]
Повидон-йод (PVP-I)	За счет высокой бактерицидной активности, снижает количество бактерий в полости рта, обладает противовирусной активностью в исследованиях <i>in vitro</i> [23, 24]
Натрий лауроилсаркозинат	Ингибирует рост бактерий рода <i>Lactobacillus</i> в ротовой полости. Обладает противокариозным действием [25]
D-пантенол (провитамин B5)	Витамин B5 ускоряет процессы эпителизации слизистых оболочек полости рта, снижает экспрессию противовоспалительных цитокинов и хемокинов в исследованиях <i>in vitro</i> [26]
Ламинария	Содержат в своем составе полисахариды, аминокислоты, витамины и минеральные компоненты (магний, фосфор, кальций), что придает им антиоксидантные, противовоспалительные и иммуномодулирующие эффекты, также они обладают антимикробной активностью [27]

Выводы

Исследование подчеркивает критическую роль гигиены ротовой полости и микробиома полости рта в контексте здоровья человека, особенно противостояния инфекционным респираторным заболеваниям, включая COVID-19. Выявлены различия в таксономическом составе микробиоты ротоглотки у пациентов с COVID-19, госпитализированных с различной степенью тяжести заболевания по данным компьютерной томографии.

В ходе работы мы установили, что улучшение гигиены полости рта позволяет снизить риск миграции патогенных микроорганизмов в нижние дыхательные пути, потенциально уменьшая вероятность развития респираторных заболеваний. Анализ микробиоты ротоглотки пациентов с COVID-19 показал различия в таксономическом составе в зависимости от степени тяжести заболевания, что подчеркивает важность орального микробиома как потенциального маркера для прогнозирования течения заболевания. Применение средств дополнительной гигиены полости рта, таких как очищающая пенка «Пародонтол PROF», продемонстрировало положительное влияние на состав микробиоты, способствуя снижению патогенной микрофлоры, такой как *Mycoplasma* и увеличению количества полезных комменсалов, таких как *Lactococcus*, *Lactobacillus* и *Alloscardovia*.

Тем не менее, результаты исследования следует интерпретировать с осторожностью, учитывая потребность в дополнительных исследованиях для подтверждения причинно-следственных связей между оральной гигиеной и риском респираторных заболеваний, а также для определения оптимальной стратегии управления составом микробиома полости рта в контексте общего здоровья и профилактики инфекций.

Полученные данные акцентируют важность дальнейшего изучения терапевтического потенциала средств для дополнительной гигиены полости рта в контексте нормализации оральной микрофлоры. Это открывает новые возможности для разработки новых подходов к лечению и профилактике респираторных заболеваний, включая COVID-19, и выделяет необходимость дальнейших исследований в этой области.

Список литературы / References

- Hoffmann D. The role of the oral cavity in SARS-CoV-2 and other viral infections / D. Hoffmann // *Clinical Oral Investigations*. – 2023. – Vol. 27. – № Suppl 1. – P. 15–22.
- Dysbiosis of Oral and Gut Microbiomes in SARS-CoV-2 Infected Patients in Bangladesh: Elucidating the Role of Opportunistic Gut Microbes / S.M.R. Islam, M.J. Foysal, M. N. Haque [и др.]. – Текст: электронный // *Frontiers in Medicine*. – 2022. – Т. 9. – Dysbiosis of Oral and Gut Microbiomes in SARS-CoV-2 Infected Patients in Bangladesh. – URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2022.821777/full> (дата обращения: 16.01.2024).
- Oral Microbiome and SARS-CoV-2: Beware of Lung Co-infection / L. Bao, C. Zhang, J. Dong [и др.]. – Текст: электронный // *Frontiers in Microbiology*. – 2020. – Т. 11. – Oral Microbiome and SARS-CoV-2. – URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2020.01840/full> (дата обращения: 16.01.2024).
- 104 Inflammation-Type Dysbiosis of the Oral Microbiome Associates With the Duration of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Long COVID Disease States / J. Haran, E. Bradley, A. Zeamer [и др.]. – Текст: электронный // *Annals of Emergency Medicine*. – 2021. – Т. 78. – С. 47–47. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019606442100665X?via%3Dihub> (дата обращения: 16.01.2024).
- Emerging role of bacteria in oral carcinogenesis: a review with special reference to perio-pathogenic bacteria / M. Perera, N. N. Al-Hebshi, D. J. Speicher [и др.] // *Journal of Oral Microbiology*. – 2016. – Т. 8. – Emerging role of bacteria in oral carcinogenesis. – С. 32762.
- Acquiring and maintaining a normal oral microbiome: current perspective / E. Zaura, E. A. Nicu, B. P. Krom, B. J. F. Keijser // *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. – 2014. – Т. 4. – Acquiring and maintaining a normal oral microbiome. – С. 85.
- Deo P. N. Oral microbiome: Unveiling the fundamentals / P. N. Deo, R. Deshmukh. – Texts: electronic // *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology: JOMFP*. – 2019. – Vol. 23. – Oral microbiome. – № 1. – P. 122–128. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6503789/> (date accessed: 02.02.2024).
- COVID-19 and Its Effect on Dentistry / A. Sharma, R. Balpande, A. Shrivastava [и др.] // *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*. – 2020. – С. 14–24.
- Oral Microbiome Dysbiosis Is Associated With Symptoms Severity and Local Immune/Inflammatory Response in COVID-19 Patients: A Cross-Sectional Study / I. Soffritti, M. D'Accolti, C. Fabbri [и др.]. – Текст: электронный // *Frontiers in Microbiology*. – 2021. – Т. 12. – Oral Microbiome Dysbiosis Is Associated With Symptoms Severity and Local Immune/Inflammatory Response in COVID-19 Patients. – URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.687513> (дата обращения: 11.11.2023).
- Use of an antiviral mouthwash as a barrier measure in the SARS-CoV-2 transmission in adults with asymptomatic to mild COVID-19: a multicentre, randomized, double-blind controlled trial / F. Carrouel, M. Valette, E. Gadea [et al.]. – Texts: electronic // *Clinical Microbiology and Infection*. – 2021. – Vol. 27. – Use of an antiviral mouthwash as a barrier measure in the SARS-CoV-2 transmission in adults with asymptomatic to mild COVID-19. – № 10. – P. 1494–1501. – URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1198743X21002688> (date accessed: 26.09.2023).
- Efficacy of commercial mouth-rinses on SARS-CoV-2 viral load in saliva: randomized control trial in Singapore. / C.J. Seneviratne, P. Balan, K.K.K. Ko [и др.] // *Infection*. – 2020. – Т. 49. – № 2. – С. 305–311.
- Antiviral Activity of Reagents in Mouth Rinses against SARS-CoV-2 / F. Carrouel, L.S. Gonçalves, M. P. Conte [и др.] // *Journal of Dental Research*. – 2021. – Т. 100. – № 2. – С. 124–132.
- Evaluation of Current Evidence on the Use of Oral Antiseptics Against SARS-CoV-2: A Narrative Review / V. Chumplitaz-Cerrate, L. Chávez-Rimache, E. Ruiz-Ramírez [и др.] // *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. – 2022. – Т. 12. – Evaluation of Current Evidence on the Use of Oral Antiseptics Against SARS-CoV-2. – № 5. – С. 488–499.
- Oral antiseptics against coronavirus: in-vitro and clinical evidence / M.V. Mateos Moreno, A.M. Obrador, V.A. Márquez, M.D. Ferrer García // *Journal of Hospital Infection*. – 2021. – Т. 113. – Oral antiseptics against coronavirus. – С. 30–43.
- Antimicrobial mouthwashes (gargling) and nasal sprays administered to patients with suspected or confirmed COVID-19 infection to improve patient outcomes and to protect healthcare workers treating them / M.J. Burton, J.E. Clarkson, B. Goulao [et al.]. – Texts: electronic // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2020. – № 9. – URL: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD013627.pub2/full/rv> (date accessed: 31.01.2024).
- Sampson V. Oral hygiene risk factor / V. Sampson. – Texts: electronic // *British Dental Journal*. – 2020. – Vol. 228. – № 8. – P. 569–569. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41415-020-1545-3> (date accessed: 31.01.2024).
- Mani K. Role of oral health during COVID-19 / K. Mani, J. Karini. – Texts: electronic // *International Journal of Research in Medical Sciences*. – 2021. – Vol. 9. – № 1. – P. 324–324. – URL: <https://www.msjonline.org/index.php/ijrms/article/view/9024> (date accessed: 31.01.2024).
- Effects of xylitol-containing chewing gum on the oral microbiota / K. Takeuchi, M. Asakawa, T. Hashiba [и др.] // *Journal of Oral Science*. – 2018. – Т. 60. – № 4. – С. 588–594.
- Exploration of singular and synergistic effect of xylitol and erythritol on causative agents of dental caries / S. Köljal, I. Smidt, A. Chakrabarti [и др.] // *Scientific Reports*. – 2020. – Т. 10. – № 1. – С. 6297.
- Xylitol, a Promising Allied for Oral Health / E.G.D. Siqueira Fraga, F. M. Teófilo Campos, M.P.D. Silva Cavalcante [и др.]. – Текст: электронный // *Journal of Young Pharmacists*. – 2020. – Т. 12. – № 3. – С. 197–200. – URL: <http://www.jyoungpharm.org/article/1499> (дата обращения: 31.01.2024).
- Marquis R. E. Antimicrobial actions of fluoride for oral bacteria / R.E. Marquis // *Canadian Journal of Microbiology*. – 1995. – Т. 41. – № 11. – С. 955–964.
- Bacterial viability in oral biofilm after tooth brushing with amine fluoride or sodium fluoride / E.A. Naumova, L. Weber, V. Pankratz [и др.]. – Текст: электронный // *Archives of Oral Biology*. – 2019. – Т. 97. – С. 91–96. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003996918303042> (дата обращения: 31.01.2024).
- Killing of Gram-positive cocci by fatty acids and monoglycerides / G. Bergsson, J. Arnfinnsson, O. Steingrímsson, H. Thórnar // *APMIS: acta pathologica, microbiologica, et immunologica Scandinavica*. – 2001. – Т. 109. – № 10. – С. 670–678.
- Vergara-Buenaventura A. Use of mouthwashes against COVID-19 in dentistry / A. Vergara-Buenaventura, C. Castro-Ruiz. – Текст: электронный // *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. – 2020. – Т. 58. – № 8. – С. 924–927. URL: [https://www.bjoms.com/article/S0266-4356\(20\)30403-4/fulltext](https://www.bjoms.com/article/S0266-4356(20)30403-4/fulltext) (дата обращения: 02.02.2024).
- Shklair I. L. The Inhibitory Effect of Sodium N-Lauroyl Sarcosinate On Oral Lactobacilli When Grown On Various Media / I.L. Shklair, K.C. Hoerman, H.R. Englander. – Texts: electronic // *Journal of Dental Research*. – 1957. – Vol. 36. – № 1. – P. 129–131. – URL: <https://doi.org/10.1177/00220345570360010701> (date accessed: 31.01.2024).
- Mouthrinses against SARS-CoV-2: anti-inflammatory effectivity and a clinical pilot study / M. Schürmann, M. Aljubei, C. Tiemann, H. Sudhoff // *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*. – 2021. – Vol. 278. – Mouthrinses against SARS-CoV-2. – № 12. – P. 5059–5067.
- Emerging technologies and potential applications of algae in dentistry – A critical review / A. Balasubramaniam, M. Arumugham I, S. Nathan P [и др.]. – Текст: электронный // *Journal of Biotechnology*. – 2022. – Т. 360. – С. 1–10. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168156222002309> (дата обращения: 31.01.2024).

Статья поступила / Received 26.02.2024
Получена после рецензирования / Revised 27.03.2024
Принята в печать / Accepted 27.03.2024

Информация об авторах

Янушевич Олег Олегович¹, академик РАН, д.м.н., проф., ректор, зав. кафедрой пропедевтики терапевтической стоматологии НОИ стоматологии им. А.И. Евдокимова
E-mail: mail@msmsu.ru. eLibrary SPIN: 1452-1387.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4293-8465>

Крихели Нателла Ильинична¹, д.м.н., проф., зав. кафедрой клинической стоматологии НОИ стоматологии им. А.И. Евдокимова
E-mail: nataly0088@mail.ru. eLibrary SPIN: 5807-2718.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8035-0638>

Маев Игорь Вениаминович¹, академик РАН, д.м.н., проф., зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней и гастроэнтерологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: ProRekt-02@msmsu.ru. eLibrary SPIN: 1994-0933.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6114-564X>

Заборовский Андрей Владимирович¹, д.м.н., доцент, зав. кафедрой фармакологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: ZABOROVSKY_AV@msmsu.ru. eLibrary SPIN: 9592-2405.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7923-9916>

Левченко Олег Валерьевич¹, д.м.н., проф., зав. кафедрой нейрохирургии и нейрореанимации лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: LEVCHENKO-OV@msmsu.ru. eLibrary SPIN: 7811-8550.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0857-9398>

Галеева Юлия Сергеевна², младший научный сотрудник
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6304-4607>

Старикова Елизавета Валентиновна², научный сотрудник.
eLibrary SPIN: 2230-9387. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6582-210X>

Андреев Дмитрий Николаевич¹, к.м.н., доцент, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней и гастроэнтерологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: dna-mil8@mail.ru. eLibrary SPIN: 2980-3362.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4007-7112>

Соколов Филипп Сергеевич¹, преподаватель кафедры фармакологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: phlppsokolov@gmail.com. eLibrary SPIN: 2754-8825.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2813-6498>

Фоменко Алексей Константинович¹, преподаватель кафедры фармакологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: docfomenko@yandex.ru. eLibrary SPIN: 2800-1670.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1794-7263>

Царегородцев Сергей Вадимович¹, преподаватель кафедры фармакологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: sergiotsar@yandex.ru. eLibrary SPIN: 2358-6673.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0254-0516>

Андреев Николай Германович¹, к.м.н., доцент, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней и гастроэнтерологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
eLibrary SPIN: 3319-9338. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5136-0140>

Евдокимов Владимир Вячеславович¹, д.м.н., заведующий кафедрой госпитальной терапии №2 лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: vvevdokimov@rambler.ru. eLibrary SPIN: 1202-1991.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9281-579X>

Белый Петр Александрович¹, к.м.н., доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней и гастроэнтерологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: pbely@ncpharm.ru. eLibrary SPIN: 2009-1855.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5998-4874>

Солодов Александр Анатольевич¹, д.м.н., директор НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
eLibrary SPIN: 6946-8672. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8263-1433>

Черёмушкин Сергей Викторович¹, к.м.н., доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней и гастроэнтерологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
eLibrary SPIN: 5861-9287. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0982-2006>

Шабуров Рафик Исакович¹, к.м.н., доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней и гастроэнтерологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9741-0150>

Девкота Михаил Кумарович¹, преподаватель кафедры фармакологии лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
E-mail: devkota@bk.ru. eLibrary SPIN: 6605-8314.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3736-4196>

Кебина Анастасия Леонидовна¹, заместитель главного врача, ассистент кафедры терапии, клинической фармакологии и скорой медицинской помощи лечебного факультета НОИ «Клинической медицины им. Н.А. Семашко»
eLibrary SPIN: 1173-3423. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7570-9650>

Ильина Елена Николаевна², член-корреспондент РАН, профессор РАН, д.б.н., главный научный сотрудник
eLibrary SPIN: 6720-8230. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0130-5079>

Говорун Вадим Маркович², академик РАН, д.б.н., профессор, директор
eLibrary SPIN: 4187-7742. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0837-8764>

Руднева Ольга Витальевна¹, ассистент кафедры клинической стоматологии НОИ стоматологии им. А.И. Евдокимова
E-mail: rudneva_ov@bk.ru. eLibrary SPIN: 7874-4789.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0225-2773>

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России
² ФБУН НИИ СБМ Роспотребнадзора

Контактная информация:

Царегородцев Сергей Вадимович. E-mail: sergiotsar@yandex.ru

Для цитирования: Янушевич О.О., Крихели Н.И., Маев И.В., Заборовский А.В., Левченко О.В., Галеева Ю.С., Старикова Е.В., Андреев Д.Н., Белый П.А., Соколов Ф.С., Фоменко А.К., Царегородцев С.В., Андреев Н.Г., Евдокимов В.В., Девкота М.К., Кебина А.К., 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 антимикробным действием. Медицинский алфавит. 2024; (11):7–13. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-7-13>

Author information

Yanushevich Oleg O.¹, academician RAS, DM Sci, prof., rector, head of the Department Propaeutics of Therapeutic Dentistry of Scientific Research Institute of Dentistry named after A.I. Yevdokimov
E-mail: mail@msmsu.ru. eLibrary SPIN: 1452-1387.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4293-8465>

Krikheli Natella I.¹, DM Sci, prof., vice-rector, head of the Department of Clinical Dentistry of Scientific Research Institute of Dentistry named after A.I. Yevdokimov
E-mail: nataly0088@mail.ru. eLibrary SPIN: 5807-2718.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8035-0638>

Mayev Igor V.¹, academician RAS, DM Sci, prof., head of the Department propaeutics of internal diseases and gastroenterology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
eLibrary SPIN: 1994-0933. E-mail: ProRekt-02@msmsu.ru.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6114-564X>

Zaborovsky Andrey V.¹, DM Sci, prof., head of the Department pharmacology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
E-mail: ZABOROVSKY_AV@msmsu.ru. eLibrary SPIN: 9592-2405.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7923-9916>

Levchenko Oleg V.¹, DM Sci, prof., head of the Department Neurosurgery and Neuroreanimation Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
E-mail: LEVCHENKO-OV@msmsu.ru. eLibrary SPIN: 7811-8550.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0857-9398>

Galeeva Yulia S.², Jr. scientific co-workers
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6304-4607>

Starikova Elizaveta V.², scientific co-workers
eLibrary SPIN: 2230-9387. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6582-210X>

Andreev Dmitry N.¹, Ph.D. of Medical Sciences, assistant professor, assistant professor of the Department propaeutics of internal diseases and gastroenterology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
E-mail: dna-mil8@mail.ru. eLibrary SPIN: 2980-3362.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4007-7112>

Sokolov Philipp S.¹, teacher of the department pharmacology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
E-mail: phlppsokolov@gmail.com. eLibrary SPIN: 2754-8825.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2813-6498>

Fomenko Alexey K.¹, teacher of the department pharmacology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
E-mail: docfomenko@yandex.ru. eLibrary SPIN: 2800-1670.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1794-7263>

Tsaregorodtsev Sergey V.¹, teacher of the department pharmacology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
E-mail: sergiotsar@yandex.ru. eLibrary SPIN: 2358-6673.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0254-0516>

Andreev Nikolay G.¹, Ph.D. of Medical Sciences, assistant professor, assistant professor of the Department propaeutics of internal diseases and gastroenterology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
eLibrary SPIN: 3319-9338. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5136-0140>

Evdokimov Vladimir V.¹, DM Sci, prof., head of the Department of Hospital Therapy №2 Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
E-mail: vvevdokimov@rambler.ru. eLibrary SPIN: 1202-1991.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9281-579X>

Bely Petr A.¹, Ph.D. of Medical Sciences, assistant professor of the Department propaeutics of internal diseases and gastroenterology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
E-mail: pbely@ncpharm.ru. eLibrary SPIN: 2009-1855.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5998-4874>

Solodov Alexander A.¹, DM Sci., Director of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
eLibrary SPIN: 6946-8672. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8263-1433>

Cheryomushkin Sergey V.¹, Ph.D. of Medical Sciences, assistant professor of the Department propaeutics of internal diseases and gastroenterology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
eLibrary SPIN: 5861-9287. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0982-2006>

Shaburov Rafik I.¹, Ph.D. of Medical Sciences, assistant professor of the Department propaeutics of internal diseases and gastroenterology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9741-0150>

Devkota Mikhail K.¹, teacher of the department pharmacology Faculty of Medicine of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
E-mail: devkota@bk.ru. eLibrary SPIN: 6605-8314.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3736-4196>

Kebina Anastasia L.¹, Deputy Chief Physician, assistant of the department of therapy, clinical pharmacology and emergency medical care of the medical faculty of Scientific Research Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko
eLibrary SPIN: 1173-3423. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7570-9650>

Ilyina Elena N.², corresponding member RAS, prof. RAS, DB Sci, Ch. scientific co-workers
eLibrary SPIN: 6720-8230. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0130-5079>

Govorun Vadim M.², academician RAS, DB Sci, prof., Director
eLibrary SPIN: 4187-7742. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0837-8764>

Rudneva Olga V.², Assistant of the Department of Clinical Dentistry of Scientific Research Institute of Dentistry named after A.I. Yevdokimov
E-mail: rudneva_ov@bk.ru. eLibrary SPIN: 7874-4789.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0225-2773>

¹ FSBEI HE «ROSUNIMED» of MOH of Russia, Moscow, Russia
² Research Institute for Systems Biology and Medicine, Moscow, Russia

Contact information

Tsaregorodtsev Sergey V. E-mail: sergiotsar@yandex.ru

For citation: Yanushevich O.O., Krikheli N.I., Maev I.V., Zaborovsky 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. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-7-13>



Микроструктурное исследование остеоинтеграции с помощью компьютерной микротомографии дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока. Экспериментальное исследование

М.Г. Мусаев¹, Г.К. Гезуев², Р.М. Омаров³, А.К. Зеленский¹, Е.С. Грязева⁴, А.А. Долгалева¹

¹ Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Российская Федерация

² ООО «ДЕНТА-СИТИ», г. Грозный, Чеченская республика

³ ООО «Стоматологическая клиника Улыбка», г. Нягань, Российская Федерация

⁴ Пятигорский медико-фармакологический институт-филиал ВолгГМУ, Пятигорск, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В данной статье описано экспериментальное исследование с участием животных, в котором изучается остеоинтеграция дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока. Приведены протоколы оперативного вмешательства, забора материала для микротомографического анализа, а также результаты проведенного исследования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: костная аугментация, костнозамещающий материал, методика реверсивного костного блока, микротомографический анализ.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Microstructural examination of osseointegration using computer microtomography of dental implants installed during reconstruction of the alveolar part of the mandible by the method of reversible bone block. Experimental research

M.G. Musaev¹, G.K. Gezuyev², R.M. Omarov³, A.K. Zelensky¹, E.S. Gryazeva⁴, A.A. Dolgalev¹

¹ Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

² DENTA-CITY LLC, Grozny, Chechen Republic

³ LLC «Dental clinic Smile», Nyagan, Russian Federation

⁴ Pyatigorsk Medical and Pharmacological Institute-branch of VolgSMU, Pyatigorsk, Russian Federation

SUMMARY

This article describes an experimental study with animal training, which examines the osseointegration of dental implants installed during the reconstruction of the alveolar part of the mandible by the method of reversible bone block. The protocols of surgical intervention, sampling of material for microtomography analysis, as well as the results of the study are presented.

KEYWORDS: bone augmentation, bone replacement material, reversible bone block technique, microtomographic analysis.

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

Введение

Частичная и полная потеря зубов, вызванная осложненными формами кариеса и заболеваниями пародонта, является наиболее часто встречаемой патологией зубочелюстной системы. Применение дентальных имплантатов в области отсутствующих зубов решает эту проблему. Для достижения эстетических и функциональных результатов при установке имплантатов необходимо правильное позиционирование, которое достигается путем установки

имплантатов в ортопедически выгодную позицию и с максимальным объемом костной ткани, но не всегда для этого имеются необходимые условия в области дефекта [1]. Речь идет об атрофии костной ткани, которая встречается в более чем в 30% случаев частичной или полной потери зубов [2]. В настоящее время атрофия альвеолярного гребня не является преградой для имплантации. Существует множество методик и материалов для направленной костной регенерации с применением различных инструментов

и материалов: костных заменителей, резорбируемых и нерезорбируемых мембран, пластин, винтов и пинов [3, 4]. Одной из них является использование собственных тканей пациента для восстановления утраченной кости, например, реверсивным блоком. Такой метод снижает травматичность, позволяет провести операцию имплантации и костной пластики альвеолярного гребня аутотрансплантатом в один прием [5].

Цель исследования: экспериментально оценить степень остеоинтеграции дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока.

Задачами экспериментального раздела исследования явилось:

- моделирование реконструкции АЧНЧ методом реверсивного костного блока с одномоментной установкой дентальных имплантатов в условиях эксперимента *in vivo*;
- микроструктурное исследование остеоинтеграции с помощью компьютерной микротомографии дентальных имплантатов установленных при реконструкции АЧНЧ методом реверсивного костного блока и в нативную кость в условиях эксперимента *in vivo*;
- морфометрическое исследование остеоинтеграции дентальных имплантатов установленных при реконструкции АЧНЧ методом реверсивного костного блока и в нативную кость в условиях эксперимента *in vivo*.

Материал и методы исследования

Данная научно-исследовательская работа по проекту «Проведение исследований костной репарации при пластике реверсивным костным блоком с помощью микрокомпьютерной томографии» выполнялась на базе межкафедральной научно-образовательной лаборатории экспериментальной иммуноморфологии, иммунопатологии и иммунобиотехнологии Медико-биологического факультета СКФУ.

Характеристики объектов исследования

В эксперименте на животных сравнивали остеоинтеграцию дентальных имплантатов, установленных в условиях реконструкции костной ткани реверсивным костным блоком и имплантатов, установленных в нативную кость. При проведении исследований соблюдались требования, регламентирующие проведение экспериментов с участием животных: «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных» и «Европейская конвенция по защите животных», изложенная в Директиве Европейского сообщества (86/609/ЕС). Протокол исследования был одобрен этическим комитетом СтГМУ (протокол заседания ЛЭК № 109 от 19.05.2022 г.).

«Контроль» – 8 образцов. В качестве контроля остеоинтеграции послужили параимплантатные ткани, забранные из зоны имплантации, проведенной без костной пластики.

«Опыт» – 8 образцов. В качестве исследуемой группы послужили параимплантатные ткани, забранные из зоны

имплантации, где установка имплантатов сопровождалась проведением одномоментной пластикой реверсивным костным блоком (таблица 1).

Таблица 1
Распределение экспериментального материала

Животные №	Контроль	Опыт	Вывод из эксперимента (дней)
3	Образец 3к	Образец 3о	30
4	Образец 4к	Образец 4о	30
5	Образец 5к	Образец 5о	30
8	Образец 8к	Образец 8о	30
1	Образец 1к	Образец 1о	90
2	Образец 2к	Образец 2о	90
6	Образец 6к	Образец 6о	90
7	Образец 7к	Образец 7о	90

Для изучения структуры костей использовали рентгеновский компьютерный микротомограф Skyscan 1176 (Bruker). Параметры сканирования в программе Skyscan 1176 control program (10.0.0.0, Bruker-microCT, Бельгия): X-ray voltage 90 kV, X-ray current 270 μ A, filter Cu 0,1 mm, image pixel size 17,74 μ m, tomographic rotation 360°, rotation step 0,2, frame averaging 4. Сканированные объекты реконструировались в программе Nrecon (1.7.4.2, Bruker-microCT, Бельгия) со следующими основными параметрами реконструкции: smoothing 2, ring reduction 20, beam hardening 41, minimum for CS to Image Conversion = -0,015, maximum for CS to Image Conversion = 0,11. Ориентация в пространстве (x, y, z) и выделение отдельных областей реконструированных материалов проводились в программе DataViewer (1.5.6.2, Bruker-microCT, Бельгия). Визуализация, анализ данных и получение 3D-моделей проводились в программах CT-analyser (1.18.4.0, Bruker-microCT, Бельгия), CTvox (3.3.0r1403, Bruker-microCT, Бельгия) и CTvol (2.3.2.0, Bruker-microCT, Бельгия).

Результаты и выводы

Результаты микроструктурного анализа с помощью компьютерной микротомографии показали, что на 30 день в области имплантатов, установленных как в нативную кость, так и с одномоментной костной пластикой, признаков резорбции не определяется. Выявлены рентгенологические признаки остеоинтеграции вокруг имплантатов. В качестве примеров приводятся данные компьютерной микротомографии проб № 4 и № 5, контрольной и опытной групп (рисунки 1–4).

Результаты микроструктурного анализа с помощью компьютерной микротомографии показали, что на 90 день в области имплантатов, установленных как в нативную кость, так и с одномоментной костной пластикой, признаков резорбции не определяется. Выявлены рентгенологические признаки остеоинтеграции вокруг имплантатов. В качестве примеров приводим данные компьютерной микротомографии проб № 1 и № 7, остальные пробы оказались неинформативными (рисунки 5–8).

Квантитативные результаты микроструктурного анализа с помощью компьютерной микротомографии приведены в сводной таблице (таблица 2) с последующей визуализацией с использованием диаграмм (рисунки 9–12).

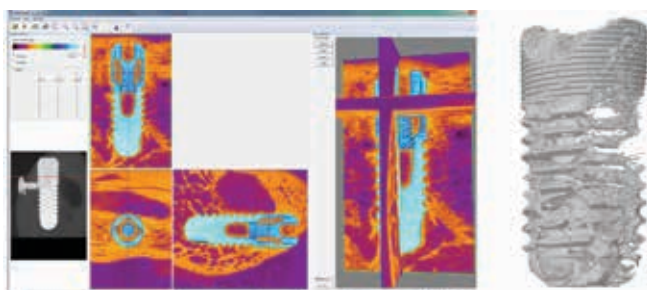


Рисунок 1. Образец 4к – 30 дней. Контроль

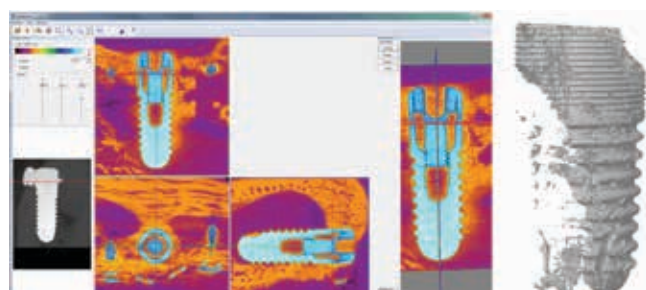


Рисунок 2. Образец 4о – 30 дней. Опыт

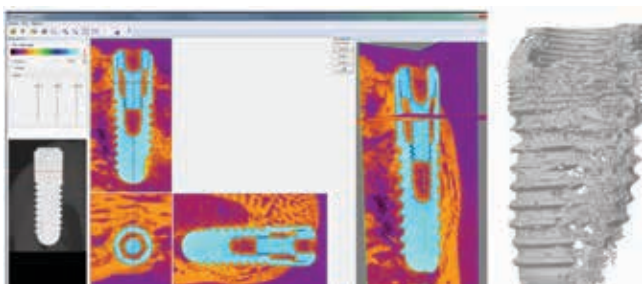


Рисунок 3. Образец 5к – 30 дней. Контроль

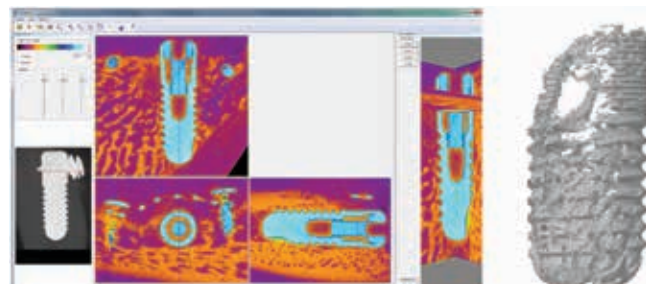


Рисунок 4. Образец 5о – 30 дней. Опыт

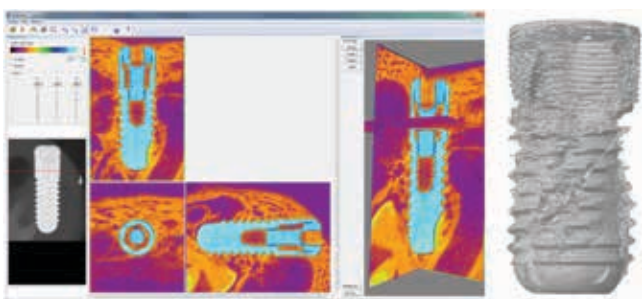


Рисунок 5. Образец 1к – 90 дней. Контроль

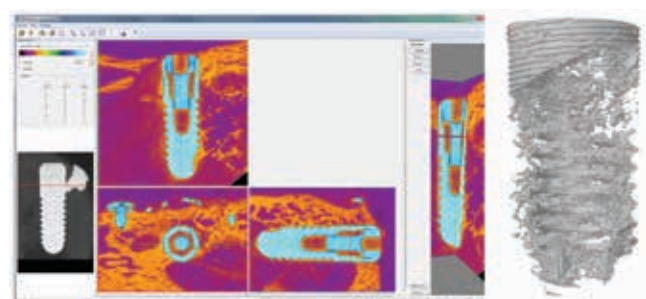


Рисунок 6. Образец 1о – 90 дней. Опыт

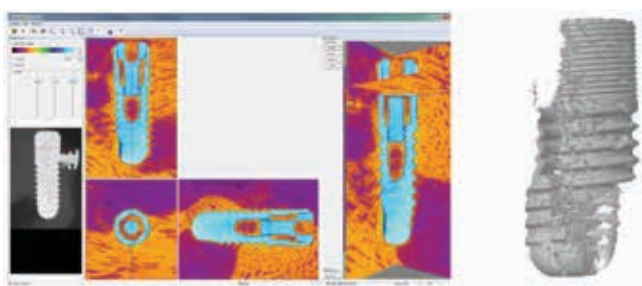


Рисунок 7. Образец 7к – 90 дней. Контроль

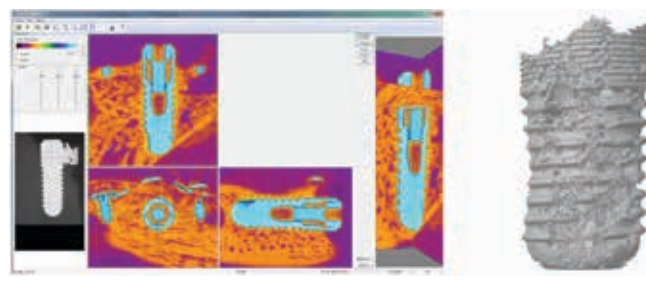


Рисунок 8. Образец 7о – 90 дней. Опыт

Занимаемый вновь образованной костной тканью объем– BV/TV, %

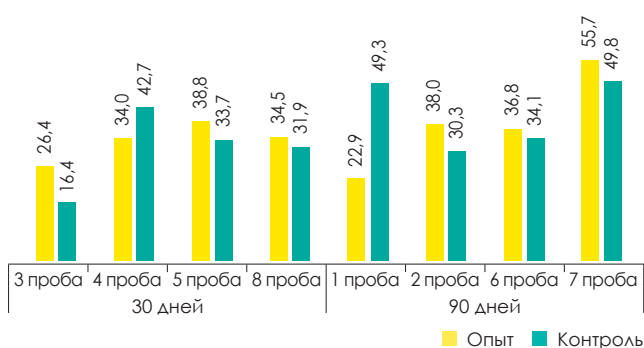


Рисунок 9. Влияние опытной работы на параметр BV/TV, в зависимости от периода наблюдения с разделением на пробы

Занимаемый вновь образованной костной тканью объем– BV/TV, %
Критерий Манна – Уитни, p-Value: 30 дней – 0,69; 90 дней – 1,00

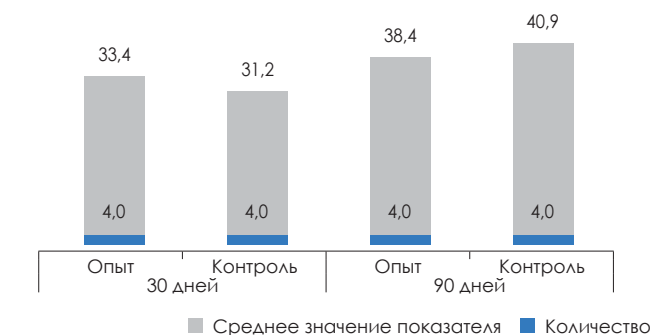


Рисунок 10. Влияние опытной работы на параметр BV/TV, в зависимости от периода наблюдения. Различия не имеют статистической значимости

Костно-имплантный контакт (БИС) импланта, %

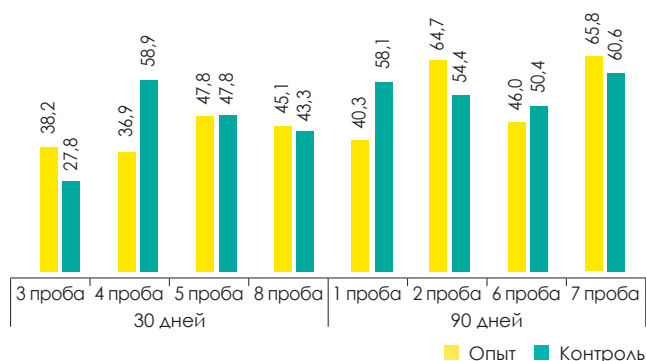


Рисунок 11. Влияние опытной работы на параметр БИС, в зависимости от периода наблюдения с разделением на пробы

Костно-имплантный контакт (БИС) импланта, %
Критерий Манна – Уитни, p-Value: 30 дней – 0,77; 90 дней – 1,00

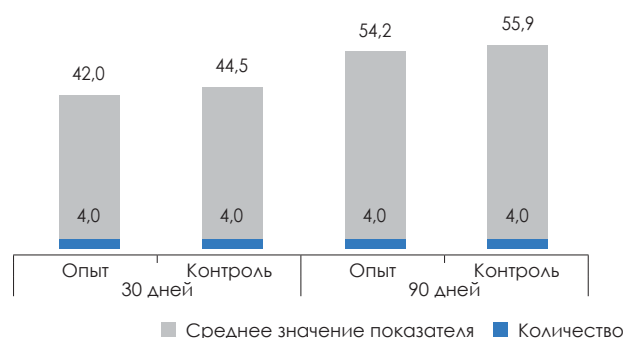


Рисунок 12. Влияние опытной работы на параметр БИС, в зависимости от периода наблюдения. Различия не имеют статистической значимости

Таблица 2
Результат микрофотографического анализа
p>0,05 (распределение линейное, критерий Манна – Уитни)

№ пробы	Занимаемый вновь образованной костной тканью объем окружающей имплантат области (≈900 мкм от пограничного слоя по всей области имплантата), BV/TV, %	Костно-имплантатный контакт (БИС) имплантата, %
Образец 3к 30 дней. Контроль	16,4	27,8
Образец 3о. Опыт	26,4	38,2
Образец 4к 30 дней. Контроль	42,7	58,9
Образец 4о. Опыт	34,0	36,9
Образец 5к 30 дней. Контроль	33,7	47,8
Образец 5о. Опыт	38,8	47,8
Образец 8о 30 дней. Контроль	31,9	43,3
Образец 8о. Опыт	34,5	45,1
Образец 1к 90 дней. Контроль	49,3	58,1
Образец 1о. Опыт	22,9	40,3
Образец 2о 90 дней. Контроль	30,3	54,4
Образец 2о. Опыт	38,0	64,7
Образец 6к 90 дней. Контроль	34,1	50,4
Образец 6о. Опыт	36,8	46,0
Образец 7к 90 дней. Контроль	49,8	60,6
Образец 7о. Опыт	55,7	65,8
Все образцы. Контроль	36,02±3,9	50,16±3,8
Все образцы. Опыт	36,84±3,5	46,98±4,4

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование пластики с реверсивным костным блоком не влияет на костную репарацию и показатели остеоинтеграции примененных в эксперименте внутрикостных имплантатов.

Список литературы / References

- Иванов С.Ю., Ларионов Е.В., Семенова Ю.А., Рябова В.М. Исследование нового биоконпозиционного остеопластического материала на основе костного компонента, гиалуроновой кислоты и сульфатированных гликозаминогликанов. Российский вестник дентальной имплантологии. 2015;31 (1): 14–9. Ivanov S.Yu., Larionov E.V., Semenova Yu.A., Ryabova V.M. Research of a new biocompositional osteoplastic material based on a bone component, hyaluronic

- acid and sulfated glycosaminoglycans. Russian Bulletin of Dental Implantology. 2015;31 (1): 14–9.
- Мещуку И., Мураев А.А., Газва Ю.В., Ивашкевич С.Г. Сравнительная характеристика различного типа барьерных мембран, используемых для направленной костной регенерации в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Российский стоматологический журнал. 2017; 21 (5). Metsuku I., Muraev A.A., Gazhva Yu.V., Ivashkevich S.G. Comparative characteristics of various types of barrier membranes used for directed bone regeneration in dentistry and maxillofacial surgery. Russian Dental Journal. 2017; 21 (5).
- Buser D., Martin W., Belser U. C. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations // Int. J. Oral Maxillofac Implants. 2004. Vol. 19, suppl. P. 43–61.
- Alveolar socket healing: what can we learn? / M. G. Araújo, C. O. Silva, M. Misawa, F. Sukekava. DOI 10.1111/prd.12082 // Periodontol. 2000. 2015. Vol. 68, no. 1. P. 122–134.
- Chappuis V., Araújo M. G., Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites / DOI 10.1111/prd.12167 // Periodontol. 2000. 2017. Vol. 73, no. 1. P. 73–83.

Статья поступила / Received 13.02.2024
Получена после рецензирования / Revised 23.02.2024
Принята в печать / Accepted 23.03.2024

Информация об авторах

Мусаев Марат Гаджимурадович¹, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии
E-mail: maratmusaev@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0108>
Гезуев Гималай Казбекович², врач стоматолог-ортопед
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
Зеленский Андрей Константинович¹, студент 3 курса стоматологического факультета
E-mail: andrey2003zel@mail.ru
Грязева Екатерина Сергеевна⁴, студентка 5 курса стоматологического факультета
E-mail: pmfi-cdpo@yandex.ru
Долгалева Александр Александрович¹, д.м.н., профессор кафедры общей стоматологии и детской стоматологии
E-mail: dolgalev@dolgalev.pr.o ORCID: 0000-0002-6352-6750.

¹ Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Российская Федерация
² ООО «ДЕНТА-СИТИ», г. Грозный, Чеченская республика
³ ООО «Стоматологическая клиника Улыбка», г. Нягань, Российская Федерация
⁴ Пятигорский медико-фармакологический институт-филиал ВолгМУ, Пятигорск, Российская Федерация

Контактная информация:

Долгалева Александр Александрович. E-mail: dolgalev@dolgalev.pro

Для цитирования: Мусаев М.Г., Гезуев Г.К., Омаров Р.М., Зеленский А.К., Грязева Е.С., Долгалева А.А. Микроструктурное исследование остеоинтеграции с помощью компьютерной микрофотографии дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока. Экспериментальное исследование. Медицинский алфавит. 2024;(11):15–19. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-15-19>

Author information

Musaev Marat Gadzhimuradovich¹, correspondence postgraduate student of the Department of General Practice Dentistry and Pediatric Dentistry
E-mail: maratmusaev@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0108>
Gezuyev 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
Zelensky Andrey Konstantinovich¹, 3rd grade student
E-mail: andrey2003zel@mail.ru
Gryazeva Ekaterina Sergeevna⁴, 5th grade student of the Dental Faculty
E-mail: pmfi-cdpo@yandex.ru
Dolgalev Alexander Alexandrovich¹, MD, Professor of the Department of General Dentistry and Pediatric Dentistry
E-mail: dolgalev@dolgalev.pr.o ORCID: 0000-0002-6352-6750.

¹ Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation
² DENTA-CITY LLC, Grozny, Chechen Republic
³ LLC «Dental clinic Smile», Nyagan, Russian Federation
⁴ Pyatigorsk Medical and Pharmacological Institute-branch of VolgSMU, Pyatigorsk, Russian Federation

Contact information

Dolgalev Alexander Alexandrovich. E-mail: dolgalev@dolgalev.pro

For citation: Musaev M.G., Gezuyev G.K., Omarov R.M., Zelensky A.K., Gryazeva E.S., Dolgalev A.A. Microstructural examination of osseointegration using computer microtomography of dental implants installed during reconstruction of the alveolar part of the mandible by the method of reversible bone block. Experimental research. Medical alphabet. 2024;(11):15–19. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-15-19>



DOI: 10.33667/2078-5631-2024-11-19-23

Морфогистологическая оценка остеоинтеграции дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока. Экспериментальное исследование

М.Г. Мусаев¹, Г.К. Гезуев², Р.М. Омаров³, А.К. Зеленский¹, А.А. Долгалева¹, В.М. Аванисян¹

¹ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ставрополь, Российская Федерация

² ООО «ДЕНТА-СИТИ», г. Грозный, Чеченская республика

³ ООО «Стоматологическая клиника Улыбка», г. Нягань, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

В данной статье описано экспериментальное исследование с участием животных, в котором изучается остеоинтеграция дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока. Приведены протоколы оперативного вмешательства, забора материала для морфогистологического анализа, подготовка образцов-биоптатов к исследованию, а также результаты проведенного исследования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: костная аугментация, костнозамещающий материал, методика реверсивного костного блока, морфологический анализ, биопсия.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Morphohistological assessment of osseointegration of dental implants installed during reconstruction of the alveolar part of the mandible by the method of reversible bone block. Experimental research

M.G. Musaev¹, G.K. Gezuyev², R.M. Omarov³, A.K. Zelensky¹, A.A. Dolgalev¹, V.M. Avanisyan¹

¹ Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

² DENTA-CITY LLC, Grozny, Chechen Republic

³ LLC «Dental clinic Smile», Nyagan, Russian Federation

SUMMARY

This article describes an experimental study involving animals, which examines the osseointegration of dental implants installed during the reconstruction of the alveolar part of the mandible by the method of reversible bone block. The protocols of surgical intervention, sampling of material for morphohistological analysis, preparation of biopsy samples for examination, as well as the results of the study are presented.

KEYWORDS: bone augmentation, bone replacement material, reversible bone block technique, morphological analysis, biopsy.

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

Введение

Проблема восстановления объема костной ткани давно является сферой фундаментальных и клинических исследований. Бурное развитие дентальной имплантологии в последние годы обусловлено постоянно растущим спросом на данный вид стоматологической помощи [1, 2].

Интерес представляют работы, посвященные изучению возможности реконструкции лицевого скелета свободными костными аутотрансплантатами с одномоментной или последующей дентальной имплантацией. К недостаткам этого золотого стандарта следует отнести ограниченные возможности забора большого количества материала, дополнительную травму здоровых тканей, которая может потребовать замещения полученного дефекта. Кроме того, возможности получения значительных количеств аутоматериала весьма ограничены, при его заборе, как правило, донор подвергается серьезным оперативным вмешательствам. Забор аутокости может сопровождаться осложнениями и развитием инфекционно-воспалительного процесса. В качестве аутотрансплантата можно использовать костную ткань непосредственно из зоны имплантации. Одним из видов данной методики является костная пластика альвеолярного гребня нижней челюсти реверсивным блоком [3, 4].

Цель исследования: экспериментально оценить степень остеоинтеграции дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока.

Задачами экспериментального раздела исследования явилось:

- моделирование реконструкции АЧНЧ методом реверсивного костного блока с одномоментной установкой дентальных имплантатов в условиях эксперимента *in vivo*;
- морфологическое исследование остеоинтеграции дентальных имплантатов, установленных при реконструкции АЧНЧ методом реверсивного костного блока и в нативную кость в условиях эксперимента *in vivo*;
- морфометрическое исследование остеоинтеграции дентальных имплантатов, установленных при реконструкции АЧНЧ методом реверсивного костного блока и в нативную кость в условиях эксперимента *in vivo*.

Материал и методы исследования

Характеристики объектов исследования

В эксперименте на животных сравнивали остеоинтеграцию дентальных имплантатов, установленных в условиях реконструкции костной ткани реверсивным костным блоком и имплантатов, установленных в нативную кость.

Экспериментальное исследование проводили в виварии опытной станцией Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. В эксперименте *in vivo* использовали 8 овец Северо-Кавказской мясошерстной породы в возрасте от 1,5 до 2 лет с полностью сформированными зубами. Масса тела животных составляла 35–40 кг. Овец содержали в вольерах на обычном пищевом рационе.

«Контроль» – 8 образцов. В качестве контроля остеоинтеграции послужили параимплантатные ткани, забранные из зоны имплантации, проведенной без костной пластики.

«Опыт» – 8 образцов. В качестве исследуемой группы послужили параимплантатные ткани, забранные из зоны имплантации, где установка имплантатов сопровождалась проведением одномоментной пластикой реверсивным костным блоком (таблица 1).

Таблица 1
Распределение экспериментального материала

Животные №	Контроль	Опыт	Вывод из эксперимента (дней)
3	Образец 3к	Образец 3о	30
4	Образец 4к	Образец 4о	30
5	Образец 5к	Образец 5о	30
8	Образец 8к	Образец 8о	30
1	Образец 1к	Образец 1о	90
2	Образец 2к	Образец 2о	90
6	Образец 6к	Образец 6о	90

Методика морфогистологического исследования и морфометрии биоптатов

Фрагменты челюстной кости фиксировали в 10% растворе забуференного нейтрального формалина в течении 10 дней. Из 16 фрагментов нижней челюсти было получено 32 биоблока, из них 16 опытные пробы, 16 контрольные.

Полученные образцы предварительно подвергали не-кислотной декальцинации. Проводили декальцинацию фрагментов трихлоруксусной кислотой. После декальцинации фрагменты костной ткани промывали в 96° спирте в течении 3–4 дней, проводили через спирты возрастающей крепости, затем заключали в парафин. Из парафиновых блоков готовили срезы толщиной 5–6 микрон. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван Гизон, толуидиновым синим, по Маллори в модификации Гейденгайна.

Использовали микроскоп с цифровой насадкой Sony, разрешением 12 мегапикселей. С каждого гистологического препарата было получено по пять фотографий, фотодокументирование осуществляли цифровой камерой DFC 420 с программным обеспечением.

На микрофотографиях с использованием программ ImageView, ImageToolv.2.00, проводили: оценку клеточного состава, коллагеновых и эластических волокон; выявляли процентное соотношение типа коллагена. Морфометрические значения регенерата кости устанавливались с использованием программы Морфология 5.0 Видео-Тест (Россия). При морфометрическом исследовании оценивали следующие характеристики созревания костной ткани: показатели тканевой дифференцировки, показатели клеточного дифферона, ангиогенез, относительную плотность костной ткани. По тканевой дифференцировке оценивали площадь и процентное соотношение остеоида, грубоволокнистой костной ткани, пластинчатой костной ткани, соединительной ткани. Оценка остеогенного и фибробластического дифферона проводилась по количеству и процентному соотношению остеобластов, остеоцитов, остеокластов и фибробластов. При исследовании ангиогенеза оценивали площадь сосудов, общий периметр их стенок и средний диаметр.

Результаты и выводы

Морфологическая оценка остеointеграции имплантатов, установленных в области реверсивного костного блока

Исследования проводились через 30 и 90 дней после установки имплантатов. Контроль – установка имплантата в условно здоровые ткани; Опыт – установка имплантата на фоне одномоментной костной пластики с применением реверсивного костного блока.

Гистологическое описание проведено с помощью Биологического микроскопа со встроенной цифровой камерой Motic DMB310. Приведены примеры описания по одному образцу контрольной и опытных групп на 30 и 90 дни исследования.

Гистологические и морфометрические характеристики процессов остеointеграции через 30 дней после операции у животных контрольной и опытной групп

Образец 3к. Контроль

При гистологическом исследовании апикальной части ложа от установленного дентального имплантата у животных контрольной группы, выведенных из эксперимента через 30 дней после операции на как на малом, так на большом увеличении видны хорошо выраженные участки губчатой костной ткани с небольшими лакунами с включением остеоцитов, окруженные неоформленной грубоволокнистой соединительной тканью.

По ходу ложа от установленного дентального имплантата у животных контрольной группы с одной его стороны выявлены балки новообразованной губчатой костной ткани с лакунами с включением остеоцитов, которые не везде прилегают к поверхности имплантата, в межбалочных пространствах сохраняются участки волокнистой соединительной ткани. Развитие кровеносных сосудов слабо выражено. С противоположной стороны по ходу ложа от установленного дентального имплантата у животных контрольной группы на всем протяжении выявлена гру-

боволокнистая соединительная ткань, которая представлена беспорядочно расположенными в матриксе пучками грубых коллагеновых волокон, на поверхности которых разбросаны остеобласты. Встречаются небольшие очаги мезенхимной ткани. Следует отметить, что процессы остеointеграции проходят неравномерно.

В пришеечной части ложа от установленного дентального имплантата у животных контрольной группы вновь образованная губчатая костная ткань достаточно плотно прилегает к виткам имплантата. К периферии от нее на некоторых участках встречается грубоволокнистая соединительная ткань с большим количеством остеобластов.

Проведение морфометрического исследования микропрепаратов, полученных от животных данной группы, выведенных из эксперимента через 1 месяц, показало, что площадь соединительной ткани составила 54 848 мкм² (11,7%) пластинчатой костной ткани – 30 866 мкм² (6,6%), а площадь грубоволокнистой неоформленной соединительной ткани – 382 595 мкм² (81,7%). Площадь клеток остеобластического ряда вместе с мезенхимными клетками составила 12 627,13 мкм².

При подсчете абсолютных и процентных значений числа клеток, обнаружили, что количество остеоцитов – 435 (84,1%), а остеобластов – 71 (13,7%), мезенхимных клеток – 11 (2,2%), и остеокластов в местах применения реверсивного костного блока выявлено не было.

Показатели ангиогенеза в образцах тканей, полученных от животных данной группы, выведенных из эксперимента, составили: площадь сосудов составила 9 212 мкм², общий периметр стенки сосудов – 2 259 мкм, а средний диаметр сосудов – 108,3 мкм.

Образец 3о. Опыт

На апикальной части ложа имплантата на фоне одномоментной костной пластики с применением реверсивного костного блока у животных опытной группы, выведенных из эксперимента через 30 дней после операции, обнаруживаются пластинки новообразованной костной ткани с лакунами с включением остеоцитов. По периферии трабекул видны остеобласты. Межбалочное пространство заполнено грубоволокнистой соединительной тканью, на поверхности которой встречается достаточно большое количество остеобластов. Видны формирующиеся остеонные пластинчатой костной ткани с гаверсовыми каналами.

По ходу ложа имплантата на фоне одномоментной костной пластики с применением реверсивного костного блока у животных опытной группы непосредственно к его поверхности прилежит грубоволокнистая соединительная ткань, среди волокон которой встречаются остеобласты. За слоем грубоволокнистой соединительной ткани видны балки новообразованной костной ткани с лакунами с включением остеоцитов. Межбалочное пространство заполнено неоформленной рыхловолокнистой соединительной тканью. Развитие кровеносных сосудов слабо выражено.

На поверхности пришеечной части ложа имплантата на фоне одномоментной костной пластики с применением реверсивного костного блока у животных опытной

группы вновь образованная пластинчатая костная ткань достаточно плотно прилегает к виткам имплантата. Развитие кровеносных сосудов слабо выражено. На большом увеличении хорошо видны лакуны с остеоцитами и формирующиеся остеоны, которые содержат гаверсовы каналы.

Проведение морфометрического исследования микропрепаратов, полученных от животных данной группы, выведенных из эксперимента через 1 месяц, показало, что общая площадь пластинчатой костной ткани – 177 847 (40,4%), соединительной ткани – 58 219 (13,2%), а площадь грубоволокнистой неоформленной соединительной ткани – 204 299 мкм² (46,4%).

Площадь клеток остеобластического ряда составила 12 639,75 мкм².

При подсчете абсолютных и процентных значений количества клеток, обнаружили, что количество остеобластов составило 96 (16,6%), остеоцитов – 482 (83,4%), а остеокластов и мезенхимных клеток в местах применения реверсивного костного блока выявлено не было.

При морфометрическом исследовании ангиогенеза в микропрепаратах, полученных от животных данной группы, оценивали площадь сосудов, общий периметр их стенки и средний диаметр. Площадь сосудов составила 781 мкм², общий периметр стенки сосудов – 286 мкм, а средний диаметр сосудов – 31,5 мкм.

Гистологические и морфометрические характеристики процессов остеointеграции через 90 дней после операции у животных контрольной и опытной групп

Образец 1к. Контроль

На апикальной части ложа от установленного дентального имплантата у животных контрольной группы, выведенных из эксперимента через 90 дней после операции, по всей поверхности обнаруживается новообразованная губчатая костная ткань с лакунами с включением остеоцитов, межбалочные пространства содержат грубоволокнистую соединительную ткань. На поверхности трабекул видны немногочисленные остеобласты.

По ходу ложа от установленного дентального имплантата у животных контрольной группы с одной его стороны выявлены балки новообразованной губчатой костной ткани с лакунами с включением остеоцитов. По краю, прилегающей к имплантату костного регенерата видны остеобласты. Видны формирующиеся остеоны пластинчатой костной ткани с гаверсовыми каналами. С противоположной стороны по ходу ложа от установленного дентального имплантата у животных контрольной группы выявлена грубоволокнистая соединительная ткань, формирующиеся трабекулы губчатой костной ткани. Непосредственно на поверхности имплантата выявлены небольшие очаги образующейся костной ткани. К большей части поверхности имплантата прилегает грубоволокнистая соединительная ткань с упорядоченными волокнами и формирующимися трабекулами губчатой костной ткани.

На поверхности пришеечной части ложа от установленного дентального имплантата у животных контрольной группы вновь образованная губчатая костная ткань достаточно плотно прилегает к виткам имплантата. Развитие кровеносных сосудов слабо выражено. На большом увеличении хорошо видны лакуны с остеоцитами. Некоторые трабекулы содержат гаверсовы каналы. Остеоны, характеризующие пластинчатую костную ткань, сглажены или не сформированы. На поверхности, прилегающей к имплантату видны остеобласты.

Площадь соединительной ткани при морфометрическом исследовании микропрепаратов, полученных от животных данной группы, выведенных из эксперимента через 2 месяца, составила 58 156 мкм² (11,6%), пластинчатой костной ткани – 62 457 мкм² (12,4%), а площадь грубоволокнистой неоформленной соединительной ткани – 381 071 мкм² (76%).

Площадь клеток остеобластического ряда составила 8 279,63 мкм².

При подсчете абсолютных и процентных значений числа клеток, обнаружили, что количество остеоцитов – 388 (95,8%), а остеобластов – 17 (4,2%), а мезенхимных клеток и остеокластов в местах применения реверсивного костного блока выявлено не было.

Показатели ангиогенеза в образцах тканей, полученных от животных данной группы, выведенных из эксперимента, составили: площадь сосудов составила 4 805 мкм², общий периметр стенки сосудов – 960 мкм, а средний диаметр сосудов – 78,2 мкм.

Образец 1о. Опыт

На апикальной части ложа имплантата на фоне одномоментной костной пластики с применением реверсивного костного блока у животных опытной группы, выведенных из эксперимента через 90 дней после операции пластинки новообразованной костной ткани с лакунами с включением остеоцитов, чередуются с участками грубоволокнистой соединительной ткани. Межбалочные пространства содержат неоформленную грубоволокнистую соединительную ткань. Вновь образованная костная ткань не везде прилегает к поверхности имплантата.

По ходу ложа имплантата на фоне одномоментной костной пластики с применением реверсивного костного блока у животных опытной группы с одной его стороны непосредственно к его поверхности прилежат трабекулы новообразованной костной ткани с лакунами с включением остеоцитов. Видны формирующиеся остеоны пластинчатой костной ткани с гаверсовыми каналами. С противоположной стороны по ходу ложа имплантата к его поверхности прилегают трабекулы вновь образованной костной ткани чередуясь с участками грубоволокнистой соединительной ткани. К периферии от них видны формирующиеся остеоны с гаверсовыми каналами и лакунами с включением остеоцитов. Развитие кровеносных сосудов слабо выражено.

В области пришеечной части ложа имплантата на фоне одномоментной костной пластики с применением реверсивного костного блока у животных опытной группы к поверхности имплантата прилегает тонкий слой грубоволок-

нистой соединительной ткани, за которой видны балки новообразованной костной ткани. К периферии видны формирующиеся остеоны пластинчатой костной ткани с гаверсовыми каналами. На краевых участках трабекул видны остеобласты.

Площадь соединительной ткани при морфометрическом исследовании микропрепаратов, полученных от животных данной группы, выведенных из эксперимента через 2 месяца, составила 52 161 мкм² (11,8%), площадь грубоволокнистой неоформленной соединительной ткани – 261 279 мкм² (59,1%), а площадь пластинчатой ткани – 128 621 мкм² (29,1%).

Площадь клеток остеобластического ряда, включая остеокласты, составила 9 586,8 мкм².

При подсчете абсолютных и процентных значений числа клеток, обнаружили, что количество остеоцитов – 416 (92,3%), а остеобластов – 29 (6,4%) и 6 остеокластов (1,3%), а мезенхимных клеток в местах применения реверсивного костного блока выявлено не было.

Показатели ангиогенеза в образцах тканей, полученных от животных данной группы, выведенных из эксперимента, составили: площадь сосудов – 6 621 мкм², общий периметр стенки сосудов – 1 452 мкм, а средний диаметр сосудов – 91,9 мкм.

Закключение

Полученные результаты свидетельствуют о имеющейся положительной динамике показателей остеointegrации в контрольной и опытной группах.

Результаты гистологического и морфометрического исследования показывают, что остеointegrация вокруг

всех частей ложа имплантата в образцах контрольных животных на протяжении всего времени эксперимента проходила неравномерно, преобладало наличие незрелой волокнистой и грубоволокнистой соединительной ткани. В то же время наличие грубоволокнистой соединительной ткани также является показателем остеointegrации. При гистологическом исследовании ложа имплантата на фоне одномоментной костной пластики с применением реверсивного костного блока у животных опытной группы остеointegrация проходила более активно по сравнению с контрольными животными, наиболее часто массив новообразованной костной ткани заполнял промежутки между выступающими частями имплантата.

Список литературы / References

1. Buser D., 20 Years of Guided Bone Regeneration in implant dentistry – Quintessence Publishing Co., Inc. – 2009. – P. 261.
2. Волова Л.Т., Кривошечков Е.П., Григорьев С.Г., Крупышев И.А., Трунин Д.А. Подготовка и консервирование биологических тканей и их использование в практическом здравоохранении // Метод. реком. – Куйбышев. – 1987. – 23 с. Volova L.T., Krivoshechekov E.P., Grigor'ev S.G., Krupyshev I.A., Trunin D.A. Harvesting and preservation of biological tissues and their use in practical healthcare // Method. recom. – Kuibyshev. – 1987. – 23 p.
3. Грудянов А. И., Ерохин А. И., Миронова Л. Л., Конюшко О. И. Лабораторное исследование активности фибробластов в сочетании с различными видами подсадных материалов in vitro. // Цитология. – 2001. – т. 43. – № 9. – 854 с. Grudyanov A. I., Erokhin A. I., Mironova L. L., Konyushko O. I. Laboratory study of fibroblast activity in combination with various types of in vitro plant materials. // Cytology. – 2001. – vol. 43. – No. 9. – 854 p.
4. Мураев А.А., Иванов С.Ю., Артифехова А.А., Рябова В.М., Володина Е.В., Полякова И.Н. Изучение биологических свойств нового остеопластического материала на основе недеминерализованного коллагена, содержащего фактор роста эндотелия сосудов при замещении костных дефектов // Современные технологии в медицине, №1, 2012, с. 21–26. Muraev A.A., Ivanov S.Yu., Artifexova A.A., Ryabova V.M., Volodina E.V., Polyakova I.N. Studying the biological properties of a new osteoplastic material based on non-mineralized collagen containing vascular endothelial growth factor in the replacement of bone defects // Modern technologies in medicine, No. 1, 2012, pp. 21–26.

Статья поступила / Received 14.02.2024

Получена после рецензирования / Revised 24.02.2024

Принята в печать / Accepted 23.03.2024

Информация об авторах

Мусаев Марат Гаджимурадович¹, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии

E-mail: maratmusaev@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0108>

Гезуев Гималай Казбекович², врач стоматолог-ортопед

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

Зеленский Андрей Константинович¹, студент 3 курса стоматологического факультета

E-mail: andrey2003zel@mail.ru

Долгалева Александра Александрович¹, д.м.н., профессор кафедры общей стоматологии и детской стоматологии

E-mail: dolgalev@dolgalev.pr.o ORCID: 0000-0002-6352-6750

Аванисян Вазген Михайлович¹, врач стоматолог, ординатор 2 года обучения

E-mail: avanvaz@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0316-5957>.

SPIN-код: 1207-9234

¹ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ставрополь, Российская Федерация

² ООО «ДЕНТА-СИТИ», г. Грозный, Чеченская республика

³ ООО «Стоматологическая клиника Улыбка», г. Нягань, Российская Федерация

Контактная информация:

Долгалева Александра Александрович. E-mail: dolgalev@dolgalev.pro

Author information

Musaev Marat Gadzhimuradovich¹, correspondence postgraduate student of the Department of General Practice Dentistry and Pediatric Dentistry

E-mail: maratmusaev@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0108>

Gezuyev 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

Zelensky Andrey Konstantinovich¹, 3rd grade student

E-mail: andrey2003zel@mail.ru

Dolgalev Alexander Alexandrovich¹, MD, Professor of the Department of General Dentistry and Pediatric Dentistry

E-mail: dolgalev@dolgalev.pr.o ORCID: 0000-0002-6352-6750

Avanitsyan Vazgen Mikhailovich¹, dentist, 2nd year resident,

E-mail: avanvaz@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0316-5957>. S

PIN-code: 1207-9234

¹ Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

² DENTA-CITY LLC, Grozny, Chechen Republic

³ LLC «Dental clinic Smile», Nyagan, Russian Federation

Contact information

Dolgalev Alexander Alexandrovich. E-mail: dolgalev@dolgalev.pro

Для цитирования: Мусаев М.Г., Гезуев Г.К., Омаров Р.М., Зеленский А.К., Долгалева А.А., Аванисян В.М. Морфогистологическая оценка остеointegrации дентальных имплантатов, установленных при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти методом реверсивного костного блока. Экспериментальное исследование. Медицинский алфавит. 2024;(11):19–23. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-19-23>

For citation: Musaev M.G., Gezuyev G.K., Omarov R.M., Zelensky A.K., Dolgaleva A.A., Avanitsyan V.M. Morphohistological assessment of osseointegration of dental implants installed during reconstruction of the alveolar part of the mandible by the method of reversible bone block. Experimental research. Medical alphabet. 2024;(11):19–23. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-19-23>



Нарушения функционирования нервной системы у больных с переломами нижней челюсти

Г.Р. Бахтеева, Н.Л. Ерокина, А.В. Лепилин, Т.В. Рогатина, С.С. Савельева, Н.М. Мухина

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Переломы нижней челюсти являются стрессорным воздействием на организм и приводят к изменениям в функционировании автономной нервной системы. Одновременно у пациентов с переломами нижней челюсти часто наблюдаются локальные изменения нервной системы, связанные с анатомо-физиологическими особенностями расположения третьей ветви тройничного нерва и его повреждением. Эти изменения влияют на течение посттравматического периода и могут повышать вероятность осложнений мандибулярных переломов.

Цель: определить значимость нарушений в функционировании нервной системы в течение посттравматического периода переломов нижней челюсти.

Материал и методы. При обследовании 130 пациентов с переломами нижней челюсти изучено состояние вегетативной нервной системы и локальные неврологические изменения.

Результаты. У пациентов с нижнечелюстными переломами выявлены нарушения функционирования автономной (вегетативной) нервной системы и локальные неврологические изменения. Выраженность этих изменений отражалась на развитии осложнений переломов. При исследовании автономной нервной системы у пациентов с переломами нижней челюсти отмечалось увеличение активности симпатической нервной системы, что повышало вероятность развития осложнений нижнечелюстных переломов. Также выявлена высокая частота повреждения нижнего альвеолярного нерва, при осложненном течении переломов нейропатии носят тяжелый характер, что подтверждает баланс – патологическая повышенная возбудимость автономной нервной системы диагностирована у пациентов с осложненными переломами нижней челюсти. У большинства пациентов с осложненными нижнечелюстными переломами выявлено повреждение тройничного нерва, подтверждающее роль нейротрофических нарушений в развитии осложнений.

Выводы. При переломах нижней челюсти наблюдается увеличение активности симпатической нервной системы, что увеличивает вероятность развития осложнений. Наиболее выраженные отклонения показателей вегетативного баланса диагностированы у пациентов с осложненными переломами нижней челюсти. Кроме этого, у больных с мандибулярными переломами выявлена высокая частота повреждения нижнего альвеолярного нерва, при осложненном течении переломов нейропатии носят тяжелый характер, что подтверждает роль нейротрофических нарушений в развитии осложнений. Таким образом, методы профилактики гнойно-воспалительных осложнений при переломах челюстей должны включать коррекцию неврологических нарушений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нижнечелюстной перелом, нервная система, автономная нервная система, повреждения тройничного нерва, нейротрофические нарушения, осложнения нижнечелюстных переломов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Конфликт интересов не заявляется. Работа выполнена в рамках НИР кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии. У авторов нет конкурирующих интересов. Проект не получал грантов, нет организаций, финансирующих рукопись или плату за обработку статьи. Наличия в рукописи описания объектов патентного или любого другого вида прав (кроме авторского) нет.

Nervous system functioning disorders in patients with mandible fractures

G.R. Bakhteeva, N.L. Erokina, A.V. Lepilin, T.V. Rogatina, S.S. Savelyeva, N.M. Mukhina

Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, Saratov, Russia

SUMMARY

Relevance. Fractures of the mandibular fracture are a stressor on the body and lead to changes in the functioning of the autonomic nervous system. At the same time, patients with mandibular fractures often experience local changes in the nervous system associated with the anatomical and physiological features of the location of the third branch of the trigeminal nerve and its damage. These changes affect the course of the post-traumatic period and may increase the likelihood of complications of mandibular fractures.

Purpose: to determine the significance of disturbances in the functioning of the nervous system during the post-traumatic period of fractures of the mandibular fracture.

Materials and methods. When examining 130 patients with fractures of the mandibular fracture, the state of the autonomic nervous system and local neurological changes were studied.

Results. In patients with mandibular fractures, dysfunction of the autonomic (autonomic) nervous system and local neurological changes were revealed. The severity of these changes is reflected in the development of complications of fractures. When studying the autonomic nervous system in patients with mandibular fractures, there was an increase in the activity of the sympathetic nervous system, which increased the likelihood of developing complications of mandibular fractures. A high incidence of injury to the inferior alveolar nerve was also found. The most pronounced deviations in autonomic balance indicators – pathological increased excitability of the autonomic nervous system – were diagnosed in patients with complicated fractures of the mandibular fractures. In most patients with complicated mandibular fractures, damage to the trigeminal nerve was detected, confirming the role of neurotrophic disorders in the development of complications.

Conclusion. With fractures of the mandible, there is an increase in the activity of the sympathetic nervous system, which increases the likelihood of complications. The most pronounced deviations in autonomic balance indicators were diagnosed in patients with complicated fractures of the mandible. In addition, in patients with mandibular fractures, a high incidence of damage to the inferior alveolar nerve was revealed; in complicated fractures, neuropathy is severe, which confirms the role of neurotrophic disorders in the development of complications. Thus, methods for preventing purulent-inflammatory complications in jaw fractures should include correction of neurological disorders.

KEYWORDS: mandibular fracture, nervous system, autonomic nervous system, trigeminal nerve damage, neurotrophic disorders, complications of mandibular fractures.

CONFLICT OF INTEREST. No conflict of interest is declared. The work was carried out as part of the research work of the Department of Dentistry, Surgical and Maxillofacial Surgery. The authors have no competing interests. The project received no grants, and there are no organizations funding the manuscript or article processing fees. There is no description of objects of patent or any other type of rights (except copyright) in the manuscript.

Введение

Травма, в том числе перелом нижней челюсти, является стрессорным воздействием на организм и, как любая стрессорная реакция, приводит к изменениям в функционировании автономной нервной системы [1]. В то же время, у пациентов с переломами нижней челюсти часто наблюдаются локальные изменения нервной системы, связанные с анатомо-физиологическими особенностями расположения третьей ветви тройничного нерва (*nervus trigeminus*) и его травматизацией (повреждение нижнего альвеолярного нерва) [2]. Эти изменения отражаются на течении посттравматического периода и могут повышать вероятность осложнений мандибулярных переломов [3, 4].

Цель – определить значимость нарушений в функционировании нервной системы в течении посттравматического периода переломов нижней челюсти.

Материалы и методы

Нами изучены показатели, характеризующие работу автономной нервной системы и локальные неврологические нарушения у больных с мандибулярными переломами. Обследовано 130 пациентов, мужчин молодого возраста (20–44 лет), госпитализированных в отделение челюстно-лицевой хирургии ГУЗ ГКБ № 9 г. Саратова. Для оценки вегетативного тонуса проводилось тестирование при помощи вопросников (Вейн А.М., 2003), изучение индексов Кердо, Хильдебранта. Состояние реактивности автономной нервной системы изучалось по данным вегетативных проб: глазо-сердечной, орто- и клиностатической, эпигастральной. Вегетативное обеспечение оценивалось по variability ритма сердца (BPC) с учетом данных показателей кардиоинтервалографии (КИГ) при проведении клино- и ортостатической проб (прибор «Поли-Спектр-12»). Для цитохимического выявления депонированных в эритроцитах катехоламинов (КА) использовали метод Мардар А.И. и Кладиенко Д.П. (1986). Для изучения локальных неврологических изменений в зоне иннервации 3-й ветви *nervus trigeminus* использовались данные основного осмотра с регистрацией сенсорно-парестетических нарушений и электрофизиологические исследования – электронейромиография (ЭНМГ), тригеминальные соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП).

Вариационно-статистическая обработка проведена общепринятыми для медико-биологических исследований методами.

Результаты

Нарушения в работе автономной нервной системы у пациентов с нижнечелюстными переломами характеризовались увеличением активности ее симпатического отдела. Об этом свидетельствовали показатели артериального давления, которые были выше нормы: систолическое (АДс) на 19%, диастолическое (АДд) на 10%, пульсовое на 34%. Среднее значение индекса Гаркави, отражающего реакцию организма на стресс, равнялось $0,3 \pm 0,01$,

при этом состояние стресса отмечалось у 80% больных с нижнечелюстными переломами. Отмечалась патологическое повышение возбудимости автономной нервной системы при проведении ортостатической и клиностатической проб. Индекс Кердо превышал норму в 2 раза ($+5,5 \pm 0,25$), индекс Хильдебранта – в 2 раза ($8,0 \pm 0,18$). Симпатический тип реакции был, по данным рефлекса Даньини – Ашнера у 42%, соллярного рефлекса у 59% больных. При изучении состояния автономной нервной системы методом КИГ у пациентов с нижнечелюстными переломами, в 94% отмечалась выраженная активация симпатического звена (симпатикотония, гиперсимпатикотоническая реактивность), в 6% случаев – ваготония, асимпатикотоническая реактивность. Концентрация катехоламинов, депонированных в эритроцитах, у пациентов при поступлении в стационар в 30 раз превышала нормальные значения, что тоже свидетельствует об активации симпатического отдела автономной нервной системы. Более выраженные отклонения показателей вегетативного баланса при госпитализации были у пациентов с развившимися в последующем осложнениями.

При изучении локального неврологического статуса у пациентов с нижнечелюстными переломами были выявлены сенсорно-парестетические расстройства в зоне иннервации нижнего альвеолярного нерва. При неосложненных переломах у 35% пациентов от общего числа обследованных выявлены неврологические расстройства по типу гиперестезии (легкая степень повреждения). Из них тактильные ощущения были нарушены у 78%, а болевые – возникали у всех пациентов. Неврологические расстройства по типу гипестезии (тяжелая степень повреждения) были у 23% пациентов с неосложненными переломами. У 63% из них были осязательные и температурные нарушения, у 31% выявлены нарушения тяжелой степени. У 50% больных с осложненными нижнечелюстными переломами расстройства чувствительности не определялись, у 50% были расстройства тяжелой степени. Из них у 57% нарушалась осязательная, у 50% – температурная, у 21% – глубокая чувствительность.

По данным ЭНМГ у пациентов с нижнечелюстными переломами с неосложненным течением в день поступления при легкой степени неврологических расстройств определялось аксональное поражение двигательных волокон, при тяжелой степени повреждения – аксонально-демиелинизирующее поражение двигательной части, значительное (на 31%) снижение скорости проведения импульсов по афферентным волокнам *nervus trigeminus*. При неврологических расстройствах легкой степени по данным тригеминальных ССВП отмечалось периферическое структурное поражение, при тяжелой степени нарушений – в 10% случаев ранние компоненты выпадали, а следующие колебания были низкоамплитудными. При отсутствии нарушений чувствительности у пациентов с осложненными нижнечелюстными переломами электрофизиологическое обследование у 56% больных выявило признаки повреждения *nervus trigeminus* (легкое аксональное поражение двигательной порции), у остальных – результаты электрофизиологического

обследования на стороне перелома и здоровой стороне были идентичны. У пациентов с тяжелыми степенями повреждения нерва выявлялись признаки аксонально-демиелинизирующего поражения двигательных волокон *nervus trigeminus*. На кривой ССВП зарегистрировано увеличение латентного периода, уменьшение амплитуды ранних компонентов, повышение порога начального ощущения электрического стимула, в 17% случаев определяется выраженный структурный дефект. При осложненном течении нижнечелюстных переломов в 78% случаев выявлено повреждение *nervus trigeminus*, что подтверждает роль нейротрофических нарушений в развитии осложнений.

Обсуждение

Реакция автономной нервной системы в результате травмы неизбежна и эволюционно оправдана. Но характер этих реакций и степень выраженности может быть различной и несет не только защитный характер. Порой неадекватность реакций автономного звена нервной системы может привести как к общему снижению резистентности макроорганизма, так и нарушению местного кровотока [5]. Это может повлечь за собой развитие осложнений, особенно наряду с другими факторами риска. В ходе нашего исследования выполнено всестороннее неврологическое обследование пациентов с переломами нижней челюсти с неосложненным и осложненным течением [6, 7]. Полученные данные убедительно показывают, что выраженная активация симпатического звена, которая определялась у обследованных нами пациентов с нижнечелюстными переломами, и наличие повреждения *nervus trigeminus*, выявленные при исследовании неврологического статуса и электрофизиологическом исследовании, являются факторами риска развития осложнений мандибулярных переломов. Полученные результаты предполагают включение в лечение пациентов с нижнечелюстными переломами методов и средств, направленных на коррекцию этих состояний.

Заключение

Анализ результатов исследования автономной нервной системы у пациентов с переломами нижней челюсти продемонстрировал увеличение активности симпатической нервной системы, что характеризуется повышенным стрессорным воздействием и увеличением вероятности развития осложнений нижнечелюстных переломов. При использовании основных методов осмотра и электрофизиологическом обследовании больных выявлена высокая частота повреждения нижнего альвеолярного

нерва. Наиболее выраженные отклонения показателей вегетативного баланса – патологическая повышенная возбудимость автономной нервной системы диагностирована у пациентов с осложненными переломами нижней челюсти. У большинства пациентов с осложненными нижнечелюстными переломами выявлено повреждение тройничного нерва, подтверждающее роль нейротрофических нарушений в развитии осложнений. Полученные данные требуют поиска новых методов профилактики гнойно-воспалительных и деструктивных процессов костной ткани челюстей у больных с переломами.

Список литературы / References

1. Повреждение III ветви тройничного нерва при переломе нижней челюсти / А. Ешиев, Н. Хасаншина, Н. Азимбаев // Медицина и инновации. – 2022. – 1(4). – С. 264–268.
Damage to the third branch of the trigeminal nerve during a fracture of the mandible / A. Yeshiev, N. Khasanshina, N. Azimbaev // Medicine and innovations. – 2022. – 1(4). – P. 264–268.
2. Виды переломов нижней челюсти в зависимости от анатомических особенностей / Г.Р. Бахтеева, С.С. Савельева, А.С. Бахтеева, Д.А. Григорьева // Dental Forum. – 2020. – № 4(79). – С. 7–8.
Types of fractures of the mandible depending on anatomical features / G.R. Bakhteeva, S.S. Savelyeva, A.S. Bakhteeva, D.A. Grigorieva // Dental Forum. – 2020. – No. 4(79). – P. 7–8.
3. Лепилин А.В. Применение чрескожной электростимуляции в комплексе лечения больных с переломами нижней челюсти / А.В. Лепилин, Г.Р. Бахтеева, Н.Л. Ерокина // Стоматология. – 2007. – Т. 86, № 2. – С. 54–57.
Lepilin A.V. The use of transcutaneous electrical neurostimulation in the complex treatment of patients with fractures of the mandible / A.V. Lepilin, G.R. Bakhteeva, N.L. Erokina // Dentistry. – 2007. – T. 86, No. 2. – P. 54–57.
4. Анализ причин развития осложненных переломов нижней челюсти / А.В. Лепилин, Н.Л. Ерокина, С.Б. Фишев [и др.] // Пародонтология. – 2018. – Т. 23, № 2(87). – С. 62–65. – DOI 10.25636/PMP.1.2018.2.11.
Analysis of the reasons for the development of complications of fractures of the mandible / A.V. Lepilin, N.L. Erokina, S.B. Fishchev [et al.] // Periodontology. – 2018. – T. 23, No. 2(87). – P. 62–65. – DOI 10.25636/PMP.1.2018.2.11.
5. Бахтеева Г.Р. Особенности течения и лечения переломов нижней челюсти, сопровождающихся повреждением третьей ветви тройничного нерва: специальность 14.01.14 «Стоматология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Бахтеева Галия Рифатовна. – Волгоград, 2010. – 106 с.
Bakhteeva G.R. Features of the course and treatment of fractures of the mandible, accompanied by damage to the third branch of the trigeminal nerve: specialty 01.14.14 «Dentistry»: dissertation for the degree of candidate of medical sciences / Bakhteeva Galiya Rifatovna. – Volgograd, 2010. – 106 p.
6. Состояние нижнего альвеолярного и подбородочного нервов при заживлении переломов нижней челюсти в условиях чрескостного остеосинтеза / Н.А. Щудло, И.В. Борисова, В.В. Краснов, Н.А. Добычина // Стоматология. – 2012. – 91(3) – С. 4–6.
The state of the inferior alveolar and mental nerves during the healing of mandibular fractures under conditions of transosseous osteosynthesis / N.A. Shchudlo, I.V. Borisova, V.V. Krasnov, N.A. Dobychina // Dentistry. – 2012. – 91(3) – P. 4–6.
7. Повреждения тройничного нерва. Четырехлетний опыт работы в одном аргентинском специализированном центре и обзор литературы / М. Гарсия-Бланко, А.Ф. Гуальтьери, А.К. Ловальо-Ривас, Дж. М. Руффини, С.А. Пуя // Acta Odontol Latinoam. – 2021. – 34(3). – С. 263–270. DOI 10.54589/aol.34/3/263.
Damage to the trigeminal nerve. Four years of experience in one Argentine specialized center and review of the literature / M. Garcia-Blanco, A.F. Gualtieri, A.K. Lovaglio-Rivas, J.M. Ruffini, S.A. Puya // Acta Odontol Latinoam. – 2021. – 34(3). – P. 263–270. DOI 10.54589/aol.34/3/263.

Статья поступила / Received 13.02.2024
Получена после рецензирования / Revised 23.02.2024
Принята в печать / Accepted 23.03.2024

Информация об авторах

Бахтеева Галия Рифатовна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: g_bakhteeva@mail.ru, eLibrary. SPIN: 8484-6390.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6691-636X>

Ерокина Надежда Леонидовна, д.м.н., профессор кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: nadleo@mail.ru, eLibrary. SPIN: 2222-8837.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9189-4422>

Лепилин Александр Викторович, д.м.н., заведующий кафедрой стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: lepilins@mail.ru, SPIN: 4293-9439.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6940-5178>

Рогатина Татьяна Владимировна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: tavlad12@mail.ru, SPIN: 7444-6460.
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2265-633X>

Савельева Светлана Станиславовна, к.м.н., доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии.
E-mail: savelieva.svetl@yandex.ru, SPIN: 8382-7333.
ORCID <https://orcid.org/0009-0005-4581-4117>

Мухина Надежда Михайловна, ассистент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: muhina.nadejda1@yandex.ru, SPIN: 6679-0752.
ORCID <https://orcid.org/0009-0008-1816-0623>

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

Контактная информация:

Бахтеева Галия Рифатовна. E-mail: g_bakhteeva@mail.ru

Для цитирования: Бахтеева Г.Р., Ерокина Н.А., Лепилин А.В., Рогатина Т.В., Савельева С.С., Мухина Н.М. Нарушения функционирования нервной системы у больных с переломами нижней челюсти. Медицинский алфавит. 2024;(11): 25–28. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-25-28>

Author information

Bakhteeva Galiya Rifatovna, Ph.D., Associate Professor of the Department of Dentistry, Surgical and Maxillofacial Surgery.
E-mail: g_bakhteeva@mail.ru, eLibrary. SPIN: 8484-6390.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6691-636X>

Erokina Nadezhda Leonidovna, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Dentistry, Surgical and Maxillofacial Surgery
E-mail: nadleo@mail.ru, eLibrary. SPIN: 2222-8837.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9189-4422>

Lepilin Alexander Viktorovich, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Dentistry, Surgical and Maxillofacial Surgery, Professor
E-mail: lepilins@mail.ru, SPIN: 4293-9439.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6940-5178>

Rogatina Tatyana Vladimirovna, Ph.D., Associate Professor of the Department of Dentistry, Surgical and Maxillofacial Surgery
E-mail: tavlad12@mail.ru, SPIN: 7444-6460.
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2265-633X>

Savelieva Svetlana Stanislavovna, Ph.D., Associate Professor of the Department of Dentistry, Surgical and Maxillofacial Surgery
E-mail: savelieva.svetl@yandex.ru SPIN: 8382-7333.
ORCID <https://orcid.org/0009-0005-4581-4117>

Mukhina Nadezhda Mikhailovna, Assistant at the Department of Dentistry, Surgical and Maxillofacial Surgery
E-mail: muhina.nadejda1@yandex.ru, SPIN: 6679-0752.
ORCID <https://orcid.org/0009-0008-1816-0623>

Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, Saratov, Russia

Contact information

Bakhteeva Galiya Rifatovna. E-mail: g_bakhteeva@mail.ru

For citation: Bakhteeva G.R., Erokina N.L., Lepilin A.V., Rogatina T.V., Savelieva S.S., Mukhina N.M. Nervous system functioning disorders in patients with mandible fractures. Medical alphabet. 2024;(11):25–28. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-25-28>



Временная скелетная опора – возможности и механизм применения. Обзор литературы

Г.Г. Мазиашвили¹, К.В. Хроменкова², Н.Ю. Оборотистов³, Н.Ю. Таранова⁴, Х.Р. Хумгаева¹, Д.С. Ефанова¹

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» имени Патриса Лумумбы

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»

³ Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова

⁴ ФГБОУ ВО «Кубанский медицинский университет»

РЕЗЮМЕ

На сегодняшний день применение временной скелетной опоры (ВСО) актуально в клинической практике. Несмотря на это, существует лишь два альтернативных варианта лечения с применением ВСО: мини-винты и мини-пластины. Оба варианта скелетной опоры имеют свои положительные и отрицательные качества, которые в той или иной степени влияют на результат и сроки лечения. Целью данного обзора литературы является описать основные методы применения временных скелетных опор, при каких клинических случаях возможно их использование, а при каких противопоказано, а также какие положительные и отрицательные стороны можно наблюдать во время и после лечения ортодонтических пациентов. Поиск научных данных проводился в базе данных «PubMed» по таким ключевым словам как: orthodontic skeletal anchorage, temporary anchorage, orthodontic mini-screw, orthodontic mini-plate. По результатам поиска литературы было выявлено, что временная скелетная опора позволяет хирургу и ортодонту предсказуемо вносить изменения в челюстных костях, которые ранее можно было проводить только при помощи ортогнатической хирургии. Перед установкой мини-винта или мини-пластины должно проводиться тщательное планирование в виде осмотра и рентгенологического обследования. В конечном счете, необходимо получить информированное согласие, объясняющее пациенту, что ортогнатия все еще может быть необходима, если метод с применением скелетной опоры не принесет желаемых результатов. Хотя это все еще относительно новый метод, некоторые вопросы требуют рассмотрения и дальнейших клинических исследований.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: временная скелетная опора, мини-пластины, мини-винты, скелетные аномалии.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Temporary skeletal anchorage – possibilities and mechanism of application. Literature review

G.G. Maziashvili¹, K.V. Khromenkova², N.Y. Oborotistov³, N.Y. Taranova⁴, Kh.R. Khumgaeva¹, D.S. Efanova¹

¹ Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

² Russian Medical Academy of Continuing Medical Education

³ Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov

⁴ Kuban State Medical University

SUMMARY

To date, the use of a temporary skeletal anchorage in orthodontic treatment in almost every clinical case. Despite this, there are only two variants of this surgical instrument: mini-screws and mini-plates. Both variants of the skeletal anchorage have their positive and negative qualities, which, to one degree or another, affect the result and timing of treatment. The purpose of this literature review is to describe the main methods of using temporary skeletal anchorage, in which clinical cases their use is possible and contraindicated, as well as what positive and negative aspects can be observed during and after the treatment of orthodontic patients. The search for scientific data was carried out in the PubMed database using such keywords as: orthodontic skeletal anchorage, temporary anchorage, orthodontic mini-screw, orthodontic mini-plate. A literature search revealed that temporary skeletal anchorage allows the surgeon and orthodontist to predictably make changes to the jaw bones that were previously only possible with orthognathic surgery. Before installing a mini-screw or mini-plate, careful planning in the form of an examination and x-ray examination should be carried out. Ultimately, informed consent should be obtained explaining to the patient that orthognathia may still be necessary if the skeletal anchorage method fails. Although this is still a relatively new technique, some issues need to be considered and further clinical research is needed.

KEYWORDS: temporary skeletal anchorage, mini-plates, mini-screws, skeletal anomalies.

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

Введение

Временная скелетная опора (ВСО) широко используется при ортодонтическом лечении для дополнительной точки ретенции [6, 42, 43]. ВСО является надежным и порой даже не заменимым инструментом при лечении сложных аномалий прикуса и зубочелюстной системы [6, 41, 42, 15, 22, 50, 36, 45, 7].

При некоторых зубочелюстных аномалиях показано комплексный подход с применением инвазивных ортогнатических операций. В некоторых клинических случаях, где необходимо снижение клинической высоты коронковой части зуба, применяются ортопедические методы лечения, так как отсутствует дополнительная точка опоры для ортодонтической интрузии. Однако применение ор-

тодонтических методов с временной скелетной опорой позволяет без помощи инвазивных методик проводить данную манипуляцию. Использование ВСО показало меньший риск различных осложнений для пациента, поскольку данный ортодонтический метод более консервативный с более удовлетворительными результатами [15, 22, 50]. Использование скелетной опоры универсальный и эффективный метод при лечении всех типов аномалий прикуса, если они не связаны с необходимостью обширного хирургического вмешательства [7, 25].

Исследования касательно использования мини-пластин как скелетную опору продемонстрировали снижение нежелательных стоматологических осложнений [18, 9, 19, 43]. Значительно сократилось время лечения пациентов с аномалиями прикуса III класса по Энгля [43]. Одновременно обеспечивая скелетную опору для ортодонтического лечения [25, 18], установка мини-имплантов довольно проста и чаще всего не сопровождается осложнениями. Помимо всего этого, они обладают более низкой стоимостью [18]. Однако стабильность ВСО зависит от момента силы вкручивания. Данное физическое явление называется термином торк. Чем выше торк, тем выше первичная стабильность мини-имплантата, а также тем большую тягу можно задавать на ВСО при ортодонтическом лечении [6].

ВСО, будучи зафиксированной в костную ткань, создает непрерывный вектор ортодонтической силы, которая производит меньше нежелательных движений по отношению к зубам. Силы от скелетной опоры могут быть приложены либо прямо, либо косвенно. Прямая сила прикладывается от ВСО к зубу или зубной сегмент, который необходимо переместить. Косвенные силы при применении ВСО создаются как дополнительный вектор движений при применении уже классических методов (брекет систем, элайнеров и т. д.). Данный метод полезен тем, что помогает избежать при лечении классическим методом нежелательных движений зубов/зубных рядов.

Применение ВСО позволяет для каждого клинического случая использовать различные методы лечения, при этом создавая желаемые вектора сил, необходимые конкретно для каждого пациента. Применение ВСО на сегодняшний день позволило расширить спектр возможностей врача ортодонта, а также проводить терапию более тяжелых клинических случаев. Цель данного обзора литературы изучить современные методы ортодонтического лечения с применением ВСО, их биомеханику, а также риски и осложнения, связанные с ними.

Классификация

Классификация ВСО зависит от типа применяемого метода. Схематическая классификация продемонстрирована ниже и описывается Core JB [10] как ВСО первично стабилизированные, а также остеointегрированные (см. рисунок).

Мини-винты: механизм и дизайн

В качестве ВСО возможно применение мини-винтов и их различные модификации, которые нашли свое применение на рынке и описаны несколькими авторами с 1998 года [6,44]. В настоящее время существуют как саморезущие, так и самонарезающие мини-винты, а также винты различной длины для различного объема костной ткани. Хотя обычно следует избегать винтов менее 8 мм в длину и 1,2 мм в диаметре [11].

Как и при других комбинированных ортодонтических и челюстно-лицевых хирургических манипуляциях, размещение мини-винтов определяется общими целями ортодонтического лечения. Надлежащее предоперационное хирургическое планирование при определении целесообразности проведения установки ВСО является обязательным и включает в себя клиническое обследование, любую необходимую рентгенографическую визуализацию, которая считается необходимой, а также четкий план лечения, определяемый состоянием прикуса, хирургом и ортодон-



Рисунок. Виды временной скелетной опоры в зависимости от метода фиксации

том. В отличие от мини-пластин хирургическая процедура установки мини-винтов гораздо менее инвазивна. Однако для установки мини-винтов необходимо четко иметь понимание локализации планируемой установки, чтобы определить, какой тип мини-винтов следует использовать и насколько благоприятные окружающие условия для этого. Например, верхняя челюсть является гораздо более благоприятным местом для самонарезающего винта, так как по научным данным верхняя челюсть обладает более выраженным губчатым рисунком, нежели кортикальной пластинкой [33]. Однако, в областях, где есть гипертония и подвижность мягких тканей, может потребоваться небольшой разрез для доступа. В послеоперационном периоде в таких областях желательна изоляция головки винта различными методами во избежание травмы мягких тканей.

Мини-винты: цели и показания применения

Мини-винты имеют много показаний для использования в качестве ВСО и были первыми из ВСО, которые использовались различными способами, включая:

1. Дистализация зубов [35];
2. Нёбное расширение [20];
3. Экструзия зубов [40];
4. Неполная ретенция при зубной опоре [39];
5. Интрузия зубов (часто одиночных) [12];
6. Лингвальная ортодонтия [23];
7. Рост челюстей [21];
8. Протракция зубов [24];
9. Ретракция передних зубов [38];
10. Выпрямление моляров [1].

Хирургический этап установки мини-винтов

Хирургическая процедура начинается с введения местного анестетика в запланированные места размещения мини-винтов посредством инфильтрации. Мини-винты возможно устанавливать как с применением наконечника, так и без него. Если используется самонарезающий винт, как это часто бывает на нижней челюсти, с помощью хирургического наконечника создается пилотное отверстие, а затем устанавливается самонарезающий винт так же, как и другие костные винты. Если используется самосверлящий винт, как это часто бывает на верхней челюсти, винт можно установить без какого-либо создания пилотного отверстия.

Мини-винты и расширение верхней челюсти

Сужение верхней челюсти является распространенной зубочелюстной деформацией. Расширение верхней челюсти и коррекция поперечных размеров верхней челюсти ортодонтическими методами чаще всего показано растущим пациентам. Лечение сужения верхней челюсти у растущих детей приводит к расхождению срединного небного и нескольких черепно-челюстных швов, что способствует увеличению поперечного размера верхней челюсти. В дополнение к скелетным изменениям, рост верхней челюсти также вызывает движением как зубов, так и альвеол [27].

У детей младшего возраста наблюдается большее расширение костей, тогда как у юношей наблюдается большее движение зубов [26]. С возрастом среднечелюстные и окружающие верхнечелюстные швы демонстрируют большее сопротивление расширению. Методика быстрого расширения производит в основном дентоальвеолярные эффекты, которые могут вызывать нежелательные пародонтальные осложнения [49].

Методика быстрого расширения верхней челюсти с помощью мини-винтов может быть альтернативной методикой ортогнатическим методам при определенных показаниях у растущих пациентов. Предложенное устройство крепится к зубам и к челюстным костям, имеет жесткий элемент, который соединяется с 4 мини-винтами, устанавливаемыми парамедианно для обеспечения расширяющей силы непосредственно к небной кости [30]. Научные данные демонстрируют, что метод быстрого расширения с помощью мини-винтов эффективно обеспечивает расширение верхней челюсти и скуловых дуг в средней части лица [8].

Мини-пластины: механизм и дизайн

Как альтернатива классическим мини-винтам, мини-пластины также могут применяться для различных ортодонтических целей. Первое упоминание в научной литературе о применении мини-пластин при ортодонтическом лечении было в 1999 г. [48]. На сегодняшний день мини-пластины повседневно используются клиницистами для различных целей и несмотря на недавнее применение, большинство авторов говорят о положительных качествах данного ортодонтического инструмента [13]. Преимущество мини-пластин по сравнению с мини-винтами заключается в том, что они обладают большей силой фиксации к исходным тканям и тем самым могут позволить более большие силы тяги для ортодонтического движения. Напротив, они имеют недостаток, заключающийся в необходимости разреза и рассечения слизистой оболочки как для размещения, так и для удаления, одним словом, вероятность дезинтеграции снижается в 3 раза, так как для фиксации мини-пластины чаще всего используется 3 микровинта, однако заживление после установки требует некоторого времени.

Как и в случае с мини-винтами, размещение мини-пластин определяется общей целью ортодонтического лечения и требует надлежащего предоперационного хирургического планирования. Конкретный тип мини-пластины может быть фабричным, либо изготовлен по индивидуальному заказу хирургом и/или ортодонтом в соответствии с планом лечения пациента и анатомическими условиями. Независимо от типа используемой пластины обычно имеется компонент для фиксации, который ввинчивается в кость с помощью традиционных костных винтов, и ретенционный компонент в виде ушка. Ретенционный пункт или ушко должны выходить в области переходной складки, стараясь избежать притирания подвижной слизистой, для снижения образования налета и хронической травмы. Следует также уделять особое внимание направлению фиксирующих микровинтов, а также сле-

доть за тем, чтобы установка винта не препятствовала запланированному перемещению зубов в будущем. Для крепления пластины следует использовать как минимум 2 винта, хотя лучшие результаты достигаются, когда для устойчивости используются 3 винта. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы избежать повреждения ключевых анатомических структур, расположенных как на верхней, так и на нижней челюстях: подглазничный сосудисто-нервный пучок, верхнечелюстная пазуха при установке верхнечелюстных мини-пластин, подбородочный нерв и нижнечелюстной канал при установке нижнечелюстных мини-пластин.

Мини-пластины: цели и показания применения

Мини-пластины, хотя в настоящее время имеют меньше показаний, чем мини-винты, они демонстрируют большие перспективы в будущем для ВСО и являются предпочтительным выбором многих хирургов и ортодонтот. Описанные в настоящее время показания применения мини-пластин, следующие:

1. Дистализация зубов [35];
2. Недостаточность зубной опоры [17];
3. Интрузия зубов [48];
4. Рост челюстных костей [13];
5. Ретракция передних зубов [14];
6. Протракция передних зубов [5];
7. Закрытие переднего открытого прикуса [48].

Хирургический этап установки мини-пластин

Хирургическая процедура начинается с введения местной анестезии путем инфильтрации [32] в области, где должны быть размещены опорные пластины. Затем выполняется разрез от слизисто-десневого соединения в направлении преддверия по вертикали с горизонтальным послабляющим разрезом вдоль нижней стороны вертикального разреза, либо спереди, либо сзади, чтобы обеспечить мобилизацию лоскута и адекватную визуализацию. Полнослойный слизисто-надкостничный лоскут отслаивают вдоль разреза с адекватной ретракцией лоскута для обеспечения визуализации. Затем проводится фиксация спроектированной мини-пластины до полного контакта поверхности пластины с костью. Фиксация проводится при помощи самонарезающих и саморезующих монокортикальных винтов. Проводят обильное орошение и ушивание созданного лоскута рассасывающимся швом для завершения хирургического вмешательства.

Мини пластины и модификация роста челюстей

III Класс по Энглю и модификация роста челюстей мини-пластинами

Лицевая маска является альтернативным методом лечения пациентов III класса с аномальным ростом верхней челюсти; тем не менее, не прямое приложение ортопедических сил путем натяжения эластиков между зубами и лицевой маской ограничивает ортопедический эффект и вносит много нежелательных изменений в скелетном росте [4]. Многие протоколы применения ВСО были введены для приложения ортопедической силы непо-

средственно к челюстно-лицевому скелету. Один из протоколов заключается в связывании сил лицевой маски и мини-пластин. Последние крепятся в области скуловых костей. Данные мини-пластины имеют индивидуальную криволинейную форму и фиксируются как минимум 3 или 4 микровинтами, с размещением тяжелых эластиков между мини-пластинами и лицевой маской [16]. Существуют также протоколы лечения, при которых применяются прямые мини-пластины, которые фиксируются в области подскулового гребня, также симфизарные мини-пластины на нижней челюсти, соединенные эластиками для лечения III класса. Эти два протокола применяют ортопедическую силу непосредственно к верхней челюсти без рассеивания силы по зубной дуге. Оба протокола приводят к выдвиганию верхней челюсти и нивелированию ятрогенного смещения зубов [16]. Протракция с применением ВСО верхней челюсти показала значительное продвижение мягких тканей верхней губы и средней трети лица в дополнение к перенаправлению сагиттального роста мягких тканей в области нижней губы и нижней челюсти [16]. Тем не менее, терапия III класса по Энглю на эластиках и мини-пластинах может обеспечить большее закрытие сагиттальной щели, чем лицевые маски, закрепленные на мини-пластинах [16].

II класс по Энглю и модификация роста челюстей мини-пластинами

Несъемные функциональные аппараты, используемые для лечения пациентов со II классом по Энглю с аномальным ростом нижней челюсти, могут использоваться для стимуляции роста нижней челюсти и имеют преимущество перед съемными аппаратами, поскольку не требуют соблюдения пациентом режима ношения [34]. Фиксированные функциональные межчелюстные аппараты подразделяются на жесткие (Herbst, MARA, DynaFlex, St. Ann, MO), гибкие (Jasper Jumper) и гибридные (The Eureka Spring, The Forsus Fatigue Resistant Device). Данные аппараты приводят к более переднему положению и дистализации или ретрузии моляров верхней челюсти, но они также создают нежелательную интрузию и протрузию или проклинацию передних зубов нижней челюсти [37]. Несъемные функциональные аппараты сочетаются с ВСО для уменьшения проклинации резцов нижней челюсти с помощью мини-винтов или мини-пластин в области косого гребня, верхнечелюстные мини-пластины размещаются в передней вестибулярной области с центрированием места ретенции ВСО немного дистальнее латерального резца, а ортопедическое усилие применяется с использованием межчелюстных эластиков класса II [3].

Послеоперационный период и осложнения

В ближайшем послеоперационном периоде необходимо использовать панорамную рентгенограмму или КЛКТ, чтобы удостовериться в правильном положении уже установленной ВСО и его расположения относительно окружающих анатомических структур. В зависимости от общего плана лечения ортодонт может сразу активировать ВСО или отсрочено. В последующий

послеоперационный период пациент должен соблюдать надлежащую гигиену полости рта, стараясь не допускать скопления пищи вокруг мини-пластины или мини-винта. Ополаскиватели полости рта с хлоргексидином также помогают при местной обработке ран снижая риск инфекции. Также можно назначить симптоматическую терапию в виде нестероидных противовоспалительных средств и других анальгетиков. Боль при установке ВСО чаще всего незначительная на всех этапах лечения, однако метод обезболивания выбирает оператор. Несмотря на то, что могут возникнуть множество различных послеоперационных осложнений, следует отметить, что данные долгосрочного наблюдения по-прежнему необходимы для мониторинга частоты осложнений [31]. Те осложнения, которые зависят от хирурга и/или ортодонта, могут в первую очередь связаны с хирургической техникой и/или опытом хирурга, неадекватного лечения или чрезмерной нагрузки на ВСО. Во время установки может произойти чрезмерный торк, что может привести к поломке мини-винта, в частности тонкого. Плохая первичная стабильность винта может возникать в местах с плохим качеством кости из-за факторов, зависящих от пациента, или в областях, которые, как известно, имеют более низкое качество кости, например, в области подскулового гребня. Врачи с меньшим хирургическим опытом могут быть более склонны к таким осложнениям, как расхождение швов раны, неправильное размещение мини-винта, что нарушает первоначальный план ортодонтического лечения. Также в литературе описаны осложнения, связанные с повреждением корней зубов [2].

Осложнения, зависящие от ортодонта связаны чаще всего с неадекватной нагрузкой, оказывающей на ВСО, без надлежащего распределения ретенционной силы или неправильного планирования начального лечения, создающего нежелательные векторы силы, ведущие к неправильным движениям зуба или зубной дуги. Осложнения, возникающие по вине пациента, обычно связаны с несоблюдением режима лечения или с предоперационными факторами риска осложнений, такими как плохое заживление ран, связанное с диабетом в анамнезе, лучевой терапией в анамнезе или использованием бисфосфонатов. Если пациенты не завершают свой первоначальный курс антибиотиков или не продолжают надлежащую гигиену полости рта с помощью чистки зубов и полосканий с хлоргексидином, существует повышенный риск инфицирования области хирургического вмешательства. Кроме того, пациенты, которые курят, также склонны к осложнениям со стороны слизистой оболочки, инфицирования раны и выходу из строя самих ортодонтических устройств [13]. Несмотря на эти осложнения, общий показатель успеха для всех ортодонтических ВСО превышает 80% [28]. Вероятность успеха выше на верхней челюсти, чем на нижней [47]. Нёбные мини-винты имеют высокие показатели успеха, которые превышают 95% [29]. Как обсуждалось ранее, более длинные мини-винты более успешны, чем более короткие винты, однако нужно учитывать и положение, что немало важно.

Список литературы / References

1. Allgayer S, Platcheck D, Vargas IA, et al. Mini-implants: mechanical resource for molars uprighting. *Dental Press J Orthod* 2013. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512013000100025>
2. Alves M, Baratieri C, Mattos CT, et al. Root repair after contact with mini-implants: systematic review of the literature. *Eur J Orthod* 2013. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjs025>
3. Al-Dumaini AA, Halboub E, Alhammadi MS, et al. A novel approach for treatment of skeletal Class II malocclusion: miniplates-based skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;153(2): 239–47.
4. Altug Z, Arslan AD. Skeletal and Dental Effects of a Mini Maxillary Protraction Appliance 2006;76:360–8.
5. Cha BK, Choi DS, Ngan P, et al. Maxillary protraction with miniplates providing skeletal anchorage in a growing Class III patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.06.025>
6. Costa A, Rafailin M, Melsen B (1998) Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 13:201–209
7. Cope JB, Graham JW. Treatment Planning for Temporary Anchorage Device Applications. In: Cope JB, ed. *OrthoTADs: The Clinical Guide and Atlas*. 1st edition.
8. Cantarella D, Dominguez-Mompell R, Moschik C, et al. Midfacial changes in the coronal plane induced by microimplant-supported skeletal expander, studied with cone-beam computed tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.11.033>
9. Cha B-K, Ngan PW (2011) Skeletal anchorage for orthopedic correction of growing class III patients. Elsevier, Book title.
10. Cope JB. Temporary anchorage devices in orthodontics: a paradigm shift. *Semin Orthod*. 2005;11(1):6.
11. Crismani AG, Bertl MH, Celar AG, et al. Miniscrews in orthodontic treatment: review and analysis of published clinical trials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.01.027>
12. Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983;17(4):266–9. Available at: https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/6574142/The_possibility_of_skeletal_anchorage.
13. Costello BJ, Ruiz RL, Petrone J, et al. Temporary skeletal anchorage devices for orthodontics. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2010;22(1):91–105.
14. De Clerck H, Geerincx V, Siciliano S. The zygoma anchorage system. *J Clin Orthod* 2002;36(8):455–9. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12271935>.
15. Erverdi N, Keles A, Nanda R (2004) The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod* 74:381–390
16. Elnagar MH, Elshourbagy E, Ghobashy S, et al. Comparative evaluation of 2 skeletally anchored maxillary protraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;150(5):751–62.
17. Fukunaga T, Kuroda S, Kurosaka H, et al. Skeletal anchorage for orthodontic correction of maxillary protrusion with adult periodontitis. *Angle Orthod* 2006. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2006\)076\[0148:SAFOCO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2006)076[0148:SAFOCO]2.0.CO;2)
18. Htun AT, Bayomy WA, Hassan R, Rahman SA, Ab Rahman N (2016) Orthopedic treatment of Class III malocclusion with maxillary retrusion: a review. *IJPBS* 7(2):E_print
19. Heymann GC, Cevdanes L, Cornelis M, De Clerck HJ, Tulloch JC (2010) Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 137:274–284
20. Harzer W, Schneider M, Gedrange T. Rapid maxillary expansion with palatal anchorage of the hyrax expansion screw—pilot study with case presentation. *J Orofac Orthop* 2004. <https://doi.org/10.1007/s00056-004-0346-7>
21. Henry PJ, Singer S. Implant anchorage for the occlusal management of developmental defects in children: a preliminary report. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1999;11(6):699–706 [quiz: 708].
22. Jane Yao C-C, Wu C-B, Wu H-Y, Kok S-H, Frank Chang H-F, Chen Y-J (2004) Intrusion of the overerupted upper left first and second molars by mini-implants with partial-fixed orthodontic appliances: a case report. *Angle Orthod* 74:550–557
23. Kyung H-M, Park H-S, Bae S-M, et al. The lingual plain-wire system with micro-implant anchorage. *J Clin Orthod* 2004;38(7):388–95.
24. Kyung S-H, Choi J-H, Park Y-C. Miniscrew anchorage used to protract lower second molars into first molar extraction sites. *J Clin Orthod* 2003;37(10):575–9.
25. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung H-M, Takano-Yamamoto T (2007) Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 131:9–15.
26. Kanomi R, Deguchi T, Kakuno E, et al. CBCT of skeletal changes following rapid maxillary expansion to increase arch-length with a development-dependent bonded or banded appliance. *Angle Orthod* 2013. <https://doi.org/10.2319/082012-669>
27. Kraus CD, Campbell PM, Spears R, et al. Bony adaptation after expansion with light-to-moderate continuous forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145(5):655–66.
28. Kyung HM, Ly NTK, Hong M. Orthodontic skeletal anchorage: up-to-date review. *Orthod Waves* 2017; 76(3):123–32.
29. Karagiolidou A, Ludwig B, Pazera P, et al. Survival of palatal miniscrews used for orthodontic appliance anchorage: a retrospective cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.01.018>
30. Lim HM, Park YC, Lee KJ, et al. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Korean J Orthod* 2017;47(5):313–22.
31. Lai EHH, Yao CCJ, Chang JZC, et al. Three-dimensional dental model analysis of treatment outcomes for protrusive maxillary dentition: comparison of headgear, miniscrew, and miniplate skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.05.017>

32. Lehen S, McDonald F, Bourauel C, et al. Patient expectations, acceptance and preferences in treatment with orthodontic mini-implants: a randomly controlled study on insertion techniques. *J Orofac Orthop* 2011. <https://doi.org/10.1007/s00056-011-0013-8> [in English, German].
33. Мураев А.А., Гажва Ю.В., Ивашкевич С.Г., Рябова В.М., Короткова Н.А., Семенова Ю.А., Мецку И.Н., Файзуллин Р.А., Иванов С.Ю. Новый подход к объемной реконструкции сложных дефектов альвеолярной кости. Современные технологии в медицине том. 2017; 9(2): 37-45. Murav A.A., Gazhva Y.V., Ivashkevich S.G., Ryabova V.M., Korotkova N.L., Semionova Y.A., Metsku I.N., Faizullin R.L., Ivanov S.Y. A Novel Approach to Alveolar Bone Complex Defects 3D Reconstruction. *Sovremennye tehnologii v medicine* 2017; 9(2): 37, <https://doi.org/10.17691/stm2017.9.2.04>
34. O'Brien K, Wright J, Conboy F, et al. Effectiveness of treatment for class II malocclusion with the Herbst or twin-block appliances: a randomized, controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(2): 128-37.
35. Ozkan S, Bayram M. Comparison of direct and indirect skeletal anchorage systems combined with 2 canine retraction techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.04.023>.
36. Park H-S, Kwon T-G, Kwon O-W (2004) Treatment of open bite with micro screw implant anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 126:627-636.
37. Papadopoulos MA. In: Papadopoulos MA, editor. Skeletal anchorage in orthodontic treatment of class II malocclusion. Elsevier; 2015. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-63214-1>.
38. Park H-S, Kwon O-W, Sung J-H. Microscrew implant anchorage sliding mechanics. *World J Orthod* 2005; 6(3):265-74.
39. Proffit WR, Fields HW, Larson BE, et al. Contemporary orthodontics.
40. Roth A, Yildirim M, Diedrich P. Forced eruption with micro screw anchorage for preprosthetic leveling of the gingival margin. Case report. *J Orofac Orthop* 2004. <https://doi.org/10.1007/s00056-004-0430-z>.
41. Sung JH, Kyung HM, Bae SM et al. Microimplants in orthodontics. Dentos, Daegu, Korea. 2006; 70.
42. Sugawara J (1999) Dr. Junji Sugawara on the skeletal anchorage system. Interview by Dr. Larry W. White *Journal of clinical orthodontics*: JCO 33:689-696.
43. Şar Ç, Arman-Özçirpici A, Uçkan S, Yazıcı AC (2011) Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 139:636-649.
44. Shapiro PA, Kokich VG. Uses of implants in orthodontics. *Dent Clin North Am* 1988;32(3):539-5.
45. Sherwood KH, Burch JG, Thompson WJ. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002. <https://doi.org/10.1067/mod.2002.128641>.
46. Sherwood KH, Burch JG. Skeletally based miniplate supported orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63(2):279-84.
47. Samrit V, Kharbanda OP, Duggal R, et al. Bone density and miniscrew stability in orthodontic patients. *Aust Orthod J* 2012;28(2):204-12.
48. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, et al. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(99\)70345-8](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(99)70345-8).
49. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970;58(1):41-66.
50. Yao C-CJ, Lee J-J, Chen H-Y, Chang Z-CJ, Chang H-F, Chen Y-J (2005) Maxillary molar intrusion with fixed appliances and miniimplant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod* 75:754-760.

Статья поступила / Received 16.02.2024
Получена после рецензирования / Revised 17.03.2024
Принята в печать / Accepted 27.03.2024

Информация об авторах

Мазиашвили Георгий Гочаевич¹, аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии
E-mail: mazgio_87@mail.ru. ORCID 0000-0002-6661-5281
Хумгаева Хадиджат Руслановна¹, врач-ординатор, кафедра челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии
E-mail: kkhumbaeva@mail.ru. SPIN-код: 9594-5740. ORCID ID: 0009-0004-7848-6554
Хроменкова Ксения Владимировна², к.м.н., доцент кафедры общей и хирургической стоматологии
E-mail: khromenkovakv@mail.ru. ORCID 0000-0001-8230-0258
Оборотистов Николай Юрьевич³, к.м.н., доцент кафедры ортодонтии и заведующий отделением клиники ортодонтии
E-mail: oborotistov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8523-607. SPIN-код 4126-2243. e-library ID: 803764
Таранова Наталья Юрьевна⁴, ассистент кафедры стоматологии ФПК и ППС
E-mail: nattaranova@gmail.com. ORCID 0009-0006-7313-3543. SPIN-код: 9091-2134
Ефанова Диана Сергеевна¹, ординатор второго года обучения по специальности ортодонтия
E-mail: dr.dianadi@yandex.ru

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» имени Патриса Лумумбы
² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
³ Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова
⁴ ФГБОУ ВО «Кубанский медицинский университет»

Контактная информация:

Гусейнов Ниджат Айдын оглы. E-mail: nid.gus@mail.ru

Для цитирования: Мазиашвили Г.Г., Хроменкова К.В., Оборотистов Н.Ю., Таранова Н.Ю., Хумгаева Х.Р., Ефанова Д.С. Временная скелетная опора – возможность и механизм применения. Обзор литературы. Медицинский алфавит. 2024;(11):30-35. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-30-35>

Author information

Maziashvili Georgiy Gochaevich¹, postgraduate student, Department of oral and maxillofacial surgery
E-mail: mazgio_87@mail.ru. ORCID 0000-0002-6661-5281
Khumbaeva Khadijat Ruslanovna¹, resident physician, Department of Oral and Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontic
E-mail: kkhumbaeva@mail.ru. SPIN-код: 9594-5740. ORCID ID: 0009-0004-7848-6554
Khromenkova Ksenia Vladimirovna², PhD, Associate Professor of the Department of General and Surgical Dentistry
E-mail: khromenkovakv@mail.ru. ORCID 0000-0001-8230-0258
Oborotistov Nikolay Yurievich³, PhD, assistant of the Department of Orthodontics and the Head of the Clinic Department of Orthodontics
E-mail: oborotistov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8523-607. SPIN-код 4126-2243. e-library ID: 803764
Taranova Natalya Yurevna⁴, Assistant at the Department of Dentistry of FPA and PRS
E-mail: nattaranova@gmail.com. ORCID 0009-0006-7313-3543. SPIN-код: 9091-2134
Efanova Diana Sergeevna¹, 2nd year resident in orthodontics
E-mail: dr.dianadi@yandex.ru

¹ Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia
² Russian Medical Academy of Continuing Medical Education
³ Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov
⁴ Kuban State Medical University

Contact information

Huseynov Nijat Aydin oglu. E-mail: nid.gus@mail.ru

For citation: Temporary skeletal anchorage – possibilities and mechanism of application. Literature review G.G. Maziashvili, K.V. Khromenkova, N.Y. Oborotistov, N.Y. Taranova, Kh.R. Khumbaeva, D.S. Efanova. Medical alphabet. 2024;(11):30-35. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-30-35>



Применение аутогенного дентинного блока для увеличения объема альвеолярной кости: клинический случай

Т.Х. Ле, А.Ю. Дробышев, Н.А. Редько, С.В. Шамрин, Я.И. Скакунов, Д.И. Мелиев, В.Б. Космидис

ФГБОУ ВО «Российский Университет Медицины» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Материалы на основе удаленных зубов в различных исследованиях рентгенологически и гистологически доказали свою эффективность при костнопластических операциях. Данные материалы могут применяться в виде измельченного дентинного матрикса, фрагмента корня зуба и аутогенного дентинного блока. **Целью** данного клинического случая было проведение оценки эффективности применения аутогенного дентинного блока для увеличения альвеолярного гребня челюстей в предимплантационном периоде.

Описание клинического случая. Пациент Ф., 30 лет, обратился в клинику ЦСиЧЛХ Российский университет медицины с жалобой на отсутствие зуба во фронтальном отделе нижней челюсти. На момент обращения, пациент уже проходил ортодонтическое лечение в другом лечебном учреждении гор. Москвы. Пациенту провели клиническое и рентгенологическое обследование совместно с врачом-стоматологом-ортопедом. Был установлен диагноз «частичная вторичная адентия», «атрофия альвеолярного гребня во фронтальном отделе нижней челюсти» и «дистопия зубов 1.8, 2.8, 3.8, 4.8». Составлен комплексный план лечения. На первом этапе пациенту проводилось удаление зубов 1.8, 2.8, 3.8, 4.8 по ортодонтическим показаниям с одномоментной костной пластикой альвеолярного гребня в области отсутствующего зуба 3.1. На втором этапе пациенту провели забор трепан-биопсии в области аугментации и установки дентального имплантата в области отсутствующего зуба 3.1. Третьим этапом было проведено рациональное протезирование на дентальном имплантате в ортопедическом отделении.

Результаты. Настоящее исследование показало, что аутогенный дентинный блок может служить альтернативным материалом для увеличения альвеолярного гребня.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: удаленный зуб пациента, костная пластика, аутогенный дентинный блок, дентальная имплантация.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Application of autogenous dentinal block to increase alveolar bone volume: a clinical case

T.H. Le, A.Yu. Drobyshev, N.A. Redko, S.V. Shamrin, Ya.I. Skakunov, D.I. Meliev, V.B. Kosmidis

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

SUMMARY

Introduction. Materials based on extracted teeth in various studies have been radiographically and histologically proven to be effective in osteoplastic operations. These materials can be used in the form of crushed dentin matrix, a fragment of the tooth's root and an autogenous dentin block. **The purpose** of this clinical case was to evaluate the effectiveness of using an autogenous dentin block to increase the alveolar process of the jaws in the preimplantation period.

Description of a clinical case. Patient F., 30 years old, applied to the clinic of the Clinical Center of Maxillofacial, Plastic Surgery and Dentistry Russian University of Medicine with a complaint of a missing tooth in the frontal region of the lower jaw. At the time of treatment, the patient was already undergoing orthodontic treatment in another medical institution in Moscow. The patient underwent a clinical and radiological examination together with a prosthodontist. A diagnosis of «partial secondary adentia», «atrophy of the alveolar ridge in the frontal part of the lower jaw» and «dystopia of teeth 1.8, 2.8, 3.8, 4.8» was established. A comprehensive treatment plan has been drawn up. At the first stage, the patient underwent extraction of teeth 1.8, 2.8, 3.8, 4.8 for orthodontic indications with simultaneous bone grafting of the alveolar ridge in the area of the missing tooth 3.1. At the second stage, the patient underwent a trephine biopsy in the area of augmentation and installation of a dental implant in the area of missing tooth 3.1. The third stage was rational prosthodontic treatment on a dental implant in the department of prosthodontics.

Results. The present study showed that autogenous dentinal block can serve as an alternative material for alveolar ridge augmentation.

KEYWORDS: patient's extracted tooth, bone grafting, autogenous dentinal block, dental implantation.

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

Актуальность

В настоящее время восстановление утраченного зуба с помощью дентальных имплантатов является широко распространенным протоколом лечения пациентов с частичной или полной адентией зубов [1, 2]. Однако не во всех клинических случаях возможно избежать этапа предварительной костной пластики перед проведением дентальной имплантации [3, 4]. Существует множество

методов, направленных на восстановление требуемого для дентальной имплантации объема альвеолярного гребня челюстей: направленная костная регенерация с применением резорбируемых и нерезорбируемых мембран, применение аутокостных трансплантатов, полученных из различных анатомических областей, дистракционный остеогенез, расщепления альвеолярного гребня и т. д. [3–5].

Хорошо зарекомендовавшим себя методом восстановления утраченного объема альвеолярной кости является применение аутокостных трансплантатов, использование которых с высокой вероятностью гарантирует успех лечения [6]. К недостаткам, сопровождающим их использование, относятся дополнительный объем травматизации, вследствие его забора из донорской области, непредсказуемая резорбция и ограниченное количество доступной для использования кости [7]. Гултекин Б. (Gultekin B.) с соавторами провели исследование по применению аутогенного костного блока для горизонтальной аугментации альвеолярной кости. По данным конусно-лучевой компьютерной томографии через 6 месяцев после костной пластики резорбция составила $7,20 \pm 1,40\%$ [8].

Развитие дентина зуба и альвеолярной кости происходит из стволовых мезенхимальных клеток нервного гребня, они схожи также между собой по химическому составу, который представлен в виде 65% неорганических веществ и 35% органических веществ и воды. Важно отметить, что они обладают содержанием коллагена I типа и гидроксипапатита, а наличие костного морфогенетического белка BMP-2 улучшает их способность к остеорегенерации [9–11].

В научной литературе говорится в возможности применения удаленных зубов в качестве костно-пластического материала в виде измельченных частиц, а также фрагментов и блоков.

Так, в одном из исследований Похл С. (Pohl S.) в результате анализа применения измельченного аутологичного дентинного матрикса в качестве материала для презервации лунок удаленных зубов пришел к выводам, что аутологичный дентинный матрикс является эффективным материалом для презервации [11]. Другие авторы рекомендовали использовать удаленный зуб в качестве трансплантата при аугментации альвеолярного отростка челюстей [12]. Во всех исследованиях, перед применением материала на основе удаленных зубов авторы, помимо механической, проводили его антисептическую обработку для обеспечения максимальной безопасности при его использовании [9–18].

Таким образом, целью этого клинического случая было проведение оценки эффективности применения аутогенного дентинного блока для увеличения альвеолярного отростка челюстей в предимплантационном периоде.

Материалы и методы

В исследовании использованы результаты конусно-лучевой компьютерной томографии; удаленный зуб пациента; мини-винты; статистическая обработка полученных данных.

Результаты

Пациент Ф., 30 лет, обратился в клинику ЦСиЧЛХ «Российский университет медицины» на кафедру челюстно-лицевой и пластической хирургии с жалобами на отсутствие зуба во фронтальном отделе нижней челюсти.

Из анамнеза заболевания: зуб 3.1 был удален в результате полученной спортивной травмы. На момент обращения, пациент уже проходил ортодонтическое лечение в другом лечебном учреждении г. Москвы.

Местно: конфигурация лица не изменена. Регионарные лимфатические узлы не увеличены, безболезненны при пальпации. Открывание рта свободное, безболезненное. В полости рта: определяется частичное вторичное отсутствие зуба во фронтальном отделе нижней челюсти. На зубах верхней и нижней челюстей фиксирована брекет-система (рис. 1). Слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена.



Рисунок 1. Внутриротовая фотография полости рта пациента Ф. до операции

Пациенту провели конусно-лучевую компьютерную томографию. По данным результата КЛКТ определялось частичное вторичное отсутствие зуба на нижней челюсти, дистопия зубов 1.8, 2.8, 3.8, 4.8 (рис. 2).

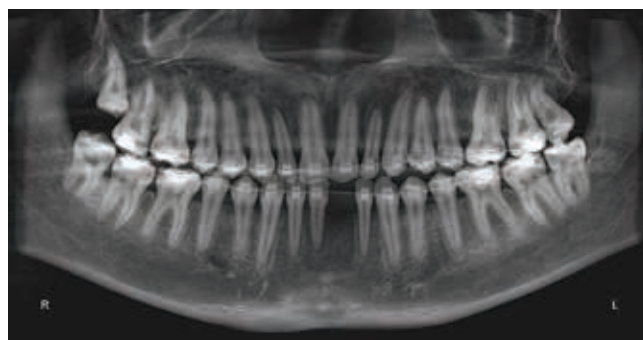


Рисунок 2. Панорамное окно, полученное из конусно-лучевой компьютерной томографии

На основании дополнительного метода обследования, в виде КЛКТ, установлен диагноз: частичная вторичная адентия, редукция альвеолярного гребня во фронтальном отделе нижней челюсти и дистопия зубов 1.8, 2.8, 3.8, 4.8.

В условиях отделения челюстно-лицевой хирургии, согласно запатентованному способу «Способ латерального увеличения альвеолярного гребня челюсти» (Дробышев А.Ю., Редько Н.А., Ле Т.Х., патент № RU2804959 C1), под местной анестезией проводился разрез по верхушке альвеолярного гребня отсутствующего зуба 3.1. С помощью распатора отслоен слизисто-надкостничный лоскут. С помощью прямого наконечника формировались перфорации кортикальной пластины в области принимающего ложа. После чего проводилось удаление зубов 1.8, 2.8, 3.8, 4.8. Удаленный зуб 1.8 был обработан механи-



Рисунок 3. Удаленный зуб 1.8 до механической обработки (а), после (б) и после фрагментирования по размеру дефекта



Рисунок 4. Внутриротовые фотографии после проведение аугментации в области зуба 3.1 на 1 сутки (а), 7 сутки (б), 14 сутки после снятия швов (в)



Рисунок 5. Панорамное окно, полученное из конусно-лучевой компьютерной томографии через 6 месяцев после операции

чески с помощью распатора, экскаватора и бормашины с алмазным бором с целью удаления остатков периодонта и слоя цемента зуба. С помощью сепарационного диска

под обильным охлаждением удаленный зуб фрагментировался в аутогенный дентинный блок в нужной форме и размеров костного дефекта. Полученный аутогенный дентинный блок (АДБ) в течение 15 минут обрабатывался в 2% растворе хлоргексидина биглюконата [19]. После обработки АДБ фиксировался в области подготовленного ложа с помощью мини-винта. Рану ушили наглухо (рис. 3).

После операции пациенту проводилось контрольное рентгенологическое (КЛКТ) обследование. Пациенту назначали стандартный курс антибактериальной и противовоспалительной терапии. Через 14 дней провели снятие швов (рис. 4).

Спустя 6 месяцев после проведенной костной пластики пациенту провели рентгенологическое обследование (КЛКТ) и внутриротовое сканирование челюстей (рис. 5, 6).

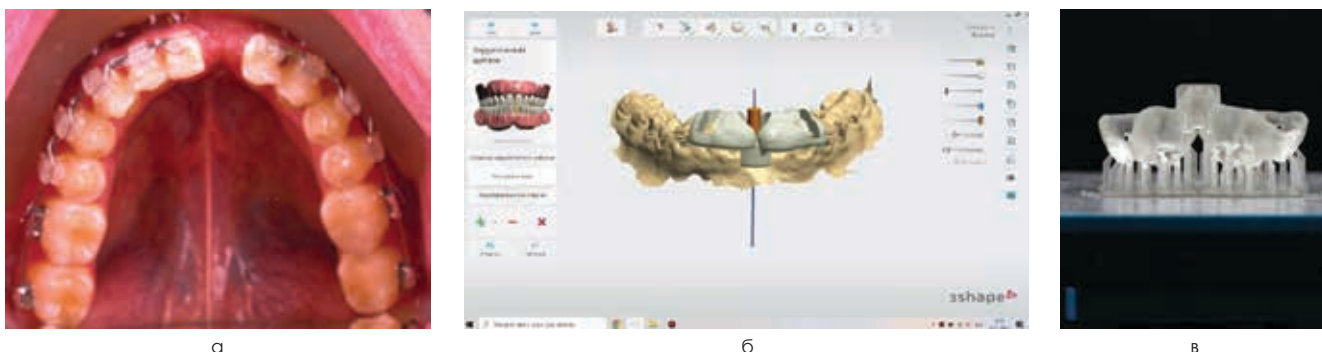


Рисунок 6. Внутриротовая фотография состояния слизистой оболочки перед проведением дентальной имплантации (а), планирование дентального имплантата в программе Implant Studio (б) и изготовленный хирургический шаблон (в)



Рисунок 7. Внутриворотные фотографии альвеолярного гребня нижней челюсти (а) и установленный дентальный имплантат (б)



Рисунок 8. Ортопантомография пациента Ф. после установки дентального имплантата



Рисунок 9. Внутриворотная фотография пациента после рационального протезирования

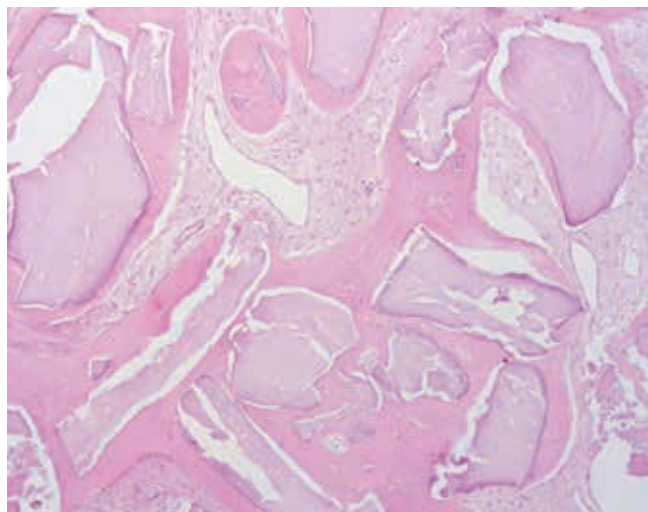


Рисунок 10. Готовый препарат для морфологического исследования

Установка дентального имплантата проводилась с использованием хирургического навигационного шаблона для позиционирования дентального имплантата в правильное ортопедическое положение (рис. 6). Рана ушивалась. Перед установкой дентального имплантата проводилось удаление фиксирующего мини-винта, а также осуществляли забор трепан-биоптата в области костной пластики (рис. 7). После операции пациенту провели контрольную ортопантомографию (рис. 8).

Через 4 месяца после установки дентального имплантата пациент был направлен в ортопедическое отделение для рационального протезирования врачом-стоматологом-ортопедом (рис. 9).

Заживление послеоперационной раны на всех этапах хирургического лечения протекало без осложнений, что указывает на безопасность применения аутогенного дентинного блока. Ширина вершины альвеолярной кости в области отсутствующего зуба 3.1 до операции составляла – 3,96 мм, непосредственно после операции – 5,77 мм, а через 6 месяцев после операции – 5,61 мм. Ширина основания альвеолярного гребня до операции составила – 5,04 мм, непосредственно после костной пластики – 9,18 мм, а через 6 месяцев после операции – 9,09 мм. Первичная стабильность дентального имплантата в области проведенной костной пластики составила – 33,4 Н/см. Плотность между нативной костью и аутогенным дентинным блоком через 6 месяцев после операции составила 420,6 Нн. Морфологическое исследование трепан-биоптата, полученного из области проведенной аугментации, показало наличие новообразованную костную ткань и жизнеспособных клеток на периферии трансплантата. О ремоделировании аутогенного дентинного блока свидетельствует наличие хорошо организованной переплетенной костной и дентинной ткани. В месте соединения трансплантата с нативной костью отмечалась новообразованная остеоидная ткань, имеющая в составе остеобласты и сосуды.

Обсуждение

По данным литературы существует множество эффективных и безопасных хирургических методик увеличения и сохранения костной ткани челюстей с применением различных костнопластических материалов.

Одним из наиболее часто используемых методик по увеличению альвеолярного отростка челюстей является направленная костная регенерация (НКР). Метод позволяет добиться достаточного объема кости для успешного позиционирования дентального имплантата относительно будущей ортопедической конструкции спустя 6–9 месяцев. Однако множество статей указывает на высокий уровень резорбции костного регенерата на отдаленных сроках после проведенного реконструктивно-восстановительного лечения.

В настоящее время аутокостный трансплантат является единственным материалом, считающимся «золотым стандартом» при реконструктивных вмешательствах в полости рта и обладающий остеоиндуктивными, остеокондуктивными и остеогенными свойствами. В свою очередь основ-

ным недостатком использования данной методики является необходимость забора данных трансплантатов из различных донорских участков пациента, который может сопровождаться различными негативными последствиями.

В последние годы материалы из удаленных зубов расцениваются в качестве хорошей альтернативы аутокостным материалам при проведении костнопластических операций [9–13, 22]. Ким И. К. (Kim Y.K.) (2017) с соавторами продемонстрировали, что аутогенный дентинный материал обладает способностью увеличивать объем костной ткани в области дефектов альвеолярного гребня челюстей за счет остеоиндуктивных и остеокондуктивных свойств [13]. Похл С. (Pohl S.) с соавторами в своем исследовании, пришел к выводу, что измельченный аутологичный дентинный матрикс является эффективным материалом для проведения презервации лунок зубов [11]. Фрагменты удаленного зуба после определенной механической и антисептической обработки применялись для увеличения альвеолярной кости челюстей в виде аутогенного дентинного блока (АДБ) [14].

Полученные нами данные КЛКТ показали, что прирост костной ткани в области основания альвеолярного гребня в результате аугментации составил 4,14 мм. Подобные результаты получил в своем исследовании и Шварц Ф. (Schwarz F.) et al. (2018), у которого увеличение альвеолярной кости после применения аутогенного дентинного блока в среднем составило $4,53 \pm 1,54$ мм [14].

Рентгенологическое исследование продемонстрировало, что от момента проведенной костной пластики до установки дентального имплантата аутогенный дентинный блок подвергся минимальной резорбции, которая составила 0,125 мм. Бекер К. (Becker K.) (2019) также показал, что через 24 недели после фиксации трансплантата подвергается незначительной резорбции, в среднем равной 0,13 мм [15].

Данные клинического и морфологического исследования, проведенного через 6 месяцев после проведенной костной пластики, показали полную интеграцию аутогенного дентинного блока и нативной кости за счет базального анкилоза и заместительной резорбции дентинного материала, что также было показано и в другом экспериментальном исследовании [16].

Гистологическая оценка показала полную интеграцию аутогенного дентинного блока и нативной кости через 6 месяцев после проведенной костной пластики. Парвини П. (Parvini P.) с соавторами в исследовании на собаках показали, что в области проведения костной пластики с применением аутогенного дентинного блока определялись организованные переплетения кости, свидетельствующие о процессах ремоделирования трансплантата [17].

Пациент отметил легкий уровень интенсивности болевых ощущений в послеоперационном периоде по шкале боли ВАШ, что ускорило срок реабилитации. Такие же данные были отмечены в исследовании Корж М. (Korsch M.) [20].

Таким образом, аутогенный дентинный блок способен не просто увеличивать объем костной ткани в зоне аугментации, но и обеспечивать данную область качествен-

ной костной тканью, являющейся важным компонентом успешного результата в дентальной имплантации. Помимо этого, данный метод позволяет снизить травматизацию, наносимую при получения аутогенного дентинного материала, в отличие от других методов забора костных ауто-трансплантатов, что ускоряет процесс реабилитации пациентов.

Вывод

Данный клинический случай показал, что аутогенный дентинный блок может служить альтернативой аутокостного блока для увеличения альвеолярного гребня челюстей, однако для повышения уровня статистической достоверности данных необходимо увеличение клинических случаев и анализ отдаленных результатов.

Список литературы / References

1. Jung R.E., Naenni N., Ruales-Carrera E., Busher D., Thoma D.S. Short and Ultra-short implants. *Forum Implantologicum*. 2021; 17(1): 3443. DOI: 10.3290/iti.fi.45625.
2. Дубова Л.В., Манин О.И., Романенко М.В. Подбор оптимальных конструктивных материалов при изготовлении зубных протезов с опорой на дельные имплантаты фирмы «Straumann», в зависимости от показателей pH рта. Актуальные вопросы стоматологии: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману. 2020: 150–153. Dubova L.V., Manin O.I., Romanenko M.V. Selection of optimal structural materials for the manufacture of dentures supported by effective implants from Straumann, depending on the pH values of the mouth. *Current issues in dentistry: Collection of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the founder of the Department of Orthopedic Dentistry of KSMU, Professor Isaac Mikhailovich Oksman*. 2020: 150–153 (In Russ.).
3. Кулаков А.А., Бадалян В.А., Каспаров А.С. Увеличение объема альвеолярного отростка в переднем отделе верхней челюсти с применением мембраны на основе титановой нити. *Клиническая стоматология*. 2020; 93(1): 5458. http://doi.org/10.37988/1811-153X_2020_1_54.
4. Kulakov A.A., Badalyan V.A., Kasparov A.S. Increasing the volume of the alveolar process in the anterior part of the upper jaw using a membrane based on titanium thread. *Clinical dentistry*. 2020; 93(1): 5458 (In Russ.). http://doi.org/10.37988/1811-153X_2020_1_54.
5. Khoury F., Antoun H., Missika P. Bone augmentation in oral implantology. *London: Quintessence publ*. 2007: 435.
6. Дробышев А. Ю., Киселев А.А., Меликов Э.А., Снигирев С.А. Применение компрессионно-дистракционного метода у пациентов при сложных дефектах верхней и нижней челюстей с целью подготовки к дентальной имплантации. *Стоматология*. 2013; 92(3): 48–51. Drobyshev A.Yu., Kiselev A.A., Melikov E.A., Snigirev S.A. The use of compression-distraction method in patients with complex defects of the upper and lower jaws in order to prepare for dental implantation. *Somatologiya*. 2013; 92(3): 48–51 (In Russ.).
7. Gargis R., Qazao L., Bruun N.H., Starch-Jensen T. Lateral Alveolar Ridge Augmentation with an Autogenous Bone Block Graft Alone with or without Barrier Membrane Coverage: a Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Res*. 2021; 12(3): e1. doi: 10.5037/jomr.2021.12301.
8. Sakkas A., Wilde F., Heufelder M., Winter K., Schramm A. Autogenous bone grafts in oral implantology-is it still a «gold standard»? A consecutive review of 279 patients with 456 clinical procedures. *Int J Implant Dent*. 2017; 3(1): 23. doi: 10.1186/s40729-017-0084-4.
9. Gultekin A. B., Bedelogliu E., Kose T.E., Mijiritsky E. Comparison of Bone Resorption Rates after Intraoral Block Bone and Guided Bone Regeneration Augmentation for the Reconstruction of Horizontally Deficient Maxillary Alveolar Ridges. *Biomed Res Int*. 2016; 2: 19. DOI: 10.1155/2016/4987437.
10. Binderman I., Halle G., Nardy C. A novel procedure to process extracted teeth for immediate grafting of autogenous dentin. *J Interdisciplinary Medicine and Dental Science*. 2014; 2(154): 6–11. doi: 10.4172/2376-032X.1000154.
11. Minetti E., Corbelli S., Taschieri S., Canullo L. Tooth as graft material: Histologic study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res*. 2022; 24(4): 488496. DOI: 10.1111/cid.13097.
12. Pohl S., Binderman I., Tomac J. Maintenance of Alveolar Ridge Dimensions Utilizing an Extracted Tooth Dentin Particulate Autograft and Platelet-Rich fibrin: A Retrospective Radiographic Cone-Beam Computed Tomography Study. *Materials*. 2020; 13(5): 1083. doi: 10.3390/ma13051083.
13. Li Y., Zhou W., Li P., Luo Q., Li A., Zhang X. Comparison of the osteogenic effectiveness of an autogenous demineralised dentin matrix and Bio-Oss® in bone augmentation: a systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2022; 60(7): 868876. doi: 10.1016/j.bjoms.2022.03.009.
14. Um U. W., Kim Y.K., Mitsugi M. Demineralized dentin matrix scaffolds for alveolar bone engineering. *J. Indian Prosthodont Soc*. 2017; 17(2): 120127. DOI: 10.4103/jips.jips_62_17.

14. Schwarz F., Hazar D., Becker K., Sader R., Becker J. Efficacy of autogenous tooth roots for lateral alveolar ridge augmentation and stage d implant placement. A prospective controlled clinical study. *J Clin Periodontol.* 2018; 45(8): 9961004. DOI: 10.1111/jcpe.12977.
15. Becker K., Jandik K., Stauber M., Mihatovic I., Drescher D., Schwarz F. Microstructural volumetric analysis of lateral ridge augmentation using differently conditioned tooth roots. *Clin. Oral. Investig.* 2019; 23(7): 110. DOI: 10.1007/s00784-018-2723-4.
16. Schwarz F., Mihatovic I., Popal-Jensen I., Parvini P., Sader R. Influence of auto-clavation on the efficacy of extracted tooth roots used for vertical alveolar ridge augmentation. *J. Clin. Periodontol.* 2019; 46(4): 502509. DOI: 10.1111/jcpe.13090.
17. Parvini P., Schliephake C., Al-Maawi S., Schwarz K., Sader R., Ghanaati S., Schwarz F. Histomorphometrical assessment of vertical alveolar ridge augmentation using extracted tooth roots in the canine. *Clin Oral Investig.* 2020; 24(1): 317323. doi: 10.1007/s00784-019-02960-7. DOI: 10.1007/s00784-019-02960-7.
18. Редько Н. А., Дробышев А.Ю., Лежнев Д.А. Презервация лунки зуба в преемплантационном периоде: оценка эффективности применения костнопластических материалов с использованием данных конусно-лучевой компьютерной. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2019; 6: 7079. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-6-70-79>.
Redko N.A., Drobyshev A.Yu., Lezhnev D.A. Preservation of the tooth socket in the preimplantation period: assessment of the effectiveness of the use of osteoplastic materials using cone-beam computer data. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2019; 6: 7079 (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-6-70-79>.
19. Ле Т.Х., Дробышев А.Ю., Редько Н.А., Царев В.Н., Подпорин М.С. Эффективность применения антисептических средств для обработки аутогенных дентинных блоков. *Российский стоматологический журнал.* 2023; 27(3): 219–228. <https://doi.org/10.17816/dent321610>.
Le T.H., Drobyshev A.Yu., Redko N.A., Tsarev V.N., Podporin M.S. The effectiveness of using antiseptic agents for the treatment of autogenous dentin blocks. *Russian dental journal.* 2023; 27(3): 219–228. <https://doi.org/10.17816/dent321610>.
20. Korsch M. Tooth shell technique: A proof of concept with the use of autogenous dentin block grafts. *Aust Dent J.* 2021; 66(2): 159–168. doi: 10.1111/adj.12814.
21. Дробышев А.Ю., Ле Т.Х., Редько Н.А. Способ латерального увеличения альвеолярного гребня челюсти. Патент № RU 2804989 C1 09.10.2023. Drobyshev A.Yu., Le T.H., Redko N.A. A method for lateral enlargement of the alveolar ridge of the jaw. Patent for the invention of RU 2804989 C1 09.10.2023 (In Russ.)
22. Ле Т.Х., Дробышев А.Ю., Редько Н.А., Зайратьянц О.В., Плеханова Е.Н. Сохранение объема альвеолярной кости с применением фрагмента корня зуба после его удаления: клинический случай. *Клиническая стоматология.* 2023; 26 (4): 102–107. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_4_102.
Le T.H., Drobyshev A.Yu., Redko N.A., Zairatyants O.V., Plekhanova E.N. Preservation of alveolar bone volume using a fragment of an anterior tooth after its extraction: a dangerous case. *Clinical dentistry.* 2023; 26 (4): 102–107. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_4_102 (In Russ.)

Статья поступила / Received 26.02.2024
Получена после рецензирования / Revised 27.03.2024
Принята в печать / Accepted 27.03.2024

Информация об авторах

Ле Тхань Хиеу, аспирант кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии
E-mail: dr.thanhhieue@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2061-1260>. eLibrary SPIN: 7268-1706.

Дробышев Алексей Юрьевич, заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой и пластической хирургии
E-mail: dr.drobyshev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1710-6923>.
eLibrary SPIN: 6683-8226

Редько Николай Андреевич, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии
E-mail: dr.redko@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9351>.
eLibrary SPIN: 6189-4835

Шамрин Сергей Валерьевич, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3701-1005>. eLibrary SPIN: 5096-4606

Скакунов Ярослав Игоревич, ассистент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии Российский университет медицины
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2812-4342>. eLibrary SPIN: 5385-8860

Мелиев Давронбек Исакалиевич, аспирант, старший лаборант кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии Российский университет медицины
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8034-7618>. eLibrary SPIN: 2467-8318

Космидис Валериос Борисович, ординатор кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии Российский университет медицины
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6091-1505>

ФГБОУ ВО «Российский Университет Медицины» Минздрава России, Москва, Россия

Контактная информация:

Ле Тхань Хиеу. E-mail: dr.thanhhieue@mail.ru

Для цитирования: Ле Т.Х., Дробышев А.Ю., Редько Н.А., Шамрин С.В., Скакунов Я.И., Мелиев Д.И., Космидис В.Б. Применение аутогенного дентинного блока для увеличения объема альвеолярной кости: клинический случай. *Медицинский алфавит.* 2024;[11]:36–41. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-36-41>

Author information

Le Thanh Hieu, PhD-student of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2061-1260>. eLibrary SPIN: 7268-1706.
E-mail: dr.thanhhieue@mail.ru

Drobyshev Aleksey Yurievich, Honored Doctor of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1710-6923>. eLibrary SPIN: 6683-8226

Redko Nikolay Andreevich, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
E-mail: dr.redko@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9351>.
eLibrary SPIN: 6189-4835

Shamrin Sergey Valerievich, Candidate of Medical Sciences, assistant at the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3701-1005>. eLibrary SPIN: 5096-4606

Skakunov Yaroslav Igorevich, assistant at the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2812-4342>. eLibrary SPIN: 5385-8860

Meliev Davronbek Isakalieevich, senior laboratory assistant at the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8034-7618>. eLibrary SPIN: 2467-8318

Kosmidis Valerios Borisovich, resident of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6091-1505>

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

Contact information

Le Thanh Hieu. E-mail: dr.thanhhieue@mail.ru

For citation: Le T.H., Drobyshev A.Yu., Redko N.A., Shamrin S.V., Skakunov Ya.I., Meliev D.I., Kosmidis V.B. Application of autogenous dentinal block to increase alveolar bone volume: a clinical case. *Medical alphabet.* 2024;[11]:36–41. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-36-41>



Применение инновационной методики проведения операции синус-лифтинг при перфорациях мембраны Шнайдера

Я.И. Скакунов, А.Ю. Дробышев, Н.А. Редько, Т.Х. Ле

ФГБОУ ВО «Российский Университет Медицины» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. На сегодняшний день по данным World Health Organization число людей с полным отсутствием зубов составляет более 8% по всему миру. Утрата зубов вследствие осложнений лечения кариеса, хронического пародонтита и травм приводит к атрофии альвеолярного отростка и мягких тканей в данной области, что в свою очередь затрудняет реабилитацию пациентов. По данным литературы в первый год после удаления зуба, объем костной ткани альвеолярного гребня уменьшается на 40–60%, что значительно затрудняет последующую ортопедическую реабилитацию пациентов. В настоящее время «золотым стандартом» увеличения объема костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти в дистальном отделе является операция синус-лифтинг. Однако по данным литературы при ее выполнении в 7–23% случаев встречается перфорация мембраны Шнайдера, что при тотальных перфорациях приводит к невозможности завершить операцию и осложнениям. **Цель исследования.** Провести оценку комплексной реабилитации пациентов с частичным вторичным отсутствием зубов и выраженной атрофией в боковых отделах верхней челюсти с применением «конвертной методики» при проведении открытого синус-лифтинга. **Материалы и методы.** В 2020–2022 году в ходе клинического исследования в клинике кафедры ЧЛ и ПХ МГМСУ им. А. И. Евдокимова, были пролечены 54 пациента, у которых в анамнезе определялись вмешательства на ВЧП в ЛОР-отделении. Всем пациентам проводили двусторонний открытый синус-лифтинг с использованием эмальматричных протеинов или «конвертной методики» при перфорации мембраны Шнайдера. Через 9–12 месяцев проведена комплексная реабилитация пациентов с опорой на дентальные имплантаты. **Результаты.** Количество обширных (тотальных) перфораций мембраны Шнайдера у исследуемой группы пациентов составило 50%. В результате применения запатентованной «конвертной методики» с применением эмальматричных протеинов, у пациентов с тотальной перфорацией мембраны Шнайдера, не отмечалось ни одного послеоперационного осложнения. Всем пациентам, учитывая планируемую ортопедическую конструкцию, установлено 292 дентальных имплантатов. **Выводы.** Метод является эффективным и безопасным, позволяющим реабилитировать пациентов с отсутствием зубов и выраженной атрофией в боковом отделе верхней челюсти, при возникновении интраоперационной тотальной перфорации мембраны Шнайдера.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: синус-лифтинг, эмальматричные протеины, конвертная методика, дентальный имплантат.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The use of an innovative technique for perforations of the mucous membrane of the maxillary sinus during the sinus lift operation

Ya.I. Skakunov, A.Yu. Drobyshev, N.A. Redko, T.H. Le

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

SUMMARY

Introduction. To date, according to WHO, the number of people with a complete absence of teeth is greater than 8% of all the people worldwide. Loss of teeth due to complications of caries treatment, chronic periodontitis and trauma leads to atrophy of the alveolar ridge and that of soft tissues in this area, which in turn complicates the rehabilitation of the patients. According to the literature, in the first year after tooth extraction, the volume of the bone tissue of the alveolar ridge decreases by 40–60%, which greatly complicates the subsequent orthopedic rehabilitation of the patients. Currently, the «gold standard» for increasing the volume of the bone tissue of the alveolar ridge of the upper jaw in the distal section is the sinus lift operation. However, according to the literature, when sinus lift operation is performed, Schneider's membrane perforation occurs in 7–23% of cases, which in terms, leads to the inability to complete the operation and complications in cases with total perforations of membrane. **Purpose of the study.** To evaluate the complex rehabilitation of patients with partial secondary absence of teeth and severe atrophy in the lateral sections of upper jaw using the «envelope technique» during open sinus lifting. **Materials and methods.** In 2020–2022, during a clinical study at the clinic of the Department of maxillofacial and plastic surgery of the Moscow State Medical University named after A.I. Evdokimov, 54 patients who had a history of PPI interventions in the ENT department were treated. All patients underwent bilateral open sinus lifting using enamel matrix proteins or the «envelope technique» for perforation of the Schneider membrane. After 9–12 months, a comprehensive rehabilitation of patients based on dental implants was carried out. **Results.** The number of extensive (total) perforations of the Schneider membrane in the study group of patients was 50%. As a result of the use of the patented «envelope technique» with the use of enamel matrix proteins, no postoperative complications were observed in patients with total perforation of the Schneider membrane. Taking into account the planned orthopedic design, 292 dental implants were installed in all patients. **Conclusion.** The method is effective and safe, allowing to rehabilitate patients with missing teeth and severe atrophy in the lateral part of the upper jaw, in case of intraoperative total perforation of the Schneiderian membrane.

KEYWORDS: sinus lifting, enamel matrix proteins, envelope technique, dental implant.

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

Введе

Замещение дефектов зубных рядов различными ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты в настоящее время является ведущим методом реабилитации пациентов с полным или частичным отсутствием зубов [1, 2]. В настоящее время «золотым стандартом» увеличения объема костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти в дистальном отделе является операция синус-лифтинг [5, 6]. Реабилитация данной категории пациентов требует двухэтапного подхода в лечении: первым этапом необходимо проводить увеличения объема костной ткани, а затем установку дентальных имплантатов с последующей ортопедической реабилитацией [7, 8].

Данные эпидемиологических исследований более чем в 25 странах указывают на то, что частота заболеваемости верхнечелюстным синуситом увеличилась втрое за последние 10 лет. Данные опроса NAMCS в США указывают, что верхнечелюстной синусит является пятым по распространенности диагнозом. От 5 до 15% пациентов в возрасте от 18 до 65 лет имеют ту или иную форму синусита, при котором назначалась антибактериальная терапия. Каждый 7-й взрослый человек раз в год болеет верхнечелюстным синуситом [3, 4, 9]. Данное заболевание возникает чаще всего из-за анатомических особенностей полости носа и верхнечелюстных пазух: анатомическое строение крючковидного отростка, функционирование естественного соустья, наличие новообразований в полости носа и ВЧП и т. д. [10].

Согласно литературным данным частота выявленных послеоперационных осложнений во время операции синус-лифтинг при перфорации мембраны Шнайдера в виде носового кровотечения, миграции имплантационного материала и развитии гнойного синусита встречается от 30 до 70% пациентов [11].

Цель исследования – провести оценку комплексной реабилитации пациентов с частичным вторичным отсутствием зубов и выраженной атрофией в боковых отделах верхней челюсти с применением «конвертной методики» при проведении открытого синус-лифтинга.

Материалы и методы

В клинике кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии Российский университет медицины ретроспективно было проанализировано 312 историй болезней пациентов с 2012 по 2022 год, которым проводили двусторонний открытый синус-лифтинг.

На основе анализа историй болезни за 5 последних лет, пациенты были разделены на 2 группы: 1 группа – пациенты, в анамнезе у которых не было вмешательства на верхнечелюстной пазухе (ВЧП); 2 группа – пациенты, в анамнезе

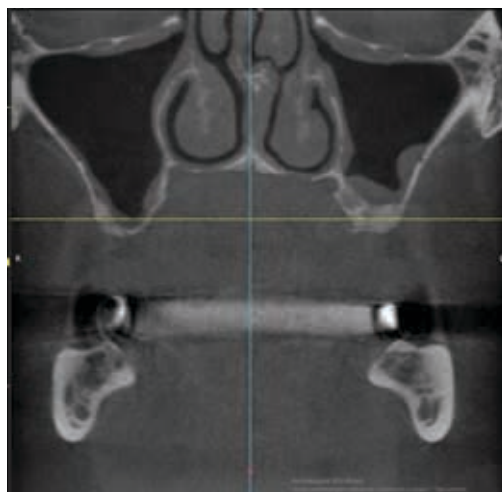


Рисунок 1. КЛКТ ЧЛО пациента перед проведением двустороннего открытого синус-лифтинга (коронарный срез)

у которых было вмешательство на верхнечелюстной пазухе. В 1-й группе частота интраоперационных осложнений при открытом синус-лифтинге в виде перфорации мембраны Шнайдера составила 29,8% (71 пациент), в то время как у пациентов во 2-й группе 70,2% (270 пациентов).

Результаты

В клинике СиЧЛХ Российский университет медицины за 2020–2022 год были прооперированы 54 пациента обоих полов в возрасте 23–65 лет. Средний возраст пациентов составил 54 года. Всем пациентам был установлен диагноз: атрофия альвеолярного отростка в боковом отделе верхней челюсти. Перед проведением оперативного вмешательства пациентам были выполнены дополнительные методы обследования: конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области (КЛКТ ЧЛО) и передняя риноскопия.

При помощи данных КЛКТ ЧЛО проводился анализ анатомических структур ВЧП, наличия патологических процессов в ВЧП, функционирования естественного соустья, измерение объема воздуха в ВЧП.

После комплексного обследования пациентам была проведена операция в объеме: двусторонний открытый синус-лифтинг – с созданием латерального окна, с использованием коллагеновой мембраны, ксеноматериала и эмальматричных протеинов.

Интраоперационно у 8 пациентов (29,6%), не имеющих в анамнезе вмешательства на ВЧП, возникло осложнение – перфорация мембраны Шнайдера на всем протяжении дна пазухи (тотальная перфорация), в то время как у пациентов, в анамнезе с ранее проведенными операциями на ВЧП данное осложнение встретилось у 19 пациентов (70,4%) (рис. 2).

Таблица 1

Разделение пациентов в клинике в период с 2017 по 2022 год при проведении двустороннего открытого синус-лифтинга

Количество пациентов в клинике в период с 2017 по 2022 год	1-я группа пациентов (не было вмешательства на ВЧП)		2-я группа пациентов (было вмешательство на ВЧП)	
	Количество пациентов с осложнениями	Количество пациентов с осложнениями, в %	Количество пациентов с осложнениями	Количество пациентов с осложнениями, в %
624	71	29,8	270	70,2

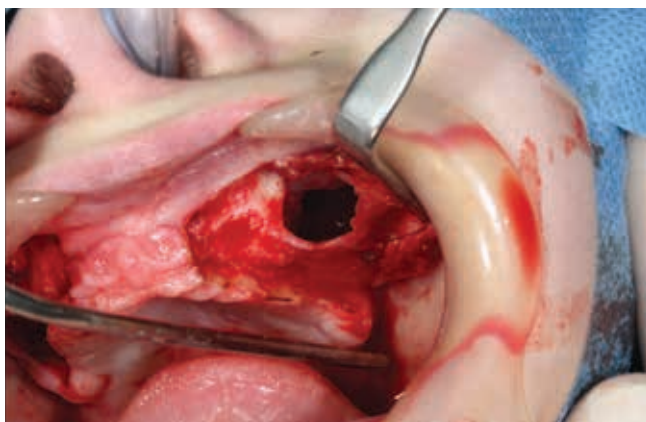


Рисунок 2. Фотография тотальной перфорации мембраны Шнайдера слева

Продолжение операции «открытый синус-лифтинг» в условиях интраоперационной тотальной перфорации мембраны Шнайдера является труднорешаемой практической задачей. Данное осложнение является, по мнению многих специалистов, абсолютным показанием для прекращения операции открытого синус-лифтинга, с целью минимизации возможных воспалительных осложнений в ВЧП [12, 13].

При возникновении тотальной перфорации и для завершения операции на кафедре ЧЛ и ПХ МГМСУ имени А.И. Евдокимова нами была предложена и запатентована «конвертная методика» [Патент РФ № 2742190, 03.02.2021. Дробышев А.Ю., Скакунов Я.И., Редько Н.А. Способ открытого синус-лифтинга для дентальной имплантации // Патент России № 2020132157.2020].

Данная методика заключается в том, что резорбируемую коллагеновую мембрану 30×40 мм складывают вдвое и сшивают П-образно по периметру резорбируемым шовным материалом 4/0 (рис. 3). После чего в полученный «конверт» вносили костнопластический материал, смесь из ксеноматериала и эмальматричных протеинов (рис. 4 и 5). При возникновении перфорации мембраны Шнайдера необходимо провести оценку состояния ВЧП: отсутствие/наличие патологического процесса в пазухе, визуально оценивают функционирование естественного соустья. При отсутствии патологии проводится полная мобилизация мембраны Шнайдера по всем стенкам. После этого готовый «конверт» с костнопластическим материалом укладывали в пространство между дном верхнечелюстного синуса и поднятыми участками мембраны Шнайдера, так чтобы оставшиеся фрагменты мембраны накрывали «конверт» (рис. 6 и 7).

Таблица 2
Частота возникновения интраоперационного осложнения – перфорация мембраны Шнайдера у пациентов во время проведения открытого синус-лифтинга.

Количество пациентов, прооперированных в клинике в 2021 году	1-я группа пациентов (не было вмешательства в анамнезе на ВЧП) 27 человек		2-я группа пациентов (было вмешательство в анамнезе на ВЧП) 27 человек	
	Количество пациентов с перфорацией мембраны Шнайдера	Количество пациентов с перфорацией мембраны Шнайдера в, %	Количество пациентов с перфорацией мембраны Шнайдера	Количество пациентов с перфорацией мембраны Шнайдера, в %
54	8	29,6	19	70,4



Рисунок 3. Сшитая по периметру резорбируемая коллагеновая мембрана



Рисунок 4. Ксеноматериал Cerabone (Botiss, Германия) и эмальматричные протеины Emdogain (Straumann, Швейцария)



Рисунок 5. Смешанный ксеноматериал Cerabone (Botiss, Германия) с эмальматричными протеинами Emdogain (Straumann, Швейцария)

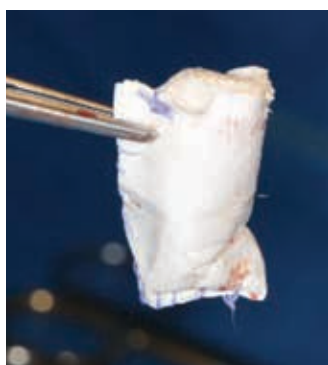


Рисунок 6. Готовый к внесению в ВЧП «конверт»

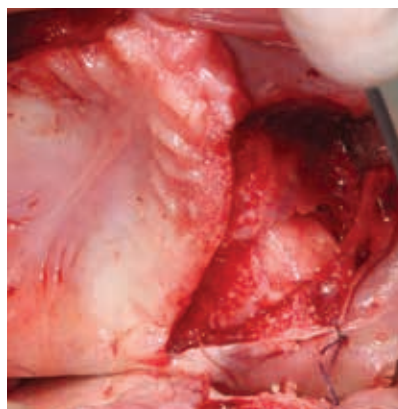


Рисунок 7. Уложенный в пространство между дном верхнечелюстного синуса «конверт» (оставшиеся фрагменты мембраны Шнайдера накрывают «конверт») и фрагментами мобилизированной мембраны



Рисунок 8. Ушитая рана после проведенного открытого синус-лифтинга слева

Слизисто-надкостничный лоскут укладывали на место, накладывали П-образный «разгружающий» шов и ушивали рану непрерывным швом (рис. 8).

После оперативного вмешательства пациентам назначали антибактериальную, противовоспалительную и обезболивающую терапию в течение 7 дней, для улучшения работы мерцательного эпителия слизистых пазухи и носа в течение 21 дня пациенты получали муколитическую терапию.

На 3-е сутки после проведения оперативного вмешательства проводили контрольные исследования (КЛКТ ЧЛО и переднюю риноманометрию). При помощи КЛКТ ЧЛО оценивали расположение имплантированного материала в ВЧП (отсутствие миграции материала), состояние верхнечелюстного синуса, функционирование естественного соустья, а также измеряли объем воздуха в ВЧП и объем имплантируемого материала. При помощи передней риноскопии проводили оценку функционирования носового дыхания.

Таблица 3
Средний объем воздушности верхнечелюстного синуса по данным КЛКТ

Объем воздушности верхнечелюстного синуса	Клинические группы	
	Левая ВЧП см ³	Правая ВЧП см ³
Перед проведением открытого синус-лифтинга	16,95 ± 0,63	21,62 ± 0,58
На 3-е сутки после проведения открытого синус-лифтинга	7,77 ± 0,02	10,19 ± 0,12
Через 9 месяцев перед установкой дентальных имплантатов	12,53 ± 0,60	17,62 ± 1,53
p	<0,001	<0,001

Таблица 4
Средний объем имплантируемого материала в ВЧП

Объем имплантируемого материала в ВЧП	Клинические группы	
	Левая ВЧП	Правая ВЧП
На 3-е сутки после проведения открытого синус-лифтинга	1,69 ± 0,07	2,27 ± 0,36
Через 9 месяцев перед установкой дентальных имплантатов	1,52 ± 0,24	1,73 ± 0,04
p	<0,001	<0,001



Рисунок 9. ОПТГ исследование через 9 месяцев после проведения открытого синус-лифтинга с применением «конвертной методики»



Рисунок 10. Трепан-биоптат из зоны синус-лифтинга

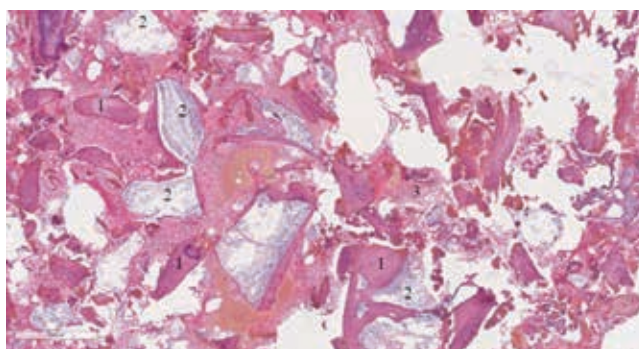


Рисунок 11. Регенерат из зоны синус-лифтинга, где использовалась «конвертная методика». 1 – перестраивающаяся в пластинчатую костная ткань; 2 – фрагменты ксеноматериала Cerabone и эмальтраичных протеинов; 3 – межаббекулярное пространство с наличием сосудов. Окраска: гематоксилин и эозин, ×200

Через 9 месяцев перед установкой дентальных имплантатов в области ранее проведенного синус-лифтинга проводили контрольную компьютерную томографию (КТ). По данным КТ проводили оценку объема костного материала, функционирования естественного соустья и измеряют объем ВЧП и объем костного материала.

При установке дентальных имплантатов в зоне синус-лифтинга, где была применена конвертная методика, проводили забор трепан-биоптата для гистологического исследования (рис. 9 и 10).

При гистологическом исследовании в забранном трепан-биоптате из зоны, где применялась «конвертная методика», визуализируется фрагменты костной ткани (компактная и губчатая зрелая костная ткань с широкими межаббекулярными пространствами), которые выполнены рыхлой и грубоволокнистой фиброзной тканью, с частичным замещением жировой тканью. В фиброзной ткани сосуды с умеренно утолщенными склерозированными

стенками в части из них. Единичные лимфоплазмочитарные воспалительные элементы. Площадь губчатой костной ткани составляет почти 70%, а количество сосудов в поле зрения при увеличении $\times 400$ составило 62, что свидетельствует о хорошей васкуляризации данной области. Хорошее кровоснабжение в зоне синус-лифтинга поддерживает процесс остеогенеза. Данные гистологического анализа показали, что идет процесс активного ангиоматоза, что может свидетельствовать об активных процессах васкуляризации и регенерации костной ткани в данной области.

Гистологическая картина показывает на интеграцию костнопластического материала, достаточную для последующей установки дентальных имплантатов.

Оценка стабильности установленных дентальных имплантатов проводилась при помощи аппарата Osstell ISQ (Швеция).

Таблица 5
Средний уровень стабильности дентальных имплантатов по данным частотно-резонансного анализа

Этапы оценки стабильности дентальных имплантатов	Клинические группы	
	Группа 1 (с перфорацией) (n=27)	Группа 2 (без перфорации) (n=27)
Среднее значения индекса ISQ на этапе установки	56	59,8
Среднее значения индекса ISQ на этапе протезирования (через 4 месяца после установки ДИ)	71,3	80,4
p	<0,001	<0,001

Заключение

В 2017 году А.М. Панин и соавторы пришли к выводу, что при нарушении целостности слизистой оболочки верхнечелюстного синуса при проведении открытого синус-лифтинга, необходимо полностью оценить возможность дальнейшего проведения операции. Данное осложнение является абсолютным показанием для прекращения операции открытый синус-лифтинг. Прекращение в данном случае операции позволяет минимизировать возможные гнойно-воспалительные осложнения [2].

Недостаточный хирургический опыт, наличие рубцовых тканей из-за ранее проведенной операции или инфекции могут увеличить риск перфорации мембраны Шнайдера [3, 4].

Ал-Дажани М. (Al-Dajani M.) в 2016 году провел метаанализ 1652 операций синус-лифтинг, частота интраоперационных осложнений в виде перфорации мембраны Шнайдера составила 23,5% (388). Автор пришел к выводу, что использование пьезоэлектрических инструментов снижает риск перфорации. Однако перфорации мембраны является частым хирургическим осложнением при синус-лифтинге. Тем не менее при правильной тактике лечения перфорации мембраны позволяет снизить риск возникновения послеоперационных осложнений, а в дальнейшем провести установку дентальных имплантатов в оптимальное положение [15].

Фаршидар Х. (Farshidfar N.) в своей статье изучал возможность использования PRF для закрытия перфораций

мембраны Шнайдера, так как он обладает аутогенными характеристиками и является недорогим биоактивным материалом [16].

Жамкоски В. Х. (Jancoski V.H.) изучали вопрос возможности закрытия перфорации слизистой ВЧП при открытом синус лифтинге. Авторы пришли к заключению, что знание точного размера перфорации мембраны пазухи необходимо для принятия решения о правильном плане лечения, для повышения вероятности успеха и минимизации рисков осложнения при размере менее 5 мм перфорации должны быть изолированы коллагеновой мембраной, когда размер более 5 мм, данную перфорацию можно сшить, однако это не всегда возможно и может привести к более обширному дефекту [17].

Хух Ж. И. (Huh J.Y.) и соавторы в своей работе обнаружили, что использование фибринового клея для восстановления мембраны ВЧП приводит к образованию сплошного эпителия, в то время как перфорации мембраны, покрытые коллагеновой мембраной демонстрируют обширный фиброз, воспалительную инфильтрацию и отсутствие эпителия [18].

Фанг Ю. (Fang Y.) и соавторы расценивали толщину мембраны Шнайдера более 2 мм как патологическое изменение слизистой оболочки верхнечелюстного синуса. Частота перфорации в синусе, где слизистая была утолщена было на 6% больше, чем в синусе с более тонкой мембраной [19].

Раза М. (Raza M.) и Албешри С. (Albeshri S.) сделали вывод, что лечение и восстановление перфорации мембраны Шнайдера при открытом синус-лифтинге, может быть предсказуемой процедурой с благоприятным результатом, если проводить тщательную оценку и лечение данного интраоперационного осложнения [20].

Важно отметить, что все исследователи считают тотальную перфорацию слизистой оболочки ВЧП серьезным осложнением.

На сегодняшний день существует много различных альтернативных методик по продолжению операции открытый синус-лифтинг при перфорации мембраны Шнайдера с использованием ряда хирургических техник, однако их эффективность не однозначна, а техника сложно выполняема. Таким образом разработка и совершенствование методик по «безопасному» проведению операции открытый синус-лифтинг в условиях интраоперационного возникновения перфорации мембраны Шнайдера, является актуальной.

Проведение синус-лифтинга с использованием конвертной методики позволяет продолжить операцию при широкой перфорации мембраны Шнайдера, а использование эмальматричных протеинов позволяет добиться активного ангиоматоза в зоне проводимого оперативного вмешательства, что может свидетельствовать об активном процессе остеогенеза. Разработанный способ применения «конвертной методики» при применении синус-лифтинга при тотальной перфорации мембраны Шнайдера является атравматичным, технологичным и безопасным для пациента и может быть рекомендованы для применения в клинической практике.

Список литературы / References

1. Челюстно-лицевая хирургия / под ред. А.Ю. Дробышев, О.О. Янушевич. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. 880 с. Maxillofacial surgery / ed. A.Yu. Drobyshev, O.O. Yanushevich. – Moscow: GEOTAR-Media, 2018. 880 p (in Russ).
2. Панин А.М., Цициашвили А.М. Установка дентальных имплантатов в дистальном отделе верхней челюсти после проведения костной пластики методикой ротации костного лоскута. Dental Forum Научно-практический журнал («Форум стоматологии»). 2017;2. Panin A.M., Tsitsiashvili A.M. Installation of dental implants in the distal upper jaw after bone grafting using the bone flap rotation technique. Dental Forum Scientific and practical magazine «Forum of Dentistry». 2017;2 (In Russ).
3. Бакотина А.В., Вишняков В.В., Панин А.М. Проблема возникновения верхнечелюстных синуситов после синуслифтинга и дентальной имплантации (обзор литературы). Российская ринология. 2016; 2: 46–49. Bakotina A.V., Vishnyakov V.V., Panin A.M. The problem of the occurrence of maxillary sinusitis after sinus lifting and dental implantation (literature review). Russian rhinology. 2016; 2: 46–49 (in Russ).
4. Овчинников А.Ю., Панин А.М., Вишняков В.В. Постимплантационный верхнечелюстной синусит: профилактика и диагностика. Российская стоматология. 2021; 20(110): 18–22. Ovchinnikov A.Yu., Panin A.M., Vishnyakov V.V. Post-implantation maxillary sinusitis: prevention and diagnosis. Russian dentistry. 2021; 20(110): 18–22 (In Russ).
5. Дробышев А.Ю. Применение биоконпозиционных материалов и костной пластики для увеличения объема альвеолярного отростка верхней челюсти в целях создания оптимальных условий для дентальной имплантации. Материалы VIII–IX Всероссийской научно-практической конференции. 2002: 285–287. Drobyshev A.Yu. The use of biocomposite materials and bone grafting to increase the size of the alveolar process of the upper jaw in order to create optimal conditions for dental implantation. Materials of the VIII–IX All-Russian Scientific and Practical Conference. 2002: 285–287 (in Russ).
6. Скакунов Я.И., Ваулина Д.С., Редко Н.А., Дробышев А.Ю. Синус-лифтинг как способ увеличения объема костной ткани в дистальных отделах верхней челюсти в предимплантационном периоде. Российская стоматология. 2020; 14(3): 48–50. Skakunov Ya.I., Vaulina D.S., Redko N.A., Drobyshev A.Yu. Sinus lifting as a way to increase the volume of bone tissue in the distal parts of the upper jaw in the preimplantation period. Russian dentistry. 2020; 14(3): 48–50 (in Russ).
7. Дубова Л.В., Баринова Е.Х., Манин О.И., Манина Е.И. Дифференциальная диагностика общесоматических заболеваний от гальванических процессов, вызванных разнородными сплавами. Медицинская экспертиза и право. 2016; 2: 37–39. Dubova L.V., Barinova E.Kh., Manin O.I., Manina E.I. Differential diagnosis of general somatic diseases from galvanic processes caused by dissimilar alloys. Medical examination and law. 2016; 2: 37–39 (in Russ).
8. Байриков И.М., Комлев С.С., Щербakov М.В. Ортопедическое лечение с использованием имплантатов в условиях сочетания неблагоприятных факторов. Институт стоматологии. 2017; 1(74): 84–85. Bairikov I.M., Komlev S.S., Shcherbakov M.V. Orthopedic treatment using implants in conditions of a combination of unfavorable factors. Institute of Dentistry. 2017; 1(74): 84–85 (in Russ).
9. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
10. Амхадова М.А., Сипкин А.М., Гergieva Т.Ф., Амхадова И.С., Ремизова Е.А. Анатомо-топографические предпосылки к развитию верхнечелюстных синуситов. Медицинский алфавит. 2017; 2(11): 5–8. Amkhadova M.A., Sipkin A.M., Gergieva T.F., Amkhadova I.S., Remizova E.A. Anatomical and topographical prerequisites for the development of maxillary sinusitis. Medical alphabet. 2017; 2(11): 5–8 (in Russ).
11. Katsuyama H., Jensen S.S., Chen S., Buser D., Wismeijer D. ITI Treatment Guide, Volume 5 (Sinus Floor Elevation Procedures). 2012: 232.
12. Сысольтин С.П., Банникова К.А. Ринологические осложнения синус-лифтинга. Российская ринология. 2016; 3: 9–13. Syssolyatin S.P., Bannikova K.A. Rhinological complications of sinus lift. Russian rhinology. 2016; 3: 9–13 (in Russ).
13. Дробышев А.Ю. Осложнения имплантологического лечения. Комплексное решение сложных проблем. Международная имплантологическая конференция «Возможности цифровой стоматологии». 2016. Drobyshev A.Yu. Complications of implant treatment. Comprehensive solutions to complex problems. International Implantology Congress «Possibilities of Digital Dentistry». 2016 (in Russ).
14. Дробышев А.Ю., Скакунов Я.И., Редко Н.А. Способ открытого синус-лифтинга для дентальной имплантации. Патент на изобретение 2020132157. 2020. Drobyshev A.Yu., Skakunov Ya.I., Redko N.A. Open sinus lift method for dental implantation. Patent for invention 2020132157. 2020 (in Russ).
15. Al-Dajani M. (Incidence, Risk Factors, and Complications of Schneiderian Membrane Perforation in Sinus Lift Surgery: A Meta-Analysis) Implant Dent. 2016 Jun;25(3):409–15. doi: 10.1097/ID.0000000000000411.
16. Farshidfar N., Amiri M.A., Jafarpour D., Hamedani S., Niknezhad S.V., Tayebi L. The feasibility of injectable PRF (I-PRF) for bone tissue engineering and its application in oral and maxillofacial reconstruction: From bench to bedside. Biomater Adv. 2022; 134:112557.
17. Jamcoski V.H., Faot F., Marcello-Machado R.M., Melo A.C.M., Gasparini F.M., Fontão K. 15-Year Retrospective Study on the Success Rate of Maxillary Sinus Augmentation and Implants: Influence of Bone Substitute Type, Presurgical Bone Height, and Membrane Perforation during Sinus Lift Biomed Res Int. 2023;9144661.
18. Huh J.Y., Choi B.H., Zhu S.J., Jung J.H., Kim B.Y., Lee S.H. The effect of platelet-enriched fibrin glue on bone regeneration in autogenous bone grafts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006; 101(4):426–31.
19. Fang Y., Bi Y., Mashrah M.A., Su Y., Ge L., Dong Y., Qin L., Wang L. Does the Presence of Pathological Change in the Schneiderian Membrane Increase the Risk of Membrane Perforation During Sinus Floor Elevation? A Systemic Review. J Oral Implantol. 2022; 48(2): 147–157.
20. Raza M., Albeshti S., Wallace S.S. Repairing Maxillary Sinus Membrane Perforations, Iatrogenic or Intentional: Two Case Reports. Clin Adv Periodontics. 2022; 12(3): 169–174.

Статья поступила / Received 26.02.2024

Получена после рецензирования / Revised 27.03.2024

Принята в печать / Accepted 27.03.2024

Информация об авторах

Скакунов Ярослав Игоревич, ассистент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2812-4342>; eLibrary SPIN: 5385-8860

Дробышев Алексей Юрьевич, заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой и пластической хирургии
E-mail: dr.drobyshev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1710-6923>.
eLibrary SPIN: 6683-8226

Редко Николай Андреевич, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии
E-mail: dr.redko@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9351>.
eLibrary SPIN: 6189-4835

Ле Тхань Хиеу, аспирант кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2061-1260>. eLibrary SPIN: 7268-1706

ФГБОУ ВО «Российский Университет Медицины» Минздрава России, Москва, Россия

Контактная информация:

Скакунов Ярослав Игоревич. E-mail: dr.skakunov@mail.ru

Для цитирования: Скакунов Я.И., Дробышев А.Ю., Редко Н.А., Ле Т.Х. Применение инновационной методики проведения операции синус-лифтинг при перфорациях мембраны Шнайдера. Медицинский алфавит. 2024; (11): 42–47. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-42-47>

Author information

Skakunov Yaroslav Igorevich, assistant at the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2812-4342>. eLibrary SPIN: 5385-8860

Drobyshev Aleksey Yurievich, Honored Doctor of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
E-mail: dr.drobyshev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1710-6923>.
eLibrary SPIN: 6683-8226

Redko Nikolay Andreevich, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
E-mail: dr.redko@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9351>.
eLibrary SPIN: 6189-4835

Le Thanh Hieu, PhD-student of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2061-1260>; eLibrary SPIN: 7268-1706

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

Contact information

Skakunov Yaroslav Igorevich. E-mail: dr.skakunov@mail.ru

For citation: Skakunov Ya.I., Drobyshev A.Yu., Redko N.A., Le T.H. The use of an innovative technique for perforations of the mucous membrane of the maxillary sinus during the sinus lift operation. Medical alphabet. 2024; (11): 42–47. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-42-47>

Прогнозирование результатов костнопластических операций в полости рта

А.М. Сипкин, П.В. Полупан, В.П. Лапшин, Н.В. Титова

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты анализа исходов костнопластических операций при реабилитации пациентов с применением дентальных имплантатов, рассматриваются различные её виды и биологические факторы, влияющие на успех этих операций. Предпринята попытка найти возможные пути решения проблемы костной недостаточности при лечении пациентов с отсутствием зубов.

Цель исследования состоит в изучении результатов применения различных методик костной пластики у пациентов при подготовке к дентальной имплантации и факторов успеха этих оперативных вмешательств.

Материал и методы: проведена оценка результатов 281 костнопластической операции. Пациенты были разделены на 4 группы в соответствии с проводимыми операциями костной пластики: направленной костной регенерации; трансплантации костного блока; открытого синус-лифтинга; локальной костной модификации. Оценивались осложнения и результаты оперативных вмешательств.

Результаты: значимые и критические осложнения чаще встречались при операциях НКР (61,7% и 21,28% соответственно) и ТКБ (28,57%). После оценки исходов костнопластических операций обнаружено, что приемлемый результат операций ОСЛ составил 93,27%, ЛКМ 88,43%; в то время как неприемлемый результат при проведении операций НКР мы отмечаем в 76,59%, а ТКБ 57,14%. Осложнения в виде некротических обратимых встречались чаще при операциях ОСЛ (42,3%), однако значимые и критические осложнения выявлялись после операций НКР (61,7%) и ТКБ (28,57%). Результаты анализа исходов костнопластических операций в полости рта говорят о значительном проценте неудачных исходов костнопластических операций НКР (76,59%) и ТКБ (57,14%).

Заключение: исследование демонстрирует клиническую ценность и эффективность различных методов костной пластики. По нашему мнению, осложнения и исходы связаны с рядом факторов, основными из которых являются количество имеющихся костных стенок дефекта (атрофии), объем замещения, возраст и локализация, что нужно учитывать при прогнозировании результатов этих оперативных вмешательств.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: атрофия альвеолярного гребня; костная пластика; осложнения; исходы операции; математическая модель расчета риска костной пластики.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Predicting the results of osteoplasty in oral surgery

A.M. Sipkin, P.V. Polupan, V.P. Lapshin, N.V. Titova

Moscow Region Research Clinical Institute (MONIKI) n.a. M.F.Vladimirsky, Moscow, Russia

SUMMARY

The article presents the results of the outcomes analysis of osteoplasty in the rehabilitation of patients using dental implants, examines its various types and biological factors affecting the success of these operations. An attempt has been made to find possible solutions to the problem of bone insufficiency in the treatment of patients with missing teeth.

The aim of the study is to study the results of various bone grafting techniques in patients in preparation for dental implantation and the success factors of this surgery.

Materials and methods: the results of 281 osteoplasties were evaluated. The patients were divided into 4 groups according to the surgery technique performed: guided bone regeneration (GBR); bone block transplantation (BBT); open sinus-lifting (OSL); local bone modifying (LBM). Complications and results of these surgeries were evaluated.

Results: significant and critical complications were more common in the operations of GBR (61.7% and 21.28%, respectively) and BBT (28.57%). After evaluating the outcomes of osteoplastic surgery, it was found that the acceptable result of OSL was 93.27%, LBM 88.43%; while we noted an unacceptable result during GBR in 76.59%, and BBT 57.14%. Complications in the form of non-critical reversible ones were more common during OSL (42.3%), however, significant and critical complications were detected after operations of GBR (61.7%) and BBT (28.57%). The results of the analysis of the outcomes of bone plastic surgery in the oral surgery indicate a significant percentage of unsuccessful outcomes of the GBR (76.59%) and BBT (57.14%).

Conclusion: the study demonstrates the clinical value and effectiveness of various osteoplasties' methods. In our opinion, outcomes and complications is associated, among other things, with a different factors, the main of which are the number of existing bone walls of the defect (atrophy), the volume of replacement, age and localization, which must be taken into account when predicting the results of this surgery.

KEYWORDS: chronic apical periodontitis, joulemetric method, microbiological method, highly dispersed calcium hydroxide.

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

Актуальность

В зависимости от объема и локализации атрофии и/или дефекта применяются различные методы костной пластики, предназначенные создать утраченный объем

костной ткани [1–3]. Однако, проблемой для всех видов костной пластики является значительное количество осложнений и неудачные исходы этих операций [4, 5]. По различным данным, неудовлетворительные ре-

зультаты и осложнения встречаются с частотой от 23 до 93%, что заставляет задуматься о смене тактики лечения и целесообразности некоторых из этих хирургических вмешательств. Факторы, влияющие на результат костной пластики, изучались многими авторами, однако до сих пор ученые не пришли к единому мнению относительно тех из них, которые являются ключевыми для оценки риска и прогнозирования исходов операций [6–8].

В практической хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии при лечении пациентов нуждающихся в проведении предварительных костнопластических операций основное внимание уделяют использованию различных остеопластических материалов и аугментационных техник костной регенерации. Особого внимания заслуживают методики костной пластики, использующие преимущественно имеющуюся локально собственную кость, модифицируя ее архитектуру (местный костный ресурс) [9–12]. Однако, только незначительная часть исследований посвящена разработке персонализированных методик, а также комплексной оценке факторов риска, хотя в клиническую практику внедрены обнадеживающие хирургические технологии [13–16]. Поэтому, несмотря на успехи в создании новых остеопластических материалов и развитие методик костной пластики, клиницисты остро нуждаются в простых и надежных способах прогнозирования результатов этих операций, оценки рисков и разработки персонализированных подходов в лечении [17–19].

Цель

Выявить ведущие клинико-биологические показатели (факторы риска) развития осложнений и сформулировать прогностические критерии исходов при проведении пластики костной ткани у пациентов с отсутствием зубов и значительным дефицитом костной ткани на основе анализа результатов оперативного лечения.

Материалы и методы

Проанализированы результаты 281 костнопластической операции у 107 мужчин (38%) и 174 женщин (62%) в возрасте от 23 до 74 лет с диагнозами K00, K00.01, K08.1,6; K06.84 (МКБ-10), проведенные базе отделения хирургической стоматологии ГАУЗ МО «Московская областная стоматологическая поликлиника» (ГАУЗ МО МОСП) и отделения челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского) с 2017 по 2021 годы.

В исследуемых группах пациентов оценивались:

- пол и возраст (в годах);
- объем замещения (используемого костнопластического материала в миллилитрах);
- локализация дефекта/атрофии (верхняя/нижняя челюсть, передний/боковой отдел, левая/правая сторона);
- конфигурация восстанавливаемого атрофии/дефекта (W-фактор);

- наличие и степень выраженности осложнений по 3-бальной шкале (лгие – 1, значимые – 2, критические – 3);
- исходы костнопластических операций (по 4-балльной шкале в диапазоне от «Плохой» до «Хороший»).

Все проведенные костнопластические операции были распределены в 4 группы в зависимости от вида: направленная костная регенерация (НКР); трансплантация костного блока (ТКБ); открытый синус-лифтинг (ОСЛ); остеотомические методики локальной костной модификации (ЛКМ). В исследование включались только пациенты с отсутствием значимых сопутствующих патологий, использовался многофакторный статистический анализ.

Осложнения костнопластических операций относили к группам:

- незначительных (незначительный отек/гематома; подкожная гематома; временная парестезия) – 1 балл;
- значимых (послеоперационное воспаление; значительный отек/гематома; стойкая парестезия) – 2 балла;
- критических (гнойное послеоперационное воспаление; расхождение краев раны; обнажение, смещение, подвижность, инфицирование и/или нагноение трансплантата, смоделированного костного объема, мембраны) – 3 балла.

Исходы оценивались при проведении рентгенологического и клинического исследований через 6, 12, 24 месяцев после оперативного лечения, оценивались объем и состояние костной ткани в области проведенной костной пластики с целью анализа результатов (осложнений и исходов) костнопластических операций и оценки эффективности применения различных методик. Критерием оценки исхода результата костной пластики явилось формирование нового объема и/или формы кости (костного регенерата), достаточного для установки дентальных имплантатов. К отрицательным (неприемлемым) исходам костнопластических операций относили плохой (1 балл) и неудовлетворительный (2 балла) результаты; к положительным (приемлемым) исходам относили удовлетворительный (3 балла) и хороший (4 балла) результаты.

Методом оценки конфигурации восстанавливаемого атрофии/дефекта являлся подсчет условного количества имеющихся костных стенок, используя предлагаемую нами геометрическую модель «Куб». Для этого мы ввели понятие фактора количества стенок – W-фактор (от англ. wall – стена), который описывает конфигурацию атрофии/дефекта в зависимости от имеющегося количества исходных костных стенок и представляет собой отношение количества имеющихся стенок (поверхностей) к шести, как максимально возможному количеству (нижняя, верхняя, передняя, задняя, медиальная, латеральная), при условном переводе его формы в куб (параллелепипед) (рис. 1).

$$W = x/6,$$

где, x – имеющееся количество костных стенок, согласно геометрической модели.

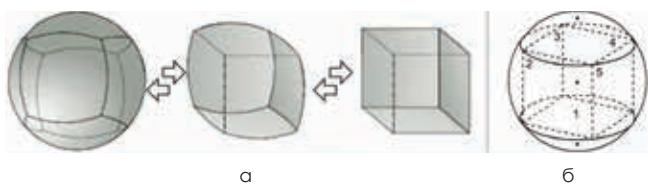


Рисунок 1. Геометрическая модель оценки конфигурации и приведения условной формы восстанавливаемого дефекта в куб для подсчета количества имеющихся костных стенок: а) переход условной сферы; б) куб (6-стеночная фигура)

Стенка, всегда имеющаяся, идентифицировалась как нижняя (единственная при 1-стеночной конфигурации), при этом верхняя стенка всегда отсутствующая, независимо от локализации на верхней или нижней челюсти. Таким образом, исходя из преобладающей геометрии, костные дефекты относятся к 1-стеночным, 2-стеночным, 3-, 4-, 5-стеночным. В связи с этим, можно выделять внутрикостные (ограниченные 4–5 костными стенками) и надкостные (имеющие 1–2 костных стенки) дефекты. В случае сложной архитектуры предполагаемого восстановления, необходимо выделить его преобладающую геометрическую форму по анатомическому отношению к имеющейся собственной кости [5].

Полученные результаты сформировали базу данных, которая с целью цифровизации, закодирована и преобразована в матричную форму Excel, статистический анализ которой проводили в программе R Studio с помощью языка R версии 4.1.2. Нормальность распределения количественных переменных оценивали с помощью критерия Шапиро – Уилка. Так как распределение большинства количественных переменных отличалось от нормального, в ходе анализа были применены непараметрические методы анализа. В качестве описательных статистик рассчитывали медианы и квартили. Сравнение количественных переменных в двух группах проводили с помощью критерия Манна – Уитни, сравнение в трех и более группах – с помощью критерия Краскела – Уоллиса с апостериорными сравнениями с помощью критерия Данна. Для качественных переменных рассчитывали относительные и абсолютные частоты. Сравнение качественных пе-

ременных проводили с помощью критерия хи-квадрат Пирсона или точного критерия Фишера в случаях, когда минимальное значение частоты в таблице ожидаемых частот было меньше или равно 5. При множественных сравнениях применяли поправку Хольма – Бонферрони. Для прогнозирования развития осложнений проводили построение модели логистической регрессии с отбором предикторов по методу «пошагово назад». Ошибка первого рода (α) была установлена на уровне 0,05. Нулевые гипотезы отвергали при значении $p < 0,05$.

После оценки результатов и проведения корреляционно-регрессионного статистического анализа была разработана математическая модель расчёта коэффициента степени риска для прогнозирования исходов костнопластических операций.

Результаты и обсуждение

Осложнения, оценивавшиеся в 1 балл (незначительные) в виде отека, гематомы встречались во всех группах операций, при этом осложнения, относимые нами к группе значимых (2 балла), отмечались примерно в половине случаев во всех группах, кроме операций ЛКМ (53,6% – ОСЛ, 51,5% – НКР, 47,6% – ТКБ). Критические осложнения (3 балла) наиболее часто отмечались при операциях НКР (34,8%) и ТКБ (38,1%), в то время как при операциях ОСЛ они встречались в 3,6% и в 2,7% при ЛКМ ($p < 0,05$). Пациенты, у которых выполнялись операции ЛКМ в 55,5% случаев не имели осложнений, а те, которые развивались, относились к незначительным в 86,3% случаев (рис. 2).

Попарные сравнения в группе «выраженность осложнений» показали, что объем замещения при легкой степени выраженности (незначительные) значимо отличается от средней (значимые) и тяжелой (критические) степеней выраженности, при этом средняя не отличается от тяжелой ($p = 0,102$). Анализ объема замещения показал, что больший объем замещения чаще приводил к наличию осложнений, прямо коррелировавший с их выраженностью (табл. 1). Анализ полученных данных говорит также о возможной связи плохого исхода с наблюдавшимися при этом послеоперационными осложнениями (рис. 2, 3).

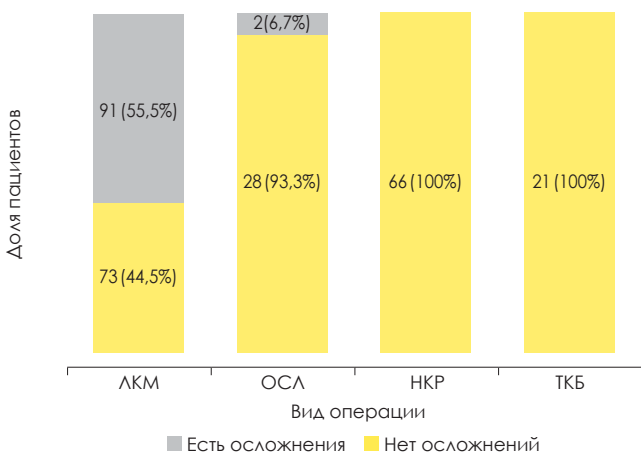


Рисунок 2. Встречаемость осложнений в различных группах операций костной пластики

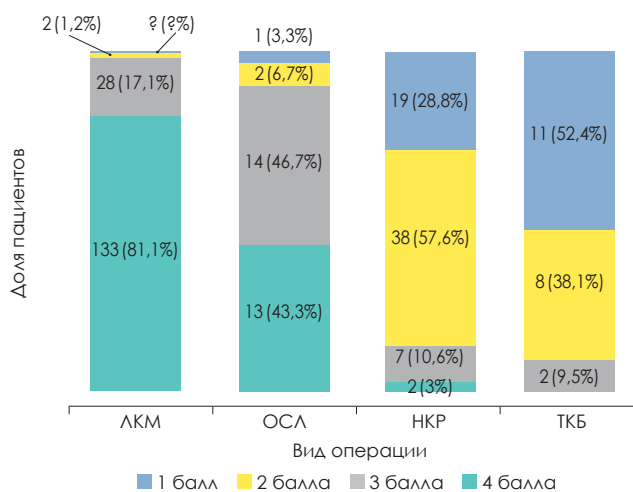


Рисунок 3. Исходы в группах операций костной пластики

Таблица 1
Анализ взаимосвязи различных факторов с наличием осложнений

Параметр		Осложнения			Исход		
		Нет	Есть	Значение p	Позитивный	Негативный	Значение p
Вид операции	ЛКМ, n (%)	91 (97,8%)	73 (38,8%)	<0,001 ^a	161 (80,9%)	3 (3,7%)	<0,001 ^a
	ОСЛ, n (%)	2 (2,2%)	28 (14,9%)		27 (13,6%)	3 (3,7%)	
	НКР, n (%)	0 (0%)	66 (35,1%)		9 (4,5%)	57 (69,5%)	
	ТКБ, n (%)	0 (0%)	21 (11,2%)		2 (1%)	19 (23,2%)	
Возраст (лет), Ме [LQ; UQ]		55 [46; 63]	52 [43,5; 61]	0,076 ^b	55 [46; 62]	52 [39,2; 57,8]	0,034 ^b
Возрастная группа	18–44, n (%)	17 (18,3%)	49 (26,1%)	0,322 ^a	41 (20,6%)	25 (30,5%)	0,06 ^a
	45–60, n (%)	41 (44,1%)	79 (42%)		83 (41,7%)	37 (45,1%)	
	61+, n (%)	35 (37,6%)	60 (31,9%)		75 (37,7%)	20 (24,4%)	
Пол	Мужской, n (%)	35 (37,6%)	72 (38,3%)	1 ^a	73 (36,7%)	34 (41,5%)	0,539 ^a
	Женский, n (%)	58 (62,4%)	116 (61,7%)		126 (63,3%)	48 (58,5%)	
Сторона	Левая, n (%)	47 (50,5%)	98 (52,1%)	0,901 ^a	105 (52,8%)	40 (48,8%)	0,634 ^a
	Правая, n (%)	46 (49,5%)	90 (47,9%)		94 (47,2%)	42 (51,2%)	
Группа	Боковая, n (%)	67 (72%)	141 (75%)	0,698 ^a	149 (74,9%)	59 (72%)	0,72 ^a
	Передняя, n (%)	26 (28%)	47 (25%)		50 (25,1%)	23 (28%)	
Челюсть	Верхняя, n (%)	56 (60,2%)	81 (43,1%)	0,01 ^a	104 (52,3%)	33 (40,2%)	0,089 ^a
	Нижняя, n (%)	37 (39,8%)	107 (56,9%)		95 (47,7%)	49 (59,8%)	
Объем замещения (мл), Ме [LQ; UQ]		1 [1; 2]	2 [1; 2]	<0,001 ^b	1 [1; 2]	2 [1; 2]	<0,001 ^b
Количество имеющихся стенок (1–5), Ме [LQ; UQ]		3 [3; 3]	3 [2; 3]	<0,001 ^b	3 [3; 3]	2 [2; 3]	<0,001 ^b

a – Критерий Хи-квадрат Пирсона, b – Критерий Манна – Уитни

Выявлены статистически значимые различия между видами костной пластики. Положительный результат (3, 4 балла) операций ТКБ составил 9,5%, НКР 13,6%, ОСЛ 90,0%, ЛКМ 98,2%; в то время как отрицательный результат (1, 2 балла) при проведении операций НКР наблюдался в 86,4%, ТКБ 90,5%, ОСЛ в 10,0%, ЛКМ в 1,8%. Лучшие результаты (4 балла) у исследуемых пациентов показали операции ОСЛ (43,3%) и ЛКМ (81,1%), в то время как 28,8% операций НКР и 52,4% ТКБ продемонстрировали неудовлетворительный результат (1 балл).

Многофакторный статистический анализ показал некоторые закономерности в исходах оперативного лечения: при объеме замещения свыше 2 мл, риск неудачного исхода повышается на 70%, а осложнений на 79%; каждый миллилитр восстанавливаемого костного объема увеличивал шанс осложнения в 2,92 раза; каждый год возраста пациента увеличивала шанс осложнения на ≈ 2%; локализация костной пластики на нижней челюсти увеличивала шанс осложнения в 2,08 раза; присутствие каждой костной стенки снижало шанс осложнения на ≈ 41% (протективный фактор); отсутствие каждой костной стенки (фактор риска) увеличивало шанс осложнений на 69% (табл. 2).

Таблица 2
Основные факторы и степень риска костной пластики в полости рта

Клинико-биологический показатель	OR ¹	95% CI ²	p-value
Возраст (лет)	0,98	0,96, 1,00	0,039
Челюсть			
Верхняя	–	–	
Нижняя	2,08	1,21, 3,62	0,009
Объем замещения (мл)	2,92	1,82, 4,81	<0,001
Количество имеющихся стенок			
W-фактор (1–5) ⁵	0,59	0,38, 0,90	0,017

¹ OR = Отношение шансов (Odds Ratio)

² CI = Доверительный интервал (Confidence Interval)

Исходя из полученных данных, количество имеющихся костных стенок (геометрия восстановления) является значимым фактором в исходе костнопластических операций. Негативные исходы выявлялись чаще при операциях НКР и ТКБ, что исходя из геометрической оценки конфигурации соответствовало меньшему количеству имеющихся костных стенок. На исход также оказывали влияние объем, локализация дефекта/атрофии и возраст пациента, поскольку при статистическом анализе была выявлена ассоциация вышеперечисленных факторов с наличием послеоперационных осложнений и исходом.

Построение модели логистической регрессии для прогнозирования осложнений по методу отбора предикторов (шансов) «пошагово назад», позволило создать итоговое математическое уравнение расчета коэффициента степени риска (P) для прогнозирования развития осложнений и/или неудачных исходов операции. Учитывая переменные, которые влияют на успех костной пластики, полученное уравнение имеет вид:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-z}},$$

где: P – коэффициент степени риска; может принимать значения от 0 до 1 (0–100%); e – экспонента – число Эйлера (показательная функция), постоянная величина равная 2,718; z (линейное уравнение) – показатель принимающий персонализированное значение, для расчета которого необходимо ввести значение W-фактора, возраст пациента (в годах), объем предполагаемого замещения (в миллилитрах), локализация, где нижняя челюсть принимает значение «1», а верхняя челюсть значение «0» исходя из формулы:

$$z = -0,02 \times \text{Возраст (лет)} + 0,73 \times \text{Челюсть} + 1,1 \times \text{Объем замещения (мл)} - 3,12W.$$

На основе данного уравнения может быть рассчитан риск неудачных исходов костнопластических операций с использованием предлагаемой нами геометрической модели оценки формы атрофии/дефекта «Куб». По нашему мнению, коэффициент степени риска (P) до 0,2 соответствует риску низкой вероятности; 0,2-0,4 – умеренной степени; более 0,4 – риску высокой степени вероятности при проведении костнопластических операций в полости рта.

Заключение

Для прогнозирования результатов костнопластических операций следует учитывать, что основными факторами (биологическими показателями), определяющими особенности течения, результаты и прогноз костнопластических операций являются количество имеющихся стенок костного дефекта/атрофии, объем замещения, возраст и локализация, что следует учитывать для выбора персонализированной тактики лечения при подготовке к дентальной имплантации для ортопедической реабилитации пациентов с отсутствием зубов.

При высокой ($\geq 0,4$) и средней (0,2–0,4) степени риска рекомендовано использовать остеотомические методики локальной костной модификации; при низком риске ($\leq 0,2$) возможно применение аугментационных методик.

Список литературы / References

- Смбатян Б.С. Восстановление костной ткани при лечении пациентов с использованием дентальных имплантатов в различных клинических ситуациях: дисс. ... доктора мед. наук. // Москва. – 2012. – 174 с. Smbatyan B.S. Bone tissue regeneration in the treatment of patients using dental implants in various clinical situations: GPhD Thesis. Moscow, 2012:174. (In Russ)
- Harris D. Advanced surgical procedures: Bone augmentation. Dent Update, 1997; 24:332–337.
- Амхадова М.А. Хирургическая тактика при использовании метода дентальной имплантации у пациентов с дефектами зубных рядов и значительной атрофией челюстей: автореф. дисс. ... доктора мед. наук. – Москва, 2005. – 48 с. Amkhadova M.A. Surgical tactics using dental implantation for patients with adentia and significant jaw atrophy: Abstract GPhD Thesis. Moscow, 2005:48. (In Russ)
- Herford AS., Dean JS. Complications in bone grafting. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2011 Aug; 23(3):433–442.
- Полупан П.В., Сипкин А.М., Модина Т.Н. Костная пластика в полости рта: исходы, осложнения, факторы успеха и классификация рисков. // Клиническая стоматология. – 2022; 25 (1): 54–61. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_1_54. Polupan P.V., Sipkin A.M., Modina T.N. Osteoplasty in oral surgery: outcomes, complications, success factors and risk classification. Clinical dentistry, 2022;25(1):54–61 (In Russ). DOI: 10.37988/1811-153X_2022_1_54
- Sakkas A, Schramm A, Winter K, Wilde F. Risk factors for post-operative complications after procedures for autologous bone augmentation from different donor sites. J Craniomaxillofac Surg, 2018 Feb; 46 (2):312–322.
- Paquette DW., Brodala N, Williams RC. Risk factors for endosseous dental implant failure. Dental Clinics, 2006;50(3):361–374.
- Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental implant failure rates and associated risk factors. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2005;20(4).
- Ямуркова Н.Ф. Оптимизация хирургического лечения при выраженной атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти перед дентальной имплантацией: автореф. дисс. ... доктора мед. наук. – Нижний Новгород, 2015. – 39 с. Yamurkova N.F. Optimization of surgical treatment in severe atrophy of the alveolar process of the upper jaw and the alveolar part of the lower jaw before dental implantation: Abstract GPhD Thesis. Nizhny Novgorod, 2015:39. (In Russ)
- Цициашвили А.М. Комплексное лечение пациентов с частичным отсутствием зубов при использовании дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема костной ткани: автореф. дисс. ... доктора мед. наук. – Москва, 2020. – 48 с. Tsitsiashvili A.M. Complex treatment of patients with partial absence of teeth when using dental implants in conditions of limited bone volume: Abstract GPhD Thesis. Moscow, 2020:48. (In Russ)
- Полупан П.В., Сипкин А.М. Оптимизация хирургического лечения больных нуждающихся в проведении костнопластических операций в полости рта при подготовке к дентальной имплантации. Учебно-методическое пособие. // МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского. Москва, 2022; 40 с. Polupan P.V., Sipkin A.M. Optimization of surgical treatment of patients who need of osteoplasty in oral surgery for dental implantation's preparation. Educational and methodical manual. MONIKI n.a. M.F. Vladimirovsky. Moscow, 2022: 40. (In Russ)
- Tarasenko S.V., Eisenbraun O.V., Shechter A.B., Kreshina E.K., Petrovskaya B.V. Clinical and laboratory substantiation of the use of minimally invasive tunnel technique in reconstructive jaw surgery. Russian dentistry, 2017;3(10):9–12 (In Russ)
- Rocuzzo A, Marchese S, Worsaae N, Jensen SS. The sandwich osteotomy technique to treat vertical alveolar bone defects prior to implant placement: a systematic review. Clin Oral Investig. 2020 Mar;24(3):1073–1089.
- Тарасенко С.В., Эйзенбраун О.В., Шехтер А.Б., Кречина Е.К., Петровская В.В. Клинико-лабораторное обоснование применения малоинвазивной туннельной техники в реконструктивной хирургии челюстей. // Российская стоматология. 2017. № 3(10). с. 9–12.
- Долгалева А.А., Зеленский В.А., Трубушкина Е.М., Бойко Е.М., Дотдаева К.Р., Аванисян В.М. Исследование репарации костной ткани с использованием рентгеновской микрофотографии при искусственно созданных дефектах передней стенки верхнечелюстной пазухи в эксперименте. // Главный врач Юга России, 2021. – № 3 (78). – с. 10–13. Dolgaleva A.A., Zelensky V.A., Trubushkina E.M., Boyko E.M., Dotdaeva K.R., Avaniyan V.M. Investigation of bone tissue repair using X-ray microtomography with artificially created defects of the anterior wall of the maxillary sinus in an experiment. Chief Physician of the South of Russia, 2021;3(78):10–13 (In Russ)
- Тарба И.И. Замещение костных дефектов посредством персонализированной тканеинженерной конструкции in vivo. // Пародонтология, 2023. – 28(1). – с. 49–54. Tarba I.I. Replacement of bone defects by means of a personalized tissue engineering design in vivo. Periodontology, 2023;28(1):49–54. (In Russ)
- Chatzopoulos G.S., Wolff L.F. Dental implant failure and factors associated with treatment outcome: A retrospective study. Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery, 2023;124(2):1013–1014.
- Chen R, Snyder M. Systems biology: personalized medicine for the future? Current Opinion in Pharmacology, 2012 Oct; 12 (5): 623–628.
- Олесова В.Н., Амхадова М.А., Заславский Р.С., Олесов Е.Е., Шашмурина В.Р. Экспериментальное изучение биомеханики имплантатов на верхней челюсти в условиях математического моделирования. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2018. – Т. 166. – № 10. – с. 523–528. Olesova V.N., Amkhadova M.A., Zaslavsky R.S., Olesov E.E., Shashmurina V.R. Experimental study of biomechanics of implants on the upper jaw in mathematical modeling. Bulletin of Experimental Biology and Medicine, 2018;10(166):523–528. (In Russ)
- Цициашвили А.М., Панин А.М., Лепилин А.В., Чувикин В.И., Ахмедов Г.Д. Хирургическое лечение пациентов с использованием имплантатов при частичном отсутствии зубов в условиях дефицита костной ткани. // Стоматология, 2019; 98(1): 30–33. Tsitsiashvili A.M., Panin A.M., Lepilin A.V., Chuvilkin V.I., Akhmedov G.D. Surgical treatment of patients using implants with partial adentia in conditions of bone deficiency. Dentistry, 2019;98(1):30–33. (In Russ)

Статья поступила / Received 26.02.2024
Получена после рецензирования / Revised 27.03.2024
Принята в печать / Accepted 27.03.2024

Информация об авторах

Сипкин Александр Михайлович, д.м.н., ведущий научный сотрудник, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и госпитальной хирургической стоматологии, руководитель отделения челюстно-лицевой хирургии
E-mail: aleksipkin@bk.ru. eLibrary SPIN: 3603-1248.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8287-741X>
Полупан Павел Витальевич, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и госпитальной хирургической стоматологии
E-mail: p_polupan@mail.ru. eLibrary SPIN: 6489-6449.
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0161-3784>
Лапшин Владимир Павлович, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и госпитальной хирургической стоматологии
E-mail: lemast@yandex.ru
Титова Наталья Васильевна, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и госпитальной хирургической стоматологии.
E-mail: natal-tit@yandex.ru

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва

Контактная информация:

Полупан Павел Витальевич. E-mail: p_polupan@mail.ru

Author information

Sipkin Alexander M., DMD, OMFS, GPhD, Lead Researcher, Head of Maxillo-Facial Surgery Dept
E-mail: aleksipkin@bk.ru. eLibrary. SPIN: 3603-1248.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8287-741X>
Polupan Pavel V., DMD, OMFS, PhD, Assoc. Prof Maxillo-Facial Surgery and Oral Surgery Dept
E-mail: p_polupan@mail.ru. eLibrary. SPIN: 6489-6449.
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0161-3784>
Lapshin Vladimir Pavlovich, DMD, OMFS, PhD, Assoc. Prof. Maxillo-Facial Surgery and Oral Surgery Dept
E-mail: lemast@yandex.ru
Titova Natalia Vasilievna, DMD, OMFS, PhD, Ass. Maxillo-Facial Surgery and Oral Surgery Dept
E-mail: natal-tit@yandex.ru

Moscow Region Research Clinical Institute (MONIKI) n.a. M.F.Vladimirovsky, Moscow, Russia

Contact information

Polupan Pavel V. E-mail: p_polupan@mail.ru

Для цитирования: Сипкин А.М., Полупан П.В., Лапшин В.П., Титова Н.В. Прогнозирование результатов костнопластических операций в полости рта. Медицинский алфавит. 2024;(11):48–52. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-48-52>

For citation: Sipkin A.M., Polupan P.V., Lapshin V.P., Titova N.V. Predicting the results of osteoplasty in oral surgery. Medical alphabet. 2024;(11):48–52. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-48-52>



Анализ качества оказания хирургической помощи пациентам с последствиями огнестрельных боевых ранений челюстно-лицевой области

И.В. Чантырь, К.Д. Завгороднев, В.А. Бельченко

ГБУЗ «Челюстно-лицевой госпиталь для Ветеранов войн» ДЗМ

РЕЗЮМЕ

Одной из наиболее актуальных проблем челюстно-лицевой хирургии (ЧЛХ), становится оказание специализированной медицинской помощи раненым и пострадавшим в условиях ведения боевых действий. Еще более сложными задачами являются реконструктивно-восстановительное хирургическое лечение на этапах эвакуации и максимально полная реабилитация пациентов с последствиями боевых повреждений челюстно-лицевой области (ЧЛО). Огнестрельные боевые ранения ЧЛО характеризуются тяжелыми анатомическими и функциональными нарушениями, могут проявляться значительными дефектами и выраженными деформациями, что в свою очередь приводит к увеличению санитарных потерь личного состава армии, инвалидизации пациентов молодого и среднего (трудоспособного) возраста, снижению качества их жизни, продолжительному и дорогостоящему лечению, требующего от специалистов особых знаний и мануальных навыков. Все это обуславливает не только медицинскую, но и социально-экономическую значимость темы данного исследования.

Цель: представить анализ качества оказанной хирургической помощи пациентам с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО.

Материал и методы. Исследование проведено специалистами ГБУЗ «Челюстно-лицевой госпиталь для Ветеранов войн» Департамента здравоохранения г. Москвы (ДЗМ), под руководством главного врача, д.м.н., проф., главного внештатного специалиста по ЧЛХ ДЗМ – В.А. Бельченко, за период с октября 2022 по июль 2023 г. Проведена диагностика, планирование и хирургическое лечение взрослых пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО на этапах лечебно-эвакуационных мероприятий. Произведена выборка медицинской документации, полученные данные обрабатывали общепринятым статистическим методом. Результаты анализировали и сравнивали с данными аналогичных исследований.

Результаты. В исследуемую группу было включено 55 пациентов мужского пола, в возрасте от 23 до 56 лет, средний возраст пациентов – $36,16 \pm 7,79$ лет. Исследуемых пациентов мы разделили на подгруппы согласно условным зонам повреждений ЧЛО: 1 – верхней зоны лица ($n=3$; 5,45%), 2 – средней зоны лица ($n=28$; 50,91%), 3 – нижней зоны лица ($n=32$; 58,18%). Количество пациентов с изолированными ранениями – 18,18% ($n=10$); с множественными – 81,81% ($n=45$); с сочетанными – 72,72% ($n=40$). В статье представлена характеристика пациентов с исследуемой патологией, рассмотрены некоторые особенности диагностики и планирования, обсуждаются вопросы тактики и проблемы, связанные с хирургическим этапом лечения, а также дальнейшие реабилитационные мероприятия.

Заключение. Несмотря на появление нового медицинского оборудования, используемого для диагностики, планирования и решения сложных задач хирургических вмешательств, существует очевидная необходимость в соответствующей подготовке специалистов, разработке и совершенствовании применимых на практике клинических рекомендаций, с четким указанием критериев выбора тактики и методов хирургического лечения. Медицинская помощь взрослым пациентам с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО должна быть комплексной и проводиться на базе специализированных центров, и в обязательном порядке включать в себя как хирургический, так и ортопедический компонент, что позволит минимизировать количество ошибок и осложнений, повысит эффективность лечения и, как следствие, сделает реабилитацию максимально полной.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: огнестрельные, минно-взрывные, осколочные, боевые ранения, челюстно-лицевые дефекты и деформации.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Analysis of the quality of surgical care for patients with consequences of gunshot combat wounds of the maxillofacial area

I.V. Chantyr, K.D. Zavgorodnev, V.A. Belchenko

The State Budgetary Institution of Healthcare «Maxillofacial Hospital for War Veterans of the Department of Health of the City of Moscow»

SUMMARY

One of the most pressing problems of maxillofacial surgery (MFS) is the provision of specialized medical care to the wounded and injured in combat conditions. Even more complex tasks are reconstructive surgical treatment at the stages of evacuation and the most complete rehabilitation of patients with the consequences of combat injuries to the maxillofacial area (MFA). Gunshot combat wounds of the MFA are characterized by severe anatomical and functional disorders, they can manifest themselves as significant defects and severe deformations, which in turn leads to an increase in sanitary losses of army personnel, disability of young and middle (working) age patients, a decrease in the quality of their life, long-term and expensive treatment that requires special knowledge and manual skills from specialists. All this determines not only the medical, but also the socio-economic significance of the topic of this study.

Objective. Present an analysis of the quality of surgical care provided to patients with consequences of gunshot combat wounds of the MFA.

Methods. The study was carried out by specialists from the State Budgetary Healthcare Institution «Maxillofacial Hospital for War Veterans» of the Moscow Department of Health, under the guidance of the chief, PhD, professor, main specialist in MFS – V.A. Belchenko, for the period from October 2022 to July 2023. Diagnosis, planning and surgical treatment of adult patients with the consequences of gunshot combat wounds of the MFA were carried out at the stages of treatment and evacuation measures. A sample of medical documentation was made, the data obtained was processed by the generally accepted statistical method. The results were analyzed and compared with data from similar studies.

Results. The study group included 55 males, aged from 23 to 56 years, the average age of the patients was 36.16 ± 7.79 years. We divided the studied patients into subgroups according to the conditional zones of damage to the MFA: 1st – upper zone of the face ($n=3$; 5.45%), 2nd – middle zone of the face ($n=28$; 50.91%), 3rd – lower zone of the face ($n=32$; 58.18%). The number of patients with isolated injuries is 18.18% ($n=10$); with multiple – 81.81% ($n=45$); with combined – 72.72% ($n=40$). The article presents the characteristics of patients with the pathology under study, discusses some features of diagnosis and planning, discusses tactics and problems associated with the surgical stage of treatment, as well as further rehabilitation measures.

Conclusion. Despite the emergence of new medical equipment, equipment for diagnostics, planning and solving complex problems of surgical intervention, there is a clear need for training specialists, developing and improving the applied medical recommendations, with a clear indication of the method of choosing tactics and methods of surgical treatment. Medical care for adult patients with the consequences of gunshot combat wounds of the MFA must be comprehensive and carried out on the basis of specialized centers, and must include both surgical and orthopedic components, which will minimize the number of errors and complications, increase the effectiveness of treatment and, as a result, make rehabilitation as complete as possible.

KEYWORDS: gunshot, mine-explosive, shrapnel, combat wounds, maxillofacial defects and deformities.

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

Введение

Напряжение международных геополитических отношений, приводит к росту количества военных конфликтов, террористических атак, техногенных катастроф, мятежей и других форм насилия. Изменение характера ведения боевых действий и применение новых более мощных средств вооружения (артиллерийских и кассетных боеприпасов, беспилотных летательных аппаратов с боевыми снарядами и др.) в свою очередь приводит к массовым поражениям среди военнослужащих и мирного населения, изменению структуры и тяжести ранений, значительному увеличению числа множественных и сочетанных повреждений, которые вносят новую реальность в существующую систему организации оказания медицинской помощи раненым и пострадавшим, требуют изменений некоторых клинико-диагностических критериев и тактики лечебно-реабилитационных мероприятий [1, 2].

С ростом огнестрельных боевых ранений без летального исхода, возрастает количество пострадавших с тяжелыми повреждениями ЧЛО [3]. Значительная доля таких повреждений носит комбинированный характер, когда имеет место не только механическая травма, но и термическое воздействие. С одной стороны это может быть связано с улучшением современной технологии бронежилетов и с недостатком средств индивидуальной защиты головы. С другой стороны не стоит забывать о механизмах ранения, сложном взаимодействии между различными снарядами и тканями организма [1, 3]. Кинетическая энергия, с которой снаряд поражает цель, включает в себя максимально доступную энергию и рассеиваемую энергию. Сила и объем повреждений зависят от скорости ранящего снаряда, его деформационных способностей, скорости на выходе. В иностранной литературе баллистические ранения классифицируются на: низкоскоростные и высокоскоростные [4, 5, 6]. Фрагментация снаряда в свою очередь приводит к увеличению размеров раны и ее размоложению. Согласно предварительным данным И.А. Демидова, 2023 г., в общей структуре раненых, за период проведения специальной военной операции (СВО), нельзя исключить увеличение повреждений ЧЛО до 17,9%, по сравнению с военными операциями в Афганистане и Чеченской Республике – 14% [7].

Ранения ЧЛО имеют ряд характеристик. Во-первых, социальное, эстетическое и коммуникативное значение лица. Во-вторых, анатомо-физиологические особенно-

сти: наличие мимических, жевательных мышц, зубов, близкое расположение жизненно важных структур, таких как: головной мозг, органы зрения, начальные отделы верхних дыхательных путей и пищеварительного тракта, крупные сосуды и нервы. В-третьих, наличие вторично ранящих агентов: зубы, осколки костей [7]. Совокупность этих факторов влияет на выбор тактики лечения и последующую реабилитацию взрослых пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО [8].

Все чаще такие раненые поступают в гражданские лечебные учреждения, где помощь им оказывается медицинским персоналом, не имеющим специфического опыта лечения такого рода пострадавших. Это приводит к тому, что пациентам проводится хирургическое лечение в неполном и/или неадекватном объеме, так например не учитываются особенности поражающего действия высокоэнергетических боеприпасов, нарушаются правила выполнения первичной хирургической обработки (ПХО), сроки и последовательность выполнения хирургического лечения, что в свою очередь приводит к выраженным функциональным и эстетическим нарушениям ЧЛО, обезображиванию внешнего вида и значительному снижению качества жизни пострадавших [9].

Мы провели поиск литературы за последние 15 лет, ключевыми фразами поиска были: огнестрельные (90,4%), осколочные (8,94%), минно-взрывные (2,23%), и боевые ранения ЧЛО. Наши источники данных – PubMed и eLibrary, а так же ручной поиск библиотечных данных по соответствующей тематике. Рассматривались источники на русском и английском языках. По результатам проведенного поиска, научные данные были представлены в недостаточном количестве, либо устарели с течением времени [1–9, 11–13]. Таким образом, есть очевидная необходимость в проведении клинических исследований, направленных на совершенствование лечения пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО.

Актуальность нашей работы обусловлена необходимостью представить современную характеристику и выявить особенности хирургического этапа лечения пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО, что будет способствовать повышению эффективности и качества хирургической помощи пострадавшим.

Цель: представить анализ качества оказанной хирургической помощи пациентам с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛЮ.

Материалы и методы

Настоящее исследование проведено специалистами ГБУЗ «Челюстно-лицевого госпиталя для Ветеранов войн» ДЗМ, где производился сбор и обработка статистических данных, под руководством главного врача, д.м.н., проф., главного внештатного специалиста по ЧЛХ ДЗМ – В.А. Бельченко, в период с октября 2022 по июль 2023 г. Нами выполнена диагностика, планирование и хирургическое лечение взрослых пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛЮ на этапах лечебно-эвакуационных мероприятий. Произведена выборка и обработка всей имеющейся медицинской документации, оценены результаты хирургического лечения на этапах эвакуации, запланированы дальнейшие реабилитационные мероприятия.

Согласно методическим рекомендациям по лечению пациентов с боевой хирургической травмой МО РФ, утвержденным 1 сентября 2022 г., на этапах эвакуации пострадавших существует 6 уровней оказания помощи. С 0 по 3 уровни помощь оказывается на максимально приближенной территории к раненым. После устранения жизнеугрожающих состояний (асфиксия, кровотечение), при стабилизации состояния и исключения развития тяжелых осложнений, пациенты эвакуируются в госпитали 4, 5 уровней для получения специализированной, высокоспециализированной помощи и дальнейшей реабилитации [10]. Одним из таких учреждений является наш госпиталь.

В Челюстно-лицевом госпитале, основанном в первые месяцы Великой Отечественной войны (ВОВ), было пролечено более 10 тыс. солдат и офицеров, 70% из которых вернулись в ряды Советской армии. С 1945 по 1965 г. в госпитале прошли лечение более 30 тыс. инвалидов ВОВ с последствиями боевых повреждений ЧЛЮ. Спустя годы сотрудники челюстно-лицевого госпиталя продолжают оказывать хирургическую и стоматологическую помощь пострадавшим с боевыми ранениями, сохраняя традиции и преемственность поколений.

Критерии соответствия. В наше исследование были включены пациенты с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛЮ в возрасте от 18 до 65 лет, оформившие информированное добровольное согласие на обследование и лечение, выполненное хирургическое вмешательство. *Критерии не включения:* возрастные ограничения, информированный отказ от обследования и/или лечения, тяжелая сопутствующая патология в стадии декомпенсации. *Критерии исключения:* отсутствие полных медицинских данных, не проведенное хирургическое лечение.

Пациентам с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛЮ производилось: оформление истории болезни с записью жалоб и анамнеза, осмотр по системам органов, стандартное общеклиническое обследование, описание местного статуса. Из дополнительных методов исследования выполнялось: мультиспиральная компьютерная

томография ЧЛЮ с пространственной реконструкцией изображения в формате 3D, фотографирование в пред- и послеоперационном периодах, антропометрические расчеты и их анализ при планировании хирургического лечения. На основании данных расчетов пациентам изготавливались индивидуально-моделированные титановые сетчатые и пластинчатые имплантаты для реконструкции и эндопротезирования дефектов костей лицевого скелета.

Задачами хирургического этапа лечения было устранение функциональных и эстетических нарушений ЧЛЮ.

Среди методов иммобилизации и фиксации костей средней и нижней зон лица применялись: стандартные и индивидуальные назубные шины, лигатурное связывание по Ivy, спицы Киршнера, титановые минипластины и минивинты, титановые сетки, силовые реконструктивные пластины. По показаниям накладывалась гипсовая лангета.

Пациентам в послеоперационном периоде назначалось антибактериальное и симптоматическое медикаментозное лечение, ежедневные осмотры и перевязки. Снятие швов выполнялось на 7–10 сутки при ранах на коже; на 10–14 сутки при ранах в полости рта. Удаление гемостатических тампонов проводилось на 4–5 сутки с момента операции.

Сбор данных производили в клинической-информационной системе единой медицинской информационно-аналитической системы города Москвы (КИС ЕМИАС) и единой радиологической информационной системе (ЕРИС). Все данные были сведены в таблицу и обработаны общепринятым статистическим методом с использованием компьютера и программы MS Office Excel.

Условие проведения исследования. Учитывая специфику огнестрельных боевых ранений, локализацию дефектов и деформаций в ЧЛЮ, продолжающийся военный конфликт, специальную военную операцию (СВО), все пациенты в данном исследовании были обезличены. Персональные данные и обстоятельства получения ранений пострадавших по этическим принципам и соображениям безопасности – не разглашаются. Наше исследование носит исключительно научно-исследовательский характер, с целью повышения знаний специалистов, обсуждения актуальных проблем специальности, и, направлено на повышение эффективности диагностики и лечения пациентов с тяжелой челюстно-лицевой патологией.

Результаты

В обозначенный период на этапах лечебно-эвакуационных мероприятий нами было обследовано 643 пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛЮ, среди которых было 641 мужчина (99,69%), и 2 женщин (0,31%). Согласно заявленным критериям отбора в исследуемую группу вошло 55 пациентов, все лица мужского пола, в возрасте от 23 до 56 лет. Среди исследуемых пациентов минимальный возраст – 23 года, максимальный – 56 лет. Средний возраст – $36,16 \pm 7,79$ лет. Таким образом, наибольшее количество пациентов входило в первую возрастную группу по классификации ВОЗ (18–44 лет) (таблица 1).

Таблица 1
Распределение пациентов по возрастным группам
согласно классификации ВОЗ

Возраст, лет			
18–44	45–59	60–74	>75
43 (78,18%)	12 (21,82%)	0 (0%)	0 (0%)

Специализированная помощь исследуемым пациентам нами проводилась в сроки от 1 до 3 месяцев – 40% (n=20), от 3 до 6 месяцев – 52% (n=26), более 6 месяцев – 8% (n=4) с момента ранения. Исследуемую группу мы разделили согласно условным зонам повреждений ЧЛО на: верхнюю, среднюю, нижнюю. Первая подгруппа с повреждениями верхней зоны лица – 5,45% (n=3); вторая с повреждениями средней зоны лица – 50,91% (n=28); третья с повреждениями нижней зоны лица – 58,18% (n=32). Количество пациентов с изолированными ранениями составило – 18,18% (n=10); с множественными – 81,81% (n=45); с сочетанными – 72,72% (n=40). Среди пациентов с множественными ранениями мы наблюдали сочетания обозначенных ранее зон: верхней и средней зон лица – 25% (n=2), верхней и нижней зон лица – 12,5% (n=1), средней и нижней зон лица – 62,5% (n=5) (рис. 1).

При анализе исследуемой группы пациентов регистрировались пациенты со следующими сочетанными поражениями: черепно-мозговой травмой (ЧМТ) – 25,45% (n=14); канюленосительство вследствие наложения трахеостомы – 29,09% (n=16); с огнестрельными и неогнестрельными переломами костей верхних конечностей – 9,09% (n=5), нижних конечностей – 3,63% (n=2); травматическими ампутациями конечностей – 5,45% (n=3). Без сопутствующих травматических повреждений наблюдалось – 27,27% (n=15) пациентов.

В отношении природы ранящего агента пациенты с последствиями баллистических повреждений ЧЛО подразделились на: осколочные – 50,91% (n=28); минно-взрывные – 30,91% (n=17); пулевые – 16,36% (n=9), а также вследствие удара взрывной волной – 1,82% (n=1) (рис. 2).

По локализации повреждений ЧЛО мы распределили пациентов следующим образом: повреждения центральной части лица – 10,91% (n=6), боковой – 89,09% (n=49). С правой стороны – 34,55% (n=19), с левой – 30,91% (n=17), с двух сторон – 23,64% (n=13), данные представлены в таблице 2.

Таблица 2
Распределение по локализации повреждений ЧЛО пациентов
с последствиями огнестрельных боевых ранений

По зонам повреждения лица		По сторонам повреждения		
Центральная	Боковая	Справа	Слева	С двух сторон
10,91% (n=6)	89,09% (n=49)	34,55% (n=19)	30,91% (n=17)	23,64% (n=13)

Особенностью огнестрельных боевых ранений ЧЛО является близость расположения головного мозга, глазных яблок и органов слуха. При баллистических ранениях ранящий снаряд (пуля или осколок), а также вторичные ранящие агенты (зубы, осколки костной ткани) проникают через мягкие ткани, повреждают стенки верхней челюсти, через верхнечелюстную пазуху могут выйти в направлении костей черепа, глазницы и в других направлениях. Среди исследуемых пациентов по характеру раневого канала встречались касательные – 9,09% (n=5), сквозные – 49,09% (n=27), слепые ранения – 41,81% (n=23).

По разновидностям ранений в нашем исследовании мы наблюдали: непроникающие – 21,82% (n=12), проникающие – 78,18% (n=43), авульсивные (с отрывом тканей) – 30,9% (n=17). В свою очередь проникающие в полость черепа составили – 6,98% (n=3), в полость глазницы – 41,86% (n=18), в полость носа – 4,65% (n=2), в полость верхнечелюстной пазухи – 23,26% (n=10), в полость рта – 44,19% (n=19).

В методических рекомендациях по лечению пациентов с боевой хирургической травмой МО РФ от 1 сентября 2022 года систематизирована степень тяжести повреждений тканей у пациентов с ранениями ЧЛО [10]. Таким образом, пациенты в проводимом исследовании сгруппированы по степени тяжести на: легкую – 7,27% (n=4), среднюю – 25,45% (n=14), тяжелую – 67,27% (n=37) (рис. 3).

Повреждения ЧЛО приводят к серьезным функционально-эстетическим нарушениям, которые сказываются на эмоционально-психическом состоянии и качестве жизни пострадавших. Среди исследуемых пациентов определялись: нарушения пропорций, конфигурации и симметрии лица, гипертрофические рубцы, дефекты кончика и крыльев носа, микрооростомы, выворот век и губ, дефекты твердого неба, нарушение положения глазного яблока (энофтальм, гипоптальм,

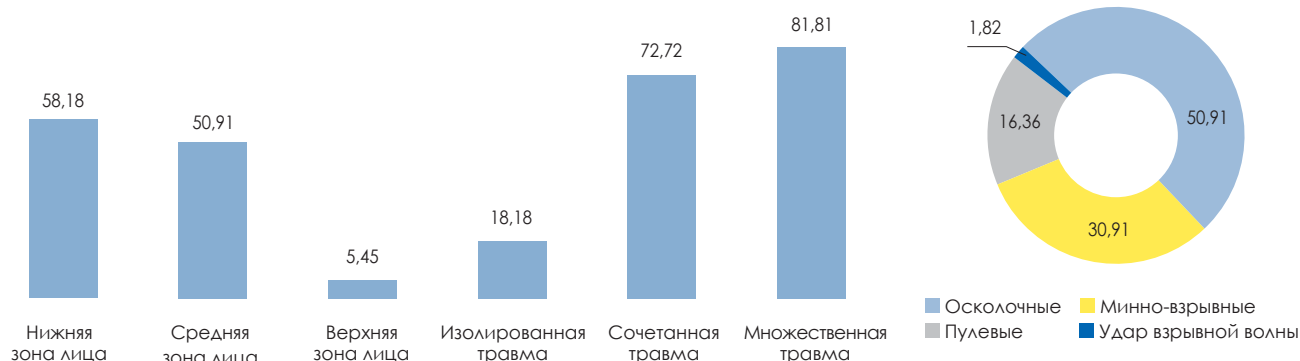


Рисунок 1. Распределение пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО по зонам и разновидностям повреждений (%)

Рисунок 2. Распределение пациентов с последствиями огнестрельных боевых повреждений ЧЛО по характеру ранящего агента (%)

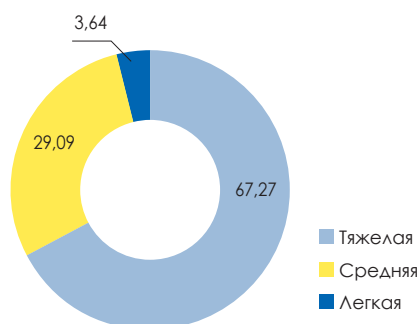


Рисунок 3. Распределение пациентов по степени тяжести повреждений ЧЛО

экзофтальм), снижение остроты зрения, диплопия, слепота, анофтальм, нарушение дыхания, глотания, жевания, затрудненное открывание рта, нарушение прикуса, нарушение чувствительности (анестезия, гипостезия), парез мимической мускулатуры лица (рис. 4).

При анализе исследуемой группы было выявлено, что у 1,82% (n=1) повреждены только костные структуры, только мягкие ткани у 3,63% (n=2) пациентов. Сочетание повреждений костей и мягких тканей ЧЛО были выявлены у большинства пациентов – 94,55% (n=52).

Пациенты с последствиями огнестрельных боевых ранений по характеру перелома нижней челюсти подразделялись на: линейные – 7,27% (n=4), оскольчатые – 40% (n=22), среди последних – мелкооскольчатые у 5,45% (n=3), крупнооскольчатые у 12,72% (n=7), смешанные формы у 21,81% (n=12), переломы с дефектом кости (в том числе дырчатые) – 9,09% (n=5), с размождением или отрывом части нижней челюсти – 18,18% (n=10), сочетанные формы у 21,81% (n=12).

По локализации анатомических структур нижней челюсти повреждения располагались: 1) подбородок – 18,18% (n=10), 2) тело – 34,55% (n=19), 3) угол – 20% (n=11), 4) ветвь – 5,45% (n=3), 5) суставной отросток – 7,27% (n=4), 6) сочетание нескольких зон – 23,64% (n=13).

Среди исследуемых пациентов мы наблюдали следующие повреждения костей средней зоны лица: верхней челюсти – 43,64% (n=24), скуловой кости – 34,55% (n=19), стенок глазницы – 41,85% (n=23), костей носа – 3,64% (n=2). По характеру данные повреждения подразделялись на: 1) линейные – 1,85% (n=1), 2) оскольчатые – 45,45% (n=25), среди последних – мелкооскольчатые у 3,63% (n=2), крупнооскольчатые у 7,27% (n=4), смешанные формы у 34,54% (n=19), 3) переломы с дефектом или размождением кости – 18,18% (n=10); 4) сочетанные формы – 10,91% (n=6).

Среди костных повреждений были выявлены консолидированные переломы – 47,27% (n=26), неконсолидированные – 58,18% (n=32) пациентов. Консолидированные с одной стороны и не консолидированные с другой у 9,09% (n=5) пациентов.

Исследуемой группе пациентов оказывалась первая хирургическая, доврачебная и врачебная помощь на поле боя, медицинских пунктах батальона или полка, прифронтовых военных госпиталях и заключалась в остановке кровотечения, и устранении аспирационной, обтурационной или дислокационной асфиксии. На первичных этапах оказания медицинской помощи анализируемым пациентам было проведено следующее лечение: ПХО – 96,36% (n=53); удаление костных отломков и инородных тел поверхностной локализации – 43,64% (n=24); двучелюстное шинирование выполнялось только у 32,73% (n=18) из вошедших в исследование 58,18% (n=32) пациентов с повреждениями



Рисунок 4. Распределение пациентов по функциональным и эстетическим нарушениям (%)

нижней челюсти; фиксация отломков нижней челюсти по В.В. Донскому – 5,45% (n=3); наложение трахеостомы было выполнено у 29,09% (n=16).

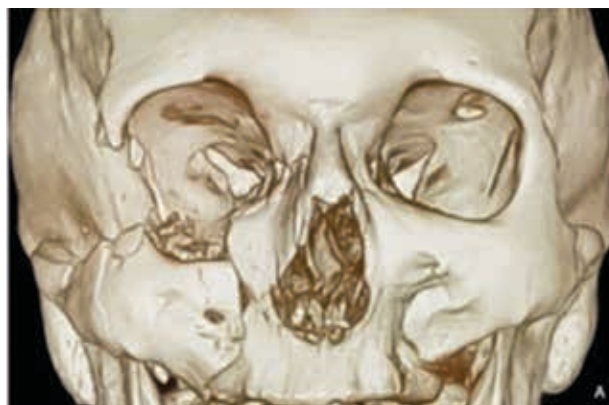
На этапе оказания специализированной медицинской помощи нами выполнялись следующие хирургические вмешательства пострадавшим с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО: удаление инородных тел глубокой локализации – 25,45% (n=14); удаление некротизированных тканей в виде секвестров и грануляций – 7,27% (n=4), удаление зубов, препятствующих репозиции и консолидации костных отломков из линии перелома, и/или с выраженными периапикальными изменениями – 29,09% (n=16); закрытая репозиция и фиксация смещенных отломков путем двучелюстного шинирования – 25,45% (n=14), при отсутствии должного количества зубов применялось лигатурное связывание по Ivy – 12,73% (n=7); остеосинтез нижней челюсти титановыми минипластинами – 16,36% (n=9), стабилизация фрагментов нижней челюсти при наличии дефекта реконструктивными силовыми пластинами – 38,18% (n=21); остеосинтез костей средней зоны лица при помощи пластинчатых титановых имплантатов – 32,72% (n=18); устранение дефектов костей средней зоны лица индивидуально-моделированными сетчатыми эндопротезами – 41,81% (n=23), пластика дефекта нижней челюсти аутогенным костным трансплантатом – 3,64% (n=2); пластика дефекта мягких тканей ЧЛО лоскутом на питающей ножке – 3,64% (n=2). Клинические примеры лечения пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО представлены на рис. 5 и 6.

Среди ранних осложнений мы наблюдали: гнойно-воспалительные – 1,82% (n=1), парез краевой ветви лицевого нерва – 7,27% (n=4). Среди поздних: расхождение швов в полости рта – 1,82% (n=1), прорезывание реконструктивных силовых пластин на нижней челюсти – 3,64% (n=2).

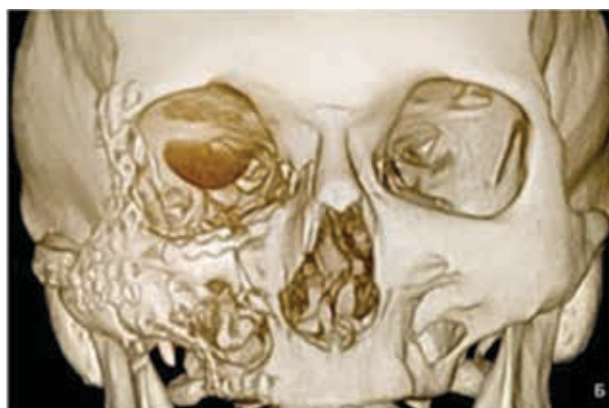
Реабилитация пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО носит этапный характер и зачастую требует выполнения нескольких этапов хирургического и последующего ортопедического лечения. Проанализировав результаты хирургического лечения исследуемых пациентов: в продолжении хирургического лечения нуждался 21 пациент, которое будет включать в себя костную пластику дефектов – 25,45% (n=14), коррекцию послеоперационных рубцов – 7,27% (n=4), пластику дефектов мягких тканей ЧЛО – 5,45% (n=3).

Пациенты, нуждающиеся в ортопедическом лечении: протезировании зубных рядов полными и частично съемными протезами, бюгельными протезами, протезировании с опорой на имплантаты – 61,82% (n=34), сложном протезировании с замещением дефекта верхней челюсти с изготовлением протеза obturator – 3,64% (n=2), нуждающиеся в протезировании глазного яблока – 12,73% (n=7).

По итогам проведенного лечения мы наблюдали минимальное количество осложнений, что может соответствовать критериям качества выполненной специализированной помощи пострадавшим.



а

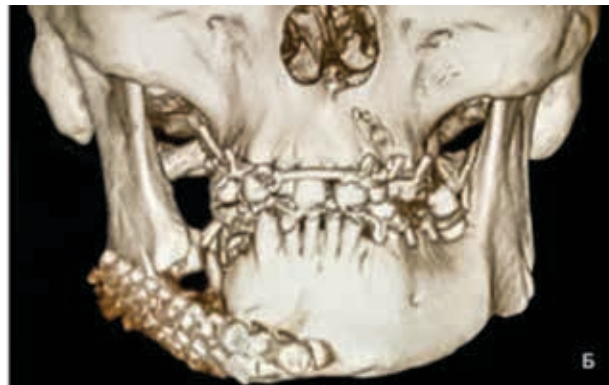


б

Рисунок 5. Клинический пример лечения пациента с последствиями огнестрельного боевого ранения ЧЛО костей средней зоны лица (а – до хирургического лечения, б – после хирургического лечения)



а



б

Рисунок 6. Клинический пример лечения пациента с последствиями огнестрельного боевого ранения ЧЛО нижней зоны лица (а – до хирургического лечения, б – после хирургического лечения)

Обсуждение

Исходя из наших наблюдений, наиболее часто встречались пациенты мужского пола, молодого трудоспособного возраста, с проникающими в полость рта сквозными осколочными ранениями нижней зоны лица. Наиболее частой стороной поражения являлась правая сторона. Большинство повреждений соответствовали тяжелой форме. За специализированной медицинской помощью пациенты в основном обращались спустя 3–6 месяцев с момента ранения.

Согласно методическим рекомендациям по лечению пациентов с боевой хирургической травмой МО РФ от 01.09.2022 г., обязательным является одномоментная и исчерпывающая ПХО ран с первичной кожной пластикой дефектов мягких тканей и фиксацией отломков костей, при этом является необходимым удаление костных осколков, утративших связь с надкостницей, а также костных осколков, жесткая фиксация которых невозможна с последующим освежением и адаптацией краев костных отломков [10]. В процессе работы мы столкнулись с случаями чрезмерной и агрессивной хирургической тактики в отношении мягких тканей ЧЛО и в особенности костных структур средней зоны лицевого скелета, которые приводили к обширным дефектам и выраженным рубцовым деформациям мягких тканей требующих в дальнейшем сложных реконструктивных операций. Клинические примеры чрезмерного удаления осколков верхней, средней, нижней зон лица представлены на рис. 7.

Мы считаем, что при ПХО необходимо проведение ревизии раны, удаление инородных тел и некротизированных тканей. При этом ПХО ран должна носить щадящий характер с сохранением максимального количества жизнеспособных тканей с адекватным дренированием раны и антибактериальной терапией, с целью предотвращения развития воспалительных осложнений. При многоосколчатых повреждениях тонких костей средней зоны лицевого скелета они должны быть максимально сохранены и ни в коем случае не удаляться.

В нашем исследовании мы столкнулись с случаями, когда раны ушивались без сопоставления слоев мягких тканей, что приводило к неудовлетворительному результату и грубым рубцовым деформациям. Большие дефекты, закрытие которых невозможно с применением пластики местными тканями, ушивались направляющими швами с формированием в последующем рубцовых контрактур.

Для предотвращения подобных осложнений, Б.Д. Кабаковым еще в 1976 г. была рекомендована методика «обшивания» раны, при которой происходит соединение швами краев кожи и слизистой оболочки полости рта [11]. Этим достигается быстрая эпителизация краев раны и предупреждение образования рубцовых деформаций и контрактур. В дальнейшем зона дефекта может быть восстановлена с помощью методов реконструкции, лоскутами на питающей ножке, либо лоскутами с использованием микрососудистой техники.

Также стоит отметить, что среди исследуемой группы пациентов встречались неудовлетворительные методы фиксации отломков при переломах костей лицевого ске-



а



б

Рисунок 7. Клинические примеры чрезмерного удаления осколков костей: а – верхней, и средней зон лицевого скелета; б – средней и нижней зон лицевого скелета

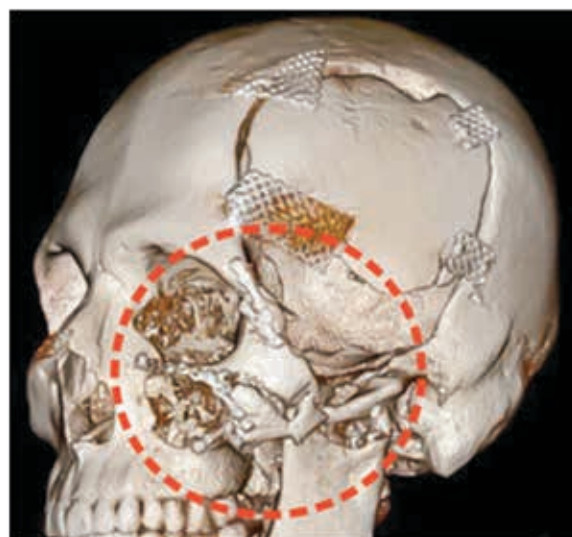


Рисунок 8. Клинический пример неудовлетворительной фиксации костей средней зоны лицевого скелета у пациента с последствиями огнестрельного боевого ранения

лета. Например, применялась межчелюстная винтовая фиксация в ситуациях, где данная методика не отвечала всем требованиям иммобилизации, или остеосинтез титановыми минипластинами не обеспечивал стабильную фиксацию костных отломков. Пример неудовлетворительной фиксации представлен на рис. 8.

Методика компрессионно-дистракционного остеогенеза, впервые предложенная Г.А. Илизаровым в 1961 г. являлась принципиально новой методикой остеосинтеза, и представляла собой последовательное чередование компрессии и дистракции аппаратом автора. В отличие от общей травматологии, техника компрессионно-дистракционного остеогенеза стала применяться в ЧЛХ несколько позже. В 70–80-е годы проводилось большое количество экспериментальных и клинических исследований посвященных данному методу и разработке различных компрессионно-дистракционных аппаратов. К сожалению, данные устройства не получили широкого применения на практике у взрослых пациентов [12]. В настоящее время возникла необходимость в применении данного метода у пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО и наличием значительных дефектов нижней челюсти. Мы столкнулись с рядом трудностей связанных с отсутствием подходящих моделей дистракционных аппаратов, отвечающих необходимым условиям и требованиям их применения в конкретной клинической ситуации, небольшим количеством фирм-изготовителей и высокой стоимостью дистракционных устройств. Существует необходимость в совершенствовании данного метода и изготовлении конкурентно-способных отечественных аналогов компрессионно-дистракционных аппаратов.

В течение последних десятилетий, высокую популярность приобрели методы замещения дефектов ЧЛО реваascularизированными аутоотрансплантатами тканей с применением микрохирургических техник [9, 13]. Применение данного метода у пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО не всегда предоставляется возможным, так как данные ранения являются первично-инфицированными. Существуют также высокие риски тромбозов и воспалительных осложнений. Иногда отсутствуют условия для ведения и наблюдения такого рода пациентов в послеоперационном периоде. Следует также учитывать возможность и необходимость забора аутоотрансплантата из других анатомических зон, что в свою очередь связано с дополнительной травмой донорского участка и приведет к увеличению сроков последующей реабилитации.

Хирургическое лечение пострадавших с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО сопряжено с рядом трудностей. Лечение таких пациентов требует от челюстно-лицевого хирурга определенных знаний и мануальных навыков. Сравнительно небольшое количество специалистов, способны оказывать специализированную и высоко-специализированную помощь таким пациентам [3, 13]. На сегодняшний день отсутствуют утвержденные клинические рекомендации по лечению пациентов с огнестрельными ранениями ЧЛО, которые также входят в понятие боевой травмы. На наш взгляд

есть очевидная необходимость в разработке клинических рекомендаций и стандартов оказания помощи, а также учебных программ в указанных целях. В настоящее время нами разрабатывается учебно-методическая программа применения методов хирургического лечения взрослых пациентов с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО на базе Московского симуляционно-кадаверного центра ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова ДЗМ.

Исходя из вышесказанного, специализированная помощь пострадавшим с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО должна осуществляться в специализированных центрах ЧЛХ, совместно с врачами смежных специальностей (нейрохирургами, офтальмологами, отоларингологами, стоматологами и др.), что позволит свести к минимуму количество ошибок и осложнений при диагностике и планировании хирургического лечения, и позволит достичь максимально полной реабилитации пациентов.

Выводы

Несмотря на значительный технологический прогресс медицинского оборудования (эндоскопического, микрохирургического, навигационного, компьютерных программ) используемого для диагностики, планирования, выполнения сложных, в том числе высокотехнологичных хирургических вмешательств, существует насущная необходимость с одной стороны в соответствующей подготовке специалистов, с другой в разработке клинических рекомендаций и стандартов оказания помощи, а также учебных программ. Это важно как для практической медицины, так и для организации здравоохранения.

Медицинская помощь взрослым пациентам с последствиями огнестрельных боевых ранений ЧЛО должна быть комплексной и проводиться на базе специализированных центров, включать в себя хирургический и ортопедический компонент, что позволит минимизировать количество ошибок и осложнений, повысит эффективность лечения и позволит добиться наиболее полной реабилитации пострадавших.

Непрерывный мониторинг текущей ситуации, анализ статистических и медицинских данных, с учетом выявляемых особенностей, позволит равномерно распределять экономические ресурсы, силы и средства медицинской службы, необходимые для оказания полноценной специализированной медицинской помощи.

Список литературы / References

1. Ghantous Y, Bahouth H, Rachmiel A, Abdelrazik M, Joachim MV, Abu-El-Na'aj I. The Face of War: Maxillofacial Patients in the Syrian Civil War. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2020; 31(5): 1330–1333. doi: <https://doi.org/10.1097/scs.0000000000006321>.
2. Гребнев Г.А., Логаткин С.М., Асфендиаров Д.Д., Алтов Д.А. Повреждения челюстно-лицевой области из современного стрелкового оружия. Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. 2022; 1: 60–65. Grebnev G.A., Logatkin S.M., Asfendiarov D.D., Altov D.A. Injuries to the maxillofacial region from modern small arms. Topical issues of maxillofacial surgery and dentistry. 2022; 1: 60–65. (In Russ.)
3. Chattha A, Lee JC, Johnson PK, Patel A. An Algorithmic Approach to the Management of Ballistic Facial Trauma in the Civilian Population. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2018; 29(8): 2010–2016. doi: <https://doi.org/10.1097/scs.0000000000004741>.
4. Jose A, Arya S, Nagori S. High-Velocity Ballistic Injuries Inflicted to the Maxillofacial Region. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2019; 30(6): 511–514. doi: <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000005418>.

5. Daniels JS, Albakry I, Braimah RO, Samara MI, Albalasi RA, Al-Rayshan SMA. Management of Maxillofacial Gunshot Injuries With Emphasis on Damage Control Surgery During the Yemen Civil War. Review of 173 Victims From a Level 1 Trauma Hospital in Najran, Kingdom of Saudi Arabia. *Craniofacial Trauma & Reconstruction*. 2021; 15(1): 58–65. doi: <https://doi.org/10.1177/19433875211012211>
6. Breeze J, Powers DB. Current opinion in the assessment and management of ballistic trauma to the craniomaxillofacial region. *Current Opinion in Otolaryngology & Head & Neck Surgery*. 2020; 28(4): 251–257. doi: <https://doi.org/10.1097/moo.0000000000000634>.
7. Демидов И.А. Особенности диагностики и лечения боевой челюстно-лицевой травмы. Декабрьские научные чтения, посвященные академикам А.В. Вишневному и А.А. Вишневному. Сборник трудов конференции. 2022; 1: 96–98. Demidov I.A. Features of diagnosis and treatment of combat maxillofacial injury. December scientific readings dedicated to academicians A.V. Vishnevsky and A.A. Vishnevsky. Proceedings of the conference. 2022; 1: 96–98. (In Russ.)
8. Гапрлат Е.А., Ткачева М.Ю., Налапко Ю.И., Стадник А.Д., Сенченко А.М. Лечебно-диагностический менеджмент боевой хирургической травмы лица в условиях локального военного конфликта. Университетская Клиника. 2018; 2(27): 69–74. Gargat E.A., Tkacheva M.Y., Nalapko Y.I., Stadnik A.D., Senchenko A.M. Diagnostic and treatment management of combat surgical face injury in conditions of local military conflict. *University Hospital*. 2018; 2(27): 69–74. (In Russ.) Doi: 10.26435/UC.V012 (27).167.
9. Volk AS, Shokri T, Sokoya M, Ducic Y, Hollier LH. Facial Gunshot Wounds. *Facial plastic surgery: FPS*. 2019; 35(6): 578–583. Doi: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1700879>.
10. Методические рекомендации по лечению боевой хирургической травмы. Министерство обороны российской федерации. Главное военно-медицинское управление, 2022 г.; 181–195. Methodological recommendations for the treatment of combat surgical trauma. The Ministry of Defense of the Russian Federation. The Main Military Medical Directorate, 2022; 181–195. (In Russ.)
11. Военная челюстно-лицевая хирургия. Под ред. Кабакова Б.Д. М.: Издательство ВМА имени С.М. Кирова; 1976. Military maxillofacial surgery. Ed. Kabakova B.D. M.: Publishing House of the Kirov VMA; 1976. (In Russ.)
12. Комелягин Д.Ю., Владимиров Ф.И., Дубин С.А., Петухов А.В. Обоснование использования термина компрессионно-дистракционный остеосинтез в научной медицинской литературе. *Head & Neck. Russian Journal*. 2018; 6(1): 71–80. Komelyagin D.Y., Vladimirov F.I., Dubin S.A., Petukhov A.V. The rationale for the term «compression-distraction osteosynthesis» use in the scientific medical literature. *Head & Neck. Russian Journal*. 2018; 6(1): 71–80. doi: <https://doi.org/10.25792/HN.2018.6.1.71-80>.
13. Терешук С.В., Васильев Е.А. Роль реконструктивной микрохирургии в лечении ранений лица. *Медицинский вестник ГВКГ им. Н.Н. Бурденко*. 2022; 4: 50–56. Tereshchuk S.V., Vasil'yev E.A. Significance of microvascular reconstruction in treatment of gunshot wounds of the face. *Medical Bulletin of N.N. Burdenko GVKG* 2022; 4: 50–56. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.53652/2782-1730-2022-3-4-50-56>.

Статья поступила / Received 11.03.2024
Получена после рецензирования / Revised 26.03.2024
Принята в печать / Accepted 26.03.2024

Информация об авторах

Чантырь И.В., заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии
ORCID: 0000-0002-9337-855X. РИНЦ SPIN: 4421-1932.
Завгороднев К.Д., заведующий приемным отделением
ORCID: 0009-0008-7330-2954. РИНЦ SPIN: 5344-2117.
Бельченко В.А., д.м.н., профессор, главный внештатный специалист по ЧЛХ
ДЗМ, главный врач
ORCID: 0000-0002-6459-1909. РИНЦ SPIN: 2029-0401

ГБУЗ «Челюстно-лицевой госпиталь для Ветеранов войны» ДЗМ

Контактная информация:

Завгороднев Кирилл Дмитриевич. E-mail: chlg@zdrav.mos.ru

Author information

Chantyr I.V., Head of the Department of Oral&Maxillofacial Surgery
ORCID: 0000-0002-9337-855X
Zavgorodnev K.D., Head of the Admission Department
ORCID: 0009-0008-7330-2954
Belchenko V.A., Doctor of Medical Sciences, Professor, Main specialist in MFS, Chief doctor
ORCID: 0000-0002-6459-1909

The State Budgetary Institution of Healthcare «Maxillofacial Hospital for War Veterans of the Department of Health of the City of Moscow»

Contact information

Zavgorodnev K.D. E-mail: chlg@zdrav.mos.ru

Для цитирования: Чантырь И.В., Завгороднев К.Д., Бельченко В.А. Анализ качества оказания хирургической помощи пациентам с последствиями огнестрельных боевых ранений челюстно-лицевой области. *Медицинский алфавит*. 2024; (11): 53–61. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-53-61>

For citation: Chantyr I.V., Zavgorodnev K.D., Belchenko V.A. Analysis of the quality of surgical care for patients with consequences of gunshot combat wounds of the maxillofacial area. *Medical alphabet*. 2024; (11): 53–61. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-53-61>



Календарь выставок Дентал-Экспона 2024 год

IDECA

5–7 мая, Ташкент, Узбекистан

Новая и единственная специализированная выставка по стоматологии в Узбекистане

KAZDENTEXPO 2024

22–24 мая, Алматы, Казахстан

Все стоматологи Казахстана на одной площадке

ДЕНТАЛ-ЭКСПО 2024. МОСКВА

23–26 сентября, Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

ВОЛГА ДЕНТАЛ САММИТ

16–18 октября, Волгоград, ВЦ «Экспоцентр»

CADEX 2024

8–10 октября, Республика Казахстан, Алматы, ВЦ «Ататент»

ДЕНТАЛ-ЭКСПО. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Октябрь, Санкт-Петербург, КВЦ «Экспофорум»

ДЕНТАЛ-ЭКСПО. УФА

20–22 ноября, Уфа, ВДНХ-ЭКСПО

ДЕНТАЛ-ЭКСПО. САМАРА

Ноябрь, Самара, ВЦ «Экспо-Волга»

Ортопедическое лечение пациентов, с резекцией верхней челюсти после перенесенного SARS COVID-19

С.А. Кречетов¹, В.В. Коннов¹, А.Н. Поспелов¹, М.В. Воробьева¹, В.В. Кошкин¹, О.С. Кречетова²

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации

² Саратовский медицинский университет «Реавиз», Россия

РЕЗЮМЕ

В последние несколько лет среди причин возникновения дефектов верхней челюсти всё чаще встречается постковидный остеонекроз, как осложнение после перенесённой коронавирусной инфекции. **Цель.** Повысить эффективность ортопедического лечения дефектов верхней челюсти, образовавшихся в результате постковидного остеонекроза челюстно-лицевой области путем нанесения материала для мягкой перебазировки GC COE-Soft Professional Package, на obturator сложночелюстного протеза изготовленного по методике Я.М. Збаржа. **Материалы и методы.** За последние три года девяти пациентам с постковидным остеонекрозом верхней челюсти были изготовлены сложночелюстные протезы по методике Я.М. Збаржа с нанесением на obturiрующую часть протеза материала для мягкой перебазировки GC COE-Soft Professional Package для ускорения адаптации пациентов. **Результаты.** Пострезекционный протез, изготовленный по методике Я.М. Збаржа, восстанавливающий дефект верхней челюсти, получается полым, что значительно облегчает конструкцию и улучшает фиксацию протеза в полости рта. Применение для фиксации пуговчатых кламмеров «Remanium» фирмы «Dentaurum» подтвердило свою эффективность. Благодаря нанесению на obturiрующую часть протеза акрилового материала для мягкой перебазировки GC COE-Soft Professional Package ускоряется адаптация пациента, уменьшается количество посещений для коррекции.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: COVID-19, постковидный остеонекроз, верхняя челюсть, ортопедическая реабилитация.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Orthopedic treatment of patients with upper jaw resection after undergoing SARS COVID-19

S.A. Krechetov¹, V.V. Konnov¹, A.N. Pospelov¹, M.V. Vorobyova¹, V.V. Koshkin¹, O.S. Krechetova²

¹ FGBOU VO «Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation

² Saratov Medical University «Reaviz», Russia

SUMMARY

In the last few years, postcovid osteonecrosis has become increasingly common among the causes of defects in the upper jaw, as a complication after a coronavirus infection. **Purpose.** To increase the effectiveness of orthopedic treatment of defects of the upper jaw formed as a result of postcovid osteonecrosis of the maxillofacial region by applying a material for soft relocation GC COE-Soft Professional Package to the obturator of a compound jaw prosthesis made according to the method of Y.M. Zbarzh. **Materials and methods.** Over the past three years nine patients with postcovid osteonecrosis of the upper jaw have had complex-jaw prostheses made according to the method of Y.M. Zbarzha with the application of GC COE-Soft Professional Package soft relocation material to the obturating part of the prosthesis to accelerate patient adaptation. **Results.** A postresection prosthesis made according to the method of Y.M. Zbarzha, which restores the defect of the upper jaw, turns out to be hollow, which greatly facilitates the design and improves the fixation of the prosthesis in the oral cavity. The use of Remanium button clamps from Dentaurum has confirmed its effectiveness. Due to the application of acrylic material for soft relocation GC COE-Soft Professional Package to the obturating part of the prosthesis, the patient's adaptation is accelerated, the number of visits for correction is reduced.

KEYWORDS: COVID-19, postcovid osteonecrosis, upper jaw, orthopedic rehabilitation.

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

Дефекты верхней челюсти у взрослых, имеющие приобретенный характер, являются следствием травм, операций по поводу онкологии, последствий после перенесенных инфекционных заболеваний [1, 2, 3]. В последние несколько лет среди причин возникновения дефектов верхней челюсти все чаще встречается постковидный остеонекроз, как осложнение после перенесенной коронавирусной инфекции. Данный патологический процесс возникает в связи с понижением уровня В и Т-лимфоцитов в тканях, которые контролируют степень развития воспа-

лительной реакции. Что приводит к ярко выраженному воспалительному процессу. У пациентов, перенесших COVID-19, зачастую развивается дисфункция клеток внутренней стенки сосудов в результате прямого вирусного поражения. Эндотелиальная дисфункция, повлекшая нарушение микроциркуляции, вызывает патологию процессов обмена в клетках тканей. Усугубление гипоксии на фоне дисфункции эндотелия сосудов совместно с воспалительным процессом приводит к обширному некрозу тканей челюстно-лицевой области [4, 5].



Рисунок 1. Постковидный остекроз

Реабилитация пациентов с постоперационными дефектами челюстно-лицевой области, причиной которых явился постковидный остекроз лицевых костей, на сегодняшний день очень актуальна [6]. При наличии сообщения с верхнечелюстной пазухой или полостью носа появляются характерные для такой патологии нарушения. Искривленная гнусавая речь, изменение акта глотания с попаданием частиц пищевых масс в неизолированные анатомические полости, нарушение дыхания с развитием хронических заболеваний верхних дыхательных путей. Постоперационные дефекты челюстно-лицевой области могут приводить к социальной дезадаптации и социопсихологическим проблемам, вследствие этого приобретает актуальность рациональное челюстно-лицевое протезирование данной категории больных после проведенного хирургического лечения [7]. Дефекты верхней челюсти, приводящие к появлению сообщения полости рта и носа, возможно, заместить сложночелюстным съёмным протезом с obtурирующей частью, позволяющей изолировать верхнечелюстную пазуху и полость носа от полости рта. Данные типы сложночелюстных протезов с obtуратором, как правило, имеют большую массу, так как замещают большой объем утраченных тканей, поэтому для снижения его массы, необходимо изготавливать данные протезы пустотелыми, используя методику Я.М. Збаржа [8, 9, 10].

Из-за variability характера поражений слизистой оболочки после перенесенного COVID-19, пациентам необходима более частая коррекция obtурирующей части протеза, чем пациентам с другим генезом [11].

Основными моментами проводимого ортопедического лечения будут: закрытие дефекта образовавшегося в результате проведенного оперативного вмешательства; восстановление функции зубочелюстной системы (глотания, жевания, речи); коррекция лицевых проявлений заболевания; психологическая поддержка больных.

Цель исследования

Повысить эффективность ортопедического лечения дефектов верхней челюсти, образовавшихся в результате постковидного остекроза челюстно-лицевой об-



ласти путем нанесения материала для мягкой перебазировки GC COE-Soft Professional Package, на obtуратор сложночелюстного протеза изготовленного по методике Я.М. Збаржа.

Материалы и методы

В период с 2021 по 2023 года на кафедре стоматологии ортопедической на базе стоматологического отделения № 1 Консультативной стоматологической поликлиники УКБ №1 имени С.Р. Миротворцева СГМУ проходили лечение 9 пациентов с постковидным остекрозом верхней челюсти, которые отказались от хирургической реконструкции постоперационного дефекта челюстно-лицевой области (рис. 1). Были определены две группы пациентов: в первой (четыре пациента) изготавливался пустотелый сложночелюстной протез с obtуратором по методике Я.М. Збаржа, во второй группе (пять пациентов) – аналогичный протез, но с нанесением на obtурирующую часть материала для мягкой перебазировки GC COE-Soft Professional Package.

На первом этапе во время оперативного вмешательства всем пациентам проводилось иссечение пораженной ткани, антисептическая обработка пострезекционных дефектов, гемостаз, наложение на раневую поверхность йодоформного тампона, раны закрывались сменной асептической повязкой. На втором этапе, через месяц после оперативного вмешательства, приступили к восстановлению пострезекционных дефектов зубочелюстной системы.

Чтобы исключить попадание оттискового материала в полость носа, дефект тампонируют марлевой турундой с вазелином. Для изготовления индивидуальной оттисковой ложки оттиск получали альгинатным материалом стандартной оттисковой ложкой, затем ее припасовывали в полости рта, оформляя края воском. Окончательный оттиск получали корригирующей силиконовой массой (рис. 2). Восковый базис протеза с искусственными зубами моделировался на гипсовой рабочей модели (рис. 3). Фиксация протезов осуществлялась применением на опорных зубах различных видов кламмеров, в том числе использовали пуговчатые кламмеры «Remanium» производства фирмы «Dentaurum», что позволяло добить-



Рисунок 2. Индивидуальная ложка



Рисунок 3. Рабочая модель с восковым базисом протеза и искусственными зубами



Рисунок 4. Готовый сложночелюстной протез с obturatorом и пуговчатыми кламмерами «Remanium»



Рисунок 5. Готовый сложночелюстной протез с obturatorом



Рисунок 5. Готовый сложночелюстной протез с obturatorом и пуговчатыми кламмерами «Remanium»

ся надежной фиксации протезов. На беззубых участках челюсти использовалась методика объемного моделирования базисов протезов.

После примерки в полости рта, восковая конструкция гипсовалась в кювету с дальнейшей заменой воска на пластмассу. Крышка, герметично закрывающая полость протеза в области дефекта моделировалась из воска, с последующей заменой на пластмассу. На готовом протезе она фиксировалась на самотвердеющую пластмассу, получая полый базис. Такие протезы применялись для первой группы пациентов. У второй группы на изготовленный протез на obtурирующую часть дополнительно наносился материал для мягкой перебазировки GC COE-Soft Professional Package (рис. 4, 5, 6).

Результаты исследования: Клинический осмотр проводили на 3, 7, 14-й день и через каждые 3 месяца в течение года, сравнивая две эти группы. Через три дня активного пользования протезом у пациентов всех групп наблюдалась местная реакция слизистой оболочки в виде гиперемии в области дефекта и болезненность в местах наибольшего контакта базиса протеза с протезным ложем. Проводилась коррекция базиса протеза. У большинства пациентов второй группы на седьмой день местная реакция слизистой оболочки в виде гиперемии в области дефекта и болезненность в местах наибольшего контакта

базиса протеза с протезным ложем уже не определяется, в первой группе пациентов отмечалась реакция слизистой оболочки в виде гиперемии в области дефекта и болезненности при пальпации. По истечению четырнадцати дней во второй группе фиксируем эпителизацию краев дефекта во всех случаях, в отличие от пациентов первой группы, так же у них нормализовались речь, прием пищи, за счет улучшения внешнего вида произошел подъем общего эмоционального фона. При контрольных посещениях в течение года состояние пациентов второй группы оставалось стабильным, пациенты первой группы периодически требовали коррекции протезов.

Выводы

Использование пострезекционного протеза с нанесением на obtурирующую часть материала для мягкой перебазировки, у пациентов с данной патологией, является более предпочтительным при восстановлении обширных дефектов верхней челюсти, так как за счет этого протез свободно вводится в дефект, не травмируя слизистую оболочку и прилежащие ткани, что позволяет значительно уменьшить количество коррекций протезов при их использовании и обеспечивает лучшую адаптацию. Независимо от массивности базиса сложночелюстного протеза, он хорошо фиксируется во время функции, что явилось

результатом снижения массы протеза, изготовленного пустотелым по методике Я.М. Збаржа. Кроме того, положительную роль в надежности фиксации протезов сыграло применение на опорных зубах пуговчатых кламмеров Remanium производства фирмы Dentaureum.

Список литературы / References

1. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. 2020; 239. The state of cancer care for the Russian population in 2019. Edited by A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova. M.: P.A. Herzen Moscow State Medical Research Institute – branch of the Federal State Budgetary Institution «NMIС of Radiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2020; 239.
2. Арутюнов А.С., Шанидзе З.А., Царева Е.В., Арутюнов С.Д. Особенности ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов и послеоперационными дефектами верхней челюсти онкологического генеза. Стоматология. 2018; 97(1): 54–58. Arutyunov A.S., Shanidze Z.A., Tsareva E.V., Arutyunov S.D. Features of orthopedic treatment of patients with complete absence of teeth and postoperative defects of the upper jaw of oncological origin. Dentistry. 2018; 97(1): 54–58.
3. И.В. Пустовая, М.А. Енгибарян, П.В. Светицкий, И.В. Аединова, В.Л. Волкова, Н.А. Чертова, Ю.В. Ульянова, М.В. Баужадзе. Ортопедическое лечение у онкологических больных с челюстно-лицевой патологией. Южно-Российский онкологический журнал. 2021;2(20):22–33. <https://doi.org/10.37748/2686-9039-2021-2-2-3>. I.V. Pustovaya, M.A. Yengibaryan, P.V. Svetitskiy, I.V. Aedinova, V.L. Volkova, N.A. Chertova, Yu.V. Ulyanova, M.V. Bauzhadze. Orthopedic treatment in cancer patients with maxillofacial pathology. South Russian Journal of Oncology. 2021;2(20):22–33. <https://doi.org/10.37748/2686-9039-2021-2-2-3>.
4. Торгашин А.Н., Родионова С.С. Остеонекроз у пациентов, перенесших COVID-19: механизмы развития, диагностика, лечение на ранних стадиях. Травматология и ортопедия России. 2022;28(1):128–137. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1707>. Torgashin A.N., Rodionova S.S. Osteonecrosis in patients who have undergone COVID-19: mechanisms of development, diagnosis, treatment in the early stages. Traumatology and orthopedics of Russia. 2022;28(1):128–137. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1707>.
5. Хельминская Н.М., Посадская А.В., Кравец В.И., Аржанцев А.П., COVID-индуцированный некроз челюстных костей. Стоматология. 2023; 102(1): 73–77. <https://doi.org/10.17116/stomat202310201173>. Khelminskaya N.M., Posadskaya A.V., Kravets V.I., Arzhansev A.P., COVID-induced necrosis of jaw bones. Dentistry. 2023; 102(1): 73–77. <https://doi.org/10.17116/stomat202310201173>.
6. Акбаров А.Н., Хабилов Д.Н., Косимов А.А. Осложнения, возникающие в результате перенесения COVID-19 связанные с деструкцией верхней челюсти и особенности ортопедической реабилитации. Международный научный журнал. 2022; 3 (100):196–200. Akbarov A.N., Khabibov D.N., Kasimov A.A. Complications arising after the transfer of COVID-19 related to the destruction of the upper jaw and features of orthopedic rehabilitation. International Scientific Journal. 2022; 3 (100):196–200.
7. Акбаров А.Н., Хабилов Д.Н. Характеристика больных с постковидными осложнениями верхней челюсти и особенности ортопедической реабилитации больных с дефектами челюстно-лицевой области. Медицина и инновации. 2022; 1(4):396–401. Akbarov A.N., Khabibov D.N. Characteristics of patients with dorsal complications of the upper jaw and features of orthopedic rehabilitation of patients with defects of the maxillofacial region. Medicine and innovation. 2022; 1(4): 396–401.
8. Абакаров С.И., Кулаков А.А., Лосев Ф.Ф., Сорокин Д.В., Забалуева Л.М. Ортопедическое лечение дефектов верхней челюсти с применением резекционного замещающего протеза с пневматическим obturatorом. Стоматология. 2020;99(5): 74–79. <https://doi.org/10.17116/stomat20209905174>. Abakarov S.I., Kulakov A.A., Losev F.F., Sorokin D.V., Zabalueva L.M. Orthopedic treatment of upper jaw defects using a resection replacement prosthesis with a pneumatic obturator. Dentistry. 2020;99(5): 74–79. <https://doi.org/10.17116/stomat20209905174>.
9. Карасева В.В. Опыт изготовления пустотелого полного съемного акрилового протеза пациента с послеоперационным дефектом верхней челюсти. Вятский медицинский вестник. 2018; 4(60): 81–84. Karaseva V.V. Experience in manufacturing a hollow full removable acrylic prosthesis for a patient with a postoperative defect of the upper jaw. Vятka Medical Bulletin. 2018; 4(60): 81–84.
10. Збарж Я.М. Быстротвердеющие пластмассы в зубном и челюстном протезировании. 1963; Л.: Медгиз. 112 с. Zbarzh Ya.M. Fast-hardening plastics in dental and jaw prosthetics. 1963; L.: Medgiz. 112 p.
11. Антонов И.Н., Григорьянц А.П., Калакуцкий Н.В., Петропавловская О.Ю., Григорьянц А.А., Самодуров А.С. Возможные осложнения в челюстно-лицевой области и полости рта при инфекции COVID-19. Клиническая стоматология. 2022; 25 (2): 94–99. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_94 Antonova I.N., Grigoryants A.P., Kalakutsky N.V., Petropavlovskaya O.Yu., Grigoryants A.A., Samodurov A.S. Possible complications in the maxillofacial region and oral cavity in COVID-19 infection. Clinical dentistry. 2022; 25 (2): 94–99. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_94

Статья поступила / Received 12.03.2024

Получена после рецензирования / Revised 25.03.2024

Принята в печать / Accepted 25.03.2024

Информация об авторах

Кречетов Сергей Александрович¹, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии
E-mail: krechet-sergei@yandex.ru
Коннов Валерий Владимирович¹, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии
E-mail: konnovvaleriy@rambler.ru
Поспелов Андрей Николаевич¹, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии
E-mail: ortoped_ne@mail.ru
Воробьева Марина Владимировна¹, ассистент кафедры ортопедической стоматологии
E-mail: bmb_ne@mail.ru
Коскин Виктор Владимирович¹, ассистент кафедры ортопедической стоматологии
E-mail: ortoped.koshkin@yandex.ru
Кречетова Оксана Сергеевна², старший преподаватель кафедры стоматологии
E-mail: oks984058@yandex.ru

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации
² Саратовский медицинский университет «Реавиз», Россия

Контактная информация:

Кречетов Сергей Александрович. E-mail: krechet-sergei@yandex.ru

Для цитирования: Кречетов С.А., Коннов В.В., Поспелов А.Н., Воробьева М.В., Коскин В.В., Кречетова О.С. Ортопедическое лечение пациентов с резекцией верхней челюсти после перенесенного SARS COVID-19. Медицинский алфавит. 2024;(11):62–65. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-62-64>

Author information

Krechetov Sergey Alexandrovich¹, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
E-mail: krechet-sergei@yandex.ru
Konnov Valery Vladimirovich¹, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry
E-mail: konnovvaleriy@rambler.ru
Pospelov Andrey Nikolaevich¹, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry
E-mail: ortoped_ne@mail.ru
Vorobyova Marina Vladimirovna¹, Assistant at the Department of Orthopedic Dentistry
E-mail: bmb_ne@mail.ru
Koshkin Viktor Vladimirovich¹, Assistant at the Department of Orthopedic Dentistry
E-mail: ortoped.koshkin@yandex.ru
Krechetova Oksana Sergeevna², senior lecturer at the Department of Dentistry
E-mail: oks984058@yandex.ru

¹ FGBOU VO «Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation
² Saratov Medical University «Reaviz», Russia

Contact information

Krechetov Sergey Alexandrovich. E-mail: krechet-sergei@yandex.ru

For citation: Krechetov S.A., Konnov V.V., Pospelov A.N., Vorobyova M.V., Koshkin V.V., Krechetova O.S. Orthopedic treatment of patients with upper jaw resection after undergoing SARS COVID-19. Medical alphabet. 2024;(11):62–65. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-62-65>

Ретроспективное исследование взаимосвязи наличия жалоб и выявленных патологических изменений височно-нижнечелюстного сустава

А.А. Марфина¹, Е.П. Волошина², А.А. Молгачев³

¹ ФГБОУВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва

² Стоматологическая клиника «Канта», Северск, Россия

³ Диагностический центр «МРТ Лидер», Красноярск, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. В практике врача-ортодонта заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) являются актуальной проблемой в связи с их широким распространением, многообразием клинических проявлений.

Цель. Изучение взаимосвязи между выявленными анатомо-функциональными нарушениями ВНЧС, как факторами риска развития осложнений при проведении ортодонтического лечения, и наличием характерных жалоб в структуре патологических изменений в ВНЧС.

Материалы и методы. По типу организации и соотношению времени сбора данных научное исследование относилось к продольному ретроспективному исследованию, по типу наблюдения: случай-контроль.

Проведен ретроспективный анализ 102 амбулаторных медицинских карт пациентов, обратившихся за медицинской помощью в стоматологическую клинику к врачу-ортодонт. Критерием включения в исследование было наличие впервые выявленного заболевания височно-нижнечелюстного сустава, обязательное проведение лучевых методов диагностики. В качестве лучевой диагностики применялась магнитно-резонансная томография (МРТ) ВНЧС у обратившегося за медицинской помощью пациента. В рамках научного исследования проводился анализ структуры патологических изменений в ВНЧС, изучалась взаимосвязь наличия жалоб и выявленной патологии.

Результаты. Анализ данных показал, что МР-исследование ВНЧС выявляет патологические изменения у пациентов, обратившихся за ортодонтической помощью, как с жалобами, так и с бессимптомным течением заболеваний. Анализ данных не показал статистически значимой связи между наличием жалоб и выявленной патологией в случае дегенеративных ($\chi^2=0,123$; $p>0,05$), воспалительных изменений ВНЧС ($\chi^2=0,123$; $p>0,05$) и патологических нарушений жевательных мышц ($F=0,704$; $p>0,05$). Связь статистически значимая, но слабая для вентральной дислокации без репозиции ($p<0,05$; $\phi=0,107$) и дорсального расположения диска ($p<0,05$; $\phi=0,101$). В случае вентральной дислокации суставного диска с репозицией связь статистически значимая, средней силы ($p<0,05$; $\phi=0,284$).

Выводы. Результаты ретроспективного анализа медицинской документации подтверждают необходимость проведения инструментальных методов исследования всем пациентам независимо от наличия у них каких-либо жалоб на этапе определения оптимальной тактики ортодонтического вмешательства для получения диагностической информации по состоянию ВНЧС в целях предотвращения рисков развития осложнений при проведении ортодонтического лечения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: височно-нижнечелюстной сустав, дисфункция ВНЧС, МР-исследования ВНЧС.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

A retrospective study of the relationship between the presence of complaints and the identified pathological changes in the temporomandibular joint

A.A. Marfina¹, E.P. Voloshina², A.A. Molgachev³

¹ Russian University of Medicine, Moscow, Russia

² Dental Clinic «Kanta», Seversk, Russia

³ Diagnostic center «MRT Leader», Krasnoyarsk, Russia

SUMMARY

Introduction. In the practice of an orthodontist, diseases of the temporomandibular joint (TMJ) are an urgent problem due to their widespread, diverse clinical manifestations.

Goal. To study the relationship between the identified anatomical and functional disorders of the TMJ, as risk factors for complications during orthodontic treatment, and the presence of characteristic complaints in the structure of pathological changes in the TMJ.

Materials and methods. According to the type of organization and the ratio of data collection time, the scientific study belonged to a longitudinal retrospective study, according to the type of observation: case-control.

A retrospective analysis of 102 outpatient medical records of patients who sought medical help from an orthodontist at a dental clinic was carried out. The criterion for inclusion in the study was the presence of a newly diagnosed disease of the temporomandibular joint, mandatory radiological diagnostic methods. Magnetic resonance imaging (MRI) of the TMJ in the patient who sought medical help was used as a radiation diagnosis. As part of the scientific study, the structure of pathological changes in the TMJ was analyzed, the relationship between the presence of complaints and the revealed pathology was studied.

Results. The analysis of the data showed that the MR examination of the TMJ reveals pathological changes in patients who sought orthodontic care, both with complaints and with an asymptomatic course of diseases. Data analysis did not show a statistically significant relationship between the presence of complaints and the revealed pathology in the case of degenerative ($\chi^2=0,123$; $p>0,05$), inflammatory changes in the TMJ ($\chi^2=0,123$; $p>0,05$) and pathological disorders of the masticatory muscles ($F=0,704$; $p>0,05$). The relationship is statistically significant, but weak for ventral dislocation without reposition ($p<0,05$; $\phi=0,107$) and the dorsal arrangement of the disc ($p<0,05$; $\phi=0,101$). In the case of ventral dislocation of the articular disc with the reposition, the relationship is statistically significant, of medium strength ($p<0,05$; $\phi=0,284$).

Conclusions. The results of a retrospective analysis of medical documentation confirm the need for instrumental research methods for all patients, regardless of whether they have any complaints at the stage of determining the optimal tactics of orthodontic intervention to obtain diagnostic information on the state of the TMJ in order to prevent the risks of complications during orthodontic treatment.

KEYWORDS: temporomandibular joint, TMJ dysfunction, TMJ MR studies.

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

Введение

В практике врача-ортодонта заболевания височно-нижнечелюстного сустава являются актуальной проблемой в связи с их широким распространением, многообразием клинических проявлений и полиэтиологичностью, в результате чего выраженность симптомов не всегда соответствует характеру морфологических изменений в суставе.

По оценкам многих авторов патология ВНЧС встречается у 15–30% населения, занимает третье место среди заболеваний челюстно-лицевой области и встречается преимущественно у молодых людей в возрасте от 16 до 40 лет [1, 2, 3, 4].

Анатомо-функциональные нарушения ВНЧС составляют гетерогенную группу состояний, включающих патологию самого сустава и связанных с ним структур.

Причинами, вызывающими патологические изменения ВНЧС, могут быть аномалии прикуса, дефекты зубного ряда и твердых тканей зубов, травмы челюстей различной этиологии, нервно-мышечные заболевания, воспалительные процессы, врожденные нарушения костной, хрящевой и соединительной тканей. Установлено, что возникновение и формирование расстройств функций ВНЧС сопряжено не только с окклюзионными и нейромышечными нарушениями, но и с психологическими отличительными чертами личности, действием длительного стресса [5].

Такие пациенты часто жалуются на: боли в области ВНЧС, ограничение подвижности сустава, щелчки или хруст при открывании рта или жевании, боль в околоушно-жевательной области (чаще одностороннюю), щечной, височной, лобной областях с возможной иррадиацией. Однако, патологические изменения в ВНЧС могут носить бессимптомный характер [3, 6, 7].

Связь височно-нижнечелюстного сустава с другими составляющими жевательного аппарата является анатомо-топографической особенностью строения ВНЧС, что обуславливает многообразие патологических процессов, развивающихся в суставе. Отмечается, что мягкотканый компонент височно-нижнечелюстного сустава, а именно, связочный аппарат и суставной диск, первыми реагируют на патологическое воздействие со стороны окклюзии зубных рядов, выполняя тем самым амортизирующую и компенсационную функции для равномерного распределения давления, оказываемого на височно-нижнечелюстной сустав [8].

Определить характер структурных изменений в суставе на основании клинической картины чаще всего недостаточно, что ведет к необходимости применения инструментальных методов исследования.

В настоящее время для диагностики патологических изменений в ВНЧС используют следующие методы визуализации: рентгенография, ультразвуковое исследование (УЗИ), конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) [9, 10].

Возможности традиционного рентгенологического исследования в выявлении патологии ВНЧС ограничены анатомо-топографическими особенностями сустава, включающими мягкотканые компоненты, относящиеся к рентгенконтрастным тканям [11, 12]. Компьютерная томография (КТ) является наиболее информативным в визуализации костных элементов ВНЧС [10, 12].

Многие отечественные и зарубежные авторы самым информативным методом исследования ВНЧС называют МРТ [1, 8, 13, 14, 15], которая в мире принята за «золотой стандарт» в лучевой диагностике патологических изменений в ВНЧС. Метод не связан с облучением и легко воспроизводит не только костные структуры ВНЧС, но и обладает возможностями неинвазивной визуализации сохранности суставного диска и внутрисуставных связок а главное – взаимоотношение внутрисуставного диска и мыщелка при движениях нижней челюсти.

МРТ демонстрирует высокую информативность морфологических изменений ВНЧС и функциональных в нем нарушений у пациентов, не предъявляющих каких-либо «суставных жалоб», что подчеркивает целесообразность ее использования у данной категории пациентов.

Диагностика заболеваний ВНЧС при определении оптимальной тактики ортодонтического вмешательства и на его этапах как правило, происходит при возникновении характерной симптоматики и не исследуется при отсутствии жалоб со стороны височно-нижнечелюстного сустава. Нормализация и стабилизация патологического процесса в результате ортодонтической коррекции может представлять сложности из-за установленной аппаратуры, увеличивать сроки лечения, приводить к отказу от запланированного ортодонтического вмешательства.

Цель исследования

Изучение взаимосвязи между выявленными анатомо-функциональными нарушениями ВНЧС, как факторами риска развития осложнений при проведении ортодонтического лечения, и наличием характерных жалоб в структуре патологических изменений в ВНЧС на основе ретроспективного анализа амбулаторных медицинских карт по данным МР – исследований височно-нижнечелюстного сустава.

Материалы и методы

По типу организации и соотношению времени сбора данных научное исследование относилось к продольному ретроспективному исследованию, по типу наблюдения: случай-контроль. Был проведен ретроспективный анализ амбулаторных медицинских карт 102 пациентов, обратившихся за ортодонтической помощью в стоматологическую клинику ООО «КАНТА» (г. Северск) за период август 2021 – декабрь 2023 года.

В исследование вошли пациенты как впервые обратившиеся в врачу-ортодонт, так и те, в анамнезе которых было ортодонтическое вмешательство.

Критерием включения в исследование было наличие впервые выявленного заболевания височно-нижнечелюстного сустава, обязательное проведение лучевых методов диагностики. В качестве лучевой диагностики применялась магнитно-резонансная томография (МРТ) ВНЧС у обратившегося за медицинской помощью пациента.

Для постановки диагноза всем пациентам было проведено стоматологическое обследование, включающее в себя сбор жалоб, касающихся эстетических нарушений, функции жевания, появления болей, кровоточивости, подвижности зубов и анамнеза, для определения наличия факторов риска заболеваний челюстно-лицевой области. Объективный осмотр состоял из наружного осмотра лица, шеи и полости рта, пальпаторного исследования жевательных, височных и латеральных крыловидных мышц с обеих сторон. Определялась достаточность функций открывания и закрывания рта, движений в височно-нижнечелюстных суставах. Всем пациентам проводилась дентальная компьютерная томография и МР-исследование обоих ВНЧС для планирования ортодонтического лечения.

МР-исследование проводилось на томографе Philips Achieva с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл в сагитальной, коронарной, аксиальной проекциях с закрытым и открытым ртом.

На основе комплексного анализа данных клинического обследования и результатов лучевого исследования был составлен план проведения лечебных мероприятий.

Особое внимание в рамках исследования было уделено наличию или отсутствию жалоб, характерных для поражения височно-нижнечелюстного сустава.

Все пациенты, удовлетворяющие критериям включения в исследование, были распределены на 6 групп по выявленным изменениям со стороны ВНЧС: внутренние нарушения структуры височно-нижнечелюстного сустава с вентральной дислокацией суставного диска с репозицией, с вентральной дислокацией суставного диска без репозиции, с дорсальным расположением диска, воспалительные, дегенеративные изменения ВНЧС и патологические изменения в жевательных мышцах.

В каждой из изучаемых групп была проанализирована взаимосвязь наличия симптоматики с выявленной патологией ВНЧС.

По полученным данным проводился анализ структуры патологических изменений в височно-нижнечелюстном суставе.

Статистическая обработка результатов проводилась в программе Microsoft Statistica 10.0. Количественные данные описаны с применением методов описательной статистики. Связь между наличием жалоб и выявленными патологическими изменениями в ВНЧС анализировали с помощью четырехпольных таблиц сопряженности (критерий χ^2 , точный критерий Фишера). Степень взаимосвязи определяли с помощью коэффициента сопряженности ϕ . Критический уровень значимости был принят 0,05. Результаты считали статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты

Всего исследовали 102 человека разного возраста от 11 до 60 лет (средний возраст – $24,9 \pm 8,3$). Из них 85 (83,3%) женщин (средний возраст – $25,5 \pm 8,5$) и 17 (16,7%) мужчин (средний возраст – $21,6 \pm 6,8$).

Все пациенты прошли исследование на магнитно-резонансном томографе, по результатам которого у 57 диагностировали вентральную дислокацию суставного диска с репозицией, у 58 – вентральную дислокацию суставного диска без репозиции, у 42 – воспалительные изменения ВНЧС (синовит), у 47 – дегенеративные изменения ВНЧС (артроз), у 7 – дорсальное расположение диска, у 7 – патологические изменения в жевательных мышцах (гипермобильность сустава).

Всего было обследовано 204 височно-нижнечелюстных сустава. В 170 суставах были диагностированы патологические нарушения. У 68 (66,7%) пациентов были поражены оба сустава, у 34 (33,3%) – патология одного сустава. Структура патологических изменений в ВНЧС по исследуемым группам представлена на таблице 1.

Таблица 1
Структура патологических изменений в ВНЧС по исследуемым группам

Патологические изменения ВНЧС	Число выявленных изменений, абс. ч.	Частота выявления, %
Вентральная дислокация суставного диска с репозицией	75	36,8
Вентральная дислокация без репозиции	75	36,8
Дорсальное расположение диска	8	3,9
Изменения в жевательных мышцах	10	4,9
Воспалительные изменения	54	26,5
Дегенеративные изменения	67	32,8

При обращении 35 (34,3%) человек жаловались на периодическую боль в области ВНЧС и жевательных мышц, 25 (24,5%) – на щелчки и хруст во время жевания, 10 (9,8%) – на ограничение открывания рта, 2 (1,9%) – на головную боль и у 54 (52,9%) – какие-либо симптомы отсутствовали.

Обращает на себя внимание большое количество пациентов с бессимптомным течением заболеваний. На сравнительной диаграмме (рис. 1) видно, что при всех выявленных патологических изменениях в ВНЧС доля пациентов без жалоб составляет почти половину.



Рисунок 1. Распределение пациентов по наличию жалоб и выявленным изменениям со стороны ВНЧС

Анализ четырехпольных таблиц сопряженности не показал статистически значимой связи между наличием жалоб и выявленной патологией в случае дегенеративных ($\chi^2 = 0,123$; $p > 0,05$), воспалительных изменений ($\chi^2 = 0,123$; $p > 0,05$) и изменений в жевательных мышцах ($F = 0,704$; $p > 0,05$). Связь статистически значимая, но слабая для вентральной дислокации без репозиции ($p < 0,05$; $\phi = 0,107$) и дорсального расположения диска ($p < 0,05$; $\phi = 0,101$). В случае вентральной дислокации суставного диска с репозицией связь статистически значимая, средняя ($p < 0,05$; $\phi = 0,284$).

На первичный прием пришли 95 (93,1%) пациентов, 7 (6,9%) человек обратились в клинику на фоне проводимого ортодонтического лечения.

Структура жалоб и выявленных изменений со стороны ВНЧС у пациентов, повторно пришедших на прием к врачу-ортодонт и не проходящих МР-исследование на начальном этапе ортодонтической помощи, следующая: у 2 (29%) пациентов проявились симптомы дисфункции ВНЧС в процессе ортодонтического лечения, у 5 (71%) – в ретенционном периоде. Из них 3 (43%) че-

ловека жаловались на боль в области ВНЧС, 2 (29%) – на щелчки, 2 (29%) – на ограничение открывания рта. МР-исследование выявило гетерогенность случаев патологических изменений ВНЧС: 5 (71%) из них – вентральная дислокация суставного диска с репозицией, 3 (43%) – вентральная дислокация суставного диска без репозиции, 4 (57%) – воспалительные изменения ВНЧС и 3 (43%) случая дегенеративных изменений ВНЧС.

В категории повторно обратившихся пациентов, предъявивших жалобы

на фоне ортодонтического лечения, первоначально в диагностический скрининг не было включено МР-исследование в связи с отсутствием жалоб со стороны ВНЧС. Несвоевременная диагностика патологии привела к появлению симптоматики, которая потребовала прекратить активное механическое воздействие на зубочелюстную систему, скорректировать план лечения, что значительно увеличило время и затраты на весь курс ортодонтического вмешательства.

Приведенный ниже клинический случай иллюстрирует подобную ситуацию.

Клинический случай

Пациентка Ю., возраст 16 лет, на этапе ортодонтического лечения с установленной брекет-системой на верхний зубной ряд около трех месяцев назад. Основные жалобы – резкое ограничение открывание рта, боль при открывании. На МР-исследовании были обнаружены внутрисуставные нарушения в виде вентральных смещений суставных дисков справа и слева без восстановления взаимоотношения анатомических структур при открывании рта (рис. 2).

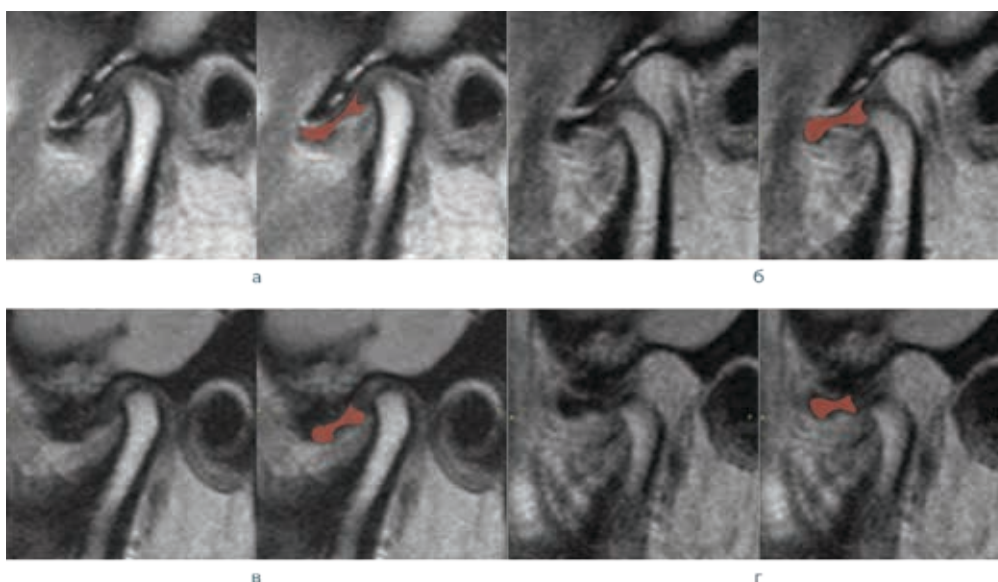


Рисунок 2. Пациент Ю., МР-исследование в сагитальной проекции на этапе ортодонтического лечения и появления жалоб на фоне вентрального смещения суставных дисков при открывании рта. На PD-взвешенных изображениях: а) справа при сомкнутых зубах вентральная дислокация суставного диска (8-9 ч по условному циферблату); б) справа открытый рот – без восстановления взаимоотношения структур (без репозиции); в) слева при сомкнутых зубах вентральная дислокация суставного диска (8-9 ч по условному циферблату); г) слева открытый рот – без восстановления взаимоотношения структур (без репозиции)

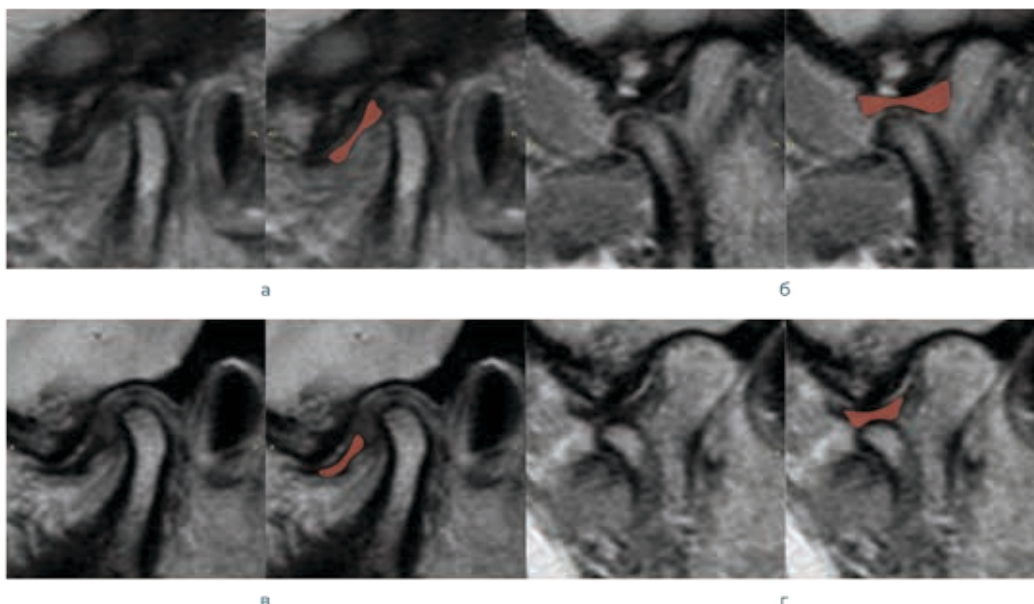


Рисунок 3. Пациент Ю., МР-исследование в сагитальной проекции с репозицией суставных дисков при открывании рта после скорректированного лечения. На PD-взвешенных изображениях: а) справа при сомкнутых зубах вентральная дислокация суставного диска (10 ч по условному циферблату); б) справа открытый рот – с восстановлением взаимоотношения структур (с репозицией); в) слева при сомкнутых зубах вентральная дислокация суставного диска (8–9 ч по условному циферблату); г) слева открытый рот – с восстановления взаимоотношения структур (с репозицией)

Выявленные изменения ВНЧС объяснили появление вновь возникших жалоб. Ортодонтическое вмешательство было прервано и скорректировано, что способствовало улучшению симптоматики и стабилизации процесса, подтвержденное МР-исследованиями, но увеличило время лечения (рис. 3).

Выводы

Проведенный ретроспективный анализ амбулаторных медицинских карт показал, что МР-исследование ВНЧС выявляет патологические изменения у пациентов, обратившихся за ортодонтической помощью, как с жалобами, так и с бессимптомным течением заболеваний.

Взаимосвязь наличия жалоб и выявленных патологических изменений в ВНЧС были изучены в каждой из шести групп. В большинстве случаев выявленная связь была или статистически незначима, или слабая.

Таким образом, результаты анализа подтверждают необходимость проведения инструментальных методов исследования всем пациентам независимо от наличия у них каких-либо жалоб на этапе определения оптимальной тактики ортодонтического вмешательства для получения диагностической информации по состоянию ВНЧС. Полученные результаты исследований ВНЧС должны учитываться при разработке комплексного плана окклюзионной реабилитации с учетом структурных изменений ВНЧС в целях предотвращения рисков развития осложнений от проводимого ортодонтического лечения.

Несвоевременная диагностика заболеваний височно-нижнечелюстного сустава ведет к возможным ошибкам и осложнениям, что может проявиться появлением симптоматики, требующей полного прекращения активного механического воздействия на зубочелюстную систему, проведения дополнительной диагностики и коррекции

плана лечения, включающего этап устранения симптомов консервативными методами и стабилизации результата на окклюзионном уровне, что приведет к увеличению сроков и удорожанию ортодонтического вмешательства.

Список литературы / References

1. Душкова Д.В., Васильев Ю.А. Роль псевдокинематического и кинематического магнитно-резонансного исследования в реальном времени в диагностике заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. Радиология – практика. 2019; № 6 (78): 21–32.
Dashkova D.V., Vasiliev Yu.A. The role of pseudo-kinematic and kinematic magnetic resonance imaging in real time in the diagnosis of diseases of the temporomandibular joint. Radiology is a practice. 2019; № 6 (78): 21–32.
2. Султанов А.А., Первов Ю.Ю., Яценко А.К. [и др.] Опыт применения комплексного подхода в диагностике дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Тихоокеанский медицинский журнал. 2021; № 4 (86): 98–100.
Sultanov A.A., Pervov Yu.Yu., Yatsenko A.K. [et al.] The experience of using an integrated approach in the diagnosis of temporomandibular joint dysfunction. Pacific Medical Journal. 2021; № 4 (86): 98–100.
3. Gauer RL, Semidey MJ. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Am Fam Physician. 2015; Mar 15;91 (6): 378–86.
4. Young AL. Internal derangements of the temporomandibular joint: A review of the anatomy, diagnosis, and management. J Indian Prosthodont Soc. 2015; Jan-Mar;15 (1): 2–7, DOI: 10.4103/0972-4052.156998.
5. Жулев, Е.Н., Вельмакина И.В. Изучение особенностей психоэмоционального статуса у лиц молодого возраста, имеющих ранние признаки синдрома мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Фундаментальные исследования. 2015; № 1–7: 1354–1357.
Zhulev, E.N., Velmakina I.V. Study of the features of the psychoemotional status in young people with early signs of musculoskeletal dysfunction syndrome of the temporomandibular joint. Fundamental research. 2015; № 1–7: 1354–1357.
6. Derwich M, Mitus-Kenig M, Pawlowska E. Interdisciplinary Approach to the Temporomandibular Joint Osteoarthritis-Review of the Literature. Medicina (Kaunas). 2020; May; 9,56 (5): 225, DOI: 10.3390/medicina56050225.
7. Badel T, Pandurić J, Marotti M, Kern J, Krolo I. Metric analysis of temporomandibular joint in asymptomatic persons by magnetic resonance imaging. Acta Med Croatica. 2008; Dec;62(5):455–60.
8. Костаньо Е.Б., Дробышева Н.С., Климова Т.В. [и др.] Исследование функциональных состояний мышц челюстно-лицевой области у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов, обусловленной аномалиями челюстей, с использованием современных методов диагностики. Ортодонтия. 2019; № 2 (86): 12–18.
Castagno E.B., Drobysheva N.S., Klimova T.V. [et al.] Investigation of the functional states of the maxillofacial muscle in patients with distal occlusion of the dentition caused by jaw anomalies using modern diagnostic methods. Orthodontics. 2019; № 2 (86): 12–18.
9. Гажва С.И., Зызов Д.М., Болотнова Т.В. [и др.] Сравнение дополнительных методов диагностики дисфункции височно-нижнечелюстного сустава.

Международный научно-исследовательский журнал. 2017; № 1-1 [55]: 98-101, DOI: 10.23670/IJRJ.2017.55.130

Gazhva S.I., Zyzov D.M., Bolotnova T.V. [et al.] Comparison of additional diagnostic methods for temporomandibular joint dysfunction. International Scientific Research Journal. 2017; № 1-1 [55]: 98-101, DOI: 10.23670/IJRJ.2017.55.130.

10. Яцук, А.В., Сиволапов К.А., Вавин В.В. Сравнительная оценка лучевых методов обследования при заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава. Медицина и образование в Сибири. 2012; № 6: 17.
Yatsuk, A.V., Sivolapov K.A., Vavin V.V. Comparative assessment of radiation examination methods for diseases of the temporomandibular joint. Medicine and education in Siberia, 2012; № 6: 17.
11. Ahn SJ, Kim TW, Lee DY, Nahm DS. Evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint by panoramic radiographs compared with magnetic resonance imaging. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006; Apr; 129(4):479-85. DOI: 10.1016/j.ajodo.2005.12.009.

12. Scrivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. N Engl J Med. 2008; Dec; 18;359(25):2693-705. DOI: 10.1056/NEJMra0802472.

13. Токарев И.В., Коломиец Е.Г., Саврасова Н.А., Ильина Т.В. Изменение в височно-нижнечелюстном суставе при дистальном прикусе, сформированном за счет ретропозиции нижней челюсти. Стоматолог. Минск. 2012; № 1 (4): 36-40.
Tokarevich I.V., Kolomiets E.G., Savrasova N.A., Ilyina T.V. A change in the temporomandibular joint in distal occlusion formed due to retroposition of the mandible. Dentist. Minsk. 2012; № 1 (4): 36-40.

14. Lamot U, Stojan P, Šurlan Popović K. Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint dysfunction-correlation with clinical symptoms, age, and gender. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2013; Aug; 116 (2): 258-63, DOI: 10.1016/j.oooo.2013.04.019.

15. Maizlin ZV, Nutiu N, Dent PB, Vos PM, Fenton DM, Kirby JM, Vora P, Gillies JH, Clement JJ. Displacement of the temporomandibular joint disk: correlation between clinical findings and MRI characteristics. J Can Dent Assoc. 2010; 76: a3.

Статья поступила / Received 22.03.2024

Получена после рецензирования / Revised 27.03.2024

Принята в печать / Accepted 27.03.2024

Информация об авторах

Марфина Анна Александровна¹, студентка V курса стоматологического факультета

E-mail: marta312@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-9931-9234>

Волошина Евгения Петровна², главный врач, врач-ортодонт

E-mail: kanta070tmj@gmail.com

Молгачев Александр Александрович³, главный врач, врач-рентгенолог

E-mail: alex.molgachev@gmail.com

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

² Стоматологическая клиника «Канта», г. Северск, Россия

³ Диагностический центр «МРТ Лидер», г. Красноярск, Россия

Контактная информация:

Марфина Анна Александровна. E-mail: marta312@yandex.ru

Author information

Marfina Anna A.¹, 5th year student of the Faculty of Dentistry

Email: marta312@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-9931-9234>

Voloshina Evgeniya P.², chief physician, orthodontist

E-mail: kanta070tmj@gmail.com

Molgachev Alexander A.³, chief physician, radiologist

E-mail: alex.molgachev@gmail.com

¹ Russian University of Medicine, Moscow, Russia.

² Dental Clinic «Kanta», Seversk, Russia.

³ Diagnostic center «MRT Leader», Krasnoyarsk, Russia

Contact information

Marfina Anna A. E-mail: marta312@yandex.ru

Для цитирования: Марфина А.А., Волошина Е.П., Молгачев А.А. Ретроспективное исследование взаимосвязи наличия жалоб и выявленных патологических изменений височно-нижнечелюстного сустава. Медицинский алфавит. 2024;(11):66-71. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-66-71>

For citation: Marfina A.A., Voloshina E.P., Molgachev A.A.. A retrospective study of the relationship between the presence of complaints and the identified pathological changes in the temporomandibular joint Medical alphabet. 2024;(11):66-71. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-66-71>



Вышел в свет очередной номер сетевого журнала на английском языке

Научный журнал о новейших достижениях мировой медицины. Выходит с 2021 года. Статьи содержат информацию об инновационных технологиях, проводимых исследованиях, достижениях в различных областях медицины.

Журнал призван объединить разные группы специалистов для повышения уровня научных знаний и улучшить обмен информацией.

Всем публикациям журнала присваивается код DOI международным регистрационным агентством Crossref.

Журнал входит в индекс научного цитирования (РИНЦ), в открытом доступе в Электронной научной библиотеке (НЭБ) https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=78850, www.cyberleninka.ru, а так же размещен в библиотеках и различных базах данных.

Журнал соответствует шифрам групп научных специальностей:

- 3.1 Клиническая медицина;
- 3.2 Профилактическая медицина;
- 3.3 Медико-биологические науки.

Сайт журнала: www.ij-im.com

E-mail: journalimed@gmail.com

Приглашаем к сотрудничеству

Современный подход лечения послеоперационных симптомов пациентов при хирургических операциях в полости рта

Р.Ф. Мухаметшин, Н.Л. Лежава, Т. Хаддад, А.А. Мураев, Х.Р. Хумгаева, Е.А. Лукьянова

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Удаление зубов «мудрости» всегда сопровождается появлением коллатерального отека различной выраженности, боли, неврологической дисфункции и воспалительной контрактуры жевательных мышц.

Цель. Оценка использования локальной аппаратной гипотермии и метода трехмерного сканирования лица для лечения пациентов после удаления третьих моляров нижней челюсти.

Материалы и методы. 60 пациентам проводили удаление зуба «мудрости». В зависимости от группы были проведены: локальная аппаратная гипотермия (ЛАГ) (исследуемая группа 30 пациентов) и локальная гипотермия льдом (ЛГЛ) (контрольная группа 30 пациентов) после операции. Критерий оценки: трехмерное сканирование лица на 3, 5, 7 сутки.

Результаты. В контрольной группе на 3-й день размер отека составил 6,31 мм (СКО 0,81), на 5-й – 4,88 мм (СКО 0,73), на 7-й – 3,44 мм (СКО 0,88). В исследуемой группе на 3-й день размер отека составил 5,09 мм (СКО 0,80), на 5-ый – 2,73 мм (СКО 0,71), на 7-й – 1,28 мм (СКО 0,62). В контрольной группе размер отека на 5-ый день изменился на 22,67% по сравнению с 3-им днем, на 7-ой день на 30,12% по сравнению с 5-м днем и на 45,94% по сравнению с 3-им днем. В исследуемой группе в размер отека на 5-й день изменился на 46,42% по сравнению с 3-м днем, на 7-й день на 53,16% по сравнению с 5-м днем и на 75,32% по сравнению с 3-м днем. Сравнение групп на 3-й, 5-й и 7-й по абсолютным значениям размера отека и по процентному изменению показало статистически значимое различие ($p < 0,001$).

Вывод. Применение локальной аппаратной гипотермии в послеоперационном периоде позволяет снизить выраженность коллатерального отека в более кратчайшие сроки по сравнению со стандартными методами локальной гипотермии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: отек, боль, гипотермия, трехмерное сканирование лица, воспаление.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Modern approach to the treatment of postoperative symptoms of patients undergoing oral surgery

R.F. Mukhametshin, N.L. Lezhava, T. Haddad, A.A. Muraev, Kh.R. Khumgaeva, E.A. Lukyanova

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

SUMMARY

Introduction. Removal of wisdom teeth is always accompanied by the appearance of collateral edema of varying severity, pain, neurological dysfunction and inflammatory contracture of the masticatory muscles.

Purpose. To evaluate the use of local apparatus hypothermia and the method of three-dimensional facial scanning for the treatment of patients after extraction of mandibular third molars.

Materials and methods. 60 patients had their wisdom teeth removed. Depending on the group, local apparatus hypothermia (LAH) (study group of 30 patients) and local ice hypothermia (LIH) (control group of 30 patients) were performed after surgery. Evaluation criterion: three-dimensional scanning of the face on days 3, 5, 7.

Results. In the control group, on the 3rd day the size of the edema was 6.31 mm (SD 0.81), on the 5th day – 4.88 mm (SD 0.73), on the 7th day – 3.44 mm (SD 0.88). In the study group, on the 3rd day the size of the edema was 5.09 mm (SD 0.80), on the 5th day – 2.73 mm (SD 0.71), on the 7th day – 1.28 mm (SD 0.62). In the control group, the size of edema on the 5th day changed by 22.67% compared to the 3rd day, on the 7th day by 30.12% compared to the 5th day and by 45.94% compared to 3rd day. In the study group, the size of edema on the 5th day changed by 46.42% compared to the 3rd day, on the 7th day by 53.16% compared to the 5th day and by 75.32% compared 3rd day. Comparison of groups 3, 5 and 7 in terms of absolute values of edema size and percentage change showed a statistically significant difference ($p < 0.001$).

Conclusion. The use of local apparatus hypothermia in the postoperative period can reduce the severity of collateral edema in a shorter period compared to standard methods of local hypothermia.

KEYWORDS: hypoallergenic toothpastes, ingredients of toothpastes, allergic contact dermatitis, cheilitis, contact allergy.

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

Введение

Проведение хирургических операций в полости рта и челюстно-лицевой области сопровождается болью, отеком и контрактурой жевательных мышц челюстно-лицевой области в послеоперационном периоде. Пик послеоперационных симптомов, в частности отека достигается на вторые

или третьи сутки после вмешательства [1]. На сегодняшний день выраженность послеоперационных симптомов снижают медикаментозными методами. К основным лекарственным группам относятся кортикостероиды, нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), комбинация кортикостероидов и НПВП [1, 12]. Также существуют не-



Рисунок 1. Процедура локальной аппаратной гипотермии в послеоперационном периоде непосредственно после операции

медикаментозные методы, снижающие выраженность послеоперационных симптомов, в частности мануальный лимфодренаж, гипотермия льдом и лазер низкой интенсивности [8, 14]. Однако, клиническая эффективность перечисленных методов полностью не доказана и в основном их оценка проводилась эмпирическим методом.

Положительное влияние гипотермии на послеоперационные симптомы описаны в литературе [3]. Также описано снижение послеоперационного кровотечения при применении гипотермии [9]. Обезболивающий эффект от применения холодовой аппликации описан в литературе как следствие снижения активности провоспалительных цитокинов [4].

Субъективная оценка объема коллатерального отека по тем методам, которые отражены в литературе не позволяют более точно демонстрировать эффективность проведенных методов снижения отека [1, 5, 10, 13]. Некоторые авторы проводят морфометрию отечной области мягких тканей при помощи цефалогрaмм, которые суммируются в трехмерное изображение [2]. Однако, применение рентгенологических методов диагностики для оценки выраженности отека у пациентов не оправдано по этическим соображениям.

На сегодняшний день применение сканирующих методов анализа поверхности объектов позволяет проводить виртуальную реконструкцию и создание виртуального пациента. Применение трехмерного сканирования поверхности при оценке коллатерального отека в челюстно-лицевой области актуальное направление.

Настоящее клиническое исследование было направлено на обоснование эффективности применения локальной аппаратной гипотермии (ЛАГ) для снижения выраженности послеоперационных симптомов, а также трехмерного оптического сканирования для оценки коллатерального отека при хирургических операциях в полости рта.

Материалы и методы

Объекты исследования

В исследовании принимали участие 60 пациентов, которые были распределены на две группы исследуемую

и контрольную, по 30 человек в каждой группе (табл. 1). Подразделение на группы проводилось в зависимости от метода локальной гипотермии в послеоперационном периоде: исследуемая группа (30 пациентов, локальная аппаратная гипотермия), контрольная группа (30 пациентов, локальная гипотермия льдом (ЛГЛ)).

Локальная гипотермия

ЛАГ в послеоперационном периоде пациентам проводилась при помощи аппарата «ViTherm» (ООО «ЦТХ СКОЛКОВО», Россия) в режиме с целевой температурой 18 °C 60 минут однократно (рис. 1), ЛГЛ проводилась в алгоритме 10 минут аппликация, 5 минут отдых, всего 4 раза.

Методика трехмерного сканирования лица

При помощи программного обеспечения «Scandy Pro» (Scandy Inc., USA), который устанавливался на смартфон, проводилось трехмерное оптическое сканирование лица на 3, 5 и 7 послеоперационные дни (рис. 2). Сканирование проводилось в разрешении 0,05 мм (рис. 3). После сканирования стереолитографические модели (СТЛМ) пациентов загружали в программное обеспечение «Exocad» (Exocad, Germany). В программе «Exocad» проводили сопоставление СТЛМ пациентов, которые получили на 3, 5, 7 дни по смежным точкам (рис. 4а). В дальнейшем проводилось кросс секционирование отечной области (рис. 4б) для расчета разности изменения размера отека (мм) между 3 и 5 днем, 5 и 7 днем, а также 3 и 7 днем по формуле:

$$(100\% * («до» - «после») / «до»)$$

Статистический анализ

Для описания полученных результатов рассчитывали: среднее значение, стандартное отклонение (СКО), 95% ДИ для среднего значения, минимальное и максимальное значения. Для сравнения результатов в контрольной и исследуемой группах использовали критерий Стьюдента (и Манна – Уитни) для независимых групп.

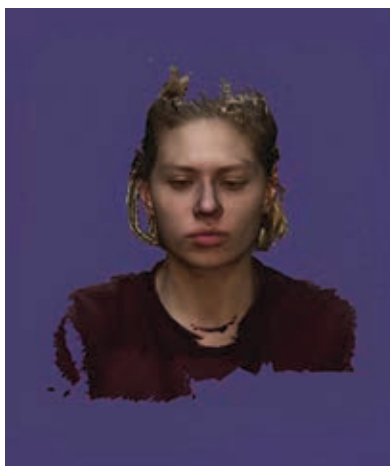


Рисунок 2. Стереолитографическая модель пациента после сканирования на программе «Scandy Pro»

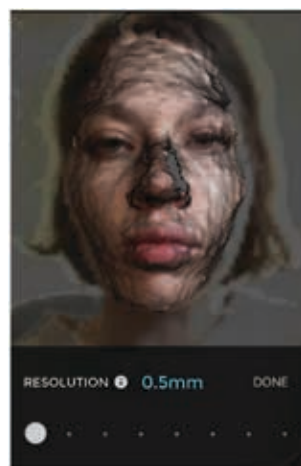


Рисунок 3. Калибровка сканера в программном обеспечении («Scandy Pro») и процедура непосредственного сканирования лица пациента



а



б

Рисунок 4. Работа с СТАМ: а – объединение СТАМ по дням; б – вычисление разницы объемов по дням

Таблица 1

Цифровые показатели измерений отека пациентов при помощи сканирования (мм)

№/группа	Контрольная группа			Исследуемая группа		
	3 день	5 день	7 день	3 день	5 день	7 день
1	5,7	4,7	3,3	4,8	2,5	0,9
2	7,1	5,2	4,1	3,3	1,8	0,5
3	6,5	4,8	3,5	6,0	4,3	1,8
4	5,1	4,1	3,2	5,1	4,2	1,9
5	7,0	5,3	4,0	4,0	1,9	0,7
6	5,8	4,9	3,6	3,9	2,1	0,1
7	6,6	5,1	4,2	4,5	1,9	1,1
8	6,0	4,8	3,2	6,0	3,3	1,7
9	6,1	4,6	3,1	5,8	2,9	0,8
10	7,2	5,4	4,5	4,6	2,8	0,6
11	7,6	5,0	3,9	6,1	2,9	1,8
12	4,9	3,9	2,2	5,5	2,0	1,0
13	5,5	3,9	2,3	5,8	3,7	1,1
14	7,0	6,0	4,1	5,3	2,9	0,8
15	6,0	5,1	3,8	6,7	3,1	1,9
16	5,8	4,5	3,2	4,4	2,1	1,1
17	7,9	6,2	5,1	5,3	1,8	0,9
18	7,2	5,1	3,8	5,9	2,8	1,1
19	6,4	4,2	3,1	4,1	3,0	1,0
20	5,0	3,8	2,9	3,9	2,1	0,9
21	7,6	6,6	5,1	5,0	3,1	1,2
22	6,1	5,0	4,3	4,8	2,1	0,7
23	5,9	4,0	2,9	5,1	2,3	0,7
24	6,0	4,9	1,9	6,2	4,0	3,0
25	6,9	5,3	2,9	4,8	2,4	1,8
26	7,1	6,2	4,8	5,1	2,0	1,9
27	5,8	3,9	1,8	5,8	3,2	1,8
28	6,0	5,1	2,9	4,8	2,7	2,0
29	6,3	4,6	3,0	5,2	3,4	1,9
30	5,2	4,1	2,4	4,9	2,5	1,8

Таблица 2
Размер отека (мм) по дням

	Среднее	95% ДИ	СКО	Мин.	Макс.
Контрольная группа (n=30)					
3 день	6,31	6,01–6,61	0,81	4,90	7,90
5 день	4,88	4,60–5,15	0,73	3,80	6,60
7 день	3,44	3,11–3,76	0,88	1,80	5,10
Исследуемая группа (n=30)					
3 день	5,09	4,79–5,39	0,80	3,30	6,70
5 день	2,73	2,46–2,99	0,71	1,80	4,30
7 день	1,28	1,05–1,52	0,62	0,10	3,00

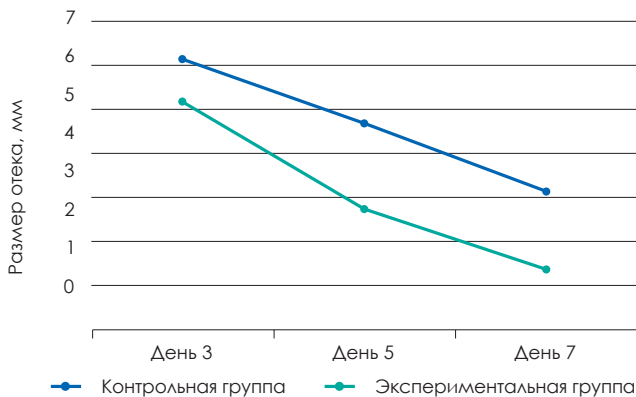


Рисунок 7. График зависимости между применяемыми методами гипотермии, размером отека и днем осмотра

Таблица 3
Изменение размера отека (%) по дням

	Среднее	95% ДИ	СКО	Мин.	Макс.
Контрольная группа (n=30)					
D3–D5	22,67	20,34–25,00	6,24	12,68	34,38
D5–D7	30,12	25,94–34,30	11,20	14,00	61,22
D3–D7	45,94	42,26–49,62	9,86	29,51	68,97
Исследуемая группа (n=30)					
D3–D5	46,42	42,34–50,50	10,92	17,65	66,04
D5–D7	53,16	45,92–60,41	19,40	5,00	95,24
D3–D7	75,32	71,43–79,21	10,41	51,61	97,44

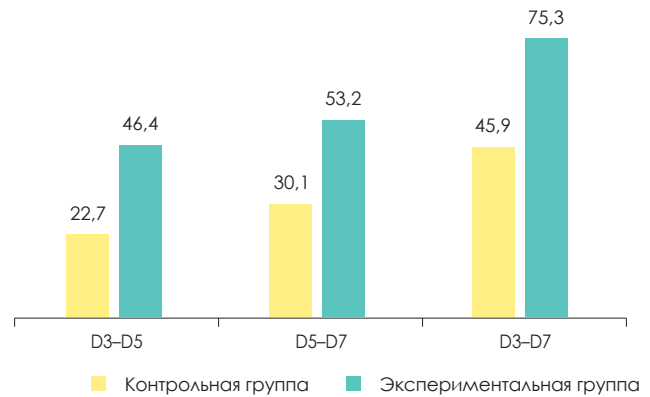


Рисунок 8. Изменение размера отека (%)

Результаты

В таблице 1 продемонстрированы основные показатели сканирования лица пациентов в послеоперационном периоде на 3, 5 и 7 сутки (табл. 1).

По результатам нашего исследования было выявлено, что в контрольной группе на 3-й день средний размер отека составил 6,31 мм (СКО 0,81), на 5-й – 4,88 мм (СКО 0,73), на 7-й – 3,44 мм (СКО 0,88). В исследуемой группе на 3-й день средний размер отека составил 5,09 мм (СКО 0,80), на 5-й – 2,73 мм (СКО 0,71), на 7-й – 1,28 мм (СКО 0,62) (табл. 2, рис. 5).

В процентном отношении в контрольной группе размер отека на 5-й день в среднем изменился на 22,67% по сравнению с 3-м днем, на 7-й день на 30,12% по сравнению с 5-м днем и на 45,94% по сравнению с 3-м днем. В исследуемой группе в среднем размер отека на 5-й день изменился на 46,42% по сравнению с 3-м днем, на 7-й день на 53,16% по сравнению с 5-м днем и на 75,32% по сравнению с 3-м днем.

Сравнение групп на 3-й, 5-й и 7-й по абсолютным значениям размера отека и по процентному изменению показало статистически значимое различие ($p < 0,001$).

Выводы

На сегодняшний день для измерения послеоперационного отека используются ряд различных методов. Хорошо описаны методы магнитно-резонансной томографии (МРТ) и оптического поверхностного лазерного сканирования [1, 10, 7, 13]. Одним из основных минусов применения МРТ связано с высокими затратами, ограничением применения у пациентов с клаустрофобией, сложное оборудование и потеря времени. Эти недостатки означают, что применение МРТ в каждодневной практике ограничено. Каи и др. продемонстрировали, что трехмерное лазерное сканирование лица является надежным и точным методом измерения отека после хирургических вмешательств [13]. В данном исследовании авторы использовали новый прецизионный метод сканирования лица, который позволил проводить оценку выраженности отека после хирургических вмешательств в челюстно-лицевой области. Метод включал два компонента: программное обеспечение и устройство для сканирования [6]. Сканирование проводилось однократно по линии проведенной от козелка одного уха, до другого. Преимуществом данного метода ска-

Таблица 4
Критерий Стьюдента для независимых групп

	Контрольная группа (n=30)		Экспериментальная группа (n=30)		Критерий Стьюдента	
	Среднее	СКО	Среднее	СКО	t	p
3 день (мм)						
5 день (мм)	6,31	0,809	5,09	0,801	5,87	<0,001
7 день (мм)	4,88	0,731	2,73	0,714	11,53	<0,001
D3–D5 (%)	3,44	0,876	1,28	0,622	10,98	<0,001
D5–D7 (%)	22,67	6,239	46,42	10,920	-10,34	<0,001
D3–D7 (%)	30,12	11,196	53,16	19,403	-5,63	<0,001

нирования являлся бесконтактный сбор данных наряду с высокой точностью и коротким временем измерения. Применяя данный метод нет необходимости в специальных мерах предосторожности для защиты пациента, например, от ионизирующего излучения. Интенсивность света камеры смартфона была низкой. Компьютерное программное обеспечение «Scandy Pro» автоматически выполняет триангуляцию, объединение и последующую обработку трехмерных данных [6, 11].

Несмотря на сложности сканирования в силу индивидуальной конфигурации лица каждого пациента и коллатерального отека, СТЛМ, полученные при помощи нашего метода сканирования, полноценно продемонстрировали точные данные по течению послеоперационного отека на 3, 5, 7 дни. Стоит отметить, что пациенты могли сами проводить сканирование отека в домашних условиях, что позволяет проводить данную диагностику с большей частотой. При этом, точность сканирования не изменялась в силу простоты метода.

Если рассматривать достоверность показателей сканирования на 3, 5 и 7 дни послеоперационного периода по абсолютным значениям размера отека и по процентному изменению, то она имеет статистически значимое различие ($p < 0,001$).

Также при опросе пациентов в послеоперационном периоде было выявлено, что боль была значительно ниже в исследуемой группе с применением ЛАГ устройством «ViTherm» по сравнению с обычным охлаждением льдом (группа контроля).

У пациентов, получавших ЛАГ «ViTherm», значительно сократилось послеоперационное пребывание в палате дневного стационара по сравнению с пациентами, получавшими ЛГЛ. Каждое сокращение срока пребывания в стационаре снижает частоту внутрибольничных инфекций и снижает госпитальную заболеваемость и смертность.

Список литературы / References

1. Al-Khateeb TH, Nusair Y. Effect of the proteolytic enzyme serrapeptase on swelling, pain and trismus after surgical extraction of mandibular third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 37: 264–268. DOI: 10.1016/j.ijom.2007.11.011.
2. Ackermann JL, Proffit WR, Sarver DM. The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Clin Orthod Res* 1999; 2: 49–52. DOI: 10.1111/ocr.1999.2.2.49.
3. Cho, H., Lynham, A. J., & Hsu, E. (2017). Postoperative interventions to reduce inflammatory complications after third molar surgery: review of the current evidence. *Australian dental journal*, 62(4), 412–419. <https://doi.org/10.1111/adj.12526>.
4. do Nascimento-Júnior, E. M., Dos Santos, G. M. S., Tavares Mendes, M. L., Cenci, M., Correa, M. B., Pereira-Cenci, T., & Martins-Filho, P. R. S. (2019). Cryotherapy in reducing pain, trismus, and facial swelling after third-molar surgery: Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of the American Dental Association* (1939), 150(4), 269–277.e1. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2018.11.008>.
5. Firoozi, P., Souza, M. R. F., de Souza, G. M., Fernandes, I. A., Galvão, E. L., & Falci, S. G. M. (2022). Does kinesio taping reduce pain, swelling, and trismus after mandibular third molar surgery? A systematic review and meta-analysis. *Oral and maxillofacial surgery*, 26(4), 535–553. <https://doi.org/10.1007/s10006-021-01025-y>.
6. Gruber M, Ha"usler G. Simple, robust and accurate phase-measuring triangulation. *Optik* 1992; 89: 118–122. (<https://www.semanticscholar.org/paper/Simple%2C-robust-and-accurate-phase-measuring-Gruber-H%23A4usler/007e-132f238a61531eafdc94cc9335de1b131efef3>).
7. Hojeer MY, Ayoub AF, Millett DT. Three-dimensional assessment of facial soft-tissue asymmetry before and after orthognathic surgery. *Br J Oral Maxillofacial Surg* 2004; 42: 396–404. DOI: 10.1016/j.bjoms.2004.05.006.
8. John SS, Mohanty S, Chaudhary Z, Sharma P, Kumari S, Verma A. Comparative evaluation of Low Level Laser Therapy and cryotherapy in pain control and wound healing following orthodontic tooth extraction: A double blind study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2020 Mar;48(3):251–260. doi: 10.1016/j.jcms.2020.01.012. Epub 2020 Feb 4.
9. King NA, Philpott SJ, Leary A. A randomized controlled trial assessing the use of compression versus vasoconstriction in the treatment of femoral hematoma occurring after percutaneous coronary intervention. *Heart Lung* 2008; 37: 205–210. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2007.05.008.
10. Kau CH, Cronin AJ, Richmond S. A three-dimensional evaluation of postoperative swelling following orthognathic surgery at 6 months. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 2192–2199. DOI: 10.1097/01.prs.0000260707.99001.79.
11. Laboureux X, Ha"usler G. Localization and registration of three-dimensional objects in space – where are the limits? *Appl Optics* 2001; 40: 5206–5216. DOI: 10.1364/ao.40.005206.
12. Miroshnychenko A, Azab M, Ibrahim S, Roldan Y, Diaz Martinez JP, Tamilselvan D, He L, Urquhart O, Verdugo-Paiva F, Tampi M, Polk DE, Moore PA, Hersh EV, Brignardello-Petersen R, Carrasco-Labra A. Corticosteroids for managing acute pain subsequent to surgical extraction of mandibular third molars: A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc*. 2023 Aug;154(8):727–741.e10. doi: 10.1016/j.adaj.2023.04.018.
13. Meisami T, Musa M, Keller MA, Cooper R, Clokie CM, Sa'ndor GK. Magnetic resonance imaging assessment of airway status after orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 458–463. DOI: 10.1016/j.tripleo.2006.07.006.
14. Tsai KY, Liao SF, Chen KL, Tang HW, Huang HY. Effect of early interventions with manual lymphatic drainage and rehabilitation exercise on morbidity and lymphedema in patients with oral cavity cancer. *Medicine (Baltimore)*. 2022 Oct 21;101(42):e30910. doi: 10.1097/MD.00000000000030910.

Статья поступила / Received 23.03.2024

Получена после рецензирования / Revised 27.03.2024

Принята в печать / Accepted 27.03.2024

Информация об авторах

Мухаметшин Роман Флоридович, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: doc.mukhametshin@gmail.com. ORCID: 0000-0001-6975-7018

Лежава Нино Леонидовна, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой

хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: pincho72@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0624-843X

Тарик Хаддад, учебный мастер кафедры челюстно-лицевой хирургии

и хирургической стоматологии

E-mail: Haddad.tarik@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-6330-1263

Мурьев Александр Александрович, д.м.н., доцент, профессор кафедры

челюстно-лицевой хирургической стоматологии

E-mail: muraev_aa@pfur.ru. ORCID: 0000-0003-3982-5512

Хумгаева Хадиджат Руслановна, ординатор 1-го года кафедры стоматологии

детского возраста и ортодонтии, кафедра челюстно-лицевой хирургии

и хирургической стоматологии

E-mail: kkhumbaeva@mail.ru. ORCID: 0009-0004-7848-6554

Лукьянова Елена Анатольевна, к.б.н., доцент кафедры медицинской

информатики и телемедицины

E-mail: lukyanova_ea@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-6440-6662

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Контактная информация:

Мурьев Александр Александрович. E-mail: muraev_aa@pfur.ru

Author information

Mukhametshin Roman Floridovich, PhD, Assistant Professor of Department of oral and maxillofacial surgery

E-mail: doc.mukhametshin@gmail.com. ORCID: 0000-0001-6975-7018

Lezhava Nino Leonidovna, PhD, Associate Professor of the Department

Department of oral and maxillofacial surgery

E-mail: pincho72@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0624-843X

Tarik Haddad, Educational Master of the Department of oral and

maxillofacial surgery

E-mail: Haddad.tarik@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-6330-1263

Muraev Alexander Alexandrovich, MD, Associate Professor, Professor of

the Department of oral and maxillofacial surgery

E-mail: muraev_aa@pfur.ru. ORCID: 0000-0003-3982-5512

Khumbaeva Khadizhat Ruslanovna, 1st year resident of the Department

of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Department of oral and maxillofacial

surgery

E-mail: kkhumbaeva@mail.ru. ORCID: 0009-0004-7848-6554

Lukyanova Elena Anatolyevna, PhD, Associate Professor of the Department

of Medical Informatics and Telemedicine

E-mail: lukyanova_ea@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-6440-6662

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Contact information

Muraev Alexander Alexandrovich. E-mail: muraev_aa@pfur.ru

Для цитирования: Мухаметшин Р.Ф., Лежава Н.А., Хаддад Т., Мурьев А.А., Хумгаева Х.Р., Лукьянова Е.А. Современный подход лечения послеоперационных симптомов пациентов при хирургических операциях в полости рта. Медицинский алфавит. 2024;[11]:72–76. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-72-76>

For citation: Mukhametshin R.F., Lezhava N.A., Haddad T., Muraev A.A., Khumbaeva Kh.R., Lukyanova E.A. Modern approach to the treatment of postoperative symptoms of patients undergoing oral surgery. *Medical alphabet*. 2024;[11]:72–76. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-72-76>



Комплексная оценка эффективности диагностики и лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом на основании микробиологического и джоульметрического методов исследования

К.Е. Фролова¹, Л.А. Зюлькина¹, А.В. Юркевич², А.В. Ефремова¹

¹ ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

² ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный медицинский университет Минздрава России, Хабаровск, Россия

РЕЗЮМЕ

Актуальность и цели. Увеличение числа пациентов с хроническим апикальным периодонтитом становится общемировой тенденцией, что опосредовано несколькими факторами: формированием очагов хронического инфицирования, увеличением количества различных одонтогенных осложнений, приводящих к потере причинного зуба, снижению общей резистентности и развитию стойкой сенсibilизации организма. **Цель исследования** – оценка эффективности диагностических мероприятий на основе комплекса микробиологических и джоульметрических методов у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом. **Материалы и методы.** Обследованы 25 пациентов с установленным диагнозом «хронический апикальный периодонтит». Проведены микробиологический и джоульметрический анализы системы корневых каналов до и на этапах лечения с применением метода отсроченной obturации, предусматривающей внутриканальное введение препарата высокодисперсной гидроокиси кальция. **Результаты.** Проведенный комплексный анализ результатов бактериологического и джоульметрического исследований содержимого системы корневых каналов у обследуемых пациентов на диагностическом этапе и этапах лечения полностью соответствовали клинической картине течения данной нозологической формы и отражали динамику (отрицательную и положительную) воспалительного процесса в исследуемой периапикальной области. **Выводы.** Сочетанное применение микробиологических и джоульметрических методик увеличивает эффективность лечебно-диагностических мероприятий у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, что в свою очередь снижает риск возможных осложнений и способствует повышению эффективности непосредственных и отдаленных результатов терапии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: хронический апикальный периодонтит, джоульметрический метод, микробиологический метод, высокодисперсная гидроокись кальция.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Comprehensive assessment of the effectiveness of diagnosis and treatment of patients with chronic apical periodontitis based on microbiological and joulemetric research methods

K.E. Frolova¹, L.A. Zylkina¹, A.V. Yurkevich², A.V. Efremova¹

¹ Penza State University

² Far Eastern State Medical University of the Ministry of Health of Russia

SUMMARY

Background. An increase in the number of patients with chronic apical periodontitis is becoming a global trend, which is mediated by several factors: the formation of foci of chronic infection, an increase in the number of various odontogenic complications leading to the loss of a causal tooth, a decrease in general resistance and the development of persistent sensitization of the body. **The aim** of the study was to evaluate the effectiveness of diagnostic measures based on a complex of microbiological and joulemetric methods in patients with chronic apical periodontitis. **Materials and methods.** 25 patients with the established diagnosis of «chronic apical periodontitis» were examined. Microbiological and joulemetric analyses of the root canal system were performed before and at the stages of treatment using the delayed obturation method, which provides for intra-channel administration of a preparation of highly dispersed calcium hydroxide. **Results.** The comprehensive analysis of the results of bacteriological and joulemetric studies of the contents of the root canal system in the examined patients at the diagnostic and treatment stages fully corresponded to the clinical picture of the course of this nosological form and reflected the dynamics (negative and positive) of the inflammatory process in the studied periapical region. **Conclusions.** The combined use of microbiological and joulemetric techniques increases the effectiveness of therapeutic and diagnostic measures in patients with chronic apical periodontitis, which in turn reduces the risk of possible complications and improves the effectiveness of immediate and long-term therapy results.

KEYWORDS: chronic apical periodontitis, joulemetric method, microbiological method, highly dispersed calcium hydroxide.

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

Введение

Увеличение числа пациентов с хроническим апикальным периодонтитом становится общемировой тенденцией, что опосредовано несколькими факторами: формирова-

нием очагов хронического инфицирования, увеличением количества различных одонтогенных осложнений, приводящих к потере причинного зуба, снижению общей резистентности и развитию стойкой сенсibilизации

организма. Первоначальная диагностика хронического апикального периодонтита актуализирована применением рентгенологических исследований (КЛКТ, МРТ, периапикальные и панорамные рентгенограммы). Как отмечают зарубежные авторы, КЛКТ принадлежит наиболее эффективная верификационная способность выявления периапикальных патологий [1, 2].

Однако практикующие врачи-стоматологи могут по-разному проводить интерпретацию рентгенологических изображений, что позволяет говорить о субъективности и противоречивости полученного анализа рентгенологических методик по сравнению с гистопатологическим анализом [3, 4, 5].

Важно отметить, что усовершенствование диагностических методов данной нозологической формы происходит в комплексном сочетании разработки более инновационных терапевтических стратегий и оптимизации на данный момент времени уже существующих. Примечательно, что большинство разработанных диагностических манипуляций достаточно проблематично применять в динамическом аспекте ввиду возникновения различных сложностей при интерпретации полученных результатов или при невозможности многократного использования на всех этапах проводимого комплексного лечения [6, 7].

Таким образом, одним из возможных решений рассматриваемой проблематики широкого распространения деструктивных форм хронического апикального периодонтита, а также отсутствие эффективных экспресс-методов диагностики, служит необходимость разработки новых диагностических комплексов, лишенных вышеперечисленных недостатков.

Цель исследования – оценка эффективности диагностических мероприятий на основе комплекса микробиологических и джоульметрических методов у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом.

Материалы и методы исследования

Данная работа проводилась на кафедре стоматологии Медицинского института Пензенского государственного университета, для исследования были отобраны 25 пациентов с диагнозом K04.5 «хронический апикальный периодонтит».

Критерии включения были следующие: возрастающая категория (женщины 35–55 лет, мужчины 35–60 лет), подписанное информированное согласие, клинически установленный «хронический апикальный периодонтит» K04.5, очаг деструкции до 0,5 см, отсутствие заболеваний пародонта.

Критерии исключения: отказ от подписания информированного согласия, искривленные корневые каналы, перелом корня зуба, очаг деструкции более 0,5 см, алкогольная и наркотическая зависимость, онкологические патологии, наличие у пациента кардиостимулятора.

Диагностический верификационный анализ системы корневых каналов (СКК) был выполнен с использованием рентгенологических, микробиологических и джоульметрических методов исследования.

На этапах диагностики и после проводимой терапии до этапа постоянной obturации определялся количественный и качественный состав СКК для оптимизации эффективности проводимых терапевтических манипуляций. Забор содержимого для микробиологического исследования из СКК осуществлялся стерильными эндоканальными бумажными пинами (размер 20). Далее полученные биопробы погружались в стерильный контейнер и транспортировались в бактериологическую лабораторию на базе Пензенского областного клинического центра специализированных видов медицинской для немедленного посева. Общие временные затраты (забор биопроб + их транспортировка) составляли не более 30 минут. Затем проводили первичный посев на различные питательные среды по стандартной методике. Далее бактериологические посева термостировали в течение 24–48 часов при температуре 37 °С, если отмечался рост отдельных колоний, осуществляли отсеивание на специализированные питательные среды. Идентификация микроорганизмов СКК проводилась на масс-спектрометре Vitek MS, Франция. Анализ данных проводился путем учета колониеобразующих единиц, частота встречаемости культур выражалась в процентах.

Джоульметрические методы исследования проводились с помощью джоульметрического измерительного комплекса (патент РФ на изобретение № 2798671 от 23.06.2023) [8]. Разработанный аппаратно-программный комплекс для экспресс-диагностики состояния тканей периодонта состоит из 3 основных элементов: специализированный датчик (пассивный и активный электроды), измерительная система (потенциостат IPC Micro) и электронно-вычислительное устройство, представленное персональным компьютером для обработки и анализа полученных параметральных вольтамперных данных. В ходе работы (*in vivo*) было выполнено исследование электрохимических параметров СКК у пациентов с данной нозологической формой. Полученные значения вольтамперных характеристик работы тока в исследуемых периапикальных тканях выражались в мкДж.

Далее всем пациентам (n=25) было проведено стандартное эндодонтическое лечение, согласно клиническим рекомендациям (протоколам лечения) при диагнозе болезни периапикальных тканей (Утверждены Постановлением № 15 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 года, актуализированы 2 августа 2018 года). В качестве внутриканального препарата применялась высокодисперсная гидроокись Са, приготовленная на дистиллированной воде. Сроки отсроченной внутриканальной obturации СКК составляли 2 недели. При этом через 7 дней всем пациентам проводили замену применяемого внутриканального материала на свежеприготовленную стерильную композицию. Постоянную obturацию СКК осуществляли методом латеральной (боковой) конденсации холодной гуттаперчей с применением двухкомпонентного силера «АН-Plus».

Дополнительно с целью оценки регенеративных процессов исследуемой области проводили мониторинг с помощью рентгенологических изображений КЛКТ (сроки мониторинга 6 и 9 месяцев) [9].

Статистический анализ полученных результатов исследования выполнен на персональном компьютере с помощью программ Statistica for Windows 10.0 (лицензионная версия программы) и StatTech v. 4.1.2 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (М) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Сравнение по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, выполнялось с помощью однофакторного дисперсионного анализа, апостериорные сравнения проводились с помощью критерия Геймса – Хауэлла (при неравных дисперсиях). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследований и обсуждение

В результате микробиологических посевов содержимого СКК у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом до лечения (диагностический этап) было установлено, что монокультуры в СКК высеяны в 6 (24%) случаев. Так микробные штаммы СКК обнаружены в комбинациях 2-х культур (диассоциации микроорганизмов) в 7 (28%). Аналогичным образом были получены комбинации 3-х культур и более (полиассоциации патогенных штаммов) в 12 (48%) от общего количества случаев.

Обращает на себя внимание тот факт, что доминирующей культурой в общем видовом составе был выделен факультативный анаэроб *E. faecalis* (n=16).

Также важно отметить, что аэробные микроорганизмы (*S. Epidermidis*, *S. Pneumonie*, *S. Warneri*, *S. Pasteuri*, *S. Viridans*) составили 20% от общего числа наблюдений, анаэробные культуры (*E. Faecalis*, *C. Ablicans*, *V. Parvula*, *S. Mitis*, *S. Salivarius*, *E. Coli*, *P. Endodontis*, *L. Acidophilos*, *P. Mirabilis*) – 64%, а смешанная микрофлора СКК встречалась в 16% бактериологически исследуемых случаев.

В ходе анализа джоульметрического показателя работы тока у обследуемых пациентов с хроническим апикальным периодонтитом полученные данные были сопоставимы с аэробным, анаэробным и смешанным (комбинированным) воспалительными процессами исследуемой области (см. таблицу).

При сравнении джоульметрических показателей в зависимости от микробиома системы корневых каналов, были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: F-критерий Уэлча).

Так самые высокие значения работы тока, соответствующие $105,7 \pm 8,37$ мкДж, зафиксировали присутствие анаэробных микроорганизмов в СКК (*E. Faecalis*, *C. Ablicans*, *V. Parvula* и другие), что подтверждено полученными данными микробиологического метода исследования. Аналогичным образом, показатели работы тока $39,77 \pm 3,37$ мкДж отражали смешанные микробные патогены в СКК (полиассоциации, содержащие анаэробные и аэробные культуры одновременно). Следует отметить, что самые низкие значения работы тока характеризовали наличие аэробной микрофлоры в СКК (*S. Epidermidis*, *S. Pneumonie*, *S. Warneri*, *S. Pasteuri*, *S. Viridans*) и составили $4,61 \pm 0,13$ мкДж.

Важно сказать, что на этапах проводимого лечения, включающего применение отсроченной obturation СКК с применением интراكанального введения выбранного препарата во второе посещение (через 7 дней) у 3 пациентов из 22 отмечалось выраженность клинической симптоматики (прогрессирование воспалительного процесса). При проведении джоульметрической оценки СКК в динамике терапевтических манипуляций, показатели работы тока были отмечены в диапазоне 110,02–114,04 мкДж, что было подтверждено микробиологическим методом исследования, который диагностировал наличие анаэробной микрофлоры в СКК в виде диассоциаций патогенных штаммов (*E. faecalis*, *C. Ablicans*).

Учитывая увеличение показателей работы тока и выраженной симптоматики, в динамике проводимой терапии, 3 (12%) пациентам была назначена дополнительная замена интراكанального материала на свежеприготовленную стерильную композицию с целью купирования воспалительного процесса. Остальным 22 (88%) пациентам была выполнена постоянная obturation СКК методом Л/Б конденсации (гуттаперча +силер «АН-Plus»).

Необходимо отметить, что на третьем этапе проводимой терапии, получив отрицательную динамику развития процесса воспаления на основании снижения джоульметрических показателей работы тока (полученный диапазон 0,1–0,96 мкДж), 3 (12%) пациентам с осложнениями проведено завершающее пломбирование СКК постоянным пломбировочным материалом.

Таблица
Анализ показателей джоульметрического метода диагностики в зависимости от микробиома системы корневых каналов

Показатель	Категории	Джоульметрический-измерительный комплекс (мкДж)			p
		M±SD	95% ДИ	n	
Микробиом системы корневых каналов	Анаэробные микроорганизмы	105,70±8,37	101,24–110,16	16	< 0,001*
	Аэробные микроорганизмы	4,61±0,13	4,45–4,77	5	
	Смешанная флора	39,77±3,37	34,4–45,14	4	

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

Таким образом, джоульметрический метод оценки электрохимических показателей содержимого СКК полностью соответствовал клинической симптоматике течения данной нозологической формы и отражал динамику (отрицательную и положительную) воспалительного процесса в исследуемой периапикальной области.

Заключение

Как видно из полученных данных, клиническая картина и микробиологический метод диагностического исследования, были сопоставимы с полученными в ходе экспресс-диагностики джоульметрическими параметрами работы тока, отражали прогрессирование и регрессирование воспалительного процесса. Таким образом, сочетанное применение 2-х диагностических методик увеличивает эффективность лечебно-диагностических мероприятий у пациентов с хроническим апикальным периодонтитом, что в свою очередь снижает риск возможных осложнений и способствует повышению эффективности непосредственных и отдаленных результатов терапии.

Список литературы / References

1. Ekert T., Krois J., Meinhold L., Elhennawy K., Emara R., Golla T., Schwendicke F. Deep Learning for the Radiographic Detection of Apical Lesions // J Endod. 2019. Vol. 45, № 7. P. 917-922. DOI: 10.1016/j.joen.2019.03.016.
2. Patel, S.; Durack, C. Radiology of Apical Periodontitis. *Essent. Endodontology // Prev. Treat. Apical Periodontitis* 2019. P. 179-210.

3. Kanagasingam S.; Hussaini H.M.; Soo I.; Baharin S.; Ashar, A.; Patel S. Accuracy of Single and Parallax Film and Digital Periapical Radiographs in Diagnosing Apical Periodontitis – A Cadaver Study. *Int. J. Endod.* 2017. P. 427-436. DOI: 10.1111/iej.12651.
4. Kruse C., Spin-Neto R., Reibel J., Wenzel A., Kirkevang L.L. Diagnostic validity of periapical radiography and CBCT for assessing periapical lesions that persist after endodontic surgery. *Dentomaxillofac Radiol.* // Kaohsiung Book of Abstracts. 2017. P. 1-3. DOI: 10.1259/dmfr.20170210.
5. Li C.W., Lin S.Y., Chou H.S., Chen T.Y., Chen Y.A., Liu S.Y., Liu, Y.L., Chen C.A., Huang Y.C., Chen S.L. et al. Detection of Dental Apical Lesions Using CNNs on Periapical Radiograph. // *Sensors (Basel)* 2021. P. 1-17. DOI: 10.3390/s21217049.
6. Ba-Hattab, R., Barhom N., Osman S.A.A., Naceur I., Odeh A., Asad A., Al-Najdi, S.A.R.N., Ameri E., Daer A., Silva R.L.B.D. et al. Detection of Periapical Lesions on Panoramic Radiographs Using Deep Learning. // *Appl. Sci.* 2023. P. 1-12.
7. Hilmi A., Patel S., Mirza K., Galicia J.C. Efficacy of imaging techniques for the diagnosis of apical periodontitis: A systematic review. // *Int Endod J.* 2023. Vol. 56. № 3. P. 326-339. DOI: 10.1111/iej.13921.
8. Патент № 2798671 С1 Российская Федерация, МПК А61В 5/00, G01N 33/00, G01N 27/66. Способ экспресс-диагностики воспаления тканей периодонта № 2022128944: заявл. 08.11.2022: опубл. 23.06.2023 / К.Е. Фролова, Л.А. Зюлькина, С.М. Герашенко, А.В. Демидов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет».
9. Патент No. 2798671 C1 Russian Federation, IPC A61B 5/00, G01N 33/00, G01N 27/66. Method of rapid diagnosis of periodontal tissue inflammation No. 2022128944: application 08.11.2022: publ. 23.06.2023 / K.E. Frolova, L.A. Zylkina, S.M. Gerashchenko, A.V. Demidov; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Penza State University» (In Russ.)
9. Рентгенологическая оценка эффективности лечения хронического апикального периодонтита препаратами на основе высокодисперсной гидроксиапатита / К.Е. Фролова, Л.А. Зюлькина, С.М. Герашенко [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2023. – Т. 18, № 3(105). – С. 25-28. Frolova K.E., Zylkina L.A., Gerashchenko S.M. et al. X-ray evaluation of the effectiveness of treatment of chronic apical periodontitis with drugs based on highly dispersed calcium hydroxide // *Medical Bulletin of Bashkortostan.* 2023. Vol. 18, № 3(105): 25-28 (In Russ.)

Статья поступила / Received 22.03.2024
Получена после рецензирования / Revised 27.03.2024
Принята в печать / Accepted 27.03.2024

Информация об авторах

Кристина Евгеньевна Фролова¹, старший преподаватель кафедры стоматологии
E-mail: kristina.frolova.1983@mail.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5097-0601>.
eLibrary. SPIN: 3716-5647

Лариса Алексеевна Зюлькина¹, д.м.н., доцент, заведующий кафедрой стоматологии
E-mail: larisastom@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2938-3063>.
eLibrary. SPIN: 5681-1830

Александр Владимирович Юркевич², д.м.н., доцент, член-корреспондент РАЕН, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой стоматологии ортопедической
E-mail: dokdent@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1746-5878>

Ефремова Анастасия Владимировна¹, к.м.н., доцент кафедры стоматологии медицинского института
E-mail: nastasya.efremova.87@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5678-1104>.
eLibrary. SPIN: 8951-2871

¹ ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

² ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный медицинский университет Минздрава России, Хабаровск, Россия

Контактная информация:

Кристина Евгеньевна Фролова. E-mail: kristina.frolova.1983@mail.ru

Для цитирования: Фролова К.Е., Зюлькина Л.А., Юркевич А.В., Ефремова А.В. Комплексная оценка эффективности диагностики и лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом на основании микробиологического и джоульметрического методов исследования. *Медицинский алфавит.* 2024;(11):77-80. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-77-80>

Author information

Kristina Evgenievna Frolova¹, Senior lecturer of the Department of Dentistry
E-mail: kristina.frolova.1983@mail.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5097-0601>.
eLibrary. SPIN: 3716-5647

Larisa Alekseevna Zylkina¹, Doctor of medical sciences, associate professor, head of the Department of Dentistry
E-mail: larisastom@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2938-3063>.
eLibrary. SPIN: 5681-1830

Alexander Vladimirovich Yurkevich², Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Orthopedic Dentistry of the Far Eastern State Medical University of the Ministry of Health of Russia
E-mail: dokdent@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1746-5878>

Anastasia Vladimirovna Efremova¹, Candidate of medical sciences, associate professor
E-mail: nastasya.efremova.87@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5678-1104>.
eLibrary. SPIN: 8951-2871

¹ Penza State University

² Far Eastern State Medical University of the Ministry of Health of Russia

Contact information

Kristina Evgenievna Frolova. E-mail: kristina.frolova.1983@mail.ru

For citation: Frolova K.E., Zylkina L.A., Yurkevich A.V., Efremova A.V. Comprehensive assessment of the effectiveness of diagnosis and treatment of patients with chronic apical periodontitis based on microbiological and joulemetric research methods. *Medical alphabet.* 2024;(11):77-80. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-77-80>



Нейрофизиологическая оценка состояния жевательной группы мышц у пациентов с нарушениями окклюзии и хроническим генерализованным пародонтитом

Д.А. Доменюк¹, Б.Н. Давыдов², Т.С. Кочконян³, А.В. Кокарева⁴, Ж.И. Глушанян⁴, О.О. Иванюта¹, С.Д. Доменюк⁵

¹ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь

² ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь

³ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар

⁴ Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Пятигорск

⁵ ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования России, Ставрополь

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В последнее время интерес врачей-стоматологов и физиологов ориентирован на разработку комплекса информативных компьютеризированных методик для объективного анализа функционального состояния зубочелюстного аппарата. Достижение определенных успехов при проведении функционально-диагностических обследований способствует разработке алгоритмов комплексного лечения пациентов с генерализованным пародонтитом и преждевременными окклюзионными контактами.

Цель. Изучение функционального состояния зубочелюстного аппарата по параметрам биоэлектрической активности мышц у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и окклюзионными нарушениями при статических и динамических состояниях нижней челюсти.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 37 человек с клинически здоровым пародонтом, физиологической окклюзией, отсутствием окклюзионных нарушений (1-я группа) и 45 пациентов с физиологическими видами окклюзии, генерализованным хроническим пародонтитом и преждевременными окклюзионными контактами (2-я группа). Функциональные методы включали электронную регистрацию окклюзионных взаимоотношений системой компьютерного анализа окклюзии «T-Scan® III» и исследование биоэлектрической активности жевательных мышц с использованием электромиографа «Bio-EMG® III» при помощи стандартных функциональных проб.

Результаты. У больных 2 группы, в сравнении с пациентами 1 группы, диагностирована нейромышечная дискоординация функциональной активности жевательной мускулатуры. Данное состояние подтверждается асимметрией и отсутствием синергии мышц при выполнении пробы «Максимальное волевое сжатие», улучшением симметрии работы одноименных мышц правой, левой сторон и синергии работы мышц правой и левой жевательных групп, а также статистически достоверным повышением значений биопотенциалов *m. temporalis* и *m. masseter* при проведении пробы «Максимальное волевое сжатие на валиках».

Выводы. Нарушения в координированной работе мышц кранио-фациальной области у больных с хроническим генерализованным пародонтитом и преждевременными окклюзионными контактами реализуются в статистически значимом увеличении биопотенциалов жевательной группы мышц в состоянии покоя, уменьшении биопотенциалов при функциональном нагружении, а также сокращении значений симметрии и синергии по отношению к аналогичным величинам пациентов 1 группы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: окклюзия, окклюзионные нарушения, нейромышечная стоматология, электронная окклюзиография, электромиография жевательных мышц, генерализованный пародонтит.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Neurophysiological assessment of the condition of the masticatory muscle group in patients with occlusion disorders and chronic generalized periodontitis

D.A. Domenyuk¹, B.N. Davydov², T.S. Kochkonyan³, A.V. Kokareva⁴, J.I. Glushanyan⁴, O.O. Ivanyuta¹, S.D. Domenyuk⁵

¹ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

² Tver State Medical University, Tver, Russia

³ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

⁴ Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia

⁵ North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

SUMMARY

Background. Recently, the interest of dentists and physiologists has been focused on the development of a set of informative computerized techniques for an objective analysis of the functional state of the dentofacial apparatus. Achieving certain successes in conducting functional diagnostic examinations contributes to the development of algorithms for complex treatment of patients with generalized periodontitis and premature occlusal contacts.

Goal. Study of the functional state of the dentofacial apparatus according to the parameters of bioelectrical activity of muscles in patients with chronic generalized periodontitis and occlusal disorders in static and dynamic conditions of the lower jaw.

Materials and methods. The study involved 37 people with clinically healthy periodontium, physiological occlusion, and absence of occlusal disorders (Group 1) and 45 patients with physiological types of occlusion, generalized chronic periodontitis and premature occlusal contacts (Group 2). Functional methods included electronic registration of occlusal relationships with the T-Scan® III computer occlusion analysis system and study of the bioelectrical activity of the masticatory muscles using the Bio-EMG® III electromyography using standard functional tests.

Results. In patients of group 2, in comparison with patients of group 1, neuromuscular discoordination of the functional activity of the masticatory muscles was diagnosed. This condition is confirmed by the asymmetry and lack of muscle synergy when performing the "Maximum volitional compression" test, an improvement in the symmetry of the work of the muscles of the same name on the right and left sides and the synergy of the work of the muscles of the right and left masticatory groups, as well as a statistically significant increase in the values of biopotentials m. temporalis and m. masseter during the "Maximum volitional compression on rollers" test.

Conclusions. Disturbances in the coordinated work of the muscles of the craniofacial region in patients with chronic generalized periodontitis and premature occlusal contacts are realized in a statistically significant increase in the biopotentials of the masticatory muscle group at rest, a decrease in biopotentials during functional loading, as well as a reduction in the values of symmetry and synergy in relation to similar values patients of group 1.

KEYWORDS: occlusion, occlusal disorders, neuromuscular dentistry, electronic occlusiography, electromyography of masticatory muscles, generalized periodontitis.

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

Воспалительно-деструктивные болезни пародонта среди взрослого населения представляют одну из важнейших медико-социальных проблем стоматологии и общественного здравоохранения во всем мире. Значимость пародонтопатий определяется значительной распространенностью, достигающей у населения Российской Федерации 81% в возрастной категории 35–44 года и 91% у людей старше 65 лет, этиологической многофакторностью, этапностью прогрессирования патологического процесса, тяжестью заболевания, прогрессирующим течением, высокой частотой рецидивов, выраженными дегенеративными изменениями в зубочелюстном аппарате, недостаточной результативностью лечебных мероприятий, отрицательным влиянием на уровень стоматологического здоровья и организма в целом [1–3]. Негативные последствия заболеваний пародонта проявляются в формировании очагов хронической инфекции, снижении неспецифических и специфических факторов защиты организма, развитии иммунного дисбаланса и микробной сенсибилизации, ухудшая, тем самым, психоэмоциональный статус и качество жизни больного [4–8].

Согласно общепринятым современным концепциям, эффективность оказания лечебно-профилактической помощи больным с патологией пародонта определяется полноценной диагностикой заболевания, компетентным подбором методов лечения, обоснованной комбинацией терапевтических, хирургических, ортопедических и физиотерапевтических мероприятий, т. к. только локальное использование препаратов противовоспалительного и антибактериального действия, направленных на минимизацию воспаления и удаление микробной флоры, обладает низкой эффективностью и непродолжительностью действия [9–13].

Окклюзионно-артикуляционные взаимоотношения зубных рядов, нейромышечный аппарат и височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС) представляют собой сложную морфофункциональную систему, скоординированная работа звеньев которой позволяет осуществлять жевание до получения пищевого комка, адекватного для глотания, при этом генератором механической силы зубочелюстного аппарата выступает жевательная мускулатура, получающая информацию от центральной нервной системы [14–18].

По данным литературы, на состояние окклюзии, как одного из ключевых элементов зубочелюстного аппарата, влияет согласованность работы всех составляющих звеньев, а окклюзионные нарушения являются причиной структурного дисбаланса в человеческом организме, поэтому вопросам диагностики и лечения пациентов с нарушениями окклюзионных взаимоотношений в сочетании с патологией ВНЧС и жевательных мышц посвящено множество научных работ [19–24].

Нарушение сбалансированности окклюзионно-артикуляционных взаимоотношений зубных рядов инициирует возникновение нефункциональных нагрузок в области ВНЧС, оказывающих избыточное давление на его элементы. Результатом данных процессов является снижение адаптационных возможностей тканей ВНЧС, приводящих к ограничению движений нижней челюсти, напряжению и болевым ощущениям в области жевательной мускулатуры и ВНЧС с последующим развитием необратимых дегенеративных изменений в его структурных элементах [25–27].

Авторами обосновано, что рельеф окклюзионных поверхностей зубов влияет на функциональное состояние ВНЧС. У людей старших возрастных категорий при интактных зубных рядах увеличивается частота встречаемости клинических признаков мышечно-суставной дисфункции ВНЧС, при этом нарастание проявлений отмечается при повышенной стираемости вследствие более выраженных нарушений окклюзионных поверхностей зубов, изменяя, тем самым, топографию взаимоотношений элементов ВНЧС [28–30].

Окклюзионные нарушения выступают в качестве провоцирующего фактора, способствующего появлению преждевременных окклюзионных контактов, возникновению (развитию) клиновидных дефектов и повышенного стирания зубов, а также усугублению тяжести течения пародонтопатий, что, по данным авторов, обусловлено влиянием патологии окклюзии на функциональное состояние жевательных мышц [31–32]. R.B. Kerstein (2012), по данным электронной окклюдииографии и электромиографии установил, что гиперфункция жевательной мускулатуры возникает при увеличении временного интервала между первым окклюзионным контактом и полным смыканием зубов, при этом проведение избирательного пришлифовывания зубов способствует сокращению времени до 0,4 секунды и нормализации мышечной активности.

Л.Н. Максимовская (2016) определила, что у пациентов с окклюзионными нарушениями достоверно возрастает частота встречаемости хронического генерализованного пародонтита, преимущественно средней и тяжелой степени, являющегося причиной утраты зубов.

Специалистами доказана взаимосвязь между функционированием жевательной мускулатуры и опорно-двигательного аппарата, а также деятельностью костно-мышечной системы и траекторией движений нижней челюсти. Нарушения окклюзионных взаимоотношений сопровождаются локальными нарушениями функционирования жевательной мускулатуры, изменяют проприоцептивную чувствительность, вызывая перегрузку и ограничение подвижности шейного, поясничного, тазового отделов позвоночного столба [33–34].

Препятствующие правильному смыканию зубов в передней, боковых и центральной окклюзиях супраконтакты включают в себя эксцентрические и центрические (на рабочей, балансирующей стороне, в передней окклюзии), поэтому на этапах окклюзионной коррекции целесообразно диагностировать как балансирующие, так и гипербалансирующие супраконтакты [35].

Тактика лечения пациентов с различными факторами компенсации окклюзионных взаимоотношений обусловлена различными подходами, в зависимости от роли окклюзионных компенсаций в развитии дисфункций стоматогнатической системы. Так, по мнению Н. Smukler (2006), влияние окклюзионного статуса на морфофункциональное состояние жевательных мышц, пародонта и ВНЧС отсутствует, поэтому тактика лечения пациентов с различными факторами компенсации окклюзионных взаимоотношений направлена на устранение болевого синдрома с последующей нормализацией функции ВНЧС. В.А. Хватова (2005) аргументирует, что окклюзионная компенсация ассоциирована с патологией пародонта и мышечно-суставной дисфункцией, поэтому схема лечения больных с установленными факторами окклюзионной компенсации, осложненной дисфункциями ВНЧС, жевательных мышц, пародонтопатиями, включает этиотропную, патогенетическую и симптоматическую терапию.

Инновационные компьютерные технологий, основанные на принципах нейромышечной стоматологии, позволяют проводить оценку функционального состояния зубочелюстного аппарата с учетом анализа окклюзии зубных рядов и электромиографии мышц челюстно-лицевой области [36–40]. Данные о функциональном состоянии жевательной группы мышц у пациентов с генерализованным пародонтитом и преждевременными окклюзионными контактами, полученные с использованием современных высокоинформативных диагностических методов, являются единичными и требуют дальнейшего изучения.

Цель работы: изучение функционального состояния зубочелюстного аппарата по параметрам биоэлектрической активности мышц у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и окклюзионными нарушениями при статических и динамических состояниях нижней челюсти.

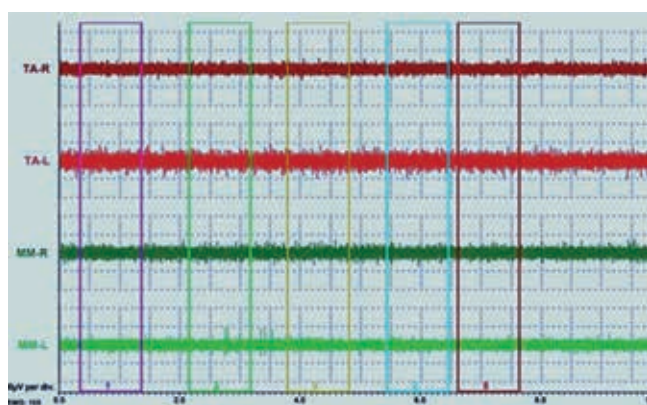
Материалы и методы исследования

Клиническое обследование, электронная окклюзиография и поверхностная электромиография жевательных мышц проводились на клинических базах кафедр стоматологии общей практики и детской стоматологии ФГБОУ ВО СтГМУ МЗ РФ и ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ. Пациентами, включенными в исследование, подписано «Информированное добровольное согласие», где подробно изложены цели и задачи исследования, разъяснены возможные риски и преимущества диагностических методов из Протокола исследования. Исследование одобрено и утверждено на Локальном этическом комитете ФГБОУ ВО СтГМУ МЗ РФ и ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ. Клиническое обследование выполнено в соответствии с разработанным ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ, ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» МЗ РФ протоколом ведения «Пародонтит» (утверждены Решением Совета Ассоциации общественных объединений «СтАР» 23 апреля 2013 года с изменениями и дополнениями на основании Постановления № 15 Совета Ассоциации общественных объединений «СтАР» от 30 сентября 2014 года). Отбор пациентов осуществляли методом рандомизации по результатам клинко-функциональных исследований. В 1-ю группу ($n=37-45,1\%$; средний возраст $26,2 \pm 1,6$ лет) включены пациенты с клинически здоровым пародонтом, физиологической окклюзией, интактными зубными рядами, отсутствием окклюзионных нарушений, а также жалоб на боли и диагностированных признаков патологии жевательных мышц. Во 2-ю группу ($n=45-54,9\%$; средний возраст $27,3 \pm 1,8$ лет) включены пациенты с интактными зубными рядами, физиологическими видами окклюзии, сочетанием генерализованного хронического пародонтита легкой степени и преждевременными окклюзионными контактами, отсутствием ортодонтического лечения в анамнезе, психических расстройств, острых или обострения хронических воспалительных заболеваний различных органов и систем.

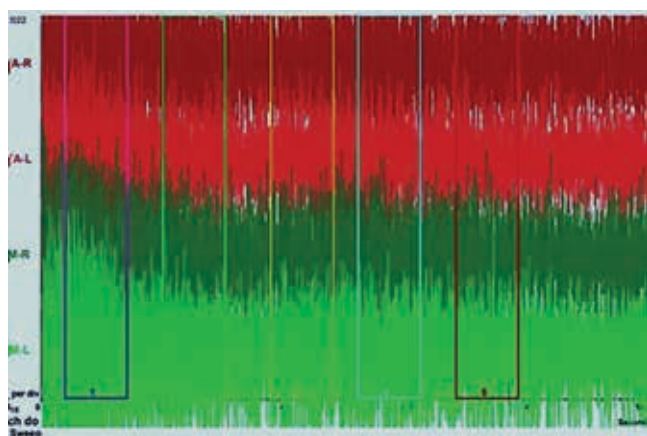
Величины необходимых размеров выборок установлены при помощи модулей Sample size программ COMPARE2 3.85 и DESCRIBE 3.18 пакета WinPEPI© 11.65 (J.H. Abramson) для минимально значимых различий и величин переменных, полученных в пилотных исследованиях и из литературных данных, пороговой вероятности равной 5% и пороговой статистической мощности 80%. Исследование включает в себя сравнительный анализ клинических случаев пациентов 2-й группы по отношению к показателям физиологической нормы (1-я группа). Протокол клинического обследования включал: опрос, осмотр, пальпацию, окклюзионную диагностику. При обследовании ВНЧС проводили пальпацию, определяли степень открывания рта (нормальное, чрезмерное, ограниченное), наличие дефлексий/девиаций нижней челюсти при открывании/закрывании рта. При пальпации жевательных мышц устанавливали их тонус, болевые точки, зоны отраженных болей. При внешнем осмотре акцентировали внимание на конфигурацию лица, состояние кожного покрова, расположение углов рта, выраженность подбородочной



Рисунок 1. Электромиограф «Bio-EMG® III» (Bioresearch®, США)



а



б

Рисунок 2. Интерфейс программного обеспечения BioPAK® во время регистрации биоэлектрической активности жевательных мышц при проведении проб «Относительный физиологический покой» (а) и «Максимальное волевое сжатие» (б)

		Window 1		Window 2		Window 3		Window 4	
	Ave. ms	µV	ms	µV	ms	µV	ms	µV	ms
TA-R	0.0	156.8	0	176.5	0	156.4	0	151.4	0
TA-L	0.0	104.1	0	111.3	0	107.7	0	102.2	0
MM-R	0.0	202.4	0	228.4	0	215.2	0	211.2	0
MM-L	0.4	191.8	0	215.1	0	194.9	0	182.6	1

Рисунок 3. Интерфейс программного обеспечения BioPAK® во время регистрации показателей биоэлектрического потенциала жевательных мышц

и носогубных складок, линию смыкания губ, степень обнажения альвеолярного отростка и зубов. Пальпировали (билатерально, бимануально) лимфатические узлы головы и шеи для сравнительной оценки обеих сторон. Выявляли тип соотношения челюстей в положении множественного фиссурно-бугоркового контакта (физиологический, патологический прикус), аномалии положения отдельных зубов, зубных рядов, наличие трем (диастем). При осмотре зубных рядов внимание уделяли положению зубов, их устойчивости, состоянию твердых тканей. Определяли положение зубов по отношению к соседним зубам и зубам-антагонистам, а также глубину перекрытия в переднем отделе и наличие фасеток стирания.

Поверхностную электромиографию жевательных мышц осуществляли с использованием электромиографа «Bio-EMG® III» (Bioresearch®, США) и программного обеспечения BioPAK® 7.2 (рис. 1).

Электромиограф «Bio-EMG® III» позволяет регистрировать состояние четырех пар мышц одновременно. В нашем исследовании проанализировано состояние двух пар жевательных мышц: передних пучков правой и левой височных мышц (m. temporalis anterior) и поверхностной части правой и левой собственно жевательных мышц (m. masseter).

Методика проведения. Пациент расположен в стоматологическом кресле, спинка кресла незначительно откинута, голова зафиксирована на подголовнике в удобном физиологическом положении, руки располагаются на бедрах, ноги и руки не скрещиваются. Наконечники самоклеящиеся электроды плотно фиксируются на участках, соответствующих зонам с наибольшей выпуклостью мышечных волокон в момент их пикового сокращения (максимального сжатия челюстей в положении множественного фиссурно-бугоркового контакта). Места кожи обрабатывались пропитанными спиртом ватными дисками для наилучшего прикрепления биполярных электродов. Заземляющий электрод фиксировали на лбу пациента. Далее электроды соединяли проводами с основным блоком и компьютером. Поверхностную электромиографию проводили в следующих физиологических пробах: проба «Относительный физиологический покой» – с оценкой биопотенциалов (µV) жевательных мышц в состоянии покоя при разомкнутых зубных рядах; проба «Максимальное волевое сжатие» при множественном фиссурно-бугорковом контакте зубных рядов – с анализом симметрии между одноименными мышцами разных сторон и синергии жевательных мышц на одной стороне; проба «Максимальное волевое сжатие на валиках» (Cotton Rolls Advantage Crosstex) – с оценкой симметрии и синергии жевательных мышц (рис. 2).

При анализе электромиограмм изучены следующие показатели: диапазоны значений биопотенциалов мышц; симметрия (баланс взаимодействия) между мышцами правой и левой сторон (m. temporalis anterior, m. masseter); синергия (совместная работа) взаимодействия жевательных мышц на обеих сторонах (участие m. temporalis anterior right и m. masseter right в акте сокращения, участие m. temporalis anterior left и m. masseter left в акте сокращения) (рис. 3 и 4).

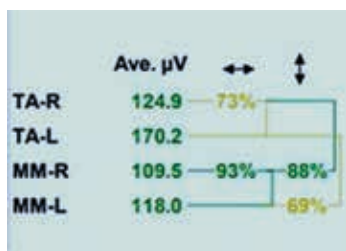


Рисунок 4. Интерфейс программного обеспечения BioPAK® во время регистрации показателей симметрии и синергии жевательных мышц

Диапазоны мышечной активности в пробе «Относительный физиологический покой»: зеленый цвет (менее 1,5 µV, мышцы расслаблены); желтый цвет (1,5–2,1 µV, мышцы слегка напряжены); красный цвет (более 2,1 мкВ, мышцы в состоянии напряжения). Интервалы оценки симметрии/синергии в пробе «Максимальное волевое сжатие»: зеленый цвет (норма 78–100%, симметричная работа правой и левой m. temporalis anterior, m. masseter); желтый цвет (50–77% – «удовлетворительная» работа правой и левой m. temporalis anterior, m. masseter); красный цвет (менее 50% – «разбалансированная» работа правой и левой m. temporalis anterior, m. masseter) (Kerstein R.B., 2015). Для удобства расчетов процентные величины преобразованы в единицы (ед.) – 100% = 1 ед. Функциональная проба «Максимальное волевое сжатие на валиках» обеспечивает «быстрое» депрограммирование мышц и позволяет установить силу, с которой пациент сжимает челюсти во время жевания. В норме возбуждение m. temporalis anterior должно быть одномоментно с m. masseter,

при этом активность m. temporalis anterior выше m. masseter. В условиях нормальной симметрии и синергии жевательных мышц при выполнении пробы «Максимальное волевое сжатие на валиках» увеличивается амплитуда работы мышц.

При электронной регистрации окклюзионных взаимоотношений зубных рядов применяли систему компьютерного анализа окклюзии «T-Scan® III» (Tekscan®, США) и программное обеспечение T-Scan® версии 6.01. Окклюдограммы регистрировались в турборежиме. Записи окклюдограмм проводили в следующих позициях: привычная окклюзия (накусывание в положении привычной окклюзии); правая и левая боковые окклюзии (накусывание в положении привычной окклюзии и выдвижение нижней челюсти в соответствующую сторону); протрузия (накусывание в положении привычной окклюзии и выдвижение нижней челюсти кпереди). Полученные данные реализованы в следующих вариантах обработки: 3D-изображение, где сила сжатия зубов отображается в виде пиков различной высоты и цвета (максимально – красный, минимально – синий) (рис. 5а); двухмерный контурный рисунок, отражающий силу сжатия зубов вдоль зубного ряда (различия по силе сжатия зубов представлены цветами в диапазоне от красного (максимальное) до синего (минимальное сжатие), при этом рядом с каждым зубом проецируется нагрузка на него и нагрузка по секторам (левый-правый, передний-задний) в процентах (рис. 5б); двухмерный вид, детально отображающий предыдущий рисунок по силе сжатия зубов вдоль зубного ряда (рис. 5в).

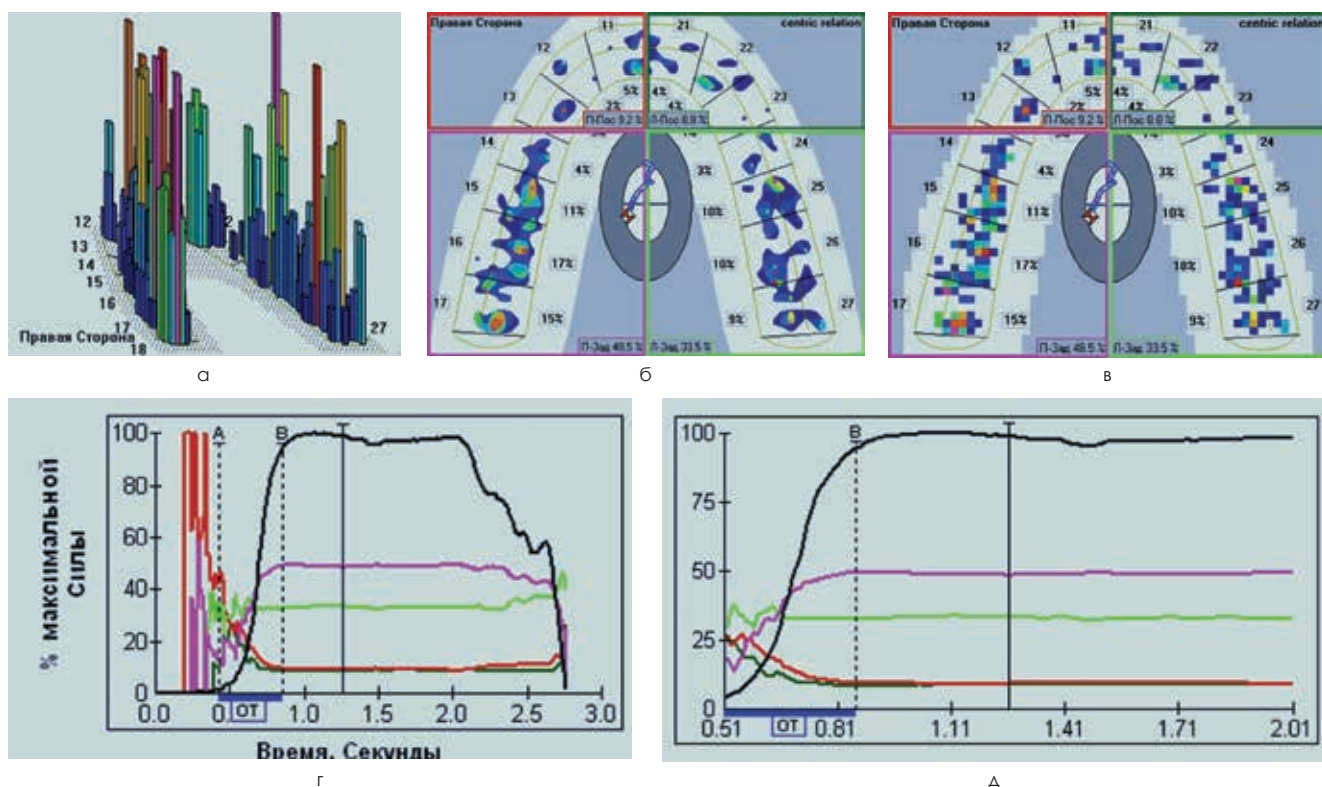


Рисунок 5. Этапы компьютеризированного анализа окклюзии в аппарате «T-scan III»: а – 3D-изображение окклюзионных взаимоотношений; б – двухмерный контурный рисунок силы сжатия зубов; в – детальный двухмерный контурный рисунок силы сжатия зубов; г – окно «График» сравнения левой и правой окклюзионных сил; д – окно «График в масштабе» детального сравнения левой и правой окклюзионных сил за 2 с

При оценке окклюдограмм анализировались следующие показатели: локализация и момент возникновения окклюзионных контактов; баланс сил между правой и левой сторонами зубных рядов; долевое участие каждого из зубов в смыкании; время окклюзии (период от первого до максимального по площади контакта); направление перемещения вектора центра сил; время дизокклюзии (период от возникновения максимального по площади окклюзионного контакта до разобращения зубных рядов при протрузии или латеротрузиях).

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Office Excel «Version 21.0» и IBM® SPSS® Statistics 22 («StatSoft Inc», USA). В связи с тем, что распределение показателей существенно различалось от нормального, использованы непараметрические критерии. При установлении статистической значимости различий усредненных величин применяли непараметрический критерий знаковых рангов Уилкоксона, при сравнительном анализе несвязанных признаков – критерий Краскела – Уоллиса, при сравнительной оценке результатов двух независимых групп – U-критерий Манна – Уитни при сравнении выборочных долей – метод углового преобразования Фишера. Описательная статистика для количественных переменных отображена в виде медианы (Me), минимального (Min) и максимального (Max) значений, а также 10-й, 25-й (Q1), 75-й (Q3), 90-й перцентилей. При анализе качественных характеристик межгрупповых различий использовали критерий χ^2 согласия Пирсона с поправкой Йетса на непрерывность. Межгрупповые

результаты сравнений считались статистически значимыми при величине порога вероятности 95% (нулевая гипотеза отвергалась при уровне статистической достоверности менее $p \leq 0,05$).

Результаты исследования

По результатам поверхностной электромиографии у пациентов 1-й группы получены величины показателей работы m. temporalis и m. masseter, которые были использованы для интерпретации состояния биоэлектрической активности жевательной мускулатуры у больных с окклюзионными нарушениями и генерализованным пародонтитом (табл. 1).

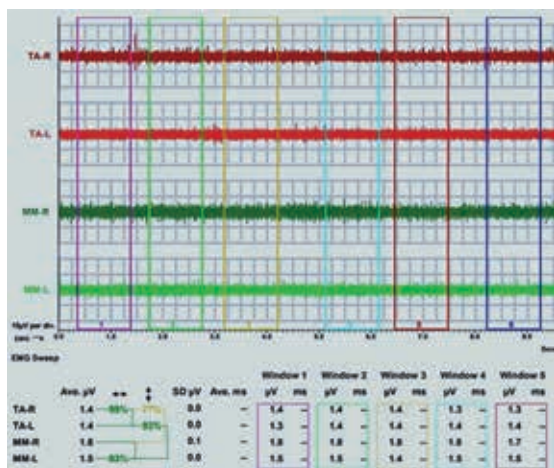
У пациентов 1-й группы (n=37) величины биопотенциала височных и жевательных мышц при выполнении пробы «Относительный физиологический покой» находились в референсных интервалах – 1,0–2,0 μV , при проведении пробы «Максимальное волевое сжатие» в привычной окклюзии повышенного биопотенциала мышц не выявлено, показатели симметрии/синергии у всех обследуемых (n=37) находились в диапазонах (78–100%) физиологической нормы. Биопотенциал m. temporalis anterior right и m. masseter right незначительно превышает аналогичные показатели m. temporalis anterior left и m. masseter left, однако это не оказывает влияния на разницу величин сжатия зубных рядов с обеих сторон. При выполнении пробы «Максимальное волевое сжатие на валиках» отмечалось практически симметричное сокращение височной и жевательной мышц, а синергия выражена более активно с правой стороны (рис. 6).

Таблица 1

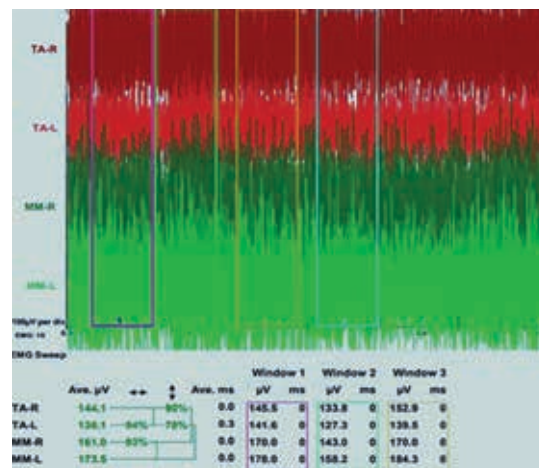
Состояние биоэлектрической активности жевательной мускулатуры у пациентов 1-й группы при проведении физиологических проб

Показатели, единицы измерений	Me	Min	Max	Q-25	Q-75	Q-10	Q-90
Проба «Относительный физиологический покой»							
Биопотенциал TA (R), μV	1,37	1,06	1,83	1,21	1,54	1,17	1,72
Биопотенциал TA (L), μV	1,34	1,08	1,86	1,17	1,48	1,14	1,65
Биопотенциал MM (R), μV	1,48	1,12	1,97	1,29	1,67	1,23	1,78
Биопотенциал MM (L), μV	1,41	1,03	1,90	1,16	1,58	1,12	1,67
Проба «Максимальное волевое сжатие»							
Биопотенциал TA (R), μV	146,54	97,36	221,72	129,43	173,05	116,82	191,65
Биопотенциал TA (L), μV	138,81	98,70	213,49	118,72	167,57	109,14	184,26
Биопотенциал MM (R), μV	154,07	103,59	238,63	136,21	173,05	119,56	202,29
Биопотенциал MM (L), μV	148,30	96,84	216,48	123,18	159,26	108,33	181,06
Симметрия TA, у.е.	0,91	0,84	0,99	0,88	0,94	0,86	0,95
Симметрия MM, у.е.	0,87	0,82	0,99	0,85	0,91	0,84	0,94
Синергия L, у.е.	0,86	0,81	0,99	0,84	0,90	0,83	0,93
Синергия R, у.е.	0,88	0,83	1,00	0,85	0,93	0,84	0,96
Проба «Максимальное волевое сжатие на валиках»							
Биопотенциал TA (R), μV	213,62	109,24	293,37	184,11	240,54	148,59	266,83
Биопотенциал TA (L), μV	204,45	101,58	279,03	173,34	221,60	134,16	249,71
Биопотенциал MM (R), μV	227,31	116,86	319,52	201,74	265,28	163,08	293,12
Биопотенциал MM (L), μV	215,78	102,09	294,41	181,62	236,15	141,22	269,37
Симметрия TA, у.е.	0,95	0,87	1,00	0,91	0,98	0,90	0,99
Симметрия MM, у.е.	0,92	0,83	1,00	0,88	0,95	0,85	0,96
Синергия L, у.е.	0,88	0,82	0,99	0,87	0,92	0,86	0,93
Синергия R, у.е.	0,91	0,86	1,00	0,89	0,96	0,88	0,97

Примечание: TA (R) – m. temporalis anterior right, передние пучки височной мышцы справа; TA (L) – m. temporalis anterior left, передние пучки височной мышцы слева; MM (R) – m. masseter right, поверхностная часть жевательной мышцы справа; MM (L) – m. masseter left, поверхностная часть жевательной мышцы слева.



а



б

Рисунок 6. Поверхностная электромиография жевательных мышц пациента А., 25 лет, с физиологической окклюзией, интактными зубными рядами, клинически здоровым пародонтом и отсутствием окклюзионных нарушений в интерфейсе программного обеспечения BioPAK®: а – проба «Относительный физиологический покой»; б – проба «Максимальное волевое сжатие»

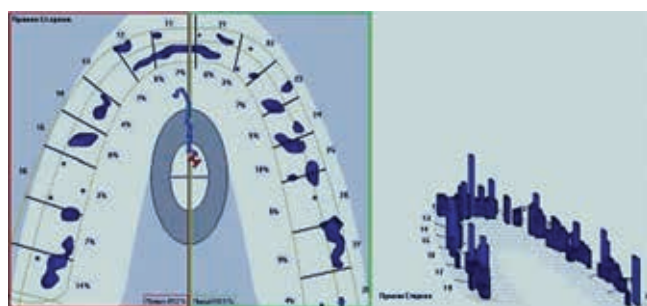
Результаты электронной окклюзиографии с использованием прибора T-scan® 3 (Tekscan®, США) представлены на рис. 7.

Данные состояния биоэлектрической активности височных и жевательных мышц у больных с окклюзионными нарушениями и генерализованным пародонтитом представлены в табл. 2.

У пациентов 2-й группы (n=45), в сравнении с аналогичными данными пациентов 1-й группы, при выполнении функциональной пробы «Относительный физиологический покой» величины биопотенциалов m. temporalis, m. masseter характеризовались как «повышенные», а увеличение биопотенциалов по (Me) составило: TA (R) – 53,82%, TA (L) – 57,59%, MM (R) – 59,45%, MM (L) – 41,72%. Определено, что биопотенциалы m. temporalis ante-

rior и m. masseter right по (Me) на 7,33% и 7,40% соответственно превышают данные, диагностированные с контрлатеральных сторон.

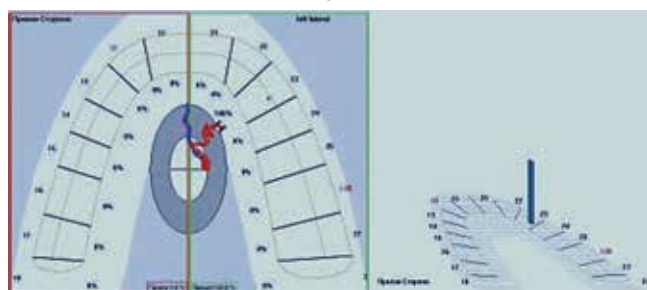
При проведении пробы «Максимальное волевое сжатие» у пациентов 2-й группы, по отношению к величинам пациентов 1-й группы, параметры биопотенциалов приравнены к «сниженным», а темпы сокращения по (Me) составили: TA (R) – 23,31%, TA (L) – 25,34%, MM (R) – 23,03%, MM (L) – 26,32% ($p \leq 0,05$). Выявлено, что биопотенциалы m. temporalis anterior right и m. masseter right по (Me) на 7,78% и 7,86% соответственно выше значений, установленных с контрлатеральных сторон. У пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и преждевременными окклюзионными контактами, в сравнении с пациентами со здоровым пародонтом и отсутствием



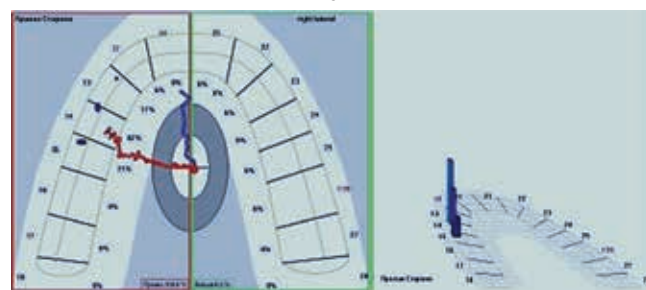
а



б



в



г

Рисунок 7. Окклюзиограмма пациента А., 25 лет, с физиологической окклюзией, интактными зубными рядами, клинически здоровым пародонтом и отсутствием окклюзионных нарушений: а – при накусывании в положении фиссурно-бугоркового контакта (привычной окклюзии); б – при протрузионном движении нижней челюсти; в – при смещении нижней челюсти влево (левой латеротрузии); г – при смещении нижней челюсти вправо (правой латеротрузии)

Таблица 2

Состояние биоэлектрической активности жевательной мускулатуры у пациентов 2-й группы при проведении физиологических проб

Показатели, единицы измерений	Me	Min	Max	Q-25	Q-75	Q-10	Q-90
Проба «Относительный физиологический покой»							
Биопотенциал TA (R), μV	3,41*	2,39*	3,86*	2,82*	3,63*	2,63*	3,70*
Биопотенциал TA (L), μV	3,16*	2,14*	3,59*	2,51*	3,37*	2,32*	3,43*
Биопотенциал MM (R), μV	3,65*	2,48*	4,27*	3,09*	3,92*	2,87*	4,08*
Биопотенциал MM (L), μV	3,38*	2,25*	3,96*	2,78*	3,56*	2,51*	3,64*
Проба «Максимальное волевое сжатие»							
Биопотенциал TA (R), μV	112,38*	28,76*	163,04*	91,80*	126,48*	51,16*	142,27*
Биопотенциал TA (L), μV	103,63*	23,14*	139,88*	78,59*	110,42*	43,08*	128,19*
Биопотенциал MM (R), μV	118,59*	21,87*	176,71*	101,22*	130,36*	63,37*	149,81*
Биопотенциал MM (L), μV	109,27*	29,09*	144,63*	80,14*	117,50*	46,81*	123,93*
Симметрия TA, у.е.	0,61*	0,46*	0,83*	0,57*	0,71*	0,52*	0,78*
Симметрия MM, у.е.	0,64*	0,52*	0,89*	0,58*	0,73*	0,55*	0,80*
Синергия L, у.е.	0,63*	0,57*	0,81*	0,61*	0,68*	0,60*	0,74*
Синергия R, у.е.	0,69*	0,60*	0,86*	0,67*	0,75*	0,65*	0,79*
Проба «Максимальное волевое сжатие на валиках»							
Биопотенциал TA (R), μV	124,81*	34,39*	185,26*	113,74*	151,54*	72,70*	169,48*
Биопотенциал TA (L), μV	111,38*	30,65*	158,09*	102,24*	131,81*	61,93*	143,20*
Биопотенциал MM (R), μV	143,06*	37,28*	201,33*	119,51*	164,72*	69,58*	187,35*
Биопотенциал MM (L), μV	128,19*	41,74*	190,04*	104,67*	153,11*	62,39*	179,56*
Симметрия TA, у.е.	0,68*	0,56*	0,85*	0,64*	0,76*	0,61*	0,81*
Симметрия MM, у.е.	0,70*	0,59*	0,90*	0,65*	0,81*	0,64*	0,83*
Синергия L, у.е.	0,66*	0,60*	0,82*	0,63*	0,73*	0,62*	0,75*
Синергия R, у.е.	0,74*	0,62*	0,91*	0,71*	0,78*	0,67*	0,82*

Примечание: TA (R) – m. temporalis anterior right, передние пучки височной мышцы справа; TA (L) – m. temporalis anterior left, передние пучки височной мышцы слева; MM (R) – m. masseter right, поверхностная часть жевательной мышцы справа; MM (L) – m. masseter left, поверхностная часть жевательной мышцы слева; * – достоверность статистических различий на уровне $p \leq 0,05$ по критерию Манна – Уитни при сравнении с 1-й группой

окклюзионных нарушений, значения симметрии по (Me) сократились на 26,44–32,97%, синергии – на 21,59–26,74%. Следует отметить, что у пациентов 2-й группы симметрия m. temporalis anterior в 8,9% случаях (n=4) ниже физиологической нормы, в 75,5% случаях (n=34) – в пограничных диапазонах, в 15,6% случаях (n=7) – в нормативных интервалах, симметрия m. masseter в 80,0% случаях (n=36) – в умеренных диапазонах, в 20,0% случаях (n=9) – в нормативных интервалах, в то время как удовлетворительные параметры синергии зарегистрированы в 93,3% случаях (n=42) слева и в 86,7% случаях (n=39) справа, а нормативные интервалы – в 6,7% случаях (n=3) слева и в 13,3% случаях (n=6) справа соответственно.

При выполнении пробы «Максимальное волевое сжатие на валиках» у пациентов 2-й группы, в сравнении с параметрами пациентов 1-й группы, значения биопотенциалов характеризуются как «уменьшенные», при этом темпы снижения по (Me) составили: TA (R) – 41,57%, TA (L) – 45,52%, MM (R) – 37,06%, MM (L) – 40,59% ($p \leq 0,05$). Определено, что биопотенциалы m. temporalis anterior right и m. masseter right по (Me) на 10,76 и 10,39% соответственно превышают уровни, зафиксированные с контрлатеральных сторон. При проведении данной пробы у пациентов 2-й группы, по отношению к аналогичным значениям пациентов 1-й группы, величины симметрии по (Me) уменьшились на 23,91–28,42%, синергии – на 18,68–25,0%. Важно отметить, что у пациентов 2-й группы симметрия m. temporalis anterior в пограничных диапазонах зафиксирована в 75,6% случаях (n=34), в нормативных интервалах – в 24,4% слу-

чаях (n=11), симметрия m. masseter в 68,9% случаях (n=31) – в умеренных диапазонах, в 31,1% случаях (n=14) – в нормативных интервалах, при этом пограничные значения синергии зафиксированы в 82,2% случаях (n=37) слева и в 73,3% случаях (n=33) справа, а нормативные интервалы – в 17,8% случаях (n=8) слева и в 26,7% случаях (n=12) справа соответственно (рис. 8).

Результаты электронной окклюзиографии с применением прибора T-scan® 3 (Tekscan®, США) представлены на рис. 9.

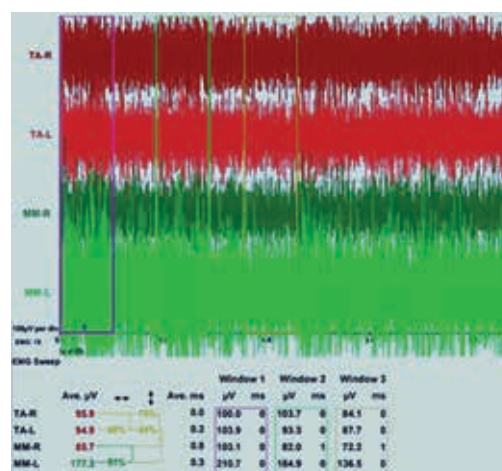


Рисунок 8. Поверхностная электромиография жевательных мышц пациента А., 27 лет, с физиологической окклюзией, интактными зубными рядами, генерализованным пародонтитом легкой степени и окклюзионными нарушениями в интерфейсе программного обеспечения BioPAK® при выполнении пробы «Максимальное волевое сжатие»

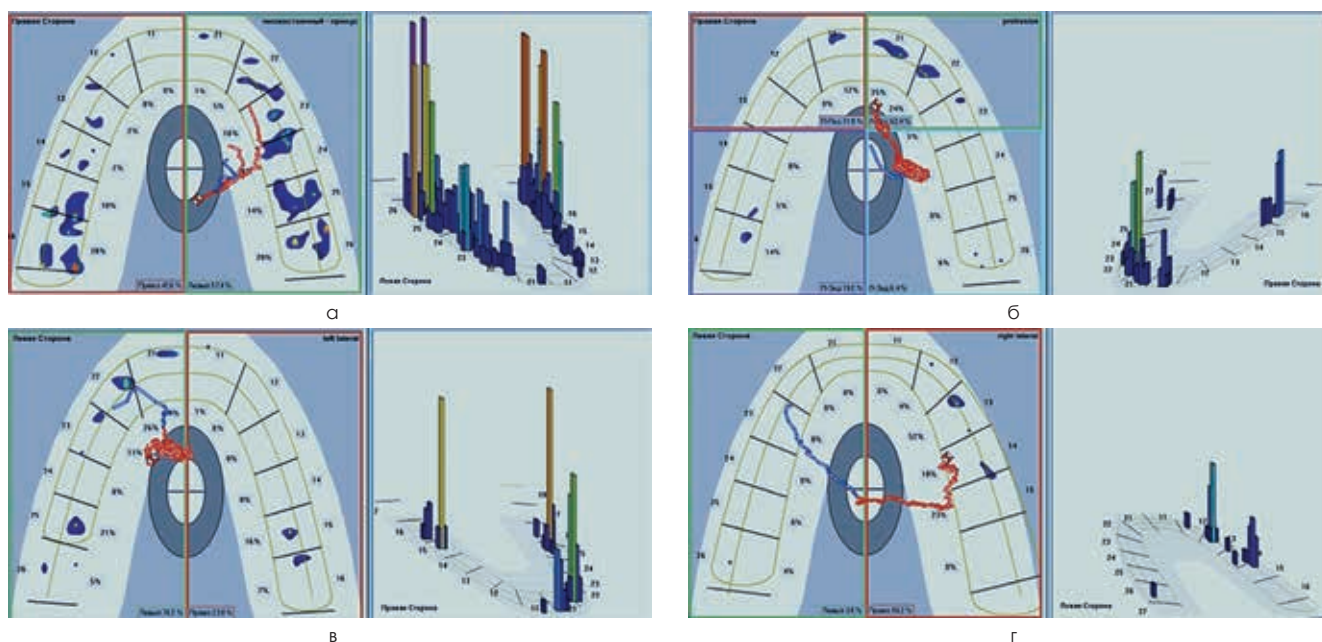


Рисунок 9. Окклюзиограмма пациента А., 27 лет, с физиологической окклюзией, интактными зубными рядами, генерализованным пародонтитом легкой степени и окклюзионными нарушениями (2-я группа): а – при накусывании в положении фиссурно-бугоркового контакта (привычной окклюзии); б – при протрузионном движении нижней челюсти; в – при смещении нижней челюсти влево (левой латеротрузии); г – при смещении нижней челюсти вправо (правой латеротрузии)

Обсуждение

Комплексный анализ состояния биоэлектрической активности жевательных мышц с использованием электромиографа «Bio-EMG® III» в сочетании с электронной регистрацией окклюзии зубных рядов прибором «T-Scan® III» позволяет синхронизировать показатели функциональной активности мышц (биопотенциал, симметрия работы одноименных мышц, синергия работы мышц правой и левой жевательных групп) с окклюдограммами.

Сочетанное применение электронной окклюзиографии и поверхностной электромиографии у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом, нарушениями окклюзии и физиологическими видами прикуса позволяет одновременно определять локализацию блокирующих окклюзионных контактов, которые препятствуют плавному боковому движению нижней челюсти, а также диагностировать нарушение симметрии в работе мышц-антагонистов и усиление напряжения в мышцах на балансирующей стороне.

По результатам электронной окклюзиографии и поверхностной электромиографии у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и преждевременными окклюзионными контактами, в сравнении с пациентами с клинически здоровым пародонтитом и отсутствием окклюзионных нарушений, диагностирована нейромышечная дискоординация функциональной активности жевательной мускулатуры. Это подтверждается наличием асимметрии и отсутствием синергии мышц при выполнении пробы «Максимальное волевое сжатие», улучшением симметрии работы одноименных мышц правой, левой сторон и синергии работы мышц правой и левой жевательных групп, а также статистически достоверным повышением значений биопотенциалов *m. temporalis* и *m. masseter* при проведении пробы «Максимальное волевое сжатие на валиках».

Выводы

1. Доказано, что у пациентов с клинически здоровым пародонтитом, физиологическим прикусом, отсутствием нарушений окклюзии не только в статических, но и в динамических состояниях нижней челюсти изменения величин биопотенциалов *m. temporalis* и *m. masseter* характеризуются симметричностью, что указывает на наличие миодинамического равновесия в кранио-фациальной области. Регистрируемая при выполнении проб «Максимальное волевое сжатие» и «Максимальное волевое сжатие на валиках» гармоничность в работе мышц-антагонистов и мышц-синергистов обеспечивает движениям нижней челюсти у пациентов 1-й группы плавность, четкость и беспрепятственность.
2. По данным поверхностной электромиографии у больных с хроническим генерализованным пародонтитом и преждевременными окклюзионными контактами установлены статистически значимые нарушения в координированной работе мышц кранио-фациальной области. В сравнении с нормативными диапазонами пациентов 1-й группы, у данной категории больных биопотенциалы жевательной группы мышц в состоянии покоя увеличены в $1,42 \pm 0,06$ – $1,59 \pm 0,09$ раза, при функциональном нагружении – уменьшены в $1,23 \pm 0,05$ – $1,45 \pm 0,08$ раза, значения симметрии сократились в $1,24 \pm 0,04$ – $1,33 \pm 0,07$ раза, синергии – в $1,19 \pm 0,03$ – $1,27 \pm 0,05$ раза ($p \leq 0,05$).
3. Дискоординации функциональной активности *m. temporalis* и *m. masseter* у больных с хроническим генерализованным пародонтитом и окклюзионными интерференциями проявляются в виде нарушений билатеральной симметрии вследствие наличия преждевременных окклюзионных контактов, что способствует усилению контралатеральной асимметрии.

4. Комбинация электромиографа «Bio-EMG® III» и компьютерного анализатора окклюзии «T-Scan® III» расширяет диагностические возможности врача-стоматолога на клиническом приеме для определения таких показателей, как сила максимального сжатия, симметрия и синергия работы собственно жевательных, височных и грудно-ключично-сосцевидных мышц, а также долевого участия антагонизирующих пар зубов в привычной окклюзии, при протрузии, латеротрузиях от первого до последнего контактов с временной динамикой изменения окклюзии, локализации «суперконтактов».
5. В комплексную терапию больных с хроническим генерализованным пародонтитом, кроме нормализации окклюзии методом избирательного пришлифовывания зубов, целесообразно включать способы коррекции функциональной активности мышц кранио-фациальной области с использованием физиотерапевтических технологий и TENS-терапии, направленных на нормализацию гипертонуса жевательной мускулатуры путем депрограммирования и релаксации мышц.

Список литературы / References

1. Дмитриева, Л.А. Пародонтология : национальное руководство / под ред. проф. Л. А. Дмитриевой. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. 712 с. ISBN 978-5-9704-2327-1.
Dmitrieva, L.A. Periodontology: national guide / ed. prof. L. A. Dmitrieva. – Moscow: GEO-TAR-Media, 2013. 712 p. ISBN 978-5-9704-2327-1.
2. Орехова, А.Ю. Заболевания пародонта / под ред. проф. Л. Ю. Ореховой. – Москва : Поли Медиа Пресс, 2004. 432 с. ISBN 5-94566-003-5.
Orekhova, L.Yu. Periodontal diseases / ed. prof. L. Yu. Orekhova. – Moscow: Poly Media Press, 2004. 432 p. ISBN 5-94566-003-5.
3. Еремин О.В., Островская Л.Ю., Захарова Н.Б. Информативность количественной оценки иммунорегуляторных медиаторов кревикулярной жидкости в прогнозировании характера течения воспалительных заболеваний пародонта. Пародонтология. 2022;27(3):209-216. DOI: 10.33925/1683-3759-2022-27-3-209-216.
Eremim O.V., Ostrovskaya L.Yu., Zakharova N.B. The information value of crevicular fluid immunoregulatory mediator quantitative assessment in predicting the nature of the inflammatory periodontal disease course. Parodontologiya. 2022;27(3):209-216. (In Russ.) DOI: 10.33925/1683-3759-2022-27-3-209-216.
4. Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В. Особенности микроциркуляции в тканях пародонта у детей ключевых возрастных групп, страдающих сахарным диабетом 1-го типа. Часть I. Пародонтология. 2019; 1:24-30. DOI: 10.25636/PMP.1.2019.1.1
Davydov B.N., Dmitrienko S.V. Peculiarities of microcirculation in periodont tissues in children of key age groups sufficient type 1 diabetes. Part I. Periodontology. 2019; Vol. 24, 1-24(90). DOI: 10.25636/PMP.1.2019.1.1
5. Gilmiyarova F.N., Shkarin V.V., Dmitrienko S.V. Biochemical and immunohistochemical studies of matrix metalloproteinases in periodontal disease pathogenesis affecting children with connective tissue dysplasia syndrome. Archiv EuroMedica. 2023;13(1):219. DOI: 10.35630/2023/13/1.219.
6. Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В. Особенности микроциркуляции в тканях пародонта у детей ключевых возрастных групп, страдающих сахарным диабетом 1-го типа. Часть II. Пародонтология. 2019; Т.24, 2: 108-119. DOI: 10.33925/1683-3759-2019-24-2-108-119
Davydov B.N., Dmitrienko S.V. Peculiarities of microcirculation in periodont tissues in children of key age groups sufficient type 1 diabetes. Part II. Periodontology. 2019; Vol. 24, 2: 108-119. DOI: 10.33925/1683-3759-2019-24-2-108-119
7. Цепов, А.М. Диагностика, лечение и профилактика заболеваний пародонта / А.М. Цепов, А.И. Николаев, Е.А. Михеева. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. 272 с. ISBN 5-98322-439-5.
Tsepov, A.M. Diagnosis, treatment and prevention of periodontal diseases / L.M. Tsepov, A.I. Nikolaev, E.A. Mikheeva. – Moscow: MEDpress-inform, 2008. 272 p. ISBN 5-98322-439-5.
8. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Кочконян Т.С. Анализ профиля системы матричных металлопротеиназ и их эндогенных ингибиторов у детей с заболеваниями пародонта и различными диспластическими фенотипами. Пародонтология. 2023;28(4):323-335. DOI: 10.33925/1683-3759-2023-814
Davydov B.N., Domenyuk D.A., Kochkanyan T.S. Matrix metalloproteinases system profile analysis and their endogenous inhibitors in children with periodontal diseases and various dysplasia phenotypes. Parodontologiya. 2023;28(4):323-335. (In Russ.) DOI: 10.33925/1683-3759-2023-814
9. Вольф Г. Ф., Ратейшак Э. М., Ратейшак К. Пародонтология / пер. с нем.; под ред. Г.М. Барера. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. 548 с.
Wolf G.F., Rafeitshak E.M., Rafeitshak K. Periodontology / trans. with German; edited by G.M. Barera. – Moscow: MEDpress-inform, 2008. 548 p.
10. Ostrovskaya L.Yu., Beybulatova D., Zakharova N. Gingival fluid as a potential object for diagnostics processes. Archiv EuroMedica. 2020;10(2):104-106. DOI: 10.35630/2199-885X/2020/10/2.27
11. Kochkanyan T.S., Konnov V.V., Pichugina E.N. Jaw bones microarchitectonics and morphology in patients with diabetes mellitus. Archiv EuroMedica. 2022;12(6):26. DOI: 10.35630/2022/12/6.26.
12. Samedov F., Dmitrienko S.V., Anfinogenova O.I. Matrix metalloproteinases and their tissue inhibitors in the pathogenesis of periodontal diseases in type 1 diabetes mellitus. Archiv Eu-roMedica. 2019;9(3):81-90. DOI: 10.35630/2199-885X/2019/9/3.25.
13. Давыдов Б.Н., Гильмиyarova Ф.Н., Ивченко Л.Г. Клинико-диагностическое значение активности матричных металлопротеиназ и их тканевых ингибиторов в оценке состояния тканей пародонта у детей с сахарным диабетом первого типа. Часть II. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018. Т. 17, 1(64):37-46. DOI: 10.25636/PMP.3.2018.1.9
Davydov B.N., Gilmiyarova F.N., Ivchenko L.G. Clinical-diagnostic value of activity of ma-trix metal proteinases and their tissue inhibitors in assessment of the state of periodont tissue in children with sugar diabetes of the first type. Part II. Pediatric dentistry and prevention. 2018. Vol. 17, 1(64):37-46. DOI: 10.25636/PMP.3.2018.1.9
14. Proffit R.W. Contemporary Orthodontics / R.W. Proffit // 6rd ed. St Louis, Mo: Mosby, 2018. 744 p.
Occlusion and clinical practice / ed. I. Klineberg, R. Jaeger; lane from English : under general ed. M.M. Antonika. – 2nd ed. – М.: MEDpress-inform, 2008. 200 p.
15. Иванов С.Ю., Потрясова А.М. Вариабельность морфометрических параметров зубных дуг и костных структур височно-нижнечелюстного сустава при физиологических вариантах окклюзионных взаимоотношений (Часть I). Институт стоматологии. 2021;3(92):44-47.
Ivanov S.Yu., Potryasova A.M.. Variability of the morphometric parameters of the dental arcs and bone structures of the temporomandibular joint in physiological variants of occlusive relationships (Part I). Institute of Dentistry. 2021;3(92):44-47. (In Russ.)
16. Давыдов Б.Н., Порфириадис М.П., Кочконян Т.С. Функциональные показатели височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с физиологической окклюзией по данным электронной аксиографии (Часть I). Институт стоматологии. 2023;2(99):14-17.
Davydov B.N., Porfiriadis M.P., Kochkanyan T.S. Functional parameters of the temporomandibular joint in patients with physiological occlusion according to electron axiography (Part I). Institute of Dentistry. 2023;2(99):14-17. (In Russ.)
17. Доусон П. Е. Функциональная окклюзия: от височно-нижнечелюстного сустава до планирования улыбки. – М.: Практическая медицина, 2016. 592 с.
Dawson P. E. Functional occlusion: from the temporomandibular joint to smile planning. – М.: Practical Medicine, 2016. 592 p.
18. Herring S.W. Masticatory muscles and the skull: a comparative perspective. Arch Oral Biol. 2007 Apr;52(4):296-9. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2006.09.010.
19. Давыдов Б.Н., Кочконян Т.С., Аль-Харази Г. Концепция персонализированного подхода к конструированию окклюзионной поверхности зубных рядов с учетом краниофациальной морфологии (Часть I). Институт стоматологии. 2021;2(91):85-89.
Davydov B.N., Kochkanyan T.S., Al-Kharazi G. The concept of a personalized approach to the design of the occlusive surface of the dentition, taking into account craniofacial morphology (Part I). Institute of Dentistry. 2021;2(91):85-89. (In Russ.)
20. Давыдов Б.Н., Кочконян Т.С., Аль-Харази Г. Концепция персонализированного подхода к конструированию окклюзионной поверхности зубных рядов с учетом краниофациальной морфологии (Часть II). Институт стоматологии. 2021;3(92):48-52.
Davydov B.N., Kochkanyan T.S., Al-Kharazi G. The concept of a personalized approach to the design of the occlusive surface of the dentition, taking into account craniofacial morphology (Part II). Institute of Dentistry. 2021;3(92):48-52. (In Russ.)
21. Хватова В.А. Клиническая гнатология. – М.: Медицина, 2005. 296 с.
Khvatova V.A. Clinical gnathology. – М.: Medicine, 2005. 296 p.
22. Shkarin V.V., Ghamdan Al. H. Occlusal plane orientation in patients with dento-facial anomalies based on morphometric cranio-facial measurements. Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 11; 1: 116-121. DOI: 10.35630/2199-885X/2021/11/1.26
23. Rozhkova M., Fischev S.B. Implementation of neuromuscular dentistry principles in rehabilitation of patients with complete adentia. Archiv EuroMedica. 2022. Vol. 12; 2: 108-117. DOI: 10.35630/2199-885X/2022/12/2.29
24. Kochkanyan T.S., Shkarin V.V., Dmitrienko S.V. Conceptual approach to diagnosing and treating dentoalveolar transversal divergent occlusion. Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 12; 3: 25. DOI: 10.35630/2199-885X/2022/12/3.25
25. Graber T. M. Orthodontics. Principles and Practice; 4th ed. N. Y.: Elsevier, 2005. 953 p.
26. Шкарин В.В., Порфириадис М.П. Междисциплинарная реабилитация пациентов с асимметрией лица, сопровождающейся трансверсальной дивергентной окклюзией (Часть I). Институт стоматологии. 2022;4(97): 36-38.
Shkarin V.V., Porfiriadis M.P. Interdisciplinary rehabilitation of patients with asymmetry of the face accompanied by transversal divergent occlusion (Part I). Institute of Dentistry. 2022;4(97): 36-38. (In Russ.)
27. Руководство по ортопедической стоматологии. Протезирование при полном отсутствии зубов / под ред. И.Ю. Лебедева, Э.С. Каливратджияна, Т.И. Ибрагимова. М.: Медицинское информационное агентство, 2005. 195 с.
Guide to orthopedic dentistry. Prosthetics in the complete absence of teeth / ed. by I.Y. Lebedenko, E.S. Kalivratjyan, T.I. Ibragimov. M.: Medical Information Agency, 2005. 195 p.
28. Порфириадис М.П., Дмитриенко С.В. Совершенствование этапов планирования ортодонтического и протетического лечения у людей с различными конституциональными типами (Часть I). Институт стоматологии. 2021;1(90):58-61.
Porfiriadis M.P., Dmitrienko S.V. Improving planning steps orthodontic and prosthetic treatment in people with different constitutional types (Part I). Institute of Dentistry. 2021;1(90):58-61. (In Russ.)
29. Кинеберг И., Джагер Р. Окклюзия и клиническая практика / Пер. с англ. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. 200 с.
Klineberg I., Jaeger R. Occlusion and clinical practice / Transl. from English – М.: MEDpress-inform, 2006. 200 p.
30. Ghamdan Al. H. A method for modeling artificial dentures in patients with adentia based on individual sizes of alveolar arches and constitution type. Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 11; 1: 109-115. DOI: 10.35630/2199-885X/2021/11/1.25/
31. Кочконян Т.С., Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н. Составление микроциркуляции у пациентов с заболеваниями пародонта и нарушениями окклюзионных взаимоотношений зубных рядов. Медицинский алфавит. 2024;(1):34-48. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-1-34-48>
Kochkanyan T.S., Domenyuk D.A., Davydov B.N. The state of microcirculation in patients with periodontal diseases and disorders of the occlusal relationships of the dentition. Medical al-phabet. 2024;(1):34-48. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-1-34-48>

32. Giannakopoulos N.N., Hellmann D., Schmitter M. Neuromuscular interaction of jaw and neck muscles during jaw clenching. *J Orofac Pain*. 2013 Winter;27(1):61-71. DOI: 10.11607/jop.915.
33. Дмитриенко С.В., Порфириадис М.П., Будаичев Г.М.А. Результаты комплексной оценки функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с физиологической окклюзией зубных рядов (Часть II). *Институт стоматологии*. 2017;4(77):78-82.
Dmitrienko S.V., Porfiriadis M.P., Budaichiev G.M.A. Results of integrated estimation of the functional state of the dentistry system in patients with physiological occlusion of tooth rows (Part II). *Institute of Dentistry*. 2017;4(77):78-82. (In Russ.)
34. Кочконян Т.С., Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н. Особенности строения шейного отдела позвоночника и положения головы у детей с аномалиями окклюзии, ассоциированными с дисплазией соединительной ткани. (Часть II). *Институт стоматологии*. 2023;4(101):22-25.
Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A., Davydov B.N. Features of the structure of the cervical spine and head position in children with occlusion anomalies associated with connective tissue dysplasia. (Part II). *Institute of Dentistry*. 2023;4(101):22-25. (In Russ.)
35. Ортопедическая стоматология: национальное руководство / под редакцией И.Ю. Лебеденко, С.Д. Арутюнова, А.Н. Ряховского. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 824 с.
Orthopedic dentistry: national guide / edited by I.Yu. Lebedenko, S.D. Arutyunova, A.N. Ryakhovsky. – Moscow: GEOTAR-Media, 2016. 824 p.
36. Давыдов Б.Н., Порфириадис М.П., Кочконян Т.С. Функциональные показатели височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с физиологической окклюзией по данным электронной аксиографии (Часть II). *Институт стоматологии*. 2023;3(100):42-45.
Davydov B.N., Porfiriadis M.P., Kochkonyan T.S. Functional parameters of the temporomandibular joint in patients with physiological occlusion according to electron axiography (Part II). *Institute of Dentistry*. 2023;3(100):42-45. (In Russ.)
37. Коннов В.В., Коробкеев А.А., Ведешина Э.Г. Патогенез, клиника и методы лечения мышечно-суставной дисфункции у больных стоматологического профиля с сагитальными аномалиями окклюзии: Монография. – Ставрополь: Изд-во СГМУ, 2015. 238 с.
Konnov V.V., Korobkeev A.A., Vedeshina E.G. Pathogenesis, clinical picture and methods of treatment of muscular-articular dysfunction in dental patients with sagittal anomalies of occlusion: Monograph. – Stavropol: St. State Medical University Publishing House, 2015. 238 p.
38. Славичек Р. Жевательный орган. – М: Азбука, 2008. 543 с.
Slavichek R. Chewing organ. – M: Azbuka, 2008. 543 p.
39. Коннов В.В., Пичугина Е.Н., Арушанян А.Р. Электромиографическое исследование нейромышечной координации жевательной мускулатуры на этапах протетического лечения. *Медицинский алфавит*. 2020;1(12):43-48. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-12-43-48>
Konnov V.V., Pichugina E.N., Arushanyan A.R. Electromyographic study of neuromuscular coordination of chewing muscular at the stages of protetic treatment. *Medical alphabet*. 2020;1(12):43-48. (In Russ.) <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-12-43-48>
40. Дмитриенко С.В., Порфириадис М.П., Будаичев Г.М.А. Результаты комплексной оценки функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с физиологической окклюзией зубных рядов (Часть II). *Институт стоматологии*. 2018;1(78):50-53.
Dmitrienko S.V., Porfiriadis M.P., Budaichiev G.M.A. Results of integrated estimation of the functional state of the dentistry system in patients with physiological occlusion of tooth rows (Part II). *Institute of Dentistry*. 2018;1(78):50-53. (In Russ.)

Статья поступила / Received 25.03.2024

Получена после рецензирования / Revised 27.03.2024

Принята в печать / Accepted 28.03.2024

Информация об авторах

Доменюк Дмитрий Анатольевич¹, д.м.н., доцент, профессор кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии

E-mail: domeniyukda@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

Давыдов Борис Николаевич², член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки Российской Федерации, д.м.н., профессор, профессор кафедры детской стоматологии и ортодонтии

E-mail: kafdetstom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6058-6772>

Кочконян Таисия Суреновна³, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии

E-mail: kochkonyantaisiya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1613-3425>

Кокарева Анжелика Владимировна⁴, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и профилактической стоматологических заболеваний

E-mail: anzhelika.v.k@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7078-2939>

Глушанян Жанна Игоревна⁴, студент

E-mail: j.glushanyan@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9402-0492>

Иванюта Олег Олегович¹, аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии

E-mail: serjei267@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6421-5340>

Доменюк Станислав Дмитриевич⁴, студент

E-mail: sdomenyuk@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5239-4601>

¹ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь

² ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь

³ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар

⁴ Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Пятигорск

⁵ ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования России, Ставрополь

Контактная информация:

Доменюк Дмитрий Анатольевич. E-mail: domeniyukda@mail.ru

Для цитирования: Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Кочконян Т.С., Кокарева А.В., Глушанян Ж.И., Иванюта О.О., Доменюк С.Д. Нейрофизиологическая оценка состояния жевательной группы мышц у пациентов с нарушениями окклюзии и хроническим генерализованным пародонтитом. *Медицинский алфавит*. 2024;1(11):81–91. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-81-91>

Author information

Domenyuk Dmitry A.¹, DMD, PhD, DSc, Professor of the Department of General Dentistry and Pediatric Dentistry

E-mail: domeniyukda@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

Davydov Boris N.², DMD, PhD, DSc, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics

E-mail: kafdetstom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6058-6772>

Kochkonyan Taisiya Surenovna³, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Prosthetic Dentistry

E-mail: kochkonyantaisiya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1613-3425>

Kokareva Angelika Vladimirovna⁴, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases

E-mail: anzhelika.v.k@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7078-2939>

Glushanyan Zhanna Igorevna⁴, Student

E-mail: j.glushanyan@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9402-0492>

Ivanyuta Oleg Olegovich¹, Postgraduate Student of the Department of General Practice Dentistry and Pediatric Dentistry

E-mail: serjei267@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6421-5340>

Domenyuk Stanislav Dmitrievich⁴, student

E-mail: sdomenyuk@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5239-4601>

¹ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

² Tver State Medical University, Tver, Russia

³ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

⁴ Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of the Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia

⁵ North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Contact information

Domenyuk Dmitry A. E-mail: domeniyukda@mail.ru

For citation: Domenyuk D.A., Davydov B.N., Kochkonyan T.S., Kokareva A.V., Glushanyan J.I., Ivanyuta O.O., Domenyuk S.D. Neurophysiological assessment of the puncondition of the masticatory muscle group in patients with occlusion disorders and chronic generalized periodontitis. *Medical alphabet*. 2024;1(11):81–91. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-81-91>

Контактная аллергия на ингредиенты зубных паст: систематический обзор литературы

И.Д. Кондратенко, И.А. Никольская, Е.Г. Михайлова, А.А. Оглоблин, Р.М. Кулиев, Э.М. Мусина

Институт Стоматологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Россия, Москва

РЕЗЮМЕ

Проведен обзор современной российской и зарубежной, преимущественно англоязычной, литературы, посвященной теме контактной аллергии на ингредиенты зубных паст. В процессе систематического обзора были проанализированы данные литературы о составе зубных паст, выявлены наиболее распространенные аллергены и описана клиническая картина контактной аллергии на ингредиенты зубных паст. Показано, что наиболее распространенными аллергенами в составе зубных паст являются ароматизаторы. Также в качестве потенциальных аллергенов выступают кокамидопропил бетаин, пропиленгликоль, эфирные масла, парабены и прополис.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гипоаллергенные зубные пасты, ингредиенты зубных паст, аллергический контактный дерматит, хейлит, контактная аллергия.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contact allergy to the toothpastes ingredients: systematic literature review

I.D. Kondratenko, I.A. Nikolskaia, E.G. Mikhailova, A.A. Ogloblin, R.M. Kuliev, E.M. Musina

Institute of Dentistry, 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, Moscow, Russia

SUMMARY

A review of modern Russian and foreign, mainly English, literature on the topic of contact allergy to toothpaste ingredients is carried out. During the systematic review, literature data on the composition of toothpastes are analyzed, the most common allergens are identified, and the clinical picture of contact allergy to toothpaste ingredients is described. It is shown that the most common allergens in toothpastes are fragrances. In addition, potential allergens are cocamidopropyl betaine, propylene glycol, essential oils, parabens and propolis.

KEYWORDS: hypoallergenic toothpastes, ingredients of toothpastes, allergic contact dermatitis, cheilitis, contact allergy.

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

Введение

Несмотря на впечатляющие успехи фундаментальных разделов биологии и медицины в понимании природы аллергии и создании новых способов противоаллергической профилактики и лечения, с каждым годом рост аллергопатологий по-прежнему увеличивается, а течение аллергических заболеваний существенно утяжеляется [1]. Особую актуальность представляет проблема ранней детской аллергизации. Серьезность проблемы аллергии у детей обусловлена тем, что аллергический компонент нередко лежит в основе развития в более старшем возрасте дерматологической, бронхо-легочной, нефрологической, желудочно-кишечной и других патологий [1, 2]. Статистические данные свидетельствуют о том, что от 4 до 20% детей европейских стран страдают атопическим дерматитом. Частота заболевания неуклонно растет, что связывают в том числе и с ухудшением экологической ситуации [2, 3]. Воздействие неблагоприятных экологических факторов ослабляет защитные функции организма ребенка, как постнатально, так и антенатально, что облегчает проникновение аллергена через гистогематический барьер [4, 5].

В дополнение ко всему известен феномен перекрестной аллергии, когда сходные реакции развиваются на со-

вершенно разные вещества, помимо первичного аллергена. В основе этого феномена лежит тот факт, что аллергические реакции запускает не аллерген сам по себе, а определенный фрагмент его молекулы (эпитоп), связывающийся со специфичными рецепторами иммунокомпетентных клеток, и сенсибилизация развивается на вещества, имеющие сходные химические группы [4, 5, 6]. Ограничение доступа к аллергенам становится ключевой проблемой в предотвращении развития ранней сенсибилизации, потому как затруднен контроль поступления аллергенов из различных источников, которыми может оказаться любой продукт, в том числе и ежедневно применяемая зубная паста [2, 6, 8].

Цель данного обзора – сбор и систематическая оценка данных современной литературы по теме контактной аллергии на ингредиенты, входящие в состав зубных паст.

Материалы и методы

Электронный поиск статей по теме контактной аллергии на зубные пасты проводился с помощью таких поисковых систем и баз данных, как eLIBRARY, Cyberleninka, Dissercat.com, Pub Med, SCOPUS. Поиск проводился по следующим

ключевым словам: hypoallergenic toothpastes, ingredients of toothpastes, allergic contact dermatitis, cheilitis, contact allergy. Основными вопросами, на которые необходимо было ответить, стали следующие: 1. Какова композиция (состав) зубных паст? 2. Насколько часты (или редки) контактные аллергические реакции на них? 3. Какова клиническая картина этих аллергических реакций? 4. Какие ингредиенты зубных паст являются наиболее аллергенными? Поскольку по теме контактной аллергии на ингредиенты зубных паст опубликовано ограниченное количество исследований, в систематический обзор были включены статьи на русском и английском языках. В статьях, включенных в обзор, должна была содержаться подробная информация о ходе и результатах исследований, выводы должны были быть научно обоснованными, статистически подтвержденными. Были исключены клинические испытания, которые давали недостаточную информацию.

Результаты и их обсуждение

Зубные пасты – это пасты или гели, используемые вместе с зубной щеткой для ежедневного удаления остатков пищи и налета с поверхности зубов, в целях поддержания и улучшения здоровья полости рта [9, 10]. Химический состав зубных паст характеризуется сложной структурой, состоящей из 20 и более разнообразных компонентов, и постоянно меняется вследствие научных разработок и конкуренции производителей [9, 10, 12].

К основным функциональным классам ингредиентов зубных паст относятся:

1. Абразивы. Необходимы для полировки поверхности зубов, удаления мягкого зубного налета и остатков пищи. Абразивность (RDA) зубной пасты зависит от величины частиц, входящих в состав ее полирующего компонента: карбонат кальция, бикарбонат натрия, гидроокись алюминия и т.д.
2. Дeterгенты или моющие средства. Обеспечивают образование пены при чистке зубов. Одним из самых распространенных детергентов, используемых в зубных пастах, является лаурилсульфат натрия.
3. Загустители или связующие вещества. Применяются для стабилизации формулы зубной пасты.
4. Увлажнители. Поддерживают однородность зубной пасты и препятствуют испарению воды для того, чтобы паста сохраняла необходимую консистенцию.
5. Красители. Применяются для улучшения внешнего вида зубной пасты.
6. Консерванты. Используются для пролонгирования срока годности зубной пасты посредством борьбы с патогенной микрофлорой в ней: спирт, бензоат, формальдегид.
7. Вкусовые добавки, подсластители и ароматизаторы. Маскируют неприятный вкус поверхностно-активных веществ, содержащихся в зубной пасте, придают свежесть дыханию [9, 11–13].

В некоторые зубные пасты для решения специфических проблем могут быть добавлены следующие ингредиенты:

1. Противокариозный эффект обеспечивается присутствием в зубной пасте фторидов (фторид натрия,

фторид олова, аминоксид, монофторфосфат) или биодоступного кальция (глицерофосфат кальция). Они считаются наиболее активными ингредиентами зубной пасты, участвующими в укреплении зубной эмали посредством ее реминерализации.

2. Для профилактики и лечения заболеваний пародонта могут использоваться натуральные растительные экстракты, эфирные масла, ферменты (лизоцим, лактопероксидаза, глюкозооксидаза), витамины, антисептические и антибактериальные вещества (хлоргексидин, триклозан), перекись водорода, цитрат цинка, хлорид цинка.
3. Для устранения неприятного запаха (галитоза) чаще всего используются цитрат цинка или хлорид цинка, поскольку они обладают не только бактерицидными свойствами, но и способны реагировать с летучими сернистыми соединениями, превращая их в нелетучие соли цинка.
4. Для борьбы с зубным камнем/калькулезом используют натриевые или калиевые соли триполифосфата и соли цинка, которые замедляют рост апатита или других форм фосфата кальция, тем самым сокращая количество зубного камня. Для маскировки вкуса конденсированного фосфата, как правило, требуется более высокое содержание ароматизаторов.
5. Для достижения эффекта отбеливания зубной налет можно удалить с помощью ферментов (папаин, протеаза), которые прилипают к белкам пелликулы и облегчают удаление зубного налета. Пирофосфат натрия, пентасодиум трифосфат и другие пирофосфаты также создают эффект отбеливания. Отбеливающие зубные пасты могут содержать перекись водорода или карбамида.
6. При гиперчувствительности зубов десенсибилизация достигается за счет добавления в пасту солей калия (цитрат калия, нитрат калия), для окклюзии дентинных канальцев используются соли стронция (ацетат, хлорид), фосфосиликат кальция-натрия и бикарбонат аргинина в сочетании с карбонатом кальция.
7. Для устранения сухости во рту (ксеростомии) в пасты добавляют оливковое масло, бетаин и ксилитол, которые стимулируют слюноотделение [9–12, 17].

Клиническая картина контактной аллергии на зубные пасты

Контактная аллергия на зубные пасты встречается у лиц, как мужского, так и женского пола, с преобладанием последнего. В различных исследованиях время между первым применением зубной пасты и проявлениями контактного аллергического хейлита варьируется от 2 недель [14, 31, 37] до 2–10 месяцев, и нескольких лет [15, 31]. Чаще всего сенсibilизация возникает после применения самой зубной пасты [15, 30], но в некоторых случаях у пациентов уже имеется сенсibilизация к одному из компонентов зубной пасты, что приводит к проявлению аллергической реакции в полости рта в промежутке от 2 до 14 дней [14, 15, 30, 37].

Наиболее распространенным симптомом проявления контактных аллергических реакций на зубные пасты является хейлит, проявляющийся шелушением

красной каймы губ с очагами жжения и сухости, эритемы, иногда отека и трещин [13, 15, 20, 37]. Также может наблюдаться дерматит вокруг рта [3, 15, 16, 21]. Острый аллергический контактный хейлит встречается редко [15, 35]. У некоторых пациентов при попадании капель зубной пасты отмечается дерматит на коже руки, преимущественно держащей зубную щетку. Также у некоторых пациентов, использующих указательный палец руки вместо зубной щетки для нанесения зубной пасты на зубы, может развиваться аллергический контактный дерматит данного пальца в сочетании с хейлитом в результате аллергии на зубную пасту [14–16, 26]. В литературе также описаны единичные случаи проявления у пациентов кожных симптомов аллергии на зубную пасту, без местных признаков хейлита или стоматита, вызванных системной абсорбцией [14].

Симптомы поражения слизистой оболочки полости рта при контактной аллергии на зубные пасты встречаются реже и чаще всего описываются как стоматит, глоссит или гингивит [14, 37]. Клинические признаки включают эритему, отек, десквамацию эпителия, образование язв и эрозий, а также в некоторых случаях – временную потерю вкуса. Пациенты могут жаловаться на онемение, чувство жжения, боль при приеме пищи. Однако, если губы подвергаются воздействию аллергена, хейлит чаще всего будет единственным проявлением, так как слизистые оболочки могут быть менее восприимчивы, чем кожа, и к сенсibilизации, и к проявлению аллергических реакций [3, 15, 30, 37].

Аллергены в зубных пастах

В литературе, посвященной контактной аллергии на зубные пасты, наиболее часто утверждается, что ароматизаторы, входящие в состав зубных паст, являются одной из основных причин сенсibilизации. Ароматизаторы добавляют в зубную пасту не только для того, чтобы сделать ее более приятной в использовании, но и для придания свежести дыханию [9]. Подавляющее большинство мировых брендов зубных паст ароматизируют свои продукты мятой или корицей [13].

В исследованиях 1953, 1975, и 2006 гг. было зарегистрировано несколько случаев контактной сенсibilизации к маслу корицы в зубной пасте [14, 21, 29, 37, 44, 46]. В 1997–1998 годах в Италии проведено многоцентровое проспективное исследование, в котором участвовали 54 пациента (33 женщины и 21 мужчина в возрасте от 15 до 74 лет) с экзематозными поражениями губ, иногда затрагивающих и другие участки лица (щеки, подбородок), причиной которых было использование зубных паст [19]. У данных пациентов тестировали серию зубных паст, которая содержала 9 отдушек и 6 эфирных масел (ароматизаторы), а также 8 консервантов, 2 соединения со фтором и 6 иных химических веществ. У 15 пациентов был выявлен аллергический контактный хейлит, вызванный применением зубных паст. У 12 из этих пациентов было 16 реакций на компоненты серии зубных паст, и из них 11 (69%) на ароматизаторы [14, 19]. По данным Francalaci S, Ser-toli A, Giorgini S, самыми аллергенными ароматизаторами в составе зубных паст являются производные из основных

сортов мяты, таких как мята перечная, ментол и карвон, широко применяемых для создания ощущения свежести [40].

В 2009 году было проведено исследование потенциальных аллергенов в 80 зубных пастах американской аптечной сети Walgreen (США). 70 исследуемых зубных паст (93%) содержали неспецифические ароматизаторы. Среди других потенциально аллергенных компонентов были выделены кокамидопропил бетаин (16 из 80 – 20%), пропиленгликоль (8 из 80 – 10%), эфирные масла и биологические добавки (5 из 80, 6%), парабены (5 из 80, 6%), мята перечная (4 из 80, 5%), токоферол (2 из 80, 3%), мята (2 из 80, 3%), прополис (1 из 80, 1%), и масло чайного дерева (1 из 80, 1%) [13, 23].

Кокамидопропил бетаин (CAPB) считается вторым наиболее распространенным ингредиентом зубных паст, вызывающим сенсibilизацию при длительном применении [13, 23, 27, 38]. Это амфотерное поверхностно-активное вещество (ПАВ) используется в косметических средствах, в том числе и зубных пастах, в качестве пенообразователя. Поскольку данное вещество обладало антимикробным действием и низкой раздражающей способностью, его использование в начале XXI века резко возросло, а перечень продуктов, в которых оно стало использоваться, значительно расширился. В настоящее время CAPB заменяется анионными ПАВ (такими как лаурилсульфат натрия) и катионными ПАВ (такими как полиоксиэтилен дигидроксипропил, линолеаминий хлорид), которые являются более раздражающими, что ведет к увеличению распространенности контактной сенсibilизации к зубным пастам [13, 35, 36].

Пропиленгликоль является третьим наиболее распространенным аллергеном, входящим в состав зубных паст. Это прозрачная водорастворимая желеобразная жидкость, имеющая сладковатый вкус. На упаковках косметических средств пропиленгликоль обозначается как E-1520. Он выступает как растворитель для нерастворимых ингредиентов, действует как консервант, и увеличивает срок годности косметических средств [13].

Эфирные масла стали четвертым наиболее распространенным аллергеном в продуктах зубной пасты. В эфирных маслах много компонентов, и ингредиенты могут меняться в зависимости от партии, температуры, сезона, влажности и света, поэтому данные аллергены довольно трудно стандартизировать. Существует множество эфирных масел, но наиболее распространенными маслами, которые доказанно вызывают контактный дерматит, считаются иланг-иланг, масло чайного дерева, смесь композитов, прополис и канифоль [13, 44, 41, 46]. В 2007 году в Австралии исследование более чем 2000 человек, прошедших пластырное тестирование, показало, что масло чайного дерева, наиболее распространенный аллерген эфирного масла, вызвало положительную реакцию у 1,8% пациентов [41].

Парабены встречаются во всем мире в кремах, пастах, косметических средствах, клеях, жирах и маслах [13]. Метил- и этилпарабены являются наиболее часто используемыми парабенами и, за исключением воды, наиболее часто используемыми ингредиентами в косметических препара-

ратах. Парабены являются популярными консервантами, поскольку они недорогие, нетоксичные, не имеют цвета и запаха [44]. Распространенность аллергических контактных дерматитов от парабенов невелика, в большинстве исследований она колеблется от 0 до 4,2% [13, 45]. Чаще всего АКД регистрируется при использовании парабенсодержащих продуктов на поврежденной коже. Однако при обычном использовании парабенсодержащие консерванты являются очень редкими контактными сенситизаторами и в настоящее время являются стандартом относительной безопасности [13, 45].

Прополис состоит из пчелиного воска, смолы и растительного бальзама, эфирных и ароматических масел, пыльцы и других веществ. Он обладает антимикотическими, бактериостатическими, вяжущими, колерическими, спазмолитическими, противовоспалительными и анестезирующими свойствами и широко используется в порошках, лосьонах, мазях, растворах, кремах, зубной пасте и жевательной резинке. Прополис все чаще признается сильным аллергеном, так как его прием внутрь может иметь негативные последствия, приводящие к аллергическому контактному хейлиту, стоматиту, периоральной экземе, отеку губ, боли во рту и одышке [43, 45, 46]. Эти реакции были описаны Walgrave S.E., Warshaw E.M. после употребления их пациентами различных продуктов из прополиса, таких как зубная паста, ополаскиватели для полости рта и пастилки для горла.

В 2020 году Van Amerongen CCA с соавторами описали двух пациентов с аллергическим контактным хейлитом, вызванным оловом, присутствующим в зубной пасте Sensodyne Rapid Relief, что было подтверждено соответствующими патч-тестами [14].

В начале 1950-х годов в США несколько пациентов были сенситизированы к дихлорфену, вероятно содержащемуся в 1 марке зубной пасты [33], но с тех пор новых случаев сенситизации зарегистрировано не было. В 1985 году зубная паста, содержащая 1,3% раствор формальдегида, вызвала множество побочных реакций, но с тех пор новых случаев сенситизации в литературе описано не было [39]. Разумно предположить, что производители инкриминируемых зубных паст или отзывали свои продукты с рынка, или изменили их состав, исключив ингредиенты, вызывающие сенситизацию [15].

Выводы

Обзор литературы на тему проявления аллергических реакций на зубные пасты показал, что многие ингредиенты в составе зубных паст способны вызвать раздражение или аллергическую реакцию, поэтому стоматологи должны хорошо разбираться в ингредиентах рекомендуемых ими зубных паст.

Контактная аллергия на зубную пасту встречается нечасто, что обусловлено коротким временем и низкой частотой контакта с продуктом (в среднем 2 минуты 2–3 раза в день). При обычных условиях использования продукт сильно разбавляется водой и слюной, а полоскание после чистки зубов удаляет большинство ингредиентов зубной пасты со слизистой оболочки полости рта. Например, ла-

урилсульфат натрия, концентрация которого в некоторых зубных пастах достигает 2,0%, на 96% удаляется при полоскании в течении 2 минут.

Наиболее распространенными аллергенами в составе зубных паст являются ароматизаторы, в особенности производные из основных сортов мяты. Также часто выступают в качестве потенциальных аллергенов кокаmidопропил бетаин, пропиленгликоль, эфирные масла, парабены и прополис.

Список литературы / References

1. Клиническая аллергология / Под ред. Р.М. Хайтова. – М., Медпресс-информ, 2002. – 623 с.
Clinical allergology / Ed. R.M. Khaitova. – M., Medpress-inform, 2002. – 623 p.
2. Афиногенов Г.Е., Гроссер А.В., Умеренков А.Г. К вопросу гипоаллергенности: средства индивидуальной гигиены полости рта для детей, склонных к аллергии. Вопросы современной педиатрии, 2007. – № 6(2). – С. 132–134.
Afinogenov G.E., Grosser A.V., Umerenkov A.G. On the issue of hypoallergenicity: personal oral hygiene products for children prone to allergies. Issues of modern pediatrics, 2007. – No. 6(2). – P.132–134.
3. Скрипкин Ю.К., Сомов Б.А., Бутов Ю.С. Аллергические дерматозы. – М., Мед. – 1975. – 247 с.
Skripkin Yu.K., Somov B.A., Butov Yu.S. Allergic dermatoses. – M., Med. – 1975. – 247 p.
4. Гущин И.С. Об элементах биологической целесообразности аллергической реактивности // Патол. физиол. – 1979. – № 4. – С. 3–1.
Gushchin I.S. On the elements of biological expediency of allergic reactivity // Pathol. physiol. – 1979. – No.4. – P. 3–1.
5. Ройт А. Основы иммунологии. – М., Мир, 1991. – С. 237–238.
Royt A. Fundamentals of immunology. – M., Mir, 1991. – P. 237–238.
6. Фримель Г. Иммунологические методы. – М., Медицина. – С. 363–365.
Frimel G. Immunological methods. – M., Medicine. – pp. 363–365.
7. American Dental Association. Learn more about toothpastes. Available at: <http://www.ada.org/en/science-research/ada-seal-of-acceptance/product-category-information/toothpaste>. Accessed June 27, 2016.
8. Maldupa I, Brinkman A, Rendeniece I, et al. Evidence based toothpaste classification, according to certain characteristics of their chemical composition. *Stomatologija* 2012;14:12Y22.
9. Sainio EL, Kanerva L. Contact allergens in toothpastes and a review of their hypersensitivity. *Contact Dermatitis* 1995;33:100Y105.
10. Lippert F. An introduction to toothpaste – its purpose, history and ingredients. *Monogr Oral Sci* 2013;23:1Y14.
11. Jardim J, Alves L, Martz M. The 13. history and global market of oral home-care products. *Brazilian Dermatol* 2010;3:42Y47.
12. Zirwas MJ, Otto S. Toothpaste allergy diagnosis and management. *J Clin Aesthet Dermatol* 2010;3:42Y47.
13. De Groot A. Contact allergy to (ingredients of) toothpastes. *Dermatitis*. 2017;28(2):95–114.
14. Van Amerongen CCA, de Groot A, Volkerink RJ, Schuttelaar MLA. Cheilitis caused by contact allergy to toothpaste containing stannous (tin) – two cases. *Contact Dermatitis*. 2020;1–4.
15. Zug KA, Kornik R, Belsito DV, et al. Patch-testing North American lip dermatitis patients: data from the North American Contact Dermatitis Group, 2001 to 2004. *Dermatitis* 2008;19:202Y208.
16. Strauss RM, Orton DI. Allergic contact cheilitis in the United Kingdom: a retrospective study. *Am J Contact Dermat* 2003;14:75Y77.
17. Robertshaw H, Leppard B. Contact dermatitis to triclosan in toothpaste. *Contact Dermatitis* 2007;57:383Y384.
18. Van Baelen A, Kerre S, Goossens A. Allergic contact cheilitis and hand dermatitis caused by a toothpaste. *Contact Dermatitis* 2016;74:187Y189.
19. Freeman S, Stephens R. Cheilitis: analysis of 75 cases referred to a contact dermatitis clinic. *Am J Contact Dermat* 1999;10:198Y200.
20. Lim JT, Ng SK, Goh CL. Contact cheilitis in Singapore. *Contact Dermatitis* 1992;27:263Y264.
21. Endo H, Rees TD. Clinical features of cinnamon-induced contact stomatitis. *Compend Contin Educ Dent* 2006;27:403Y409.
22. Morton CA, Garioch J, Todd P, et al. Contact sensitivity to menthol and peppermint in patients with intra-oral symptoms. *Contact Dermatitis* 1995;32:281Y284.
23. American Academy of 10. Periodontology. Consumer Survey. www.perio.org/consumer/cosmetic_data.htm. Accessed November 23, 11. 2009. Allergy to cocamidopropyl betaine.
24. Foti C, Romita P, Ficco D, et al. Allergic contact cheilitis to a mine fluoride in a toothpaste. *Dermatitis* 2014;25(4):209.
25. Lamey PJ, Lewis MA, Rees TD, et al. Sensitivity reaction to the cinnamonaldehyde component of toothpaste. *Br Dent J* 1990;168(3):115Y118.
26. Ghosh S K, Bandyopadhyay D. Concurrent allergic contact dermatitis of the index fingers and lips from toothpaste: report of three cases. *J Cutan Med Surg* 2011;15:356Y357.
27. Agar N, Freeman S. Cheilitis caused by contact allergy to cocamidopropyl betaine in '2-in-1 toothpaste and mouthwash'. *Australas J Dermatol* 2005; 46(1): 15Y17.

28. Poon TS, Freeman S. Cheilitis caused by contact allergy to anethole in spearmint flavoured toothpaste. *Australas J Dermatol* 2006;47(4):300Y301.
29. Magnusson B, Wilkinson DS. Cinnamic aldehyde in toothpaste. 1. Clinical aspects and patch tests. *Contact Dermatitis* 1975;1(2):70Y76.
30. Kirton V, Wilkinson DS. Sensitivity to cinnamic aldehyde in a toothpaste. Further studies. *Contact Dermatitis* 1975;1(2):77Y80.
31. Kirton V, Wilkinson DS. Contact sensitivity to toothpaste. *Br Med J* 1973;2(5858):115Y116.
32. Enamandram M, Das S, Chaney KS. Cheilitis and urticaria associated with stannous fluoride in toothpaste. *J Am Acad Dermatol* 2014;71:e75Ye76.
33. Fisher AA, Tobin L. Sensitivity to compound G-4, Dichlorophene, indentifrices. *J Am Med Assoc* 1953;151(12):998Y999.
34. Corazza M, Levratti A, Virgili A. Allergic contact heilitis due to carvone in toothpastes. *Contact Dermatitis* 2002;46:366Y367.
35. Lee AY, Yoo SH, Oh JG, et al. 2 cases of allergic contact cheilitis from sodium lauryl sulfate in toothpaste. *Contact Dermatitis* 2000;42:111.
36. Fakhry-Smith S, Din C, Nathoo SA, et al. Clearance of sodium laurylsulphate from the oral cavity. *J Clin Periodontol* 1997;24(5):313Y317.
37. Cummer CL. Dermatitis due to oil of cinnamon. *Arch Dermatol Syphilol* 1940;42:674Y675.
38. Jacob SE, Amini S. Cocamidopropyl betaine. *Dermatitis*. 2008;19(3)157-160.
39. Duffin P, Cowan GC. An allergic reaction to toothpaste. *J Ir Dent Assoc* 1985;31(3):11Y12.
40. Francalanci S, Sertoli A, Giorgini S, et al. Multicentre study of allergic contact cheilitis from toothpastes. *Contact Dermatitis* 2000;43:216Y222.
41. Rutherford T, Nixon R, Tam M, et al. Allergy to teat free oil: retrospective review of 41 cases with positive patch tests over 4.5 years. *Australas J Dermatol*. 2007;48(2):83-87.
42. Cashman A, Warshaw E. Parabens: a review of epidemiology, structure, allergenicity, and hormonal properties. *Dermatitis*. 2005;16(2):57-66.
43. Langan SM, English JS. Occupational contact dermatitis from propolis in a dental technician. *Contact Dermatitis*. 2007;56:43-57.
44. Fisher AA. Paraben dermatitis due to a new medicated bandage: the "paraben paradox." *Contact Dermatitis*. 1979;5:273-274.
45. Walgrave SE, Warshaw EM, Glesne LA. Allergic contact dermatitis from propolis. *Dermatitis*. 2005;16(4):209-215.
46. Hsu CU, Chiang WC, Weng TI, et al. Laryngeal edema and anaphylactic shock after topical propolis use for acute pharyngitis. *Am J Emerg Med*. 2004;22:432-433.

Статья поступила / Received 06.04.2024
Получена после рецензирования / Revised 08.04.2024 г.
Принята в печать / Accepted 08.04.2024 г.

Информация об авторах

Кондратенко И.Д., врач-стоматолог детский, старший лаборант кафедры терапевтической стоматологии
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8821-0203>
Никольская И.А., к.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>
Михайлова Е.Г., к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4985-9441>
Оглоблин А.А., ассистент кафедры терапевтической стоматологии
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4662-6338>
Кулиев Р.М., ассистент кафедры ортопедической стоматологии
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4646-0658>
Мусина Э.М., ассистент кафедры терапевтической стоматологии
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1295-5765>

Институт Стоматологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Россия, Москва

Контактная информация:

И.А. Никольская. E-mail: doknikolskaya@gmail.com

Author information

Kondratenko I.D., pediatric dentist, assistant of the Department of Therapeutic Dentistry
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8821-0203>
Nikolskaia I.A., candidate of Medical Sciences, professor of the Department of Therapeutic Dentistry
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8042-2884>
Mikhailova E.G., candidate of Medical Sciences, associate professor of the Department of Therapeutic Dentistry
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4985-9441>
Ogloblin A.A., assistant at the Department of Therapeutic Dentistry
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4662-6338>
Kuliev R.M., assistant of the Department of Orthopedic Dentistry,
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4646-0658>
Musina E.M., assistant at the Department of Therapeutic Dentistry
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1295-5765>

Institute of Dentistry, 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, Moscow, Russia

Contact information

I.A. Nikolskaia. E-mail: doknikolskaya@gmail.com

Для цитирования: Кондратенко И.Д., Никольская И.А., Михайлова Е.Г., Оглоблин А.А., Кулиев Р.М., Мусина Э.М. Контактная аллергия на ингредиенты зубных паст: систематический обзор литературы. Медицинский алфавит. 2024;(11):92-96. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-92-96>

For citation: Kondratenko I.D., Nikolskaia I.A., Mikhailova E.G., Ogloblin A.A., Kuliev R.M., Musina E.M. Contact allergy to the toothpastes ingredients: systematic literature review. *Medical alphabet*. 2024;(11):92-96. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-92-96>



Диагностическая оценка плотности костной ткани челюстей у детей школьного возраста, использующих жевательную резинку

Е.А. Миненко¹, М. В. Кабытова¹, Ю.А. Македонова^{1,2}, В.Р. Огонян¹, Т.С. Чижикова¹, Л.А. Девятченко¹

¹ ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, г. Волгоград

² Волгоградский медицинский научный центр, Россия, г. Волгоград

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Статья посвящена вопросу диагностики состояния костной ткани челюстей у детей со сменным прикусом. Актуальность исследования связана увеличившемся потреблением жевательной резинки детьми.

Целью данного исследования стало оценка эхоплотности костной ткани челюстей у пациентов со сменным прикусом, использующих жевательную резинку с различной интенсивностью.

Материалы и методы. Нами было обследован 31 ребенок, средний возраст составил $8,5 \pm 1,2$ лет. Именно в этом возрасте идет активное формирование морфологии и анатомии лица, которая напрямую связана с состоянием челюстных костей. Для диагностики была выбрана ультразвуковая методика – остеометрия. Данный метод основан на оценке скорости распространения УЗ-волн по поверхности кости. Кроме того, в сравнении с лучевыми, ультразвуковые методы исследования костной ткани имеют существенные преимущества, выражающиеся в достоверности полученных результатов, низкой стоимости проведения процедур, удобстве в использовании, отсутствии облучения персонала и пациента, минимальном времени исследования. С практической точки зрения данный метод является наиболее доступным в условиях стоматологического кабинета. Эхоостеометрия была проведена на аппарате «Эхоостеометр» ЭОМ-01Ц.

Результаты. На основании проведенного исследования выявлено, что в костной ткани определялся дисбаланс ее плотности у детей, активно использующих жевательную резинку.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: детский возраст, жевательная резинка, ультразвуковая эхоостеометрия, плотность костной ткани.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Diagnostic assessment of jaw bone density in school-age children using chewing gum

Е.А. Minenko¹, M.V. Kabytova¹, Yu.A. Makedonova^{1,2}, V.R. Ogonyan¹, T.S. Chizhikova¹, L.A. Devyatchenko¹

¹ Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia, Volgograd

² Volgograd Medical Scientific center, Russia, Volgograd

SUMMARY

Relevance. The article is devoted to the issue of diagnosing the condition of the jaw bone tissue in children with mixed dentition. The relevance of the study is related to the increased consumption of chewing gum by children.

The purpose of this study was to evaluate the echodensity of the jaw bone tissue in patients with mixed dentition using chewing gum with varying intensity.

Materials and methods. We examined 31 children, the average age was 8.5 ± 1.2 years. It is at this age that the active formation of facial morphology and anatomy takes place, which is directly related to the condition of the jaw bones. For diagnosis, an ultrasound technique was chosen – osteometry. This method is based on assessing the speed of propagation of ultrasound waves along the surface of the bone. In addition, in comparison with radiation, ultrasound methods for studying bone tissue have significant advantages, expressed in the reliability of the results obtained, low cost of procedures, ease of use, absence of radiation for personnel and patients, and minimal research time. From a practical point of view, this method is the most accessible in a dental office. Echoosteometry was carried out using the Echoosteometer EOM-01TS apparatus.

Results. Based on the study, it was revealed that there was an imbalance in bone density in children who actively used chewing gum.

KEYWORDS: childhood, chewing gum, ultrasound echo-osteometry, bone density.

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

Введение

В период детского и подросткового возраста большая роль уделяется формированию костной ткани. Челюстно-лицевая область не является исключением [1]. Для правильного формирования челюстей необходима дозированная и равномерная нагрузка. Однако, современные реалии таковы, что зачастую у детей и подростков определяется проблема, связанная с ростом челюстей [2]. Одной из причин является нарушение акта жевания, употребле-

ние в пищу продуктов, бедных минеральными веществами, отсутствие в рационе продуктов, богатых кальцием, фосфором [3]. Немаловажную роль играет высокая распространенность кариеса зубов, высокая частота зубочелюстных аномалий. Проблемы с пережевыванием твердой и жесткой пищи связаны с пищевыми привычками: чаще всего выбор еды у подростков делается в пользу мягкой и легко жуемой пищи, например фастфуда, и наличием вредных привычек [4]. Бесконтрольное применение жева-

тельной резинки также можно отнести сюда. Не многие знают, что жевательную резинку нужно употреблять после еды и в течение определенного времени [5]. Подростки могут жевать ее постоянно, периодически обновляя пластинки для поддержания сладкого вкуса во рту. Чаще всего они могут жевать ее на одной из сторон. Известно, что рабочая сторона испытывает большие механические нагрузки, чем нерабочая, и под их действием интенсифицируются метаболические процессы в челюстной кости, усиливается процесс костеобразования вследствие чего на рабочей стороне плотность кости больше.

Особенно ярко это проявляется в период сменного прикуса. Это связано с тем, что в полости рта одновременно находятся функционирующие молочные зубы, корни которых могут быть в состоянии резорбции, постоянные зубы, находящиеся на различных этапах прорезывания и имеющих разную степень формирования корней, зачатки постоянных зубов разной степени развития, которые находятся в толще альвеолярных отростков и сами альвеолярные отростки челюстей [6]. Данные научной литературы свидетельствуют, что костная ткань является ключевым звеном в системе формирования челюстно-лицевого скелета, особенно челюстей [7].

Костная масса является ведущей основой механических свойств костной ткани, более чем на 80% определяя ее прочность. Минеральная плотность костной ткани – это показатель, адекватно отображающий уровень общего соматического здоровья детей и подростков, степень и качественную составляющую общего развития, а также особенности функционального состояния (Status functional) [8]. Специфика костной минерализации в детском (подростковом) возрасте заключается в значительных темпах аккумуляции в скелетной (хрящевой, костной) соединительной ткани кальция до пика пубертатного периода, корреляции с процессами линейного (последовательного) темпа роста организма, согласованности механизмов отложения кальция в скелетной ткани с пиками гормональной и метаболической активности, повышении плотности и массы костной ткани не только в центральных, но и в периферических отделах опорно-двигательного аппарата.

Поэтому очень важно отследить динамику плотности костной ткани у детей и подростков. Одним из доступных методов диагностики, позволяющим своевременно выявить изменения состояния костной ткани и определить снижение уровня ее минеральной плотности, является рентгенография [9]. Современные методы рентгеновской диагностики в настоящее время не утратили своего значения и в качественной оценке состояния костной ткани, и в дифференциальной диагностике характера патологических изменений, но вместе с тем не лишены недостатков. Важным отрицательным моментом при рентгенографии является воздействие на организм ионизирующего излучения. Не мало важно помнить о том, что рентгенография имеет невысокую чувствительность к потере минералов [10].

Большой интерес представляют методики диагностики, не использующие ионизирующего излучения. Особенно это важно в детской стоматологии. У детей и подростков

особенно важно применение неинвазивных и безболезненных методик определения костной ткани [11]. На сегодняшний день основным неинвазивным методом диагностики для определения плотности костной ткани челюстей является ультразвуковая эхоостеометрия. Известно, что существует высокая степень корреляции (0,90–0,96) между скоростью распространения ультразвука, плотностью ткани и содержанием в ней кальция и кристаллического гидроксиапатита. Хорошо известно, что ультразвуковой метод оценки плотности (эхоостеометрия) челюсти чувствителен к изменениям минеральной насыщенности кости при механических нагрузках.

Ультразвуковая остеометрия позволяет получить объективную информацию о плотности костной ткани [12]. Неинвазивность, безвредность, простота и безболезненность позволяют использовать данный метод обследования у детей. Методика основана на том, что скорость прохождения ультразвука в разных средах различна и зависит в основном от ее плотности: чем плотнее среда, тем быстрее проходит в ней ультразвук и наоборот. При эхоостеометрии ультразвуковой импульс проходит по участку от излучателя до приемных ультразвуковых головок и возбуждает в них пьезодатчики. Далее зондирующий сигнал передается через мягкие ткани в кость, пройдя участок кости, сигнал возвращается в прибор для измерения.

Цель исследования

Провести диагностическую оценку эхоплотности костной ткани челюстей у пациентов со сменным прикусом, использующих жевательную резинку с различной интенсивностью.

Материалы и методы

Нами было проведено комплексное обследование 31 ребенка в возрасте от 9 до 12 лет. Выбор данной возрастной группы основан на том, дети более младшего возраста не обладают усидчивостью. В исследовании приняли участие дети, у которых в анамнезе не было патологий, которые могли бы повлиять на состояние костной ткани.

Опрос детей об использовании жевательной резинки проводили по специально разработанной анкете, которая включала в себя следующие пункты: частота использования жевательной резинки, сорт жевательной резинки (сахаросодержащая или без сахара) и время ее жевания.

В зависимости от режима произвольного использования жевательной резинки все опрошенные дети были разделены на 4 группы, в зависимости от частоты использования жевательной резинки. В 1 группу (6 человек) вошли дети наиболее интенсивно использовавшие жевательную резинку (несколько раз в день). Во 2 группу вошли 13 детей, которые использовали жевательную резинку несколько раз в неделю. 3-ю группу составили 8 человек, употреблявшие жевательную резинку в режиме несколько раз в месяц. В 4-й группе было 4 ребенка, которые вообще не жевали резинку или использовали ее крайне редко. При распределении детей по группам возраст не учитывали.

Для оценки плотности костной ткани челюстей всем обследуемым провели эхоостеометрию, с помощью диагностического прибора «Эхоостеометр» ЭОМ-01Ц. Ультразвуковая остеометрия костей не требует специальной подготовки обследуемого, безболезненна и абсолютно безвредна, что особенно ценно в практике детской стоматологии. Перед исследованием визуально и пальпаторно определяли границы челюстей.

Данный аппарат регистрирует время, за которое ультразвуковой импульс проходит от 1-й до 2-й УЗГ (ультразвуковая головка), расстояние между которыми постоянно, т. к. они зафиксированы в пластмассовом держателе. Для исследования использовали тело нижней челюсти. УЗГ предварительно смазывали вазелиновым маслом, т.к. ультразвук не распространяется в воздухе. Датчики плотно прижимали к коже лица в области жевательной группы зубов на нижней челюсти справа и слева, располагая параллельно челюсти. В норме плотность костной ткани лежит в пределах 3000–3500 м/с. Исходя из результатов измерения, оценивали механическое воздействие жевательной резинки на челюстную кость у детей во всех группах.

Результаты и их обсуждение

При оценке результатов плотности костной ткани учитывали, что у всех обследованных детей был сменный прикус могла меняться преимущественная сторона жевания, например, в период подвижности зуба в жевательной группе на той или иной стороне. Результаты исследования позволили установить показатели плотности минерализованных тканей зубочелюстного аппарата при использовании жевательной резинки в различных режимах. В таблице ниже приведены показатели эхоостеометрии у детей в возрасте 9–12 лет (см. таблицу).

Таблица
Средние значения ($M \pm m$) показателей эхоостеометрии у детей 9–12 лет.

Группы обследуемых	ЭОМ (м/с)	
	левая сторона	правая сторона
1	4132 \pm 15	4385 \pm 13
2	3939 \pm 14	3996 \pm 15
3	3956 \pm 21	3984 \pm 15
4	4215 \pm 12	3595 \pm 11

В 1-й группе детей среднее значение скорости прохождения ультразвука было справа больше, чем слева, т. е. справа плотность нижнечелюстной кости несколько больше (на 2,9%). Это подтверждает, что в 1-й группе детей в основном рабочей стороной была правая. У детей 2-й группы среднее значение скорости прохождения ультразвука по телу нижней челюсти слева меньше, чем справа. Здесь также наблюдается незначительное различие в плотности костной ткани на 1,5%, как и в 1-й группе. В 3-й группе было установлено, что скорость прохождения ультразвука по челюстной кости, в среднем близко к значениям во 2-й группе. Различие составило -0,9%, т. е. справа плотность костной ткани челюсти и в этой группе

была больше. При обследовании детей 4-й группы было установлено, что скорость прохождения ультразвука была больше на 14,5%, т. е. рабочей стороной явно была левая.

Выводы

Метод внутривитальной ультразвуковой эхоостеометрии имеет высокую эффективность при определении минеральной плотности костной ткани челюстей.

Результаты проведенного исследования состояния плотности челюстной кости показали, что во всех обследованных группах она различалась справа и слева. Из этого можно заключить, что уже у детей 9–12 лет есть рабочая и нерабочая сторона при жевании, но происходившие изменения можно объяснить сменным прикусом.

Список литературы / References

- Murphy P, Rolfe RA. Building a Co-ordinated Musculoskeletal System: The Plasticity of the Developing Skeleton in Response to Muscle Contractions. *Adv Anat Embryol Cell Biol.* 2023;236:81–110. DOI: 10.1007/978-3-031-38215-4_4. PMID: 37955772.
- Zhao Z, Zheng L, Huang X, Li C, Liu J, Hu Y. Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2021 Mar 10;21(1):108. DOI: 10.1186/s12903-021-01458-7. PMID: 33691678; PMCID: PMC7944632.
- Lan Y, Chen J, Chen S, He Y, Huang F. Influences of Adenoid Hypertrophy on Children's Maxillofacial Development. *Healthcare (Basel).* 2023 Oct 24;11(21):2812. DOI: 10.3390/healthcare11212812. PMID: 37957957; PMCID: PMC10647577.
- Zhou X, Yu J. Development and validation of a chewing robot for mimicking human food oral processing and producing food bolus. *J Texture Stud.* 2022 Aug;53(4):419–429. DOI: 10.1111/jfxt.12700. Epub 2022 Jun 14. PMID: 35615886.
- Македонова Ю.А., Девятченко Л.А., Кабытова М.В., Чижикова Т.В. Анализ воздействия жевательной резинки на состояние тканей пародонта у детей // *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование.* 2023;86:44–48. Makedonova Yu.A., Devyatchenko L.A., Kabytova M.V., Chizhikova T.V. Analysis of the effect of chewing gum on the condition of periodontal tissues in children // *The Cathedral is a department. Dental education.* 2023;86:44–48 (in Russ).
- Inoue M, Ono T, Kameo Y, Sasaki F, Ono T, Adachi T, Nakashima T. Forceful mastication activates osteocytes and builds a stout jawbone. *Sci Rep.* 2019 Mar 20;9(1):4404. DOI: 10.1038/s41598-019-40463-3. PMID: 30890758; PMCID: PMC6424982.
- Çiğir M, Karşilioglu H, Uzun C. Evaluation of mandibular trabecular and cortical bone by fractal analysis and radiomorphometric indices in bruxist and non-bruxist patients. *BMC Oral Health.* 2023 Jul 25;23(1):522. DOI: 10.1186/s12903-023-03245-y. PMID: 37491268; PMCID: PMC10369695.
- Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Порфириадис М.П., Самедов Ф.В., Дмитриенко С.В. Динамика изменений уровня минеральной плотности костной ткани альвеолярных отростков челюстей, периферического и осевого скелета у детей в возрастном и гендерном аспектах (Часть II). *Институт стоматологии.* 2020;1(86):64–67.
- Davydov B.N., Domenyuk D.A., Porfiradis M.P., Samedov F.V., Dmitrienko S.V. Dynamics of changes in the level of bone mineral density of the alveolar processes of the jaws, peripheral and axial skeleton in children in age and gender aspects (Part II). *Institute of Dentistry.* 2020;1(86):64–67 (in Russ).
- Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В. и др. Морфологические особенности строения лицевого скелета и клинко-диагностические подходы к лечению зубочелюстных аномалий у детей в период раннего сменного прикуса. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2019;19(1):26–38. DOI: 10.33925/1683-3031-2019-19-69-26-38.
- Davydov B.N., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V. and others. Morphological features of the structure of the facial skeleton and clinical and diagnostic approaches to the treatment of dental anomalies in children during early replacement bite. *Pediatric dentistry and prevention.* 2019;19(1):26–38 (in Russ). DOI: 10.33925/1683-3031-2019-19-69-26-38.
- Vasil'ev Y, Enina Y, Dydykin S, Aleshkina O, Suetenkov D, Kulikova N, Chemidranov S, Velichko E, Antonov O, Diachkova E, Kolsanov A. X-ray and anatomical features of the lower jaw alveolar cortical layer in children. *Ann Anat.* 2023 Jan;245:152005. DOI: 10.1016/j.aanat.2022.152005. Epub 2022 Sep 29. PMID: 36183932.
- Dmitrienko S.V., Melekhov S.V., Weisheim L.D. et al. Analytical approach within cephalometric studies assessment in people with various somatotypes. *Archiv Euro-Medica.* 2019;9(3):103–111. DOI: 10.35630/2199-885X/2019/9/3.29.
- Азимов А.М., Азимов И.М. Ультразвуковая остеометрия при острых одонтогенных воспалительных заболеваниях. *Стоматология.* 2020;1(380):38–42. DOI: 10.34920/2091-5845-2020-65.
- Azimov A.M., Azimov I.M. Ultrasound osteometry in acute odontogenic inflammatory diseases. *Dentistry.* 2020;1(380):38–42 (in Russ). DOI: 10.34920/2091-5845-2020-65.

Статья поступила / Received 25.03.2024
Получена после рецензирования / Revised 27.03.2024
Принята в печать / Accepted 28.03.2024

Информация об авторах

Македонова Юлия Алексеевна^{1,2}, д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии; старший научный сотрудник лаборатории инновационных методов реабилитации и абилитации
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0002-5546-8570. SPIN-код: 4573-5040. AuthorID: 693444

Огонян Валентина Размиковна¹, к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста
E-mail: valrom1960@mail.ru. ORCID ID: 0009-0008-9791-7611. SPIN-код: 1505-8490. AuthorID: 628214

Чижикова Татьяна Степановна¹, д.м.н., профессор кафедры стоматологии
E-mail: tania2403@mail.ru. ORCID ID: 0009-0000-6557-1910. SPIN-код: 9504-9947. AuthorID: 628322

Кабытова Мария Викторовна¹, к.м.н., доцент кафедры стоматологии
E-mail: mashan.hoi@mail.ru. ORCID ID: 0000-0002-3755-6470. SPIN-код: 8317-1025. AuthorID: 938-730

Девятченко Лилия Анатольевна¹, к.м.н., доцент кафедры стоматологии
E-mail: liliadeviatla@gmail.com. ORCID ID: 0000-0002-1785-194X. SPIN-код: 2121-9112. AuthorID: 1174353

Миненко Елизавета Андреевна¹, аспирант кафедры стоматологии
ORCID ID: 0009-0000-9469-4987

ФГБОУ ВО «Российский Университет Медицины» Минздрава России, Москва, Россия

Контактная информация:

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

Для цитирования: Миненко Е.А., Кабытова М.В., Огонян В.Р., Чижикова Т.С., Македонова Ю.А., Девятченко Л.А. Диагностическая оценка плотности костной ткани челюстей у детей школьного возраста, использующих жевательную резинку. Медицинский алфавит. 2024;(11):97–100. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-97-100>

Author information

Makedonova Yulia Alekseevna^{1,2}, MD, Professor, Head of the Department of Dentistry; Senior Researcher at the Laboratory of Innovative Methods of Rehabilitation and Habilitation
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0002-5546-8570. SPIN: 4573-5040. AuthorID: 693444

Ogonyan Valentina Razmikovna¹, PhD, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry
E-mail: valrom1960@mail.ru. ORCID ID: 0009-0008-9791-7611. SPIN-код: 1505-8490. AuthorID: 628214

Chizhikova Tatyana Stepanovna¹, MD, Professor, Department of Dentistry
E-mail: tania2403@mail.ru. ORCID ID: 0009-0000-6557-1910. SPIN: 9504-9947. AuthorID: 628322

Kabytova Maria Viktorovna¹, PhD, Associate Professor of the Department of Dentistry
E-mail: mashan.hoi@mail.ru. ORCID ID: 0000-0002-3755-6470. SPIN: 8317-1025. AuthorID: 938-730

Devyatchenko Lilia Anatolyevna¹, PhD, Associate Professor of the Department of Dentistry
E-mail: liliadeviatla@gmail.com. ORCID ID: 0000-0002-1785-194X. SPIN: 2121-9112. AuthorID: 1174353

Elizaveta Andreevna Minenko¹, postgraduate student of the Department of Dentistry
ORCID ID: 0009-0000-9469-4987

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

Contact information

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

For citation: Minenko E.A., Kabytova M.V., Makedonova Yu.A., Ogonyan V.R., Chizhikova T.S., Devyatchenko L.A. Diagnostic assessment of jaw bone density in school-age children using chewing gum. Medical alphabet. 2024;(11):97–100. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-11-97-100>

