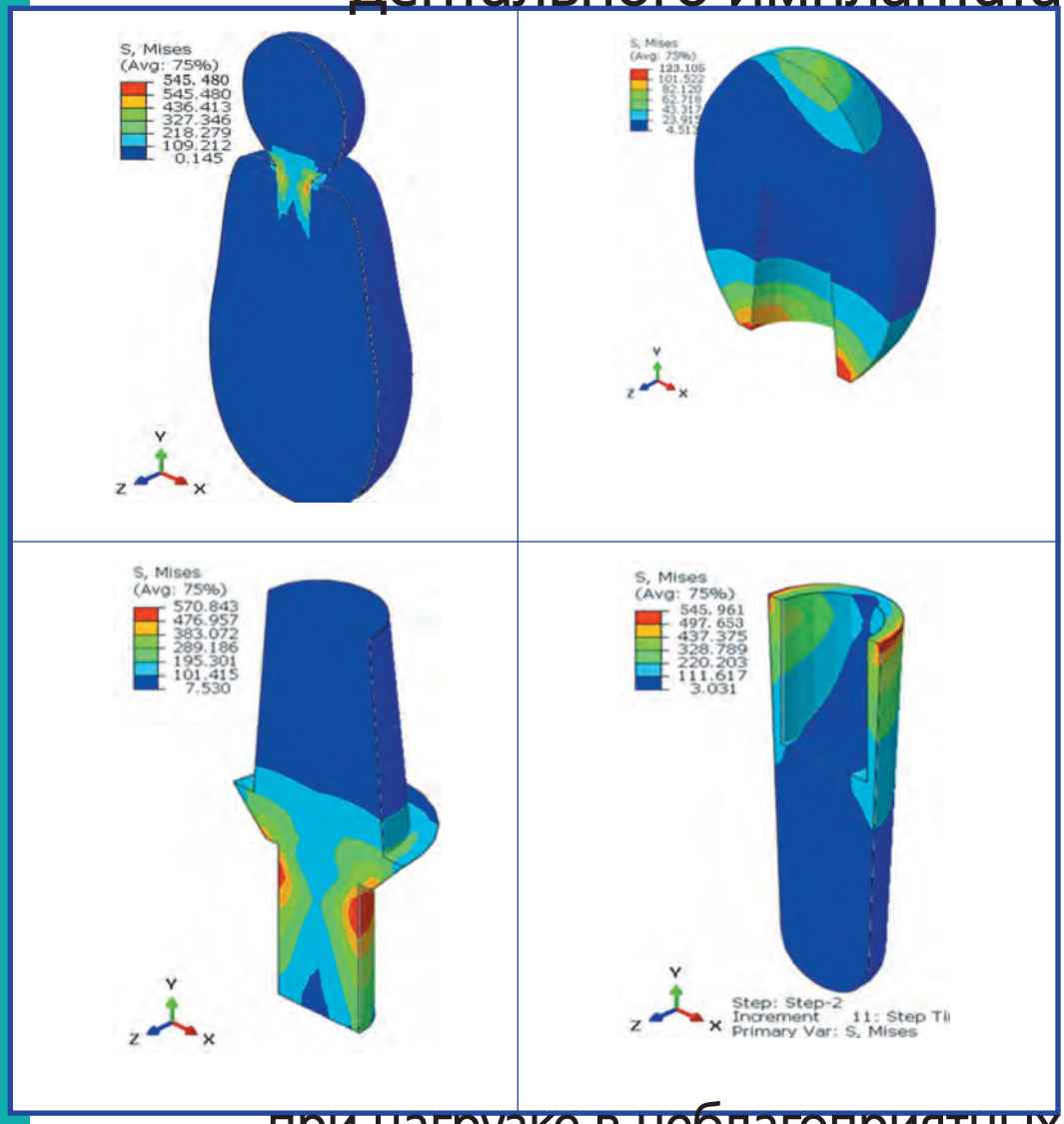
ISSN 1999-172X (Print)
ISSN 2408-9753 (Online)

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

International Dental Review

№ 3 – 2024

Напряженно-деформированное состояние внутрикостного дентального имплантата при нагрузке в неблагоприятных биомеханических условиях



Проспективный анализ распределения заболеваний слизистой оболочки рта в «доковидном» и COVID-19 периодах

Факторы, влияющие на остеоинтеграцию дентальных имплантатов

Анализ эффективности регулярно используемых гигиенических средств с активным кислородом до и после реконструктивно-восстановительной хирургии

Изготовление искусственных коронок временного применения методом 3D печати

Влияние локальной аппаратной гипотермии на микроциркуляцию в эксперименте на животных

Применение ортодонтических имплантатов, установленных в скуловальвеолярный гребень

Стоматология для всех/International Dental Review 3–2024

sdvint.com

Инновационные инженерные решения, высокоточное изготовление, учтен опыт разработок и «слабых мест» лидеров мирового рынка. Все это вы найдете в продукции компании NexStep-Российского производителя брекет-систем класса «премиум».

NexStep®

Проверенное решение для врачей-ортодонтов

NexStep Q® - металлическая самолигирующая брекет-система. В системе собраны лучшие решения: дополнительный паз для использования в сложных клинических случаях, вертикальная метка для точного позиционирования брекета, съемный крючок, полированный паз точных размеров. Торк заложенный в основание брекета. Проверенное решение для врачей-ортодонтов России.

NexStep Pro® - металлическая самолигирующая брекет-система второго поколения. Полированный паз точных размеров и инновационная конструкция слайд-замка обеспечивает повышенный контроль торка и ротации, эффективное перемещение на протяжении всего лечения и лучшие гигиенические условия полости рта.

NexStep Ultra® - наша новейшая разработка-металлическая самолигирующая брекет-система NexStep Ultra ®. Футуристический дизайн, полированный паз точных размеров. Более эффективная отработка торка и ротации за счет слайд-замка со шлицевым соединением типа «двойной ласточкин хвост», полностью перекрывающим паз брекета. Наличие прописи Roth и MBT дает больше возможностей врачу-ортодонту при решении сложных клинических случаев. Высота брекета всего 2.35 мм. Это лучший результат среди металлических самолигирующих брекетов. Они очень гигиеничны, врачи называют их «капелька».

@ sales@nexstep.ru
www.nexstep.ru
+7(985)144-44-42
+7(985)144-44-43

NexStep

ISSN 1999-172X (Print)
ISSN 2408-9753 (Online)

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

Stomatology for All / International Dental Review

№ 3 (108) – 2024

Editorial Council

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

Editorial Board

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

POSSIBILITY OF DENTISTRY TODAY

Conservative dentistry

Basic principles of treatment and follow-up of children with acute odontogenic infection and insulin-dependent diabetes mellitus. Razumovskaya D.I., Semyonov M.G. 4

Epidemiology

A prospective analysis of the distribution of dis-eases of the oral mucosa in the "pre-covid" and COVID-19 periods. Kamishnikova I.O., Zaporozhskaya-Abramova E.S., Adamchik A.A., Dorogan V.V., Tairov V.V., Risovannaya O.N. 10

The influence of increased content of Fe and Mn in drinking water of Tyumen on the development of dental diseases. Belyanovskaya A., Zlobina A.N. 18

Dental implantology

Current view of inflammatory postprosthetic com-plications of dental implantation and methods of their prevention (literature review). Saleeva G.T., Khabirov E.K., Shakirova L.R. 26

Stress-strain state of an intraosseous dental implant under stress under unfavorable biomechanical conditions. Bersanova M.R., Olesov E.E., Bersanov R.U., Olesova E.A., Grishkov M.S., Zaslavsky S.A. 32

Factors affecting osseointegration of dental implants (literature review). Dragunkina O.V., Bayrikov I.M. 40

Modern aspects and clinical perspectives of changing the biotype of the mucous membrane in the projection of the dental implant (based on a literature review). Chekanova A.A., Selsky N.E., Kovtun O.P., Shimova M.E. 46

Oral hygiene

Analysis of the effectiveness of regularly used hygiene products with active oxygen before and after reconstructive surgery. Gabbasova I.V., Sletova V.A., Gandylyan K.S., Loktionova M.V., Magomedova H.M., Admakin O.I., Sletov A.A. 52

Digital stomatology

Modern methods of 3D diagnostics and prototyping in temporomandibular joint reconstruction. Soloshenkov P.P., Ivanov S.Yu., Tsaritsenko M.L., Tychina Ye.P., Belozerskikh D.A. 58

Manufacturing of temporary artificial crowns using 3D printing. Shnider S.D. 64

Methods of functional diagnostics in stomatology

The effect of local hardware hypothermia on microcirculation in vivo. Chromenkova K.V., Taranova N.Y., Belova N.M., Saperova N.R., Gusarov A.M., Ivanova I.V. 68

Orthodontics

The implementation of miniscrews in the infrazygomatic crest and pyramidal process of the maxilla. Fink A.K., Oborotistov N.Yu. 74

EVENTS

Digitalization of dentistry: progress for which we must be responsible? Pavlenko I.V. 80

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ
International Dental Review

СОДЕРЖАНИЕ

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

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

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

Терапевтическая стоматология

Основные принципы лечения и диспансерного наблюдения детей с острой одонтогенной инфекцией и инсулинозависимым сахарным диабетом. Разумовская Д.И., Семёнов М.Г. 4

Эпидемиология

Проспективный анализ распределения заболеваний слизистой оболочки рта в «доковидном» и COVID-19 периодах. Камышникова И.О., Запорожская-Абрамова Е.С., Адамчик А.А., Дорогань В.В., Таиров В.В., Рисованная О.Н. 10

Влияние повышенного содержания Fe и Mn в питьевых водах г. Тюмени на развитие стоматологических заболеваний. Беляновская А., Злобина А.Н. 18

Дентальная имплантология

Современный взгляд на воспалительные пост-протетические осложнения дентальной имплантации и методики их профилактики (обзор литературы). Салеева Г.Т., Хабиров Э.К., Шакирова Л.Р. 26

Напряженно-деформированное состояние внутрикостного дентального имплантата при нагрузке в неблагоприятных биомеханических условиях. Берсанова М.Р., Олесов Е.Е., Берсанов Р.У., Олесова Э.А., Гришков М.С., Заславский С.А. 32

Факторы, влияющие на остеоинтеграцию дентальных имплантатов (литературный обзор). Драгункина О.В., Байриков И.М. 40

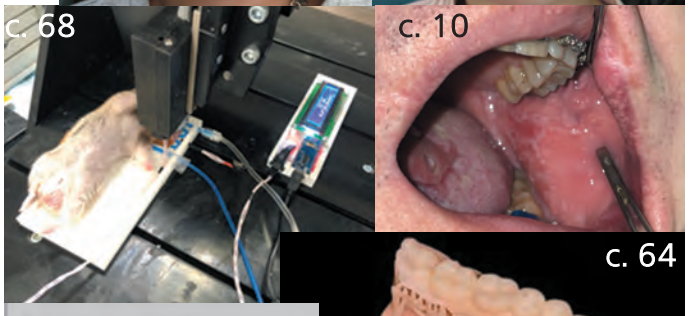
Современные аспекты и клинические перспективы изменения биотипа слизистой оболочки в проекции дентального имплантата (на основе литературного обзора). Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Ковтун О.П., Шимова М.Е. 46

Гигиена полости рта

Анализ эффективности регулярно используемых гигиенических средств с активным кислородом до и после реконструктивно-восстановительной хирургии. Габбасова И.В., Слетова В.А., Гандылян К.С., Локтионова М.В., Магомедова Х.М., Адмакин О.И., Слетов А.А. 52

ISSN 1999-172X (Print)
ISSN 2408-9753 (Online)

№ 3(108) - 2024



Цифровые технологии в стоматологии

Современные методы 3D диагностики и прототипирования при эндопротезировании височно-нижнечелюстного сустава. Солошенков П.П., Иванов С.Ю., Цариценко М.Л., Тычина Е.П., Белозерских Д.А. — 58

Изготовление искусственных коронок временного применения методом 3D печати. Шнайдер С.Д. — 64

Методы функциональной диагностики в стоматологии

Влияние локальной аппаратной гипотермии на микроциркуляцию в эксперименте на животных. Хроменкова К.В., Таранова Н.Ю., Белова Н.М., Саперова Н.Р., Гусаров А.М., Иванова И.В. — 68

Ортодонтия

Применение ортодонтических имплантатов, установленных в скулоальвеолярный гребень и пирамидальный отросток небной кости. Финк А.К., Оборотистов Н.Ю. — 74

СОБЫТИЯ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ МИРЕ

Цифровизация стоматологии: прогресс, за который надо отвечать? Павленко И.В. — 80

Журнал "Стоматология для всех" включен ВАК Минобрнауки РФ в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук".
С полной версией статей журнала "Стоматология для всех" можно ознакомиться в Научной электронной библиотеке на сайте www.elibrary.ru, а также на сайте журнала www.sdvint.com.
Публикации в журнале "Стоматология для всех" включены в национальную информационно-аналитическую систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования).
Журнал "Стоматология для всех" имеет статус печатного органа, аккредитованного при Стоматологической ассоциации России (СтАР)

Редакция журнала «Стоматология для всех/International Dental Review»

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

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

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

© «СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ/International Dental Review», 2024
© Издательство «Либри Плюс», 2024

Терапевтическая стоматология

Поступила 14.03.2024

Основные принципы лечения и диспансерного наблюдения детей с острой одонтогенной инфекцией и инсулинозависимым сахарным диабетом

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)4-9

Разумовская Д.И.[1], врач челюстно-лицевой хирург, ORCID ID: 0009-0001-0782-1819
Семёнов М.Г.[2], д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии им. А.А. Лимберга
[1]ДГМКЦ ВМТ им. К.А. Раухфуса, г. Санкт-Петербург
[2]ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова», г. Санкт-Петербург

Для переписки:
E-mail address: razumovskaja.d@yandex.ru

Резюме

Целью исследования является обоснование основных принципов лечения и диспансерного стоматологического наблюдения при развитии острого одонтогенного воспалительного заболевания у детей с инсулинозависимым сахарным диабетом.

Материал и методы. Проведено обследование 213 детей, находившихся на лечении в ДГМКЦ ВМТ им. К.А. Раухфуса (г. Санкт-Петербург). Выполнена оценка стоматологического статуса детей с инсулинозависимым сахарным диабетом и детей контрольной группы без сопутствующих заболеваний при помощи индекса Федорова-Володкиной, индекса КПУ и анализа интенсивности кариеса по таблице Т.Ф. Виноградовой, состояния пародонта по индексу РМА (папиллярно-маргинально-альвеолярный). Также оценено состояние микрогемоциркуляции тканей пародонта с использованием ультразвукового допплерографического исследования и применением рефлекторной холодовой пробы. У детей с диагнозом «Острый одонтогенный остеомиелит челюстей» были изучены лабораторные показатели крови, состав микробной флоры раневого отделяемого, а также сроки госпитализации.

Результаты и обсуждение. На основе полученных данных представлен алгоритм лечения и диспансерного стоматологического наблюдения детей с диабетом. Выявление сахарного диабета у детей любого возраста должно сопровождаться повышенным вниманием относительно стоматологического здоровья данных пациентов. При выявлении на профилактическом осмотре зубов, пораженных кариесом, требуется их незамедлительное лечение. Необходимо обеспечить постоянное диспансерное наблюдение ребенка у врача-эндокринолога.

Допплерографическое исследование сосудов микрогемоциркуляторного русла слизистой оболочки альвеолярного отростка (части) челюсти выявило, что адекватная реакция на рефлекторную холодовую пробу наблюдается только у пациентов группы контроля, без инсулинозависимого сахарного диабета.

При развитии острого одонтогенного остеомиелита челюсти у детей, страдающих инсулинозависимым сахарным диабетом, госпитализация в стационар необходима при появлении первых клинических симптомов воспалительного процесса. Сразу после госпитализации в стационар и неотложной хирургической санации гнойного очага инфекции в полости рта должна быть начата медикаментозная терапия: антибактериальная, инфузионная, симптоматическая, а также инсулинотерапия.

Особенно актуальны результаты данного исследования при лечении детей с длительностью заболевания инсулинозависимым сахарным диабетом более 5 лет и декомпенсированным течением эндокринного заболевания.

Выводы. Полученные результаты исследования позволяют расширить представления о влиянии диабета на состояние полости рта у детей, установить факторы риска развития острого одонтогенного остеомиелита челюстей у детей разных возрастных категорий с инсулинозависимым сахарным диабетом, а также особенности течения у них одонтогенного остеомиелита челюстей. На основании выявленных особенностей сформулированы принципы диагностики и лечения острого одонтогенного остеомиелита челюстей у детей с инсулинозависимым сахарным диабетом. Представлен соответствующий алгоритм диспансерного наблюдения и стоматологического лечения.

Ключевые слова: дети, сахарный диабет, стоматологический статус, острый одонтогенный остеомиелит челюстей.

Для цитирования: Разумовская Д.И., Семёнов М.Г. Основные принципы лечения и диспансерного наблюдения детей с острой одонтогенной инфекцией и инсулинозависимым сахарным диабетом. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 4-9. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)4-9

Basic principles of treatment and follow-up of children with acute odontogenic infection and insulin-dependent diabetes mellitus

Razumovskaya D.I.[1], ORCID ID: 0009-0001-0782-1819, **Semyonov M.G.**[2]

[1]St. Petersburg Children's municipal multi-specialty clinical center of high medical technology of K.A. Rauhfus

191036, Russia, Saint-Petersburg, Ligovsky Ave. 8

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «North-Western State Medical University of I.I. Mechnikov»

195196, Russia, Saint-Petersburg, Kirochnaya St, 41

Summary

The purpose of the study is to substantiate the basic principles of treatment and clinical dental observation of children with acute odontogenic inflammatory disease and insulin-dependent diabetes mellitus as an accompanying disease.

Material and methods. A medical examination was conducted for 213 children who were treated at the St. Petersburg city children's hospital named K.A. Raukhus. The dental status of children with insulin-dependent diabetes mellitus and children of the control group without concomitant diseases was assessed using the Fedorov-Volodkina index, the GMF index and analysis of the caries intensity according to the T.F. Vinogradova table, periodontal conditions according to the PMA index. The state of microhemocirculation of periodontal tissues was also assessed using Doppler ultrasound and the use of a reflex cold test. In children diagnosed with "Acute odontogenic osteomyelitis of the jaws," laboratory blood parameters, the composition of the microbial flora of wound discharge, and the length of hospitalization were studied.

Results. Based on the data obtained, an algorithm for treatment and dispensary dental observation of children with diabetes was presented. The detection of diabetes mellitus in children of any age should be accompanied by increased attention to the dental health of these patients. If teeth affected by caries are identified during a preventive examination, immediate treatment is required. It is necessary to ensure regular follow-up of the child by an endocrinologist.

Doppler examination of the microhemocirculatory of blood vessels of the mucosa of the alveolar process of the jaw revealed that an adequate response to a reflex cold test was detected only in the control group patients, those who do not have insulin-dependent diabetes mellitus.

With the development of acute odontogenic osteomyelitis of the jaw in children suffering from insulin-dependent diabetes mellitus, hospitalization is necessary when the first clinical symptoms of the inflammatory process appear. Immediately after hospitalization and immediate surgical sanitation of a purulent focus of infection in the oral cavity, drug therapy should be started: antibacterial, infusion, symptomatic, as well as insulin therapy.

The results of this study are especially relevant in the treatment of children with a duration of insulin-dependent diabetes mellitus of more than 5 years and a decompensated course of endocrine disease.

Conclusions. The results of the study allowed us to expand our understanding of the impact of diabetes on the oral health of children, to establish risk factors for the development of acute odontogenic osteomyelitis of the jaws in children of different age categories with insulin-dependent diabetes mellitus, as well as the characteristics of the course of odontogenic osteomyelitis of the jaws in each of the cases. Based on the identified features, the principles of diagnosis and treatment of acute odontogenic osteomyelitis of the jaws in children with insulin-dependent diabetes mellitus have been formulated.

Keywords: children, diabetes mellitus, dental status, acute odontogenic osteomyelitis of the jaws.

For citation: Razumovskaya D.I., Semyonov M.G. Basic principles of treatment and follow-up of children with acute odontogenic infection and insulin-dependent diabetes mellitus. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.3(108): 4-9 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)4-9

Сахарный диабет I типа является одной из самых распространенных эндокринных патологий [1]. Среди осложнений инсулинозависимого сахарного диабета (ИЗСД) особое положение занимают заболевания, связанные с микро- и макроангиопатией, нефропатией, ретинопатией, нейропатией [2].

Реабилитация пациентов с ИЗСД требует комплексного подхода и, наряду с мониторингом сердечно-сосудистых, неврологических, офтальмоло-гических, нефрологических параметров, соблюдения режима инсулинотерапии и диеты, психологической поддержки пациентов [3,4]; должна непременно сопровождаться качественной стоматологической помощью, в том числе у больных с проявлением острой одонтогенной инфекции. Хирургическое лечение острых одонтогенных остеомиелитов (ООО), санация полости рта, совместно с медикаментозной терапией основного заболевания позволяют добиться устойчивой стабилизации эндокринного статуса больного [5].

Цель исследования – обосновать основные принципы лечения и диспансерного стоматологического наблюдения при развитии острого одонтогенного воспалительного заболевания у детей с инсулинозависимым сахарным диабетом.

Материал и методы. Проведено обследование 213 детей, находившихся на лечении в ДГМКЦ ВМТ им. К.А. Раухфуса (табл. 1). Оценки стоматологического статуса

детей с ИЗСД и детей контрольной группы без сопутствующих заболеваний осуществлены при помощи индекса Федорова-Володкиной, индекса КПУ и анализа интенсивности кариеса по таблице Т.Ф. Виноградовой, состояния пародонта – по индексу РМА (папиллярно-маргинально-альвеолярный). У детей с диабетом и без эндокринного заболевания также оценено состояние микрогемоциркуляции тканей пародонта с использованием ультразвукового допплерографического исследования и применением рефлекторной холодовой пробы.

Таблица 1. *Структура клинического массива исследования*
Table 1. *Structure of the clinical study array*

Дети с ООО – основная группа изучения (N=62) I-я группа сравнения		Дети без ООО с оценкой стоматологического статуса (N=120) – II-я группа сравнения		Дети без ООО. Допплерографическое исследование тканей пародонта (N=31) – III-я группа сравнения	
Дети с ИЗСД (N=32)	Группа контроля – без ИЗСД (соматически здоровые дети) (N=30)	Дети с ИЗСД (N=60)	Группа контроля – без ИЗСД (соматически здоровые дети) (N=60)	Дети с ИЗСД (N=18)	Группа контроля – без ИЗСД (соматически здоровые дети) (N=13)

У детей основной группы исследования с ИЗСД и соматически здоровых детей с диагнозом «Острый одонтогенный остеомиелит челюсти, поднадкостничный абсцесс» были изучены лабораторные показатели крови, в т.ч. индекс эндогенной интоксикации по Кальф-Калифу (Кальф-Калиф Я.Я., 1941), состав микробной флоры раневого отделяемого, а также сроки госпитализации.

Результаты и обсуждение. Важнейшим этиологическим фактором развития воспаления челюстей является распространение патогенной микрофлоры через разрушенные ткани зуба и пародонт в челюсть, а у больных с ИЗСД – также с нарушением микрогемоциркуляции, являющимся одним из звеньев патогенеза ООО челюстей.

В настоящем исследовании выявлен ряд факторов, предрасполагающих к развитию ООО у детей с ИЗСД, особенности течения воспалительного процесса и возможного снижения факторов риска развития его осложненных форм.

Выявление сахарного диабета у детей любого возраста должно сопровождаться повышенным вниманием относительно стоматологического здоровья данных пациентов.

В ходе нашего исследования выявлена бóльшая интенсивность кариеса у исследуемых с ИЗСД по сравнению с соматически здоровыми детьми. У детей с ИЗСД до 6 лет декомпенсированная форма течения кариеса выявлена в 40% случаев, у детей 7-12 лет – в 15% случаев. У исследуемых с ИЗСД индекс РМА был выше, чем у детей группы контроля. Достоверные различия были выявлены ранее у пациентов, страдающих ИЗСД, относительно соматически здоровых детей, старшей (старше 13 лет) возрастной категории (РМА соответственно 15,5% и 0%) [6].

Дети с ИЗСД нуждаются в регулярном посещении стоматолога (минимум 1 раз в 6 месяцев) с целью профилактического осмотра и контроля качества домашней гигиены полости рта, своевременного и в полном объеме лечения зубов временного и постоянного прикуса. Сохранение у детей с ИЗСД очагов хронической одонтогенной инфекции (ОИ) в полости рта недопустимо, ввиду высокого риска развития острого воспалительного процесса, снижения возможности контроля уровня гликемии. При выявлении на профилактическом осмотре зубов, пораженных кариесом, требуется их незамедлительное лечение, а при невозможности сохранения – удаление. Консервативное лечение периодонтитов зубов временного прикуса у больных ИЗСД нецелесообразно, а зубов постоянного прикуса имеет ограниченные показания. После удаления зубов у детей необходимо раннее съемное протезирование для предотвращения формирования зубочелюстных аномалий. При декомпенсированном течении ИЗСД риск развития острой ОИ существенно выше. Необходимо обеспечить постоянное диспансерное наблюдение ребенка у врача-эндокринолога по месту жительства, соблюдение диеты, контроля уровня глюкозы крови.

Допплерографическое исследование сосудов микрогемоциркуляторного русла выявило, что адекватная реакция на рефлекторную холодовую пробу, т. е. падение скорости кровотока сразу после выполнения пробы, а затем ускорение кровотока примерно на 20%, оказалась только у пациентов группы контроля, без ИЗСД. Для детей с длительностью ИЗСД более 5 лет характерно более выраженное снижение объемной и линейной скоростей кровотока (до 26,64% и 25,83% от первоначального уровня соответственно). Отмечено минимально эффективное восстановление скоростей кровотока через 30 минут после рефлекторной холодовой пробы по сравнению с исследуемыми группы контроля и с длительностью ИЗСД менее 5 лет (60,59% и 48,73% соответственно).

Состояние микроциркуляторного русла и гемодинамики в целом являются факторами риска развития и осложненного течения острого воспалительного процесса в челюстях. В качестве диагностики патологических изменений капиллярной сети пародонта рекомендовано использовать ультразвуковое допплерографическое исследование. Методика проста в применении, позволяет быстро оценить состояние микрогемоциркуляции слизистой оболочки в полости рта и выявить потенциальные риски развития острого одонтогенного

воспалительного процесса.

При развитии ООО челюсти у детей, страдающих ИЗСД, госпитализация в стационар необходима при появлении первых клинических симптомов воспалительного процесса. Амбулаторное лечение пациентов с данной эндокринной патологией может быть неэффективно ввиду сложности контроля уровня глюкозы в крови на фоне гнойно-воспалительного процесса в челюстях. Ребенка желательно госпитализировать в эндокринное отделение для осуществления соответствующего ухода и контроля уровня гликемии. Оперативное лечение под общим обезболиванием проводят в полном объеме: удаление «причинного» зуба, вскрытие и дренирование гнойного очага в околочелюстных мягких тканях, последующая медикаментозная терапия. При наличии у ребенка в полости рта очагов хронической ОИ, разрушенных кариесом зубов, с выявленными на рентгенограммах очагами деструкции костной ткани в области корней зубов, необходимо осуществлять соответствующий комплекс лечебных мероприятий при проводимой экстренной операции.

Сразу после госпитализации в стационар после хирургической санации одонтогенных очагов инфекции и абсцессов (флегмон) околочелюстных клетчаточных пространств должно быть начато медикаментозное лечение: антибактериальная, инфузионная, симптоматическая и инсулинотерапия. Антибактериальную терапию следует начинать препаратами широкого спектра действия, а после получения результата микробиологического посева гнойного отделяемого из послеоперационной раны – скорректировать.

При обследовании детей с ИЗСД и диагнозом «Острый одонтогенный остеомиелит челюсти. Поднадкостничный абсцесс» в стандарт обследования необходимо включить клинический анализ крови (КАК) с лейкоцитарной формулой и СОЭ, общий анализ мочи, уровень гликированного гемоглобина. Всем детям с ООО челюстей, включенным в наше исследование, был выполнен КАК и выявлены достоверные различия: у соматически здоровых детей лейкоцитоз был 15,5х109/л, а у детей с ИЗСД – 7,55х109/л. Также на основе лейкоцитарной формулы у детей с ООО в анализе крови был оценен индекс эндогенной интоксикации (ЛИИ, по Кальф-Калифу). У детей с декомпенсированным течением ИЗСД (0,505) и длительностью заболевания ИЗСД более 5 лет (0,42) выявлены более низкие значения индекса ЛИИ по сравнению с детьми контрольной группы (1,825) и детьми с компенсированным течением ИЗСД (1,3), а также с длительностью заболевания ИЗСД менее 5 лет (0,74). У детей с компенсированным течением ИЗСД I типа показатели ЛИИ оказались сходны с показателями соматически здоровых детей.

Весь период госпитализации по поводу острого одонтогенного воспалительного процесса челюстей пациента обязательно должен наблюдать врач-эндокринолог. Лабораторные показатели необходимо оценивать в динамике, что позволяет прогнозировать возможные осложнения.

Средний койко-день у больных детей с ООО челюстей с ИЗСД составляет 8 суток (рис. 1, 2).

Рис. 1. Пациент с ООО верхней челюсти и ИЗСД при поступлении в стационар
Fig. 1. Patient with upper jaw AOO and IDDM upon admission to hospital

***Рис. 2**. Пациент с ООО верхней челюсти и ИЗСД при выписке из стационара на 7-е сутки от начала заболевания*
***Fig. 2**. Patient with upper jaw AOO and IDDM upon discharge from hospital on the 7th day from the onset of the disease*

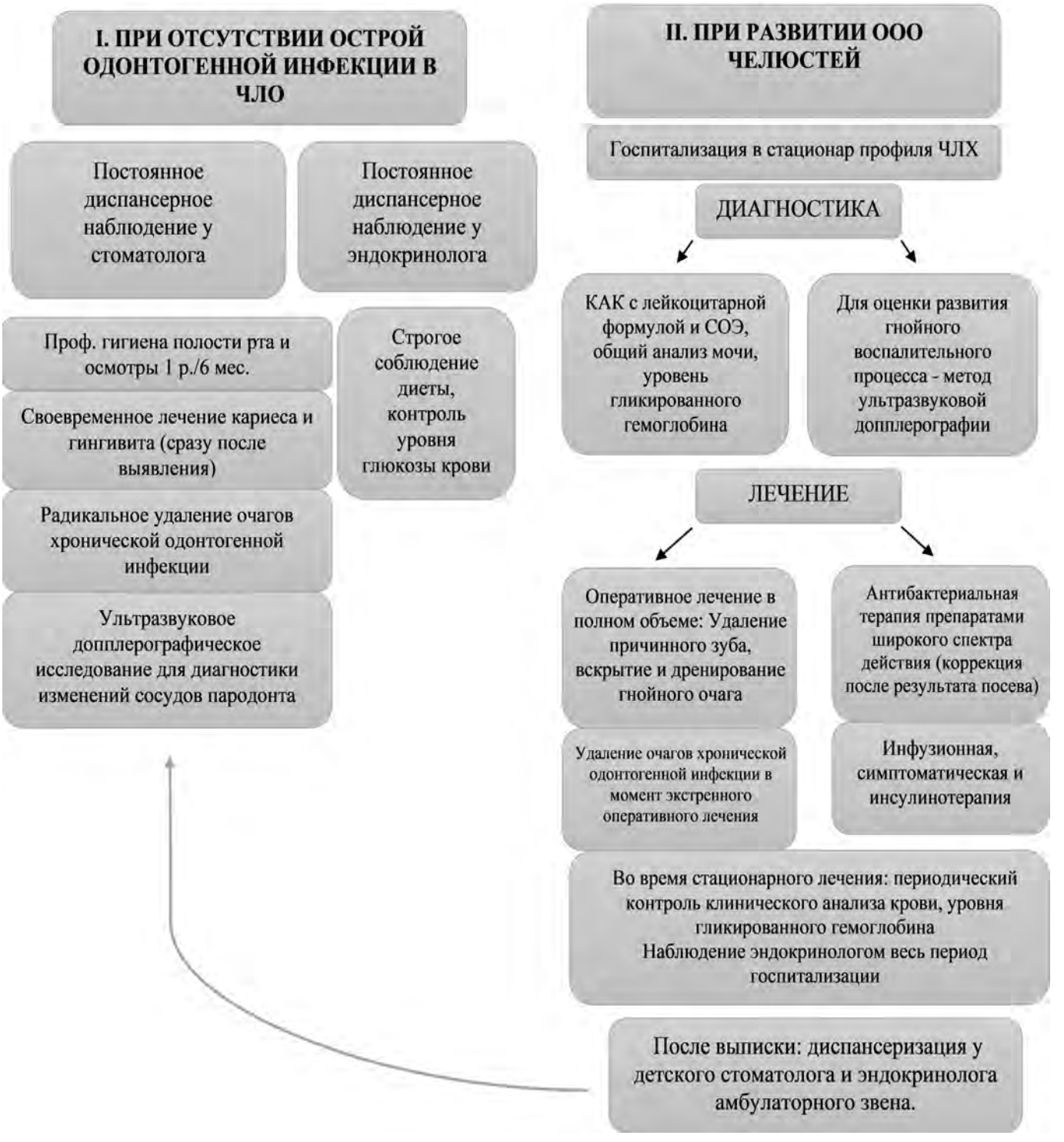


***Рис. 3**. Алгоритм диспансерного наблюдения и стоматологического лечения детей с инсулинозависимым сахарным диабетом*
***Fig. 3**. Algorithm for dispensary observation and dental treatment of children with insulin-dependent diabetes mellitus*

Наиболее достоверные различия по сравнению с соматически здоровыми детьми выявлены у детей с длительностью заболевания ИЗСД более 5 лет и декомпенсированным течением эндокринного заболевания.

После купирования острых воспалительных явлений и стабилизации уровня гликемии ребенка выписывают под амбулаторное наблюдение к стоматологу и эндокринологу.

Выводы. Течение и исход воспалительного заболевания в ЧЛО зависят от ряда факторов, включая состояние местного и общего иммунитета. Полученные результаты исследования позволили нам расширить представления о влиянии высоких значений гликемии при диабете на состояние полости рта, установить факторы риска развития ООО челюстей у детей разных возрастных категорий с ИЗСД, а также особенности течения остеомиелита челюстей у детей с данной патологией. На основании выявленных особенностей сформулированы принципы диагностики и лечения ООО челюстей у детей с ИЗСД, что позволяет существенно повысить эффективность диагностического процесса, профилактики развития и лечения острой ОИ у детей.

Алгоритм лечения и диспансерного стоматологического наблюдения детей с диабетом, разработанный на основе результатов данного исследования, представлен на рис. 3.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Быков И.М., Гильмиярова Ф.Н., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., Иванюта С.О., Будайчиев Г.М-А. Оценка кариесогенной ситуации у детей с сахарным диабетом первого типа с учётом минерализующего потенциала ротовой жидкости и эмалевой резистентности. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2018; 25(4): 22–36. doi: 10.25207/1608-6228-2018-25-4-22-36

2. Иорданишвили А.К., Солдатова Л.Н., Переверзев В.С., Жмудь О.Н., Солдатов В.С. Заболевания зубов и пародонта у детей, страдающих сахарным диабетом. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2017; 16(1): 46–50.

3. Валиуллина С.А., Султанова Л.М. Компенсация сахарного диабета у детей и подростков. *Казанский медицинский журнал.* 2005; 86(5): 427–429.

4. Kane N.S., Hoogendoorn C.J., Commissariat P.V., Schulder T.E., Gonzalez J.S. Glycemic control and self-rated health among ethnically diverse adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2020; 21(1): 69–76. doi: 10.1111/pedi.12928

5. Тулеутаева С.Т., Аширбекова Ж.Ж. Влияние эндокринных заболеваний на стоматологический статус детей. *Знание.* 2016; 30(1-3): 74–79.

6. Разумовская Д.И., Семенов М.Г., Эмирбеков Э.А. Оценка состояния полости рта как фактора риска развития одонтогенной инфекции у детей с сахарным диабетом. *Институт стоматологии.* 2021; 1(90): 24–32.

References

1. Bykov I.M., Gilmiyarova F.N., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V., Ivanyuta S.O., Budaychiev G.M-A. Evaluation of cariogenic situation in children with type 1 diabetes mellitus given the mineralizing potential of saliva and enamel resistance. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2018; 25(4): 22–36 (in Russian). doi: 10.25207/1608-6228-2018-25-4-22-36

2. Iordanishvili A.K., Soldatova L.N., Pereverzev V.S., Zhmud O.N., Soldatov V.S. Diseases of teeth and periodontium in children with diabetes mellitus. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2017; 16(1): 46–50 (in Russian).

3. Valiullina S.A., Sultanova L.M. Management of diabetis mellitus in children and adolescents. *Kazan medical journal.* 2005; 86(5): 427–429 (in Russian).

4. Kane N.S., Hoogendoorn C.J., Commissariat P.V., Schulder T.E., Gonzalez J.S. Glycemic control and self-rated health among ethnically diverse adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2020; 21(1): 69–76. doi: 10.1111/pedi.12928

5. Tuleutaeva S.T., Ashirbekova Z.Z. Effect of endocrine diseases on the dental status of children. *The Knowledge.* 2016; 30(1-3): 74–79 (in Russian).

6. Razumovskaya D.I., Semyonov M.G., Emirbekov E.A. Assessment of the oral cavity state as a risk factor of odontogenic infection in children with diabetes mellitus. *The Dental Institute.* 2021; 1(90): 24–32 (in Russian).

«Иллюстрированное руководство по патологии сосудов головы и шеи» под редакцией профессора В.В. Рогинского

В2024 г. в издательстве «Либри Плюс», Москва вышла книга «Иллюстрированное руководство по патологии сосудов головы и шеи» под редакцией профессора В.В. Рогин-ского – фундаментальный труд, посвященный проблемам, связанным с патологией сосудов головы и шеи у детей и взрослых.

В издании приводятся клинические описания с иллюстрациями всех основных проявлений пораженных сосудов – гиперплазий, мальформаций, опухолей, гиперваскулярных поражений. Изложена концепция авторов, которая представляет новый взгляд на многие проблемы данной патологии.

Издание можно заказать посредством заполнения заявки на сайте https://gemangiomnet.ru.

Контакты для связи: e-mail: childface@mail.ru; телефоны: +7 (499) 758–51–75; +7 (499) 246–33–86.

Эпидемиология

Поступила 01.06.24

Проспективный анализ распределения заболеваний слизистой оболочки рта в «доковидном» и COVID-19 периодах

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)10-17

Камышникова И.О., к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-0665-043X, SPIN-код: 9344-1622, Author ID: 712789
Запорожская-Абрамова Е.С., к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-0675-6581, SPIN-код: 6388-3083, Author ID: 613677
Адамчик А.А., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии ORCID ID: 0000-0002-2861-0260, SPIN-код: 1173-3559, Author ID: 662622
Дорогань В.В., ординатор кафедры терапевтической стоматологии ORCID ID: 0000-0002-4799-866X, SPIN-код: 9481-4523, Author ID: 1169335
Таиров В.В., к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-0379-5964, SPIN-код: 8132-6443, Author ID: 662915
Рисованная О.Н., д.м.н., профессор кафедры стоматологии ФПК и ППС, ORCID ID: 0000-0001-9585-4444, SPIN-код: 6283-6910, Author ID: 420928
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар

Для переписки:
E-mail address: dr.katerina_abramova@mail.ru

Резюме

За последние десятилетия случаи заболеваний слизистой оболочки рта (СОР) и красной каймы губ (ККГ) значительно участились, а тяжесть течения заболеваний заметно возросла. Некоторые заболевания СОР склонны к рецидивам, их лечение не всегда бывает успешным. Часто эти заболевания ведут к серьезным осложнениям, в том числе и к злокачественным. Вспышка коронавирусной инфекции COVID-19 также стала одной из причин, которые повлияли на увеличение объема и разнообразия проявлений заболеваний СОР.

Цель исследования – изучить структуру заболеваний СОР в «доковидный» период и на фоне пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Материал и методы. Исследования проводились на базе лечебно-профилактического отделения клиники ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ. В рамках консультативного приема было обследовано 988 пациентов с различными заболеваниями СОР с 2018 по 2022 г. Были выделены наиболее часто встречающиеся нозологические формы заболеваний СОР. Пациенты были разделены на 2 группы: 1 группа – пациенты, обследованные в «доковидный» период; 2 группа – пациенты, обследованные в период пандемии COVID-19. Всем пациентам проводились общепринятые в клинике методы обследования (сбор жалоб, анамнеза, осмотр СОР, пальпация). По показаниям определялось наличие во рту явлений гальванизма (при наличии ортопедических конструкций), проводилось бактериоскопическое исследование и в некоторых случаях, в основном для дифференциальной диагностики, цитологическое исследование и исследование слизистой в лучах лампы Вуда.

Результаты и обсуждение. На основе анализа полученных данных сделан вывод об общем увеличении количества пациентов, обратившихся по поводу заболеваний СОР в 2020–2022гг., и увеличении числа молодых пациентов в возрасте от 20 до 35 лет. В структуре заболеваний увеличилось число пациентов с такими заболеваниями СОР, как красный плоский лишай, десквамативный глоссит и глоссалгия. В структуре стоматологических поражений участились случаи сочетанной патологии заболеваний СОР.

Выводы. В комплексе диагностических исследований пациентов с заболеваниями СОР на фоне перенесенной коронавирусной инфекции кроме стандартного обследования необходимо вводить общеклиническое обследование у таких специалистов, как гастроэнтеролог, иммунолог, невролог, психотерапевт, дерматолог и др. Исходя из этиологии и клиники заболеваний СОР, данной категории пациентов кроме назначенных общепринятых схем лечения необходимо назначение препаратов с воздействием на вегетативную и центральную нервные системы, а также препаратов, восстанавливающих микрофлору кишечника и полости рта.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция, COVID-19, заболевания слизистой оболочки рта.

Для цитирования: Камышникова И.О., Запорожская-Абрамова Е.С., Адамчик А.А., Дорогань В.В., Таиров В.В., Рисованная О.Н. Проспективный анализ распределения заболеваний слизистой оболочки рта в «доковидном» и COVID-19 периодах. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 10-17. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)10-17

A prospective analysis of the distribution of diseases of the oral mucosa in the "pre-covid" and COVID-19 periods

Kamishnikova I.O., ORCID ID: 0000-0002-0665-043X; **Zaporozhskaya-Abramova E.S.**, ORCID ID: 0000-0003-0675-6581; **Adamchik A.A.**, ORCID ID: 0000-0002-2861-0260; **Dorogan V.V.**, ORCID ID: 0000-0002-4799-866X; **Tairov V.V.**, ORCID ID: 0000-0003-0379-5964; **Risovannaya O.N.**, ORCID ID: 0000-0001-9585-4444
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher

Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation

350063, Russian Federation, Krasnodar, Mitrofan Sedin St., 4

Summary

Over the past decades, cases of oral mucosa diseases (OMDs) and the red border of the lips (RLB) have become significantly more frequent, and the severity of the course of diseases has increased markedly. Some OMDs are prone to relapses, their treatment is not always successful. These diseases often lead to serious complications, including malignancies. The outbreak of COVID-19 coronavirus infection was also one of the reasons that influenced the increase in the number and variety of OMDs manifestations of MSM diseases.

The purpose. To study the structure of OMDs in the "pre-epidemic" period and during the pandemic of the new coronavirus infection COVID-19.

Material and methods. The research was conducted on the basis of the therapeutic and prophylactic department of the clinic of the Kuban State Medical University. As part of the consultation, 988 patients with various OMDs were examined from 2018 to 2022. The most common nosological forms of OMDs were identified. The patients were divided into 2 groups: group 1 – patients examined during the "pre-covid" period and group 2 – patients examined during the COVID-19 pandemic. All patients underwent the generally accepted methods of examination in the clinic (collection of complaints, anamnesis, examination of the OMDs palpation). According to the indications, the presence of oral galvanism (in the presence of prosthetic construction) was determined, bacterioscopic examination was performed and, in some cases, mainly for differential diagnosis, cytological examination and examination of the mucous membrane in the rays of a Wood lamp.

Results and discussion. Analyzing the data obtained, we concluded that the overall increase in the number of patients who applied for OMDs in 2020-2022 increased the number of young patients aged 20 to 35 years. In the structure of diseases, the number of patients with such diseases as oral lichen planus (OLP), desquamative glossitis and glossalgia has increased. In the structure of dental pathologies, combinations of OMDs have become more frequent.

Conclusions. In the complex of diagnostic studies of patients with OMDs on the background of a coronavirus infection, in addition to a standard examination, it is necessary to introduce a general clinical examination by specialists such as a gastroenterologist, immunologist, neurologist, psychotherapist, dermatologist and others. Based on the etiology and clinical manifestations of OMDs in this category of patients, in addition to the prescribed generally accepted treatment regimens, it is necessary to prescribe drugs with effects on the autonomic and central nervous systems, as well as drugs that restore the intestinal and oral microflora.

Keywords: new coronavirus infection, COVID-19, diseases of the oral mucosa.

For citation: Kamishnikova I.O., Zaporozhskaya-Abramova E.S., Adamchik A.A., Dorogan V.V., Tairov V.V., Risovannaya O.N. A prospective analysis of the distribution of dis-eases of the oral mucosa in the "pre-covid" and COVID-19 periods. *Stomatology for All / Int. Dental Review.* 2024; no.3(108): 10-17 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)10-17

За последние десятилетия случаи заболеваний слизистой оболочки рта (СОР) и красной каймы губ (ККГ) значительно участились, а тяжесть течения заболеваний заметно возросла. Это можно связать с ухудшением экологии, увеличением частоты и силы стрессовых ситуаций, приемом различных лекарственных препаратов, использованием в пищевой промышленности вкусовых добавок и рядом других факторов, сопровождающих современного человека [1–3]. Кроме того, изменения на СОР и ККГ служат внешним отражением различных системных заболеваний, патологии внутренних органов, могут быть симптомами кожных и венерических заболеваний. Некоторые заболевания СОР склонны к рецидивам, их лечение не всегда бывает успешным [4–7]. Часто эти заболевания ведут к серьезным осложнениям, в том числе и к злокачественным [8, 9]. Вспышка коронавирусной инфекции COVID-19 в китайском городе Ухань, ее быстрая передача привели к тому, что 30 января 2020 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила о чрезвычайной ситуации в области здравоохранения во всем мире. Было установлено, что коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома SARS-CoV-2 проникает в клетки путем соединения белка оболочки с рецептором ангиотензина – ангиотензин превращающего фермента 2 (АПФ-2) клеток. Высокая степень экспрессии АПФ-2 обнаружена у эпителиальных клеток дыхательных путей и слизистой рта, а также у эндотелиальных клеток сосудов. Можно предположить, что поражение полости рта COVID-19 имеет многофакторную этиологию с различными механизмами усугубления. Полость рта образует ворота во внешнюю среду и играет важную роль в распространении SARS-CoV-2. Помимо локализации в других частях тела экспрессия АПФ-2 широко обнаруживается в базальном слое неороговевающего плоского эпителия слизистой оболочки носа и рта, а также носоглотки [10, 11]. Это также может быть причиной нарушения вкусовых ощущений как временного симптома. Другая предлагаемая теория состоит в том, что изменение иммунного ответа или прямой системный ответ на заболевание может быть причиной оральных проявлений COVID-19 [12, 13]. Группа исследователей предположила роль персистирующего воспаления, выступающего в качестве инициатора каскада коагуляции, приводящего к дальнейшему ухудшению существующего нелеченого пародонтита у пациен-

тов с COVID-19 [14, 15, 19]. В [23] приведены данные об общих звеньях патогенеза и общих иммунологических аспектах воспаления при COVID-19 и пародонтите. Психологическое воздействие COVID-19 приводит к паническому поведению с чувством безнадежности и негативным исходом, происходит полное смещение акцента с ежедневного соблюдения гигиены, что еще больше ухудшает здоровье полости рта. Лекарственная терапия, используемая при лечении COVID-19, такая как ремдесивир, гидроксихлорохин, ингибиторы протеазы и режим интерферона, также была постулирована в качестве причины, хотя некоторые исследователи сообщили о минимальном ее влиянии на здоровье полости рта, за исключением лопинавира, который может вызывать изменение вкуса [16–18, 20]. На сегодняшний день поражения СОР у пациентов после перенесенного коронавирусной инфекции малоизучены.

Цель исследования – изучить структуру заболеваний СОР в «доковидный» период и на фоне пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Материал и методы

Клинические исследования проводились на базе лечебно-профилактического отделения стоматологической поликлиники (СП) Клиники ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ. Проведено проспективное неконтролируемое выборочное одномоментное исследование. В рамках консультативного приема было обследовано 988 пациентов с различными заболеваниями СОР за период с 2018 по 2022 гг. Были выделены наиболее часто встречающиеся нозологические формы заболеваний СОР: красный плоский лишай (КПЛ), десквамативный глоссит (ДГ), глоссалгия (Г), хронический рецидивирующий афтозный стоматит (ХРАС), хейлит (Х). Пациенты были разделены на 2 группы: 1 группа – пациенты, осмотренные в «доковидный» период (2018–2019 гг.); 2 группа – пациенты в период COVID-19 (2020–2022 гг.). Всем пациентам проводились общепринятые в клинике методы обследования (сбор жалоб, анамнеза, осмотр СОР, пальпация). По показаниям определялось наличие во рту явлений гальванизма (при наличии ортопедических конструкций), проводилось бактериоскопическое исследование и в некоторых случаях, в основном для дифференциальной диагностики, цитологическое исследование и исследование слизистой в лучах лампы Вуда. Критериями включения в основную группу были: возраст пациентов – 18 лет и старше; в анамнезе – перенесенная новая коронавирусная инфекция COVID-19, подтвержденная выпиской из лечебного учреждения о лечении в стационаре. Критериями включения в группу сравнения были: возраст пациентов – 18 лет и старше, отсутствие в анамнезе перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19. Возраст пациентов младше 18 лет и отсутствие подтверждения диагноза COVID-19 были критериями исключения. Сравнительное исследование результатов было проведено в период с января 2018 по декабрь 2022 г. Статистический анализ применяли в отношении количественных показателей – долей различных нозологических форм заболеваний СОР: КПЛ, ДГ, Г, ХРАС, Х в группах пациентов «доковидного» и пандемии COVID-19 периодов. Использовались прикладные программы SPSS 13.0 (SPSS Inc., США) и Microsoft Excel 2007 (Microsoft Corporation, США), в этих же программах выполнено графическое представление материала. Количественные величины представлены в виде структурных долей, выраженных в процентах, с вычислением ошибки процента. Достоверность разности долей оценивалась с использованием t-критерия Стьюдента, различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Среди обследованных пациентов в 1 группе число больных КПЛ составило 74 (21,70% ± 2,23%), во 2 группе – 210 (32,46% ± 1,84%); число больных ДГ составило в 1 группе 31 (9,09% ± 1,56%), во 2 группе – 119 (18,39% ± 1,52%); число больных глоссалгией в 1 группе составило 115 (33,72% ± 2,56%), во 2 группе – 239 (36,94% ± 1,90%); число больных другими нозологическими формами (ХРАС и хейлит) в 1 группе составило 121 (35,48% ± 2,59%), во 2 группе – 79 (12,21% ± 1,29%) (рис. 1, табл. 1). В долях нозологических форм заболеваний СОР в «доковидный» и пандемии COVID-19 периоды произошли существенные изменения. Если в «доковидный» период доля других нозологических форм заболева-

Рис. 1. Нозологические формы заболеваний СОР в 2018-2022 гг.

Fig. 1. Nosological forms of mucous membrane diseases in 2018-2022.

Таблица 1. Доли нозологических форм заболеваний СОР в «доковидный» и пандемии COVID-19 периоды

Table 1. Proportions of nosological forms of mucous membrane diseases in the "pre-COVID" and pandemic COVID-19 periods

	Доковидный период	Период COVID-19	p
КПЛ	21,70% ± 2,23%	32,46% ± 1,84%	<0,05
ДГ	9,09% ± 1,56%	18,39% ± 1,52%	<0,05
Глоссалгия	33,72% ± 2,56%	36,94% ± 1,90%	-
другие (ХРАС и хейлит)	35,48% ± 2,59%	12,21% ± 1,29%	<0,05

ний СОР (ХРАС и хейлит) указывала на высокую частоту данной нозологии, то в период пандемии COVID-19 она встречалась в 3 раза реже. В долях больных КПЛ и ДГ, наоборот, выявлена тенденция к росту данных нозологических форм: в период COVID-19 они встречались чаще – в случае КПЛ рост до 1,5 раз, в случае ДГ – рост до 2 раз.

Было изучено и возрастное распределение заболеваний СОР. Доля больных в возрасте 20–35 лет в 1 группе составляла 17,89% ± 2,08%, во 2 группе – 31,62% ± 1,83%; доля больных в возрасте 36–55 лет в 1 группе составляла 41,35% ± 2,67%, во 2 группе – 40,60% ± 1,93%; доля больных в возрасте 56 лет и старше в 1 группе составляла 40,76% ± 2,66%, во 2 группе – 27,77% ± 1,76%. Выявлен рост доли заболеваний СОР в период пандемии COVID-19 у пациентов 20–35 лет до 2 раз и снижение доли заболеваний СОР у пациентов 56 лет и старше до 1,5 раз (рис. 2, табл. 2).

На рисунках с 3–9 представлены клинические случаи пациентов с заболеваниями СОР после перенесенной коронавирусной инфекции. Описаны основные клинические характеристики течения заболеваний СОР.

***Рис. 2**. Пациенты обратившиеся по поводу заболеваний СОР в «доковидный» и пандемии COVID-19 периоды*
***Fig. 2**. Patients who applied for sores in the "docoid" and COVID-19 pandemic periods*

***Таблица 2**. Возрастное распределение заболеваний СОР в «доковидный» и пандемии COVID-19 периоды*
***Table 2**. Age distribution of mucous membrane diseases in the "pre-COVID" and COVID-19 pandemic periods*

Период	Возраст пациентов		
	20–35 лет	36–55 лет	56 и больше
Доковид	17,89% ± 2,08%	41,35% ± 2,67%	40,76% ± 2,66%
COVID-19	31,62% ± 1,83%	40,60% ± 1,93%	27,77% ± 1,76%
p	<0,05	-	<0,05

На **рис. 3** пациент С., 42 года, перенес COVID-19 в 2020 г., тяжелая форма, находился на лечении в стационаре. С проявлениями на слизистой обратился через 6 месяцев после выздоровления. Жалобы в момент обращения: боли при приеме пищи и разговоре. Общее состояние – удовлетворительное. Объективно: на слизистой щек и губ наблюдаются эрозии, по краям эрозий белые папулы. Полость рта не санирована, индекс гигиены (ИГ) – неудовлетворительный. Был поставлен диагноз по МКБ-10: L43.0. Данный диагноз пациенту поставлен впервые.

На **рис. 4** пациент А., 48 лет, перенесла COVID-19 в 2020 г., тяжелая форма, находилась на лечении в стационаре. Во время лечения в стационаре находилась в тяже-

***Рис. 3**. Пациент С., МКБ-10: L43.0 Лишай красный плоский эрозивно-язвенная форма*
***Fig. 3**. Patient C., ICD-10: L43.0 Lichen planus erosive ulcerative form*

лом психоэмоциональном состоянии. Обратилась к врачу-стоматологу на консультацию через 3 месяца после выписки из стационара. Жалобы: на боли в языке при приеме раздражающей пищи, необычный вид языка. Общее состояние: удовлетворительное, беспокоят повы-

***Рис. 4**. Пациент А., МКБ-10: К14.1 Десквамативный глоссит*
***Fig. 4**. Patient A., ICD-10: K 14.1 Desquamative glossitis*

шенная нервозность и бессонница. При обследовании на языке определяются очаги десквамации, окруженные венчиком гиперкератоза. Полость рта не санирована, ИГ – удовлетворительный. Был поставлен диагноз по МКБ-10: К14.1 Данный диагноз пациенту поставлен впервые.

На **рис. 5** пациент Ч., 29 лет. Перенес COVID-19 в 2021 г., в тяжелом состоянии был госпитализирован. Лечение проводилось с использованием кортикостероидных препаратов и производных гидрохинона. Изменения на слизистой появились через 2–3 месяца после лечения. При обследовании были обнаружены белые папулы на фоне гиперпигментации некоторых участков СОР. Был поставлен диагноз по МКБ-10: L43.0 и L81.4. Данный диагноз пациенту поставлен впервые.

На **рис. 6** пациент В., 36 лет, перенес COVID-19 в 2020 г., заболевание было средней степени тяжести. После выздоровления стали беспокоить повышенная нервозность и бессонница. Обращался к неврологу, но назначенное лечение не помогло. Через 5–6 месяцев стали беспокоить жжение языка и чувство стянутости СОР. При обследовании были обнаружены мелкие белые папулы на щеках и твердом небе, язык обложен белым налетом. Был поставлен диагноз по МКБ-10: L43.0 и К14.6. Данный диагноз пациенту поставлен впервые.

***Рис. 5**. Пациент Ч., МКБ-10: L43.0 Лишай красный плоский и L81.4 Другая меланиновая гиперпигментация*
***Fig. 5**. Patient C., ICD-10: S43.0 Lichen planus erythematosus and L81.4 Other melanin hyperpigmentation*

На **рис. 7** пациент Ф., 45 лет. Перенесла COVID-19 в 2020 г., тяжелая форма, лечение проводилось в стационаре, получала оксигенотерапию, антибиотики капельно. После выписки стали беспокоить сухость губ и периодическое появление болезненных эрозий. Так как стал беспокоить желудочно-кишечный тракт, обращалась к гастроэнтерологу, где был поставлен диагноз Эрозивный гастрит и назначено лечение. При обследовании красная кайма губ сухая, слизистая оболочка верхней губы гиперемирована, на слизистой нижней губы – эрозии, покрытые корками. Был поставлен диагноз по МКБ-10: К13.0 Данный диагноз пациенту поставлен впервые.

На **рис. 8** пациент Г., 74 года. Перенесла COVID-19 в 2022 г., тяжелая форма, лечение проводилось в стационаре, после выписки стали беспокоить сухость губ и периодическое жжение языка. На слизистой щеки обнаружила темные пятна, которые не беспокоят. При обследовании красная кайма губ сухая, верхняя губа покрыта чешуйками. На слизистой правой щеки и альвеолярном отростке наблюдаются темно-коричневые пятна, слизистая в окружности пятен не изменена. Язык без патологических изменений. Был поставлен диагноз по МКБ10: К13.0, L81.4 и К14.6. Данный диагноз пациенту поставлен впервые.

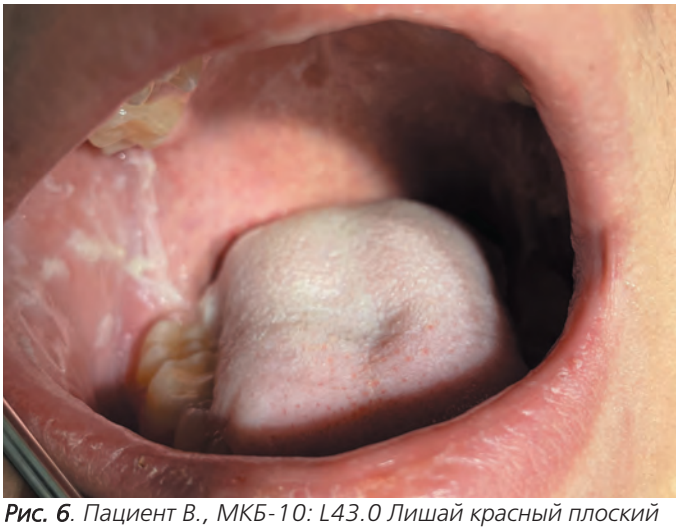


***Рис. 6**. Пациент В., МКБ-10: L43.0 Лишай красный плоский и К14.6 Глоссодиния*
***Fig. 6**. Patient B., ICD-10: F43.0 Lichen planus erythematosus and K14.6 Glossodynia*

***Рис. 7**. Пациент Ф., МКБ-10: К13.0 Болезни губ: Хейлит*
***Fig. 7**. Patient F., ICD-10: K13.0 Lip diseases: Heilit*

На **рис. 9** пациент П., 48 лет. Перенес COVID-19 в декабре 2021 г., по назначению врача принимал антибиотики в течение 3 недель. Через месяц после лечения почувствовал жжение языка, а затем появились боли

при приеме пищи. При обследовании СОР были обнаружены белые папулы на щеках и боковой поверхности языка, а также обширные эрозии, болезненные при пальпации. Язык обложен толстым слоем белого налета,

***Рис. 8**. Пациент Г., МКБ10: K13.0 Болезни губ: Хейлит, L81.4 Другая меланиновая гиперпигментация и K14.6 Глоссодиния*
***Fig. 8**. Patient G., ICD 10: K13.0 Lip diseases: Cheilitis, L81.4 Other melanin hyperpigmentation and K14.6 Glossodynia*

***Рис. 9**. Пациент П., МКБ10: L43.0 Лишай красный плоский и B37.0 Кандидозный стоматит*
***Fig. 9**. Patient P., ICD 10: F43.0 Lichen planus and B37.0 Candidiasis stomatitis*

который снимается с трудом. Был поставлен диагноз по МКБ10: L43.0 Лишай красный плоский и B37.0 Кандидозный стоматит. Данный диагноз пациенту поставлен впервые.

Немногочисленные исследования изменений СОР до и после перенесенного заболевания COVID-19 (SARS-CoV-2) показывают, что оно не является первопричиной, несмотря на то, что полость рта является входными воротами для инфекции [4]. Обследование пациентов с заболеваниями СОР после перенесенной коронавирусной инфекции показало наличие высокого и очень высокого уровня тревоги практически у 90% больных, первые симптомы заболеваний проявились через 1–3 месяца после сильного эмоционального стресса. У большинства пациентов в состав лечения коронавирусной инфекции вводились антибиотики и кортикостероидные препараты, что в дальнейшем повлияло на состояние желудочно-кишечного тракта.

Выводы

1. Данное исследование показало, что за время пандемии новой коронавирусной инфекции увеличилось количество пациентов с заболеваниями СОР, а также увеличилось число пациентов более молодого возраста.

2. Установлено, что инфекция COVID-19 оказывает значительное влияние на здоровье полости рта у пациентов с тяжелой формой заболевания, которым лечение проводилось в условиях стационара. Участились случаи сочетанной патологии заболеваний СОР.

3. В структуре стоматологических поражений превалировали заболевания, этиология которых связана с патологией вегетативной или центральной нервной системы, а также с различными поражениями желудочно-кишечного тракта. Поэтому в комплексе диагностических исследований таких пациентов кроме стандартного обследования необходимо вводить общеклиническое обследование у таких специалистов, как гастроэнтеролог, иммунолог, невролог, психотерапевт, дерматолог и др.

4. Исходя из этиологии и клиники заболеваний СОР, данной категории пациентов, кроме назначенных общепринятых схем лечения, необходимо назначение препаратов с воздействием на вегетативную и центральную нервные системы, а также препаратов, восстанавливающих микрофлору кишечника и полости рта.

5. Стоматологам необходимо выявлять такие поражения и адекватно лечить их, чтобы ускорить процесс выздоровления и улучшить качество жизни пациентов, перенесших COVID-19.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Серикова О.В., Шумилович Б.Р., Филиппова З.А., Щербаченко О.И. Динамика клинической картины в процессе лечения больных тяжелыми формами красного плоского лишая слизистой оболочки рта и красной каймы губ с использованием физических методов. *Пародонтология*. 2021; 26(1): 44–51. doi: 10.33925/1683-3759-2021-26-1-44-51
2. Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Дьяченко С.В. Разработка схемы маршрутизации пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2022; 24, № 4: 131–137. doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-4-131-137
3. Блашкова С.Л., Фазылова Ю.В., Ушакова М.А.

Современные аспекты местной патогенетической терапии хронического рецидивирующего стоматита. *Пародонтология*. 2018; 24(4): 77–80. doi: 10.25636/PMP.1.2018.4.14
4. Македонова Ю.А., Поройский С.В., Гаврикова Л.М., Афанасьева О.Ю., Дьяченко С.В., Александрина Е.С. Сравнительный анализ эффективности лечения травматических поражений слизистой полости рта у пациентов с сопутствующей патологией. *Пародонтология*. 2021; 26(3): 229–233. doi: 10.33925/1683-3759-2021-26-3-229-233
5. Бакаев Ж.Н., Юнусова У.А. Взаимосвязь соматической патологии с болезнями слизистой оболочки полости рта (Обзор Литературы). *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. 2022; 3(5): 317–324. doi: 10.17605/cajmns.v3i5.1098
6. Орехова Л.Ю., Осипова М.В., Ладыко А.А. Модель развития, профилактики и лечения красного плоского лишая слизистой оболочки полости рта. Часть II. *Пародонтология*. 2019; 24(1): 57–62. doi: 10.25636/PMP.1.2019.1.10
7. Успенская О.А., Шевченко Е.А., Казарина Н.В., Легостаева М.В. Состояние микробиоценоза полости рта при десквамативном глоссите, ассоциированном с синдромом избыточного бактериального роста в тонком кишечнике. *Пародонтология*. 2019: 24(1): 39–43. doi: 10.25636/PMP.1.2019.1.7
8. Усманова И.Н., Галимова И.А., Хуснаризанова Р.Ф., Ишмухаметова А.Н., Лакман И.А., Аль Мохамед М.А. Особенности состава микробиоты полости рта на фоне классических и опосредованных кислотозависимых заболеваний желудочно-кишечного тракта. *Пародонтология*. 2022; 27(1): 91–99. doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-1-91-99
9. Чудова Л.В., Токмакова С.И., Луницына Ю.В., Зяблицкая К.В., Рихтер А.А., Никулина В.Д. Причины и клинические проявления поражений слизистой оболочки рта, возникающих на фоне COVID-19. *Пародонтология*. 2022; 27(2): 183–192. doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-2-183-192
10. Chan J.-W., Yuan S., Kok K.-H., To K.-W., Chu H., Yang J., et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: A study of a family cluster. *The Lance*t. 2020; 395(10223): 514–523. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30154-9
11. Белоцерковская Ю.Г., Романовских А.Г., Смирнов И.П. COVID-19: Респираторная инфекция, вызванная новым коронавирусом: новые данные об эпидемиологии, клиническом течении, ведении пациентов. *Consilium Medicum*. 2020; № 3. doi: 10.26442/20751753.2020.3.200092
12. McLachlan C.S. The angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) receptor in the prevention and treatment of COVID-19 are distinctly different paradigms. *Clin Hypertens*. 2020; **26**, 14. doi: 10.1186/s40885-020-00147-x
13. Carreras-Presas C.M., Sanchez J.A., Lopez-Sanchez A.F., Jane-Salas E., Somacarrera Perez M.L. Oral vesiculobullous lesions associated with SARS-CoV-2 infection. *Oral Diseases*. 2020; 27(S3): 710–712. doi: 10.1111/odi.13382
14. Najm Al-Magsoosi M.J., Baqer Al-Asadi O.K., Al-Quraine N.T., Sami S.M., Haider J. Oral Manifestations Associated with COVID-19 Infection: A Cross-Sectional Study of Recovered Iraqi Patients. *International Journal of Dentistry*. 2023; no. 1: 4288182. doi: 10.1155/2023/4288182
15. Meircurius D. Surboyo, Diah S. Ernawati, Hendrik S. Budi. Oral mucosal lesions and oral symptoms of the SARS-CoV-2 infection. *Minerva Dental and Oral Science*. 2021; 70(4): 161–8. doi: 10.23736/S2724-6329.21.04493-9
16. Старикова И.В., Питерская Н.В., Чаплиева Е.М., Бобров Д.С. Психосоматические аспекты заболеваний слизистой оболочки полости рта. *Вестник ВолГМУ*. 2021; **18**, № 2: 137–140. doi: 10.19163/1994-9480-2021-2(78)-137-140
17.Крихели Н.И., Брусенина Н.Д., Рыбалкина Е.А., Бычкова М.Н. Системная коррекция психоэмоциональных расстройств при лечении сухой формы эксфолиативного хейлита. *Российская стоматология*. 2019; № 12(2): 3–6. doi: 10.17116/rosstomat2019120213
18. Исаков В.А., Исаков Д.В., Архипова Е.И., Архипов Г.С., Никитина Н.Н. Новая коронавирусная инфекция. *Вестник НовГУ*. 2020; № 3(119): 10–15. doi: 10.34680/2076-8052.2020.3(119).10-15
19. Канорский С.Г. Постковидный синдром: распространенность и патогенез органных поражений, направления коррекции. Систематический обзор. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2021; 28(6): 90–116. doi: 10.25207/1608-6228-2021-28-6-90-116
20. Sabino-Silva R., Jardim A.C.G., Siqueira W.L. Coronavirus COVID-19 impacts to dentistry and potential salivary diagnosis. Clinical Oral Investigations. 2020; **24**: 1619–1621. doi: 10.1007/s00784-020-03248-x
21. Vaira L.A., Salzano G., Fois A.G., Piombino P., De Riu G. Potential pathogenesis of ageusia and anosmia in COVID-19 patients. *International Forum Allergy Rhinology*. 2020; 10(9): 1103–1104. doi: 10.1002/alr.22593
22. Gherlone E.F., Polizzi E., Tete G., et al. Frequent and Persistent Salivary Gland Ectasia and Oral Disease After COVID-19. *Journal of Dental Research*. 2021; 100(5): 464–471. doi: 10.1177/0022034521997112
23. Сандлер И.В., Амхадова М.А. Патофизиологические и клинические аспекты коморбидности коронавирусной болезни и хронического генерализованного пародонтита. *Стоматология для всех*. 2023, № 1(102): 48–55. doi: 10.35556/idr-2023-1(102)48-55

References

1. Serikova O.V., Shumilovich B.R., Filippova Z.A., Shcherbachenko O.I. Dynamics of the clinical picture in the treatment of patients with severe forms of lichen planus of the oral mucosa and red lip border using physical methods.

Periodontics. 2021; 26(1): 44–51 (in Russian). doi: 10.33925/1683-3759-2021-26-1-44-51
2. Shkarin V.V., Makedonova Yu.A., Dyachenko S.V. Development of a routing scheme for patients with diseases of the oral mucosa. *Medical and pharmaceutical magazine "Pulse"*. 2022; 24, no. 4: 131-137 (in Russian). doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-4-131-137
3. Blashkova S.L., Fazylova Yu.V., Ushakova M.A. Modern aspects of local pathogenetic therapy of chronic recurrent stomatitis. *Periodontics*. 2018; 24(4): 77–80 (in Russian). doi: 10.25636/PMP.1.2018.4.14
4. Makedonova Yu.A., Poroyskiy S.V., Gavrikova L.M., Afanasyeva O.Yu., Dyachenko S.V., Alexandrina E.S. Comparative analysis of the effectiveness of treatment of traumatic lesions of the oral mucosa in patients with concomitant pathology. *Periodontics*. 2021; 26(3): 229–233 (in Russian). doi: 10.33925/1683-3759-2021-26-3-229-233
5. Bakaev Zh.N., Yunusova U.A. The relationship of somatic pathology with diseases of the oral mucosa (Literature review). Central Asian Journal of Medical and Natural Science. 2022; 3(5): 317–324 (in Russian). doi: 10.17605/cajmns.v3i5.1098
6. Orekhova L.Yu., Osipova M.V., Ladyko A.A. The model of development, prevention and treatment of lichen planus of the oral mucosa. Part II. *Periodontics*. 2019; 24(1): 57–62 (in Russian). doi: 10.25636/PMP.1.2019.1.10
7. Uspenskaya O.A., Shevchenko E.A., Kazarina N.V., Legostaeva M.V. The state of oral microbiocenosis in desquamative glossitis associated with the syndrome of excessive bacterial growth in the small intestine. *Periodontics*. 2019: 24(1): 39–43 (in Russian). doi: 10.25636/PMP.1.2019.1.7
8. Usmanova I.N., Galimova I.A., Khusnarizanova R.F., Ishmukhametova A.N., Lakman I.A., Al Mohamed M.A. Features of the composition of the microbiota of the oral cavity against the background of classical and mediated acid-dependent diseases of the gastrointestinal tract. *Periodontics*. 2022; 27(1): 91–99 (in Russian). doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-1-91-99
9. Chudova L.V., Tokmakova S.I., Lunitsyna Yu.V., Zyablitskaya K.V., Richter A.A., Nikulina V.D. Causes and clinical manifestations of lesions of the oral mucosa that occur against the background of COVID-19. *Periodontics*. 2022; 27(2): 183–192 (in Russian). doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-2-183-192
10. Chan J.-W., Yuan S., Kok K.-H., To K.-W., Chu H., Yang J., et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: A study of a family cluster. *The Lancet*. 2020; 395(10223): 514–523. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30154-9
11. Belotserkovskaya Yu.G., Romanovskikh A.G., Smirnov I.P. COVID-19: Respiratory infection caused by a new coronavirus: new data on epidemiology, clinical course, patient management. *Consilium Medicum*. 2020; no. 3. doi: 10.26442/20751753.2020.3.200092
12. McLachlan C.S. The angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) receptor in the prevention and treatment of COVID-19 are distinctly different paradigms. *Clin Hypertens*. 2020; **26**, 14. doi: 10.1186/s40885-020-00147-x
13. Carreras-Presas C.M., Sanchez J.A., Lopez-Sanchez A.F., Jane-Salas E., Somacarrera Perez M.L. Oral vesiculobullous lesions associated with SARS-CoV-2 infection. *Oral Diseases*. 2020; 27(S3): 710–712. doi: 10.1111/odi.13382
14. Najm Al-Magsoosi M.J., Baqer Al-Asadi O.K., Al-Quraine N.T., Sami S.M., Haider J. Oral Manifestations Associated with COVID-19 Infection: A Cross-Sectional Study of Recovered Iraqi Patients. *International Journal of Dentistry*. 2023; no. 1: 4288182. doi: 10.1155/2023/4288182
15. Meircurius D. Surboyo, Diah S. Ernawati, Hendrik S. Budi. Oral mucosal lesions and oral symptoms of the SARS-CoV-2 infection. *Minerva Dental and Oral Science*. 2021; 70(4): 161–8. doi: 10.23736/S2724-6329.21.04493-9
16. Starikova I.V., Piterskaya N.V., Chaplieva E.M., Bobrov D.S. Psychosomatic aspects of diseases of the oral mucosa. *Bulletin of the VolgSMU*. 2021; **18**, no. 2: 137–140 (in Russian). doi: 10.19163/1994-9480-2021-2(78)-137-140
17. Krikheli N.I., Brusenina N.D., Rybalkina E.A., Bychkova M.N. Systemic correction of psychoemotional disorders in the treatment of dry form of exfoliative cheilitis. *Russian stomatology*. 2019; no. 12(2): 3–6 (in Russian). doi: 10.17116/rosstat2019120213
18. Isakov V.A., Isakov D.V., Arkhipova E.I., Arkhipov G.S., Nikitina N.N. New coronavirus infection. *Bulletin of NovGU*. 2020; no. 3(119): 10–15 (in Russian). doi: 10.34680/2076-8052.2020.3(119).10-15
19. Kanorsky S.G. Postcovid syndrome: prevalence and pathogenesis of organ lesions, directions of correction. A systematic review. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2021; 28(6): 90-116. doi: 10.25207/1608-6228-2021-28-6-90-11620. Sabino-Silva R., Jardim A.C.G., Siqueira W.L. Coronavirus COVID-19 impacts to dentistry and potential salivary diagnosis. *Clinical Oral Investigations*. 2020; 24: 1619–1621 (in Russian). doi: 10.1007/s00784-020-03248-x
20. Sabino-Silva R., Jardim A.C.G., Siqueira W.L. Coronavirus COVID-19 impacts to dentistry and potential salivary diagnosis. *Clinical Oral Investigations*. 2020; **24**: 1619–1621. doi: 10.1007/s00784-020-03248-x
21. Vaira L.A., Salzano G., Fois A.G., Piombino P., De Riu G. Potential pathogenesis of ageusia and anosmia in COVID-19 patients. *International Forum Allergy Rhinology*. 2020; 10(9): 1103–1104. doi: 10.1002/alr.22593
22. Gherlone E.F., Polizzi E., Tete G., et al. Frequent and Persistent Salivary Gland Ectasia and Oral Disease After COVID-19. *Journal of Dental Research*. 2021; 100(5): 464–471. doi: 10.1177/0022034521997112
23. Sandler I.V., Amkhadova M.A. Pathophysiological and clinical aspects of comorbidity of coronavirus disease and chronic generalized periodontitis (literature review). *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2023, no. 1(102): 48–55 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2023-1(102)48-55

Эпидемиология

Поступила 22.02.2024

Влияние повышенного содержания Fe и Mn в питьевых водах г. Тюмени на развитие стоматологических заболеваний

Беляновская А., к.г.-м.н., старший научный сотрудник Тюменского государственного университета, ORCID ID: 0000-0003-4320-7637
Злобина А.Н., к.г.-м.н., старший научный сотрудник Уфимского университета науки и технологии, ORCID ID: 0000-0003-2748-8088

Для переписки:
E-mail address:
alexandra.belyanovskaya@outlook.com

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)18-24

Резюме

В статье проведен анализ литературных данных о заболеваемости кариесом жителей г. Тюмени и ее потенциальной связи с геохимическим фоном – наличием Fe, Mn аномалии в речной и подземной воде региона.

Показано, что средний уровень заболеваемости кариесом кариесом у детей и подростков г. Тюмени является наиболее высоким по сравнению с другими крупными городами России.

Приведены данные о повышенном содержании Fe, Mn в водах реки Тура и подземных водах региона (до 5 ПДК). Обсуждаются механизмы поступления ионов Fe, Mn из воды в организм человека и замещение ими Ca в формирующем твердую ткань зуба апатите, что может приводить к развитию кариеса.

Сделаны выводы о необходимости адаптации профилактических стоматологических мер с учетом эколого-геохимических особенностей региона.

Ключевые слова: кариес, стоматологическая заболеваемость, КПУ, Fe Mn аномалия, тяжелые металлы в воде.

Для цитирования: Беляновская А., Злобина А.Н. Влияние повышенного содержания Fe и Mn в питьевых водах г. Тюмени на развитие стоматологических заболеваний. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 18-24. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)18-24

The influence of increased content of Fe and Mn in drinking water of Tyumen on the development of dental diseases

Belyanovskaya A.[1], **Zlobina A.N.**[2]
[1]University of Tyumen
625003, Russia, Tuymen, Volodarskogo St., 6
[2]Ufa University of Science and Technology
450076, Russia, Republic of Bashkortostan, Ufa, Zaki Validi St., 32

Summary

The article analyzes literature data on the incidence of dental caries in Tyumen residents and its potential association with the geochemical background – the presence of Fe, Mn anomalies in river and groundwater in the region.

It is shown that the average incidence of dental caries in children and adolescents in Tyumen is the highest compared to other large cities in Russia.

Data on the increased content of Fe, Mn in the waters of the Tura River and groundwater in the region (up to 5 TLV) are presented. The mechanisms of the entry of Fe, Mn ions from water into the human body and their replacement of Ca in apatite, which forms hard dental tissue, are discussed, which can lead to the development of dental caries.

Conclusions are made on the need to adapt preventive dental measures taking into account the ecological and geochemical characteristics of the region.

Keywords: caries, dental morbidity, DMFT, Fe-Mn anomaly, heavy metals in water.

For citation: Belyanovskaya A., Zlobina A.N. The influence of increased content of Fe and Mn in drinking water of Tyumen on the development of dental diseases. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.3(108): 18-24 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)18-24

Кариес является распространенным заболеванием, его профилактика требует постоянного внимания, так как зараженные зубы являются источниками инфекции [1–4]. На распространенность кариеса влияют социально-экономические факторы развития региона (уровень жизни населения, культурологические особенности, доступность стоматологических услуг и т.д.), эколого-геохимические особенности (состав и качество водопроводной воды, атмосферного воздуха и др.) [5–10]. Борьба со стоматологическими заболеваниями входит в программу социально-экономического развития России [11].

Согласно данным исследования, проведенного коммуникационным центром «Пионер», в Тюмени на 10 000 человек приходится 2 стомат. учреждения, что превышает аналогичный показатель в Кургане, незначительно уступает Екатеринбургу. В ценовом диапазоне стоматологические услуги Тюмени характеризуются как доступные [12].

В [13, 14] показано, что концентрация тяжелых металлов

в слюне и дентине приводит к развитию кариозных заболеваний. По данным [15, 16] особенностью геохимического состава природных вод Тюменской области является повышенное содержание Mn и Fe (больше 5 ПДК). Это обусловлено характерными для Западной Сибири природными факторами: процессами химического выветривания минералов, разложением органических компонентов, болотным питанием реки Туры.

Цель настоящей работы – обзор и обобщение имеющихся данных (на основании литературных источников) о распространении заболеваемости кариесом жителей г. Тюмени и ее потенциальной связи с геохимическим фоном.

Материал и методы. В исследовании использовались работы на русском и английском языках, опубликованные в открытых источниках ресурса e-library, рецензируемые в системе РИНЦ.

Источники информации подбирались на сайте электронной библиотеки ресурса e-library по ключевым словам: КПУ, здоровье полости рта, кариес, интенсивность кариеса, кариесрезистентность, гомеостаз ротовой полости, адаптация, климатогеографическая зона проживания. Для анализа отбирались публикации о заболеваемости жителей различных Федеральных округов России и отдельно города Тюмени. В обработку принимались все опубликованные данные с 1995 г. по 2019 г. Данные по интенсивности кариеса базировались на КПУ зубов – индексе, показывающем общее количество кариозных, пломбированных и удаленных зубных единиц [18]. В базу данных включался КПУ постоянных зубов детей и подростков (до 18 лет) без диагностированных хронических заболеваний, фиксировались такие параметры, как год проведения исследования, территория, количество рассмотренных историй болезни, величина КПУ, при наличии – стандартная ошибка расчета. Данные группировались по принципу принадлежности к федеральному округу для проведения сравнительного анализа. Усреднение внутри групп проводилось методом расчета среднего арифметического содержания. Анализируемая выборочная совокупность включила в себя 82 единицы.

Исследование включало следующие допущения:

1. Возникновение стоматологических заболеваний определяется, в частности, факторами окружающей среды и генетическими особенностями организма. Вместе с тем, ряд работ демонстрирует зависимость заболеваемости от состава слюны и зубного камня [56].

2. Геологическая и гидрогеологическая характеристики территории рассматриваются в качестве ведущих факторов, определяющих степень воздействия химических элементов на здоровье населения (помимо учета антропогенного воздействия). Согласно данным Департамента недропользования и экологии Тюменской области, повышенное содержание Fe, Mn в речной воде обусловлено, в основном, природными факторами.

3. В статье анализируются публикации о составе водопроводной воды, включающие и исследования вод реки Тура (Метелевский водозабор) и из подземных источников (Велижанский водозабор). Исходное состояние воды разное, повышенное содержание Fe, Mn фиксируется и в подземных, и в речных водах. Различаются технологии очистки, но вся вода соответствует требованиям СанПиН.

Сделано предположение, что повышенная концентрация Fe, Mn отражается на составе слюны и повышает интенсивность стоматологических заболеваний.

Результаты и обсуждение. Данные о заболеваемости кариесом приводятся в статьях, посвященных гомеостазу

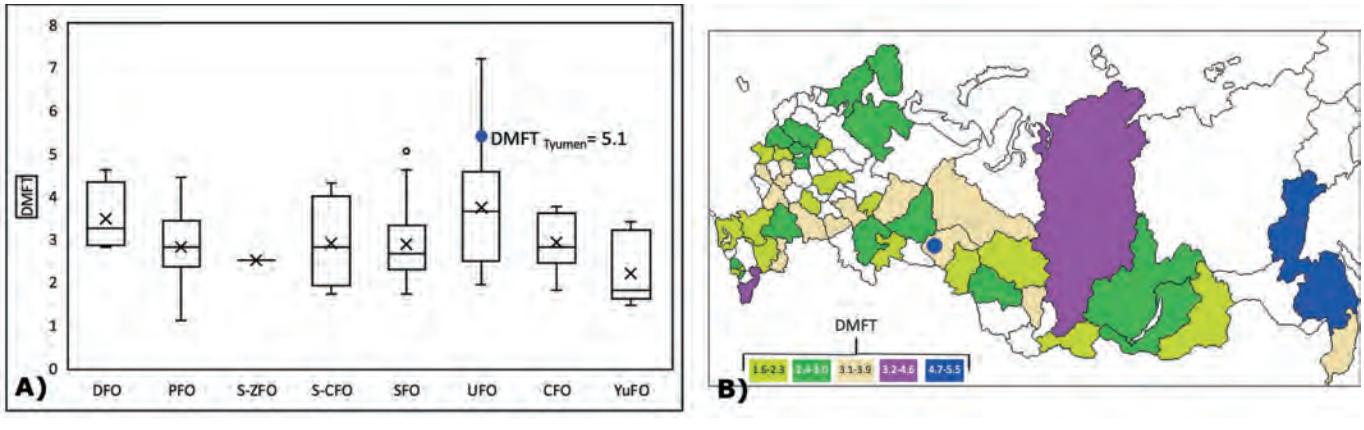


Рис. 1. Интенсивность кариеса детей и подростков, проживающих в разных Федеральных округах (А – диаграмма), областях (В – фрагмент карты Российской Федерации) России согласно литературным данным
Прим.: DFO – Дальневосточный федеральный Округ, PFO – Приволжский федеральный округ, S-CFO – Северо-Кавказский федеральный округ, SFO - Сибирский федеральный округ, UFO – Уральский федеральный округ, CFO – Центральный федеральный округ, UFO – Южный федеральный округ, S-Z FO – Северо-Западный федеральный округ
Fig.1. Dental caries intensity of children and adolescents living in different Federal Districts (A - diagram), regions (B - fragment of the map of the Russian Federation) of Russia according to literature data.
Note: DFO - Dal'nevostochnyj federal'nyj okrug, PFO - Privolzhskij federal'nyj okrug, S-CFO - Severo-Kavkazskij federal'nyj okrug, SFO - Sibirskij federal'nyj okrug, UFO - Ural'skij federal'nyj okrug, CFO - Central'nyj federal'nyj okrug, UFO - Juzhnyj federal'nyj okrug, S-Z FO - Severo-Zapadnyj federal'nyj okrug

полости рта, гигиене, гигиеническому воспитанию, физиологическим аспектам возникновения стоматологических заболеваний, доступности стоматологической помощи [19], изучению связи кариеса и патологий костной ткани [20]. В исследовании было отобрано 14 источников литературы [7, 18, 21–32], включены источники, в которых производится расчет КПУ, отмечается необходимость учета локальных особенностей территории при изучении уровня заболеваемости и составлении программ профилактики и лечения [33], исследуются содержание химических элементов (тяжелые металлы) и качество питьевой воды [18, 35].

Анализ усредненных данных историй болезни (более чем 15 000) позволил обобщить накопленную информацию (рис. 1–2). Федеральные округа можно ранжировать по среднему значению интенсивности кариеса постоянных зубов следующим образом: Дальневосточный > Сибирский > Уральский > Центральный > Северо-Кавказский > Приволжский > Южный. Сведения о КПУ жителей Уральского ФО неоднородны: 2,9 ± 0,8. Среди жителей Дальневосточного ФО отмечается самый высокий показатель КПУ: 3,5 ± 0,8.

В сравнении с другими городами с населением, близким и превышающим один миллион жителей, заболеваемость жителей Тюмени выше (рис. 2) [30, 32, 18]. КПУ жителей города составляет 5,1 [3, 7, 18, 29, 30, 31] и соответствует высокой заболеваемости кариесом согласно типологии ВОЗ. В Тюмени более чем в 3 раза превышено рекомендуемое в «Европейских целях стоматологического здоровья к 2020 г.»

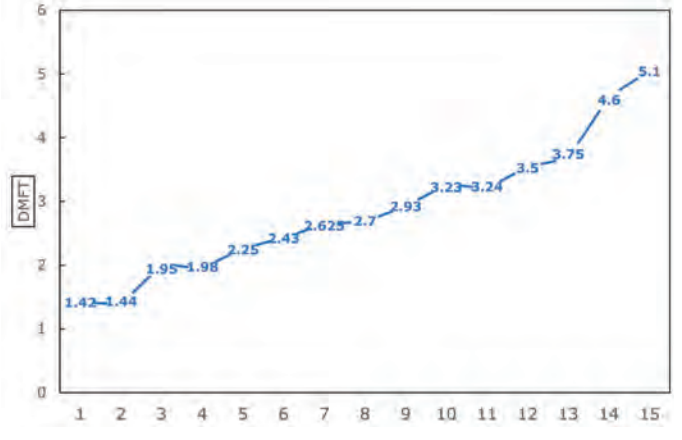


***Рис. 2**. Интенсивность кариеса детей и подростков, проживающих в городах России с населением, близким и превышающим 1 миллион жителей (1 – Нижний Новгород; 2 – Ростов-на-Дону; 3 – Екатеринбург; 4 – Самара; 5 – Пермь; 6 – Омск; 7 – Москва; 8 – Новосибирск; 9 – Волгоград; 10 – Челябинск; 11 – Уфа; 12 – Казань; 13 – Санкт-Петербург; 14 – Красноярск; 15 – Тюмень)*

***Fig. 2**. Index of decayed, missing, and filled teeth (DMFT) of children and adolescents living in Russian cities with a population exceeding 1 million inhabitants (1 – Nizhny Novgorod; 2 – Rostov-on-Don; 3 – Yekaterinburg; 4 – Samara; 5 – Perm; 6 – Omsk; 7 – Moscow; 8 – Novosibirsk; 9 – Volgograd; 10 – Chelyabinsk; 11 – Ufa; 12 – Kazan; 13 – St. Petersburg; 14 – Krasnoyarsk; 15 – Tyumen)*

значение (1,5) КПУ [37]. Интенсивность кариеса жителей Тюмени выделяется по сравнению с другими городами России и внутри Уральского федерального округа, превышая их показатели в 1,5–2 раза. По данным исследования 2019–2020 гг., стоматологические заболевания в Тюмени по количеству обращений выходят на третье место после расстройств пищеварительной и кровеносной систем [32].

Поступление Fe, Mn в организм осуществляется в процессе хозяйственного использования речной воды жителями города. Fe, Mn концентрируются в слюне [14], кальцифицированных тканях (зубах и костях). Они потенциально токсичны и сложно выводятся из организма [13, 17]. Состав ротовой жидкости связан с составом употребляемой воды [6].

Высокий КПУ жителей Тюмени может быть обусловлен составом местной воды [35, 38, 39]. При водопотреблении из реки Тура изменяется активность альфа амилазы в слюне, что связано с присутствием в воде тяжелых металлов [40]. Альфа-амилаза —пищеварительный фермент, способный гидролизовать большие молекулы нерастворимого крахмала до растворимых форм [41]. Снижение активности альфа амилазы может снижать pH, повышать биопленкообразование на органах ротовой полости и косвенно стимулировать кариозный процесс [42]. Природные воды Тюменской области отличаются повышенным содержанием Mn и Fe [43, 44]. В водах городской зоны содержится от 1,1 до 2,0 ПДК Mn, более 5 ПДК Fe. Повышенное содержание Fe обусловлено естественными процессами [45], болотным питанием рек, в которых Fe находится в виде комплексов с солями гуминовых кислот. Концентрации Mn связаны с повышенным уровнем его содержания в почвенном покрове Тюменского района [46]. Фиксируется зависимость между содержанием Fe, Mn в поверхностных и подземных природных водах и употребляемой населением водопроводной воде [43]. Состав слюны тесно связан с составом питьевой воды [38, 39], в нем отражается биохимический статус человека [47–49]. Микроэлементы поступают в слюну из крови на первичном этапе ее формирования. При увеличении их содержания в плазме крови возрастает поступление в слюну [50]. Слюна играет ведущую роль в процессах минерализации эмали зуба [51], изменение ее состава может привести к образованию зубного камня [52]. Зубной камень – отвердевший зубной налет, с карбонатсодержащим гидроксилапатитом в качестве основного минерального компонента [53]. Зубной камень может быть причиной кариозных поражений зубов, разрушая эмаль, затрудняя выход десневой жидкости и препятствуя проявлению ее защитных свойств [34, 54–56]. Согласно данным Голованової О.А., состав потребляемой воды коррелирует с микроэлементным составом твердого зубного налета [55]. Поступление Fe, Mn в организм человека влияет на их накопление в ротовой жидкости и эмали зубов. В исследованиях Голованової О.А. и Бельской Л.В. рассмотрены механизмы поступления ионов Fe, Mn из слюны в зубной камень путем изоморфного замещения Ca в апатите [52, 56]. Избыточное накопление Mn, Fe приводит к снижению pH

среды, повышая ее кислотность [36, 57], что может провоцировать развитие стоматологических заболеваний.

Выводы. Выполненный в ходе исследования анализ данных литературных источников выявил, что несмотря на удовлетворительные [5, 7] показатели гигиены полости рта и доступность стоматологических услуг, интенсивность заболеваемости кариесом жителей г. Тюмени является высокой согласно классификации Всемирной организации здравоохранения. Поступление микроэлементов в организм человека через изменение химического состава слюны и кислотности полости рта влияет на минерализацию эмали, что позволяет предположить наличие связи между концентрированием Fe, Mn в составе апатита и возникновением кариеса. Стоматологические заболевания являются, таким образом, одним из индикаторов дисбаланса микроэлементов в окружающей среде. Целесообразна адаптация профилактических стоматологических мер с учетом эколого-геохимических особенностей региона.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Обзор и анализ литературных данных подготовлены в рамках реализации проекта Российского научного фонда № 23-77-01077.

Литература

1. Кайсина Т.Н., Гужавина Н.А., Мальцева О.А., Громова С.Н., Толмачева И.И., Медведева М.С., и др. Сравнительная характеристика стоматологического статуса населения города Кирова и Российской Федерации в различных возрастных группах во временном аспекте. *Вятский медицинский вестник.* 2023; 2(78): 85–7.

2. Салахов А.К., Ксембаев С.С., Байкеев Р.Ф., Силагадзе Е.М. Стоматологическая заболеваемость населения России. *Казанский медицинский журнал.* 2020. **101**: 713–8. doi: 10.17816/KMJ2020-713

3. Иванова Л.А., Иванов И.В. Сравнительный анализ и характеристика профилактических мероприятий среди детского населения города Тюмени. *Медицинская наука и образование Урала.* 2009; 4: 70–2.

4. Короленкова М.В., Хачатрян А.Г., Побережная А.А., Кречетова М.С. Модель профилактики кариеса зубов среди детей и подростков, проживающих в организованном детском коллективе. *Стоматология.* 2022; 101(4): 61–7. doi: 10.17116/stomat202210104161

5. Копытов А.А., Брагин М.И. Распространенность и интенсивность кариеса зубов у студентов ВУЗов г. Тюмени, приехавших на учебу из разных климатических зон. *Образовательный вестник «Сознание».* 2011; 9(13).

6. Зырянов Б.Н. Электровозбудимость пульпы зубов как фактор патогенеза кариеса зубов при адаптации пришлого населения к условиям Крайнего Севера. *Проблемы стоматологии.* 2006; 3: 17–8.

7. Копытов А.А. Клинико-функциональная характеристика кариесрезистентности и гомеостаза ротовой полости у студентов при адаптации к учебной деятельности и смене климато-географических условий проживания. *Медицинская наука и образование Урала.* 2014; № 4: 16–20.

8. Ломова О.Л., Неустроева Т.Г., Камалова Г.Р., Лебедев С.Н. Влияние климатогеографических факторов, природноочаговых заболеваний и социальнобытовых условий на стоматологическое здоровье коренного населения севера Тюменской области. *Уральский медицинский журнал.* 2010; **73**, № 8: 5-8.

9. Леонтьев В.К. Здоровые зубы и качество жизни. Стоматология для всех. 1999; № 2/3(7–8): 30–34.

10. Турнаева Е.А., Сидоренко О.В., Прикащикова М.С., Турнова М.Н. Изменение качественных характеристик воды в результате вторичного загрязнения в водопроводных сетях города Тюмени. *Современные наукоемкие технологии.* 2015; № 12: 53–7.

11. Об утверждении перечня инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года. *Распоряжение Правительства РФ, N 2816-р от 06.10.2022.*

12. Исследования рынка ортодонтических услуг Тюменской области. <https://p1r.ru/sobyitiya/issledovaniya-ryinka-ortodonticheskih-uslug-tyumenskoj-oblasti/>; 2017 [30.11.2023]

13. Asaduzzaman K., Khandaker M.U., Binti Baharudin N.A., Amin Y.B.M., Farook M.S., Bradley D.A., et al. Heavy metals in human teeth dentine: A bio-indicator of metals exposure and environmental pollution. *Chemosphere.* 2017 Jun; 176: 221–30. doi: 10.1016/j.chemosphere.2017.02.114

14. Watanabe K., Tanaka T., Shigemi T., Hayashida Y., Maki K. Mn and Cu concentrations in mixed saliva of elementary school children in relation to sex, age, and dental caries. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology.* 2009 Apr; 23(2): 93–9.

15. Жиляков Е.В., Монахова С.А., Гузеева С.А. Анализ геоэкологической ситуации в водных объектах Тюменской области и города Тюмени. *Успехи современного естествознания.* 2019; № 5: 47–52.

16. Корниенкова А.А., Акатьева Т.Г. Качество воды рек иртышского бассейна в пределах Тюменской области. В: Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья; 2023. с. 233–128.

17. Crossgrove J., Zheng W. Manganese toxicity upon overexposure. *NMR Biomed.* 2004 Dec; 17(8): 544–53. doi: 10.1002/nbm.931

18. Нагаева М.О., Куман О.А., Лебедев С.Н., Ронь Г.И. Экспертный ситуационный анализ стоматологической заболеваемости населения Тюменской области – основа для разработки региональной программы первичной профилактики. *Проблемы стоматологии.* 2017; № 4: 22–27.

19. Возный А.В. Потребность взрослого населения Тюменской области в ортопедической стоматологической помощи. *Проблемы стоматологии.* 2008; 4: 44–45.

20. Герк С.А., Голованова О.А. Элементный состав костной ткани человека в норме и при патологии. *Вестник ОмГУ.* 2015; № 4(78): 39–44.

21. Дуж А.Н., Алямовский В.В., Соколова О.Р. Влияние стоматологической грамотности родителей на стоматологический статус детей. *Вестник новых медицинских технологий.* 2019; 13, № 5: 66–71. doi: 10.24411/2075-4094-2019-16514

22. Орлова А.Д., Гарин Л.Ю. Нуждаемость в стоматологической помощи детского населения на примере Нижегородской области. Актуальные проблемы управления здоровьем населения. *Сборник научных трудов III Всероссийской научно-практической конференции.* 2020; **1**, 13: 85–7.

23. Кузьмина Э.М. Профилактика стоматологических заболеваний.

Учебное пособие. 2001. с. 58–61.
24. Суетенков Д.Е., Харитонова Т.Л., Данилов А.Н., Попкова О.В., Кобец А.В. Стоматологическая заболеваемость детского населения школьного возраста в Саратовской области. *Клиническая стоматология*. 2019; № 1(89): 96–9. doi: 10.37988/1811-153X_2019_1_96
25. Леус П.А., Кузьмина Э.М., Максимовская Л.Н., Авраамова О.Г., Шевченко О.В., Васина С.А. и др. Федеральная государственная программа первичной профилактики наиболее распространенных стоматологических заболеваний кариеса зубов и болезней пародонта среди населения России. 2011.
26. Железный П.А., Базин А.К., Лопушинская А.А. Применение и анализ Significant Index of Caries у школьников Новосибирска. *Клиническая стоматология*. 2010; № 2(54): 22–4.
27. Kabisova M.D., Alborova E.V., Khumarov Z.F., Sotieva Z.K., Khetagurov S.K., Dzgoeva M.G., et al. Dental Status of Children With Cerebral Palsy in the Republic of North Ossetia-Alania. *Proceedings of the International Conference on Health and Well-Being in Modern Society (ICHW 2019)*. Paris, France: Atlantis Press; 2019. doi: 10.2991/ichw-19.2019.36
28. Исмагилов О.Р., Шулаев А.В., Старцева Е.Ю., Ахметова Г.М., Березин К.А. Стоматологическая заболеваемость детей школьного возраста. *Проблемы стоматологии*. 2020; **15**(4): 140–8. doi: 10.18481/2077-7566-2019-15-4-140-148
29. Копытов А.А., Брагина М.И., Брагин А.В. Оценка стоматологического здоровья студентов 1 курса вузов Тюмени при адаптации к учебной деятельности и новым климато-географическим условиям. *Медицинская наука и образование Урала*. 2009; **10**, 4(60): 75–77.
30. Мусина Л.М., Брагин А.В. Анализ частоты и структуры заболеваний твердых тканей зубов пациентов, обратившихся в стоматологические поликлиники г. Тюмень. *Терапевтическая стоматология*. 2016; **12**(1): 45–9. doi: 10.18481/2077-7566-2016-12-1-45-49
31. Керимов К.А., Латфулина А.А. Взаимосвязь соматических и стоматологических заболеваний у пациентов города Тюмень. *Актуальные проблемы теоретической, экспериментальной, клинической медицины и фармации*. 2018. с. 337–8.
32. Болдырева Ю.В., Курлович Н.А., Лебедев И.А., Брагин А.В., Шихшабекова У.А., Заитханова К.Э. Обеспеченность организма витамином D у пациентов терапевтического и стоматологического профиля. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2021; **24**, № 4: 51–4. doi: 10.29296/25877313-2021-04-08
33. Мамчиц Е.В. Системная оценка и физиологические критерии эффективности приживления и функционирования дентальных имплантатов: диссертация... к.м.н. ГОУ ВПО ТюмГМА Росздрава; 2009. 167 с.
34. Масюк Н.Ю., Городецкая И.В. Влияние стресса на твердые ткани зуба. *Вестник ВГМУ*. 2018; 17(2): 7–19. doi: 10.22263/2312-4156.2018.2.7
35. Сафонова А.В., Брагин А.В., Лебедев С.Н. Сравнительная характеристика стоматологической заболеваемости городского и сельского населения юга Тюменской области. *Медицинская наука и образование Урала*. 2022; **23**(2): 138–41.
36. Зырянов Б.Н., Гамзатов Р.Г. Роль антиоксидантной системы полости рта в патогенезе кариеса зубов у рабочих-нефтяников севера Томской области. *Российская стоматология*. 2016; 9(1): 3–5. doi: 10.17116/rosstomat2016913-5
37. План действий по реализации Европейской стратегии профилактики и борьбы с неинфекционными заболеваниями, 2012–2016 гг. Всемирная организация здравоохранения; 2012. с. 28.
38. Ходжаева М.Ю. Оценка биохимического состава смешанной слюны пожилых людей. *Проблемы современной науки и образования*. 2022; 2(171): 44–48.
39. Мозговая Л.А., Сивак Е.Ю., Соснин Д.Ю., Гавриленко М.С., Фокина Н.Б., Мозговая С.В. Особенности стоматологического статуса старших школьников в зависимости от минерального состава питьевой воды. *Пермский медицинский журнал*. 2021; **38**(2): 79–87. doi: 10.17816/pmj38279-87
40. Гуреева Н.В. Исследование качества воды реки в пределах города с помощью некоторых биохимических методов. *Сибирский экологический журнал*. 2011; **18**(1): 113–121.
41. Мозговая Л.А., Яковлев М.В., Батог К.А., Годовалов А.П. Влияние некоторых ферментов слюны на биопленкообразующую активность условно патогенных микроорганизмов. *Современная стоматология: от традиций к инновациям. Материалы международной научно-практической конференции*. 2018. с. 264–8.
42. Шулятникова О.А., Годовалов А.П., Рогожников Г.И., Яковлев М.В., Батог К.А., Леушина Е.А. Активность альфа-амилазы слюны и уровень гигиены ротовой полости при некоторых клинических состояниях. *Проблемы стоматологии*. 2021; **17**(1): 172–6.
43. Ермакова Н.А. ААР, КПВ, САЮ, ФЛК. Гидрохимическое состояние тюменских источников хозяйственно-питьевого водоснабжения в весенне-летний период. *Вестник Тюменского государственного университета (Экология)*. 2014; 12: 38–149.
44. Корчина Т.Я., Корчин В.И., Лапенко В.В. Элементный статус женщин фертильного возраста, проживающих на севере Тюменской области. *Микроэлементы в медицине*. 2021; 22(2): 50–8.
45. Никулин Д.А., Ламанова Т.В. Сравнение степени загрязнения водоемов Тюменской области. *Инновационные научные исследования: теория, методология, практика: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции*. 2018. с. 265–8.
46. Таирова А.Р., Мухамедьярова Л.Г., Козяр Ю.В. Оценка экологического состояния реки Туры в условиях антропогенного воздействия. *Вестник НЦБЖД*. 2015; № 4(26): 138–41.
47. Schipper R.G., Silletti E., Vingerhoeds M.H. Saliva as research material: Biochemical, physicochemical and practical aspects. *Arch Oral Bio*l. 2007; 52(12): 1114–35.
48. Liu J., Duan Y. Saliva: A potential media for disease diagnostics and monitoring. *Oral Oncol*. 2012; 48(7): 569–77.
49. Arunkumar S., Arunkumar J.S., Krishna N.B., Shakunthala G.K. Developments in diagnostic applications of saliva in oral and systemic diseases. A comprehensive review. *Journal of Scientific and Innovative Research*. 2014; 3(3): 372–87.
50. Егорова Е.Н., Наместникова И.В., Румянцев В.А., Жигулина В.В., Киченко С.М. Биохимия полости рта. Под ред. Быков И.М., Авараамова О.Г. Тверь: Твер. гос. мед. универ.; 2018. 155 с.
51. Леонтьев В.К. Об этиологии кариеса зубов. *Институт стоматологии*. 2019; 1(82): 34–5.
52. Бельская Л.В., Голованова О.А. Корреляционный анализ состава ротовой жидкости и зубных камней человека. Под ред. Голованова О.А., Гудинова Ж.В., Толькова Е.И., Маркелова М.В., Солоненко А.П.

Превентивная медицина: вызовы XXI века: тезисы докладов Всероссийской научной школы. Омск: Изд-во Ом. гос. универ.; 2011. с. 32–4.

53. Голованова О.А., Воронкова Л.В., Казанцева Р.В. Изучение процессов образования зубных камней. *Минералогия техногенеза*. 2005; № 6: 153–5.

54. Брещенко Е.Е., Быков И.М. Биохимия полости рта, ротовой и десневой жидкостей. Учебно-методическое пособие. 2018. 63 с.

55. Голованова О.А. Биоминералогия мочевых, желчных, зубных и слюнных камней из организма человека: диссертация... д.г-м.н. 2009. 332 с.

56. Бельская Л.В., Голованова О.А. Исследование химического состава слюнной жидкости с целью диагностики заболеваний полости рта. *Химия в интересах устойчивого развития*. 2008; № 3: 269–74.

57. Лапенко В.В., Бикбулатова Л.Н., Миняйло Л.А., Харьков В.В. Гигиеническая оценка содержания железа в водопроводной воде административных центров севера Тюменской области. *Здоровье населения и среда обитания*. 2022; **30**, № 3: 53–8. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-3-53-58

References

1. Kaysina T.N., Guzhavina N.A., Maltseva O.A., Gromova S.N., Tolmacheva I.I., Medvedeva M.S., et al. Comparative characteristics of the dental status of the population of the city of Kirov and the Russian Federation in different age groups in the temporal aspect. *Vyatka Medical Bulletin*. 2023; 2(78): 85–7.

2. Salakhov A.K., Ksembaev S.S., Baykeev R.F., Silagadze E.M. Dental morbidity of the population of Russia. *Kazan Medical Journal*. 2020. **101**: 713–8. doi: 10.17816/KMJ2020-713

3. Ivanova L.A., Ivanov I.V. Comparative analysis and characteristics of preventive measures among the child population of the city of Tyumen. *Medical Science and Education of the Urals*. 2009; 4: 70–2.

4. Korolenkova M.V., Khachatryan A.G., Poberezhnaya A.A., Krechetova M.S. Model of dental caries prevention among children and adolescents living in an organized children's group. *Stomatology*. 2022; 101(4): 61–7. doi: 10.17116/stomat202210104161

5. Kopytov A.A., Bragin M.I. Prevalence and intensity of dental caries among students of higher educational institutions of the city of Tyumen who came to study from different climatic zones. *Educational Bulletin "Consciousness"*. 2011; 9(13).

6. Zyryanov B.N. Electrical excitability of dental pulp as a factor in the pathogenesis of dental caries during adaptation of the migrant population to the conditions of the Far North. *Problems of Dentistry*. 2006; 3: 17–8.

7. Kopytov A.A. Clinical and functional characteristics of caries resistance and homeostasis of the oral cavity in students during adaptation to educational activities and changes in climatic and geographical living conditions. *Medical Science and Education of the Urals*. 2014; no. 4: 16–20.

8. Lomova O.L., Neustroeva T.G., Kamalova G.R., Lebedev S.N. The influence of climatic and geographic factors, natural focal diseases and social and living conditions on the dental health of the indigenous population of the north of the Tyumen region. *Ural Medical Journal*. 2010; **73**, no. 8: 5-8.

9. Leontiev VK Healthy teeth and quality of life. *Dentistry for everyone*. 1999; no. 2/3(7–8): 30–34.

10. Turnaeva EA, Sidorenko OV, Prikaschikova MS, Turnova MN Changes in water quality characteristics as a result of secondary pollution in water supply networks of the city of Tyumen. *Modern science-intensive technologies*. 2015; no. 12: 53–7.

11. On approval of the list of initiatives for the socio-economic development of the Russian Federation until 2030. *Order of the Government of the Russian Federation, N 2816-r dated 06.10.2022*.

12. Research of the orthodontic services market of the Tyumen region. <https://p1r.ru/sobyitiya/issledovaniya-ryinka-ortodonticheskih-uslug-tyumenskoj-oblasti/>; 2017 [11/30/2023]

13. Asaduzzaman K., Khandaker M.U., Binti Baharudin N.A., Amin Y.B.M., Farook M.S., Bradley D.A., et al. Heavy metals in human teeth dentine: A bio-indicator of metals exposure and environmental pollution. *Chemosphere*. 2017 Jun; 176: 221–30. doi: 10.1016/j.chemosphere.2017.02.114

14. Watanabe K., Tanaka T., Shigemi T., Hayashida Y., Maki K. Mn and Cu concentrations in mixed saliva of elementary school children in relation to sex, age, and dental caries. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2009 Apr; 23(2): 93–9.

15. Zhilyakov E.V., Monakhova S.A., Guzeeva S.A. Analysis of the geoecological situation in water bodies of the Tyumen region and the city of Tyumen. *Advances in modern natural science*. 2019; no. 5: 47–52.

16. Kornienkova A.A., Akateva T.G. Water quality of the rivers of the Irtysh basin within the Tyumen region. In: Achievements of youth science for the agro-industrial complex: Collection of works of the LVII scientific and practical conference of students, postgraduate students, and young scientists. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals; 2023. p. 233–128.

17. Crossgrove J., Zheng W. Manganese toxicity upon overexposure. *NMR Biomed*. 2004 Dec; 17(8): 544–53. doi: 10.1002/nbm.931

18. Nagaeva M.O., Kuman O.A., Lebedev S.N., Ron G.I. Expert situational analysis of dental morbidity in the population of the Tyumen region – the basis for developing a regional primary prevention program. *Problems of stomatology*. 2017; no. 4: 22–27.

19. Vozny A.V. The need of the adult population of the Tyumen region for orthopedic dental care. *Problems of stomatology*. 2008; 4: 44–45.

20. Gerk S.A., Golovanova O.A. Elemental composition of human bone tissue in norm and pathology. *Bulletin of Omsk State University*. 2015; no. 4(78): 39–44.

21. Duzh A.N., Alyamovsky V.V., Sokolova O.R. The Impact of Parents' Dental Literacy on Children's Dental Status. *Bulletin of New Medical Technologies*. 2019; 13, No. 5: 66–71. doi: 10.24411/2075-4094-2019-16514

22. Orlova A.D., Garin L.Yu. The Need for Dental Care in Children's Population: The Example of the Nizhny Novgorod Region. *Current Problems of Population Health Management. Collection of Scientific Papers of the III All-Russian Scientific and Practical Conference*. 2020; 1, 13: 85–7.

23. Kuzmina E.M. Prevention of Dental Diseases. Study Guide. 2001. pp. 58–61.

24. Suetenkov D.E., Kharitonova T.L., Danilov A.N., Popkova O.V., Kobets A.V. Dental morbidity of school-age children in the Saratov region. *Clinical Dentistry*. 2019; no. 1(89): 96–9. doi: 10.37988/1811-153X_2019_1_96

25. Leus P.A., Kuzmina E.M., Maksimovskaya L.N., Avraamova O.G., Shevchenko O.V., Vasina S.A. et al. Federal State Program for Primary Prevention of the Most Common Dental Diseases of Dental Caries and Periodontal Diseases among the Population of Russia. 2011.

26. Zhelezny P.A., Bazin A.K., Lopushinskaya A.A. Application and analysis of Significant Index of Caries in schoolchildren of Novosibirsk. *Clinical Dentistry*. 2010; no. 2(54): 22–4.
27. Kabisova M.D., Alborova E.V., Khumarov Z.F., Sotieva Z.K., Khetagurov S.K., Dzgoeva M.G., et al. Dental Status of Children With Cerebral Palsy in the Republic of North Ossetia-Alania. *Proceedings of the International Conference on Health and Well-Being in Modern Society (ICHW 2019)*. Paris, France: Atlantis Press; 2019. doi: 10.2991/ichw-19.2019.36
28. Ismagilov O.R., Shulaev A.V., Startseva E.Yu., Akhmetova G.M., Berezina K.A. Dental morbidity in school-age children. *Problems of Dentistry*. 2020; 15(4): 140–8. doi: 10.18481/2077-7566-2019-15-4-140-148
29. Kopytov A.A., Bragina M.I., Bragin A.V. Assessment of dental health of 1st-year students of Tyumen universities during adaptation to educational activities and new climatic and geographical conditions. *Medical Science and Education of the Urals*. 2009; 10, 4(60): 75–77.
30. Musina L.M., Bragin A.V. Analysis of the frequency and structure of diseases of hard tissues of teeth of patients who applied to dental clinics in Tyumen. *Therapeutic dentistry*. 2016; 12(1): 45–9. doi: 10.18481/2077-7566-2016-12-1-45-49
31. Kerimov K.A., Latfulina A.A. The relationship between somatic and dental diseases in patients of the city of Tyumen. *Actual problems of theoretical, experimental, clinical medicine and pharmacy*. 2018. p. 337–8.
32. Boldyreva Yu.V., Kurlovich N.A., Lebedev I.A., Bragin A.V., Shikhshabekova U.A., Zaitkhanova K.E. Vitamin D status in patients of therapeutic and dental profiles. *Issues of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2021; 24, no. 4: 51–4. doi: 10.29296/25877313-2021-04-08
33. Mamchits E.V. Systemic assessment and physiological criteria for the effectiveness of engraftment and functioning of dental implants: dissertation... PhD in Medicine. State Educational Institution of Higher Professional Education Tyumen State Medical Academy of the Russian Health Ministry; 2009. 167 p.
34. Masyuk N.Yu., Gorodetskaya I.V. The effect of stress on hard dental tissues. *Bulletin of VSMU*. 2018; 17(2): 7–19. doi: 10.22263/2312-4156.2018.2.7
35. Safonova A.V., Bragin A.V., Lebedev S.N. Comparative characteristics of dental morbidity in urban and rural population in the south of the Tyumen region. *Medical Science and Education of the Urals*. 2022; 23(2): 138–41.
36. Zyryanov B.N., Gamzatov R.G. The role of the antioxidant system of the oral cavity in the pathogenesis of dental caries in oil workers in the north of the Tomsk region. *Russian Dentistry*. 2016; 9(1): 3–5. doi: 10.17116/rosstomat2016913-5
37. Action plan for the implementation of the European Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2012–2016. World Health Organization; 2012. p. 28.
38. Khodjaeva M.Yu. Evaluation of the biochemical composition of mixed saliva of elderly people. *Problems of modern science and education*. 2022; 2(171): 44–48.
39. Mozgovaya L.A., Sivak E.Yu., Sosnin D.Yu., Gavrilenko M.S., Fokina N.B., Mozgovaya S.V. Features of the dental status of senior schoolchildren depending on the mineral composition of drinking water. *Perm Medical Journal*. 2021; 38(2): 79–87. doi: 10.17816/pmj38279-87
40. Gureeva N.V. Study of river water quality within the city using some biochemical methods. *Siberian Ecological Journa*l. 2011; 18(1): 113–121.
41. Mozgovaya L.A., Yakovlev M.V., Batog K.A., Godovalov A.P. Effect of some salivary enzymes on the biofilm-forming activity of opportunistic microorganisms. *Modern dentistry: from tradition to innovation. Proceedings of the international scientific and practical conference*. 2018. p. 264–8.
42. Shulyatnikova O.A., Godovalov A.P., Rogozhnikov G.I., Yakovlev M.V., Batog K.A., Leushina E.A. Salivary alpha-amylase activity and oral hygiene level in some clinical conditions. *Problems of Dentistry*. 2021; 17(1): 172–6.
43. Ermakova N.A. AAR, KPV, SAYU, FLC. Hydrochemical state of Tyumen sources of domestic and drinking water supply in the spring-summer period. *Bulletin of Tyumen State University (Ecology)*. 2014; 12: 38–149.
44. Korchina T.Ya., Korchin V.I., Lapenko V.V. Elemental status of women of childbearing age living in the north of the Tyumen region. *Microelements in medicine*. 2021; 22(2): 50–8.
45. Nikulin D.A., Lamanova T.V. Comparison of the degree of pollution of water bodies in the *Tyumen region. Innovative scientific research: theory, methodology, practice: collection of articles of the XIV International scientific and practical conference*. 2018. pp. 265–8.
46. Tairova A.R., Mukhamedyarova L.G., Kozyar Yu.V. Assessment of the ecological state of the Tura River under anthropogenic impact. *Bulletin of the National Center for the Protection of the Humanity*. 2015; no. 4(26): 138–41.
47. Schipper R.G., Silletti E., Vingerhoeds M.H. Saliva as research material: Biochemical, physicochemical and practical aspects. *Arch Oral Biol*. 2007; 52(12): 1114–35.
48. Liu J., Duan Y. Saliva: A potential media for disease diagnostics and monitoring. *Oral Oncol*. 2012; 48(7): 569–77.
49. Arunkumar S., Arunkumar J.S., Krishna N.B., Shakunthala G.K. Developments in diagnostic applications of saliva in oral and systemic diseases. A comprehensive review. *Journal of Scientific and Innovative Research*. 2014; 3(3): 372–87.
50. Egorova E.N., Namestnikova I.V., Rumyantsev V.A., Zhigulina V.V., Kichenko S.M. Biochemistry of the oral cavity. Ed. Bykov I.M., Avaraamova O.G. Tver: Tver state medical university; 2018. 155 p.
51. Leontiev V.K. On the etiology of dental caries. *Institute of Dentistry*. 2019; 1(82): 34–5.
52. Belskaya L.V., Golovanova O.A. Correlation analysis of the composition of oral fluid and dental calculus in humans. Ed. Golovanov O.A., Gudinov Zh.V., Tolkova E.I., Markelov M.V., Solonenko A.P. *Preventive Medicine: Challenges of the 21st Century: Abstracts of Reports of the All-Russian Scientific School*. Omsk: Publishing House of Omsk State University; 2011. pp. 32–4.
53. Golovanova O. A., Voronkova L. V., Kazantseva R. V. Study of the Processes of Dental Calculus Formation. *Mineralogy of Technogenesis*. 2005; no. 6: 153–5.
54. Breshchenko E. E., Bykov I. M. Biochemistry of the Oral Cavity, Oral and Gingival Fluids. Textbook. 2018. 63 p.
55. Golovanova O. A. Biomineralogy of Urinary, Gallbladder, Dental and Salivary Stones from the Human Body: Dissertation... Doctor of Geological and Mineral Sciences. 2009. 332 p.
56. Belskaya L.V., Golovanova O.A. Study of the chemical composition of saliva for the purpose of diagnosing oral diseases. *Chemistry for Sustainable Development*. 2008; no. 3: 269–74.
57. Lapenko V.V., Bikbulatova L.N., Minyailo L.A., Kharkov V.V. Hygienic assessment of iron content in tap water of administrative centers in the north of the Tyumen region. *Population Health and Environment*. 2022; **30**, no. 3: 53–8. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-3-53-58*:*

Первая и крупнейшая сеть центров дентальной рентгено-диагностики «Пикассо»

с 2009
года на рынке

66
городов присутствия

270+
диагностических центров

42 000+
врачей-партнёров доверяют нам

950 000+
пациентов прошли исследование в 2023 году

Группы компаний «Пикассо»

Научные обзоры, интересные диагностические случаи в наших социальных сетях

пикассо

Центры дентальной рентгенодиагностики и сканирования

институт дентальной рентгенологии

Образовательное учреждение, в котором врачи могут пройти дополнительное обучение по КЛКТ-диагностике

пикассо lab

Цифровая зуботехническая лаборатория по производству элайнеров, хирургических шаблонов и ортопедических конструкций

Дентальная имплантология

Поступила 14.02.2024

Современный взгляд на воспалительные постпротетические осложнения дентальной имплантации и методики их профилактики (обзор литературы)

Салеева Г.Т., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой, ORCID ID: 0000-0001-9751-0637
Хабиров Э.К., ассистент, ORCID ID: 0009-0005-2141-3685
Шакирова Л.Р., к.м.н., ассистент, ORCID ID: 0000-0003-4819-6818
Кафедра ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России

Для переписки:
E-mail address: Emil-hab@mail.ru

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)26-31

Резюме

Предмет. Проведен обзор литературы, посвященной актуальной теме в дентальной имплантологии – долгосрочным осложнениям дентальной имплантации воспалительной природы, выявляемым после установки ортопедических конструкций.

Цель данного литературного обзора – провести анализ исследований, в которых рассматриваются воспалительные осложнения при лечении с использованием дентальных имплантатов.

Методология. В исследовании изучены полнотекстовые публикации на английском и русском языках, которые посвящены постпротетическим осложнениям после дентальной имплантации. В процессе поиска литературы использованы следующие поисковые системы: Pubmed, e-Library, Cyberleninka по ключевым словам. Временной период был обозначен 2019–2024 годами. По данной теме выявлено 948 публикаций. Из них цели нашего исследования соответствовало 32 публикаций.

Результаты. Исследования по изучению распространенности и выявлению факторов риска поздних осложнений, встречающихся после дентальной имплантации, крайне важны для планирования комплексной реабилитации пациентов при частичной и/или полной утрате зубов, понимания возникновения и прогрессирования данных осложнений. Изучение мер по устранению одной из главных причин этих осложнений, а именно недостатка прикрепленной кератинизированной десны, позволит совершенствовать стратегию профилактики и лечения данной патологии для повышения уровня жизни пациентов.

Выводы. Современные тенденции в дентальной имплантации требуют не только достижения остеоинтеграции имплантата, но и получения здоровых периимплантатных мягких тканей во избежание поздних осложнений после имплантации, таких как периимплантатный мукозит и периимплантит. Имеется обширный ряд исследований, в которых описаны отличающиеся по своим показаниям, травматичности и сложности исполнения хирургические методы увеличения необходимого для стабильного функционирования имплантата обьема прикрепленной кератинизированной десны.

Ключевые слова: дентальная имплантация, осложнения, периимплантит, мукозит, кератинизированная десна, соединительнотканный аутотрансплантат.

Для цитирования: Салеева Г.Т., Хабиров Э.К., Шакирова Л.Р. Современный взгляд на воспалительные пост-протетические осложнения дентальной имплантации и методики их профилактики (обзор литературы. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 26-31. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)26-31

Current view of inflammatory postprosthetic complications of dental implantation and methods of their prevention (literature review)

Saleeva G.T., ORCID ID: 0000-0001-9751-0637, **Khabirov E.K.**, ORCID ID: 0009-0005-2141-3685, **Shakirova L.R.**, ORCID ID: 0000-0003-4819-6818

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

420012, Russia, Respublika Tatarstan, Kazan, Butlerova St., 47

Summary

Subject. A literature review was conducted on a current topic in dental implantology - long-term complications of dental implantation of inflammatory nature detected after the placement of prosthetic structures.

The purpose of this literature review is to analyze studies dedicated to the inflammatory complications in dental implant treatment.

Methods: The study reviewed full-text publications in English and Russian that deal with postprosthetic complications of dental implantation. The following data bases were used in the literature search process: Pubmed, e-Library, Cyberleninka by keywords. The time period was designated as 2019-2024. There were 948 publications identified on this topic. Of these, 32 publications

corresponded to the purpose of our study.

Results. Studies on the prevalence and identification of risk factors of late complications encountered in dental implantation are extremely important for planning complex rehabilitation of patients with partial secondary oral adentia, for understanding the occurrence and progression of these complications. The study of measures to eliminate one of the main causes of these complications, namely the lack of attached keratinized gingiva, will improve the strategy of prevention and treatment of this pathology to improve the quality of life of patients.

Conclusions. Current trends in dental implantation require not only achieving implant osseointegration, but also obtaining healthy peri-implant soft tissues to avoid late implant complications such as peri-implant mucositis and peri-implantitis. There are many studies describing surgical methods of increasing the volume of attached keratinized gingiva necessary for stable implant functioning.

Keywords: dental implantation, complications, peri-implantitis, mucositis, keratinized gingiva, connective tissue autograft.

For citation: Saleeva G.T., Khabirov E.K., Shaki-rova L.R. Current view of inflammatory postprosthetic com-plications of dental implantation and methods of their prevention (literature review). *Stomatology for All / Int. Dental Review.* 2024; no.3(108): 26-31 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)26-31

На данный момент установлено множество факторов, влияющих на клинический успех дентальной имплантации. Среди них можно отметить состояние здоровья пациента, уровень самостоятельной гигиены рта, особенности хирургического протокола. Важными параметрами являются химический состав и геометрия имплантата, макро- и микротекстура его поверхности, материал и форма ортопедической конструкции, а также объем и строение твердых и мягких тканей вокруг имплантата [25].

Влияние этих критериев на отдаленное функционирование остеоинтегрированного имплантата активно обсуждается несмотря на большой объем накопленных сведений. До сих пор нет единого мнения о том, какие факторы играют ту или иную роль в развитии стойких воспалительных процессов в тканях вокруг дентальных имплантатов [19, 30].

Цель данного литературного обзора – провести анализ исследований, в которых рассматриваются воспалительные осложнения после дентальной имплантации.

Методология. В исследовании изучены полнотекстовые публикации на английском и русском языках, которые посвящены постпротетическим осложнениям имплантационного лечения. В процессе поиска литературы использованы следующие поисковые системы: Pubmed, e-Library, Cyberleninka по ключевым словам. Временной период был обозначен 2019-2024 годами. По данной теме выявлено 948 публикаций. Из них цели нашего исследования соответствовало 32 публикаций.

Результаты и обсуждение. Совершенствование существующих и поиски новых форм реабилитации и методов лечения пациентов с полным или частичным отсутствием зубов являются актуальными проблемами стоматологии. В настоящее время все большему числу пациентов проводится замещение дефектов зубных рядов с применением метода дентальной имплантации. Остеоинтегрированные дентальные имплантаты – это революционный инструмент в арсенале реконструктивной стоматологии, используемый для замены отсутствующих зубов и восстановления жевательной и эстетической функций, благодаря чему становится возможным использование дентальных имплантатов во множестве клинических случаев [3, 9].

Показаниями к дентальной имплантации могут быть одиночные дефекты зубных рядов, включенные дефекты, концевые дефекты, повышенная чувствительность тканей рта к материалам, используемым для изготовления съемного протеза. Пациентам с полным отсутствием зубов при помощи имплантации можно провести несъемное протезирование, либо обеспечить более надежную фиксацию съемных зубных протезов [7].

В основе дентальной имплантации лежит феномен остеоинтеграции, представляющий собой соединение костных структур периимплантационной области с имплантатом за счет образования на его поверхности костной либо костеподобной субстанции без переходной соединительнотканной прослойки [4].

Этап остеокондукции является начальным и наиболее значимым в процессе остеоинтеграции. Во время операции дентальной имплантации создается ложе для имплантата, неизбежно нарушается целостность костной ткани, что приводит к кровотечению [17].

Затем, тромбоциты связываются между собой и с участком поврежденной кости. Происходит процесс адгезии и формирования кровяного сгустка, который в течение последующих 10–15 минут уплотняется на поверхности поврежденной костной ткани и уменьшается в объеме до 10% от первоначального размера. В последующем тромбин, образовавшийся из тромбоцитов, инициирует создание фибриновых нитей, которые в дальнейшем преобразуются в коллагеновые волокна, на которых будет отстраиваться молодая костная ткань [4].

По мере снижения концентрации медиаторов воспаления остеокласты перестают резорбировать поврежденную костную ткань, а остеобласты, наоборот, активизируют свою функцию. Постепенно происходит образование молодой костной ткани. В зависимости от типа и строения структурная перестройка костной ткани завершается к 90–120-м суткам после дентальной имплантации [18].

Главной тенденцией в современной дентальной имплантации является внедрение последних технических достижений в стоматологии, таких как навигационная хирургия, пьезохирургия и лазерная хирургия, с целью уменьшения дли-

тельности общего периода реабилитации, что реализуемо благодаря оптимизации протокола имплантации и немедленному функциональному протезированию [2].

Однако несмотря на значительные успехи дентальной имплантологии по-прежнему остаются открытыми вопросы, связанные с профилактикой развития поздних осложнений, которые для пациентов часто протекают бессимптомно и диагностируются только при клинико-рентгенологическом обследовании [17]. Основной причиной потери имплантата после остеоинтеграции в течение года и более после установки является развитие стойкого воспаления в тканях, окружающих имплантат [13].

На рабочем совещании Европейской федерации пародонтологов в 2008 г. было выработано согласованное мнение об инфекционно-воспалительных поражениях в области дентальных имплантатов, основанное на современной научной доказательной базе, к которым предложено было отнести периимплантационный мукозит и периимплантит [12].

Периимплантационный мукозит определяется как обратимая воспалительная реакция в мягких тканях вокруг функционирующего имплантата без потери костной массы. Показана причинно-следственная связь между экспериментальным накоплением бактериальных биопленок вокруг титановых дентальных имплантатов и развитием воспалительной реакции, следовательно, оптимальное удаление биопленки является необходимым условием для профилактики и лечения периимплантатного мукозита [20].

Периимплантит, в свою очередь, характеризуется воспалением не только мягких, но и соединительно-тканных структур вокруг имплантата, а также прогрессирующей потерей опорной кости. Зоны периимплантита демонстрируют клинические признаки воспаления и увеличенную глубину зондирования по сравнению с исходными измерениями. На гистологическом уровне, по сравнению с участками периодонта, участки периимплантита часто имеют более крупные воспалительные поражения. Хирургический доступ в области периимплантита часто выявляет циркулярный характер потери костной массы [21].

Высокая склонность к рецидиву, периодические обострения в очаге возникшего хронического воспаления приводят к формированию труднообратимых процессов в костной ткани челюстей и настоятельно требуют проведения комплексного лечения, в котором большое значение должно придаваться не только медикаментозной противовоспалительной терапии, но и рациональным хирургическим методам с последующим использованием средств, позитивно воздействующих на течение репаративного остеогенеза [1, 11, 16].

Согласно современным данным, мукозит развивается у 80% лиц, в то время как периимплантит выявлен и описан у 28–56% обследованных [17], причем имплантаты в переднем отделе верхней и нижней челюстей имели более высокую распространенность периимплантита по сравнению с задними отделами. На верхней челюсти данное заболевание встречается чаще, чем на нижней.

Ключевыми клиническими параметрами для диагностики мукозита являются гиперемия, глубина зондирования периимплантатных тканей и кровотечение при осторожном его проведении. Для полной диагностики периимплантита кроме признаков воспаления также требуются данные рентгенологического исследования, которые выявляют изменение уровня альвеолярного гребня вокруг имплантата, характеризующиеся симметричным костным дефектом в форме «блюдца» вокруг имплантата [21].

К развитию данных осложнений может привести множество факторов. Так риск развития воспалительных осложнений у курящих пациентов значительно выше, чем у некурящих [10]. Это связано с тем, что у людей с пристрастием к курению отмечается повышенное образование зубного налета, и, следовательно, повышается риск развития гингивита и пародонтита, а также возникновения выраженной резорбции костной ткани. Курение также снижает кровоснабжение тканей за счет вазоконстрикторного действия никотина на артериолы, что способствует их более длительному заживлению [22].

Проблемы наблюдаются также у пациентов с нарушением фосфорно-кальциевого обмена, который происходит при участии андрогенов и эстрогенов в присутствии витамина D [6]. С возрастом выработка гормонов снижается, и резорбция костной ткани начинает преобладать над синтезом, вследствие чего происходит нарушение архитектоники кости, а также процессов костного ремоделирования, что приводит к изменению количественных и качественных параметров костной ткани [23].

Одной из основных причин развития данных осложнений является дефицит или полное отсутствие прикрепленной кератинизированной десны в области имплантатов [8], в результате чего подвижная слизистая оболочка вокруг имплантата постоянно смещается при приеме пищи, разговоре, проведении гигиенических процедур. Десна легко травмируется, что приводит к быстрой колонизации патогенной микрофлоры и развитию первоначального воспаления [5]. Ухудшается гигиена рта в связи с дискомфортом при чистке зубов, что приводит к еще большей контаминации микроорганизмами [26, 28]. У пациентов, которым регулярно проводилась процедура профессиональной гигиены рта, реже отмечалось развитие периимплантита, чем у лиц, не являющихся постоянными участниками профилактической программы, а также лиц с периодонтитом в анамнезе [30].

В случае изначальной недостаточности толщины мягких тканей в зоне имплантации для формирования минимального объема биологической ширины (в среднем 3 мм) провоцируется убыль костной ткани [29]. Достаточная ширина кератинизированной десны образует плотную фиброзную манжетку вокруг шейки имплантата, таким образом препятствуя проникновению микроорганизмов и остатков пищи.

В клинической практике при выявлении изначальной недостаточности толщины и ширины кератинизированной прикрепленной десны используются различные хирургические методы увеличения объема мягких тканей, которые показывают положительные эстетические и функциональные

результаты [24, 28]. Основными из них являются [15]:

• Полнослойный слизисто-надкостничный лоскут на питающей ножке – после проведения местной анестезии с нёбной стороны верхней челюсти острым путем отслаивается соединительнотканной лоскут, имеющий питающую ножку, используемую для улучшения кровообращения. Данный лоскут укладывается под предварительно подготовленное принимающее ложе.

Благодаря данной манипуляции возможно увеличение объема слизистой с вестибулярной стороны верхней челюсти. Недостатками метода являются длительный реабилитационный период пациента, смещение кератинизированной десны, а также возможная несостоятельность швов при возникновении чрезмерного натяжения тканей в области операционной раны.

• Расщепленный апикально-смещенный лоскут – увеличение зоны прикрепленной десны достигается за счет перемещения имеющейся «зрелой» десны апикально вдоль поверхности зуба и альвеолярного гребня. Преимущество метода заключается в достижении увеличения ширины и объема кератинизированной десны по сравнению с методом свободного десневого трансплантата. Основной недостаток данной техники связан с малой предсказуемостью результатов лечения вследствие небольшого потенциала в отношении формирования новой костной ткани.

• Аутотрансплантат с нёба – свободный десневой трансплантат моделируют в области нёбной поверхности верхней челюсти, что связанно с наличием в этой области достаточного количества плотной слизистой оболочки. Выделяют три вида трансплантатов в зависимости от количества типов тканей – эпителиальный, полнослойный (комбинированный) и соединительнотканный. Двухслойную методику применяют при отсутствии кератинизированных тканей при наличии множественных или широких, глубоких рецессий. Главное преимущество этой методики – простота исполнения, в связи с чем она широко используется практикующими врачами-стоматологами. Основные недостатки: дополнительная послеоперационная рана в области забора трансплантата на нёбе, ее склонность к некрозу из-за недостаточности кровоснабжения, отличие области прижившегося трансплантата по цвету и структуре от окружающих тканей, а также сложность вмешательства в некоторых случаях, обусловленных индивидуальными анатомическими особенностями, из-за недостаточной толщины мягких тканей в области твердого нёба [27, 31].

• Использование различных аллогенных и ксеногенных материалов [21].

• Лазерная коррекция прикрепленной слизистой [14].

• Комбинации описанных техник.

Большинство из этих методов возможно применять одновременно с имплантацией или отсроченно. Каждый из них доказал свою эффективность, однако все они отличаются технической сложностью в исполнении, а также той или иной степенью травматизации. Послеоперационный период протекает с выраженным болевым синдромом и дискомфортом при приеме пищи.

Выводы. Современные исследования по изучению распространенности и выявлению факторов риска поздних осложнений, встречающихся после дентальной имплантации, крайне важны для планирования комплексной реабилитации пациентов с частичной вторичной утратой зубов, понимания возникновения и прогрессирования данных осложнений. Изучение мер по устранению одной из главных причин этих осложнений, а именно недостатка прикрепленной кератинизированной десны, позволит совершенствовать стратегию профилактики и лечения данной патологии для повышения уровня жизни пациентов.

Описанные выше современные способы увеличения объема прикрепленной кератинизированной десны доказали свою эффективность и активно используются клиницистами, однако до сих пор ведется поиск предсказуемых методик, более простых в исполнении для врача и менее травматичных для пациента. Актуальность данной проблемы возрастает в связи с все более широким использованием дентальной имплантации для лечения и повышения качества жизни пациентов с частичной и/или полной потерей зубов.

Литература

1. Гударьян А.А., Ширинкин С.В. Современные подходы в комплексном лечении воспалительно- деструктивных осложнений дентальной имплантации. *Sciences of Europe*. 2019; № 36(2): 55–63.

2. Гуськов А.В., Кузнецов А.В., Олейников А.А., Мазлум М., Аббасс О. Методология использования реалистичных денто-моделей челюстей для моделирования стоматологического лечения методом дентальной имплантации, подготовки к его этапам и развития методик контроля стабильности имплантатов и их супраструктур. *Актуальные проблемы медицины*. 2021; **44**, № 2: 226–236.

3. Жидовинов А.В., Глоденко Д.А. Дентальная имплантация как оптимальный способ фиксации съемных протезов. *Прикаспийский вестник медицины и фармации*. 2021; **2**, № 2: 57–63.

4. Иващенко А.В., Яблоков А.Е., Марков И.И., Монаков В.А., Нестеров А.М. Особенности трофики костной ткани после установки дентальных имплантатов. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2021; № 3(51): 79–84. doi: 10.20340/vmi-rvz.2021.3.DENT.1

5. Косогор Ю. В. Оценка состояния костной ткани при установке дентальных имплантатов, их функционирование после ортопедического лечения в соответствии с климатогеографическим расположением. *Проблемы стоматологии*. 2020; **16**, № 4: 104–108.

6. Лосев Ф.Ф., Комлев С.С., Пугачев С.А. Особенности трофических процессов, происходящих в костной ткани, после проведения операции дентальной имплантации. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2023; 20, № 1: 152–155. doi: 10.19163/1994-9480-2023-20-1-152-155

7. Машков К.Н. Применение дентальных имплантатов при полном отсутствии зубов. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2019; **9**, № 6: 243–244.

8. Никитина Л.И., Громова А.С. Стоматологическая реабилитация больных с полной (вторичной) адентией с использованием дентальных

имплантатов. *Acta Medica Eurasica*. 2022; № 3: 29–35. doi: 10.47026/2413-4864-2022-3-29-35

9. Перекатиев А.Г., Брагин А.В., Мамчиц Е.В. Особенности ортопедического протезирования на имплантатах в современной стоматологии. *Университетская медицина Урала*. 2019; **5**, № 1(16): 130–132.

10. Пинелис И.С., Катман М.А., Барбуев Ц.Б., Сандаков А.Д. Ранние, поздние и отсроченные осложнения на хирургическом этапе дентальной имплантации. Научно-исследовательская работа студентов стоматологического факультета: Материалы VII научно-практической конференции студентов стоматологического факультета в рамках дисциплины «Учебная практика. НИР». ЧГМА, 2023; с. 45–50.

11. Габидуллина В.Р., Цициашвили А.М., Заборовский А.В., Панин А.М., Царев В.Н. К вопросу об использовании антибиотиков в качестве профилактики гнойно-воспалительных осложнений у пациентов при операции дентальной имплантации. Стоматология для всех. 2022, № 4(101): 39–45. doi: 10.35556/idr-2022-4(101)39-45

12. Плюхин Д.В., Асташина Н.Б., Соснин Д.Ю., Мудрова О.А. Экспериментальная модель периимплантита. *Патологическая физиология и экспериментальная терапия*. 2019, **63**, № 2: 153–158. doi: 10.25557/0031-2991.2019.02.153-158

13. Попов Н.В., Ищенко Е.А., Новикова Е.В. Характеристика осложнений при использовании метода дентальной имплантации в условиях атрофии альвеолярной кости челюстей. *Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье*. 2019; № 1(37): 97–102.

14. Рубникович С.П. Коррекция подвижной слизистой на этапах дентальной имплантации. Актуальные вопросы стоматологии: Сборник научных трудов, посвященный 130-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессора И.М. Оксмана. 2022; с. 334–337.

15. Тарасенко С.В. Обзор методик и материалов, используемых для увеличения объема десны. *Клиническая практика*. 2019; **10**, № 1: 57–62. doi: 10.17816/clinpract10157-62

16. Тлупов И.В., Хамида М., Фадель Б. Протезирование на дентальных имплантатах. *Столыпинский вестник*. 2022, № 4: 2093–2101.

17. Тунева Н.А., Богачева Н.В., Тунева Ю.О. Проблемы дентальной имплантации. *Вятский медицинский вестник*. 2019, № 2(62): 86–93.

18. Chackartchi T., Romanos G.E., Sculean A. Soft tissue-related complications and management around dental implants. *Periodontology* 2000. 2019; 81(1): 124–138. doi: 10.1111/prd.12287

19. Diaz P., Gonzalo E., Villagra L.J.G., Miegimolle B., Suarez M.J. What is the prevalence of peri-implantitis? A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2022; 22(1): 449. doi: 10.1186/s12903-022-02493-8. PMID: 36261829; PMCID: PMC9583568.

20. Froum S.J., Gonzalez de la Torre E., Rosen P.S. Peri-implant Mucositis. The *International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2019; 39(2): e46–e57. doi: 10.11607/prd.3976

21. Herrera D., Berglundh T., Schwarz F., Chapple I., Jepsen S., Sculean A., et al. Prevention and treatment of peri-implant diseases –The EFP S3 level clinical practice guideline. *Journal of clinical periodontology*. 2023; **50**, Suppl 26, 4–76. doi: 10.1111/jcpe.13823

22. Mustapha A.D., Salame Z., Chrcanovic B.R. Smoking and Dental Implants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2021; 58(1): 39. doi: 10.3390/medicina58010039. PMID: 35056347; PMCID: PMC8780868.

23. Papi P., Di Murro B., Pranno N., Bisogni V., Saracino V., Letizia C., et al. Prevalence of peri-implant diseases among an Italian population of patients with metabolic syndrome: A cross-sectional study. *J Periodontol*. 2019; 90(12): 1374–1382. doi: 10.1002/JPER.19-0077. Epub 2019 Aug 3. PMID: 31328267.

24. Raghoebar G.M., Korfage A., Meijer H.J.A., Gareb B., Vissink A., Delli K. Linear and profilometric changes of the mucosa following soft tissue augmentation in the zone of aesthetic priority: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2021; 32 Suppl 21: 138–156. doi: 10.1111/clr.13759. PMID: 34642988.

25. Schweyen R., Reich W., Jevnikar P., Kuhnt T., Wienke A., Hey J. Factors Influencing the Survival Rate of Teeth and Implants in Patients after Tumor Therapy to the Head and Neck Region-Part 2: Implant Survival. *J Clin Med*. 2022; 11(21): 6319. doi: 10.3390/jcm11216319. PMID: 36362546; PMCID: PMC9657536.

26. Song X., Li L., Gou H., Xu Y. Impact of implant location on the prevalence of peri-implantitis: A systematic review and meta- analysis. *J Dent*. 2020; 103: 103490. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103490. PMID: 33007363.

27. Stefanini M., Sangiorgi M., Bianchelli D., Bellone P., Gelpi F., De Santis D., et al. A Novel Muco-Gingival Approach for Immediate Implant Placement to Obtain Soft- and Hard-Tissue Augmentation. *J Clin Med*. 2022; 11(17): 4985. doi: 10.3390/jcm11174985. PMID: 36078914; PMCID: PMC9456498.

28. Thoma D.S., Cosyn J., Fickl S., Jensen S.S., Jung R.E., Raghoebar G.M., et al. Working group 2 of the 6th EAO Consensus Conference 2021. Soft tissue management at implants: Summary and consensus statements of group 2. The 6th EAO Consensus Conference 2021. *Clin Oral Implants Res*. 2021; **32**, Suppl 21: 174–180. doi: 10.1111/clr.13798. PMID: 34145925; PMCID: PMC8596754.

29. Thoma D.S., Naenni N., Figuero E., Hammerle C.H.F., Schwarz F., Jung R.E., et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2018; **29**, Suppl 15: 32–49.

30. Thoma D.S., Daniel S., et al. Management and prevention of soft tissue complications in implant dentistry. *Periodontology 2000*. **88**, no. 1: 116–129. doi: 10.1111/prd.12415

31. Zheng C., Wang S., Ye H., Liu Y., Hu W., Zhou Y. Effect of free gingival graft before implant placement on peri-implant health and soft tissue changes: a randomized controlled trial. BMC *Oral Health*. 2021; 21(1): 492. doi: 10.1186/s12903-021-01818-3. PMID: 34607597; PMCID: PMC8489082.

References

1. Gudaryan A.A., Shirinkin S.V. Modern approaches in the complex treatment of inflammatory and destructive complications of dental implantation. *Sciences of Europe*. 2019; no. 36(2): 55–63 (in Russian).

2. Guskov A.V., Kuznetsov A.V., Oleinikov A.A., Mazloum M., Abbass O. Methodology of using realistic dento-models of juliets for modeling dental implantation, preparation for its stages and development of methods for controlling the stability of implants and their substrates. *Actual problems of medicine*. 2021; **44**, no. 2: 226–236 (in Russian).

3. Zhidovinov A.V., Glodenko D.A. Dental implantation as optimal spouse of fixation of accessible protests. *Caspian Bulletin of Medicine and Pharmacy*. 2021; **2**, no. 2: 57–63 (in Russian).

4. Ivashchenko A.V.V., Yablokov A.E., Markov I.I., Monakov V.A., Nesterov

A.M. Peculiarities of bone tissue trophics after the installation of dental implants. *Bulletin of the Medical Institute "Reaviz": rehabilitation, doctor and health*. 2021; no. 3(51): 79–84 (in Russian). doi: 10.20340/vmi-rvz.2021.3.DENT.1

5. Kosogor Y.V. Assessment of bone tissue condition during the placement of dental implants, their functioning after orthopedic treatment according to climatogeographical location. *Problems of Stomatology*. 2020; **16**, no. 4: 104–108 (in Russian).

6. Losev F.F., Komlev S.S., Pugachev S.A. Features of trophic processes occurring in bone tissue after dental implantation surgery. *Bulletin of Volgograd State Medical University*. 2023; **20**, no. 1: 152–155 (in Russian). doi: 10.19163/1994-9480-2023-20-1-152-155

7. Mashkov K.N. Application of dental implants in the complete absence of teeth. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2019; **9**, no. 6: 243–244 (in Russian).

8. Nikitina L.I., Gromova A.S. Stomatological rehabilitation of patients with full (secondary) adentia with use of dental implants. *Acta Medica Eurasica*. 2022; no. 3: 29–35 (in Russian). doi: 10.47026/2413-4864-2022-3-29-35

9. Perekatiev A. G., Bragin A. V., Mamchits E. V. Features of prosthetic prosthetics on implants in modern dentistry. *University Medicine of the Urals*. 2019; **5**, no. 1(16): 130–132 (in Russian).

10. Pinelis I.S., Katman M.A., Barbuev C.B., Sandakov A.D. Early, late and delayed complications at the surgical stage of dental implantation. Research work of students of the Faculty of Dentistry: Proceedings of the VII scientific-practical conference of students of the Faculty of Dentistry in the framework of the discipline "SCIENTIFIC PRACTICE. NIR", 2023; c. 45–50 (in Russian).

11. Gabidullina V.R., Tsitsiashvili A.M., Zaborovskiy A.V., Panin A.M., Tsarev V.N. About the use of antibiotics as a prevention of inflammatory complications in patients during dental implantation. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2022, no. 4(101): 39–45 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2022-4(101)39-45

12. Plyukhin D.V., Astashina N.B., Sosnin D.Yu., Mudrova O.A. Experimental model of peri-implantitis. *Pathologic physiology and experimental therapy*. 2019, **63**, no. 2: 153–158 (in Russian). doi: 10.25557/0031-2991.2019.02.153-158

13. Popov N.V., Ishchenko E.A., Novikova E.V. Characteristics of complications when using the method of dental implantation in conditions of jaw alveolar bone atrophy. *Bulletin of the medical institute "REAVIZ": rehabilitation, doctor and health*. 2019; no. 1(37): 97–102 (in Russian).

14. Rubnikovich, S.P. Correction of mobile mucosa at the stages of dental implantation. Current issues of stomatology: Collection of scientific papers dedicated to the 130th anniversary of the founder of the Department of Orthopedic Dentistry of Kazan State Medical University, Professor I.M. Oxman. 2022; c. 334–337 (in Russian).

15. Tarasenko S.V. Review of techniques and materials used to increase the volume of the gingiva. *Clinical Practice*. 2019; **10**, no. 1: 57–62 (in Russian). doi: 10.17816/clinpract10157-62

16. Tlupov I.V., Hamida M., Fadel B. Protesization on dental implants. *Stolypin's Bulletin*. 2022, no. 4: 2093–2101 (in Russian).

17. 17. Tuneva N.A., Bogacheva N.V., Tuneva Y.O. Problems of dental implantation. *Vyatka Medical Bulletin*. 2019, no. 2(62): 86–93 (in Russian).

18. Chackartchi T., Romanos G.E., Sculean A. Soft tissue-related complications and management around dental implants. *Periodontology 2000*. 2019; 81(1): 124–138. doi: 10.1111/prd.12287

19. Diaz P., Gonzalo E., Villagra L.J.G., Miegimolle B., Suarez M.J. What is the prevalence of peri-implantitis? A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2022; 22(1): 449. doi: 10.1186/s12903-022-02493-8. PMID: 36261829; PMCID: PMC9583568.

20. Froum S.J., Gonzalez de la Torre E., Rosen P.S. Peri-implant Mucositis. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2019; 39(2): e46–e57. doi: 10.11607/prd.3976

21. Herrera D., Berglundh T., Schwarz F., Chapple I., Jepsen S., Sculean A., et al. Prevention and treatment of peri-implant diseases –The EFP S3 level clinical practice guideline. *Journal of clinical periodontology*. 2023; 50, Suppl 26, 4–76. doi: 10.1111/jcpe.13823

22. Mustapha A.D., Salame Z., Chrcanovic B.R. Smoking and Dental Implants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2021; 58(1): 39. doi: 10.3390/medicina58010039. PMID: 35056347; PMCID: PMC8780868.

23. Papi P., Di Murro B., Pranno N., Bisogni V., Saracino V., Letizia C., et al. Prevalence of peri-implant diseases among an Italian population of patients with metabolic syndrome: A cross-sectional study. J Periodontol. 2019; 90(12): 1374–1382. doi: 10.1002/JPER.19-0077. Epub 2019 Aug 3. PMID: 31328267.

24. Raghoebar G.M., Korfage A., Meijer H.J.A., Gareb B., Vissink A., Delli K. Linear and profilometric changes of the mucosa following soft tissue augmentation in the zone of aesthetic priority: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2021; 32 Suppl 21: 138–156. doi: 10.1111/clr.13759. PMID: 34642988.

25. Schweyen R., Reich W., Jevnikar P., Kuhnt T., Wienke A., Hey J. Factors Influencing the Survival Rate of Teeth and Implants in Patients after Tumor Therapy to the Head and Neck Region-Part 2: Implant Survival. *J Clin Med*. 2022; 11(21): 6319. doi: 10.3390/jcm11216319. PMID: 36362546; PMCID: PMC9657536.

26. Song X., Li L., Gou H., Xu Y. Impact of implant location on the prevalence of peri-implantitis: A systematic review and meta- analysis. *J Dent*. 2020; 103: 103490. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103490. PMID: 33007363.

27. Stefanini M., Sangiorgi M., Bianchelli D., Bellone P., Gelpi F., De Santis D., et al. A Novel Muco-Gingival Approach for Immediate Implant Placement to Obtain Soft- and Hard-Tissue Augmentation. *J Clin Med*. 2022; 11(17): 4985. doi: 10.3390/jcm11174985. PMID: 36078914; PMCID: PMC9456498.

28. Thoma D.S., Cosyn J., Fickl S., Jensen S.S., Jung R.E., Raghoebar G.M., et al. Working group 2 of the 6th EAO Consensus Conference 2021. Soft tissue management at implants: Summary and consensus statements of group 2. The 6th EAO Consensus Conference 2021. *Clin Oral Implants Res*. 2021; **32**, Suppl 21: 174–180. doi: 10.1111/clr.13798. PMID: 34145925; PMCID: PMC8596754.

29. Thoma D.S., Naenni N., Figuero E., Hammerle C.H.F., Schwarz F., Jung R.E., et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2018; **29**, Suppl 15: 32–49.

30. Thoma D.S., Daniel S., et al. Management and prevention of soft tissue complications in implant dentistry. *Periodontology 2000*. **88**, no. 1: 116–129. doi: 10.1111/prd.12415

31. Zheng C., Wang S., Ye H., Liu Y., Hu W., Zhou Y. Effect of free gingival graft before implant placement on peri-implant health and soft tissue changes: a randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2021; 21(1): 492. doi: 10.1186/s12903-021-01818-3. PMID: 34607597; PMCID: PMC8489082.

Дентальная имплантология

Поступила 30.04.2024

Напряженно-деформированное состояние внутрикостного дентального имплантата при нагрузке в неблагоприятных биомеханических условиях

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)32-38

Берсанова М.Р.[1], ассистент кафедры общей стоматологии, ORCID ID: 0009-0004-6150-148X
Олесов Е.Е.[2], д.м.н., профессор, заведующий кафедрой клинической стоматологии и имплантологии, ORCID ID: 0000-0001-9165-2554
Берсанов Р.У.[1], д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей стоматологии, ORCID ID: 0009-0005-1557-7130, SPIN-код: 3746-6283
Олесова Э.А.[3], студентка, ORCID ID: 0000-0003-4511-6317
Гришков М.С.[4], к.м.н., доцент кафедры стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-2617-8726
Заславский С.А.[5], д.м.н., профессор кафедры общей и хирургической стоматологии, SPIN-код: 325398
[1]ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
[2]Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России
[3]ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России
[4]Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ «ГНЦ РФ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России
[5]ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»

Для переписки:
E-mail address: zsa.gdg@gmail.com

Резюме

Биомеханические условия влияют на напряженно-деформированное состояние зубов, зубных протезов, имплантатов и окружающих тканей. При этом некоторые биомеханические процессы в имплантатах и покрывающих протетических конструкциях в разных условиях функционирования изучены недостаточно.

Цель исследования. Сравнительный анализ максимальных напряжений в титановых имплантатах, абатментах и покрывающих керамических коронках в разных биомеханических условиях функционирования.

Материал и методы. Трехмерное математическое моделирование напряженно-деформированного состояния имплантата, абатмента, коронки проведено с использованием компьютерной программы SolidWork в модели имплантата, погруженного в сегмент нижней челюсти и покрытого керамической коронкой. Условия нагрузки: вертикально или наклонно под углом 45° с величиной 150 Н. Использованы общеизвестные показатели физико-механических свойств тканей и конструкционных материалов. Моделировались неблагоприятные биомеханические условия: уменьшение на 30% длины, диаметра, длины и диаметра имплантата; наклон абатмента 15° и 30°; резорбция костной ткани на 30% и 50%; увеличение нагрузки на 30%; окклюзионный супраконтакт; контакт с костной тканью 50% (немедленная нагрузка).

Результаты и обсуждение. В сравнении с оптимальными биомеханическими условиями напряжения в имплантате и покрывающей коронке увеличиваются при вертикальной и наклонной нагрузках только при увеличении нагрузки и наличии окклюзионного супраконтакта. Увеличение напряжений только в имплантате происходит при уменьшении диаметра имплантата, сочетанного уменьшения диаметра и длины имплантата, при наклоне абатмента, резорбции периимплантатной костной ткани, неполном контакте имплантата с костной тканью при немедленной нагрузке. Уменьшение напряжений в имплантате и покрывающей коронке происходит при уменьшении длины имплантата.

Выводы. Неблагоприятные биомеханические условия в большинстве случаев приводят к увеличению напряжений в имплантате, особенно при наклонной нагрузке. Снижение напряжений в имплантате при уменьшении длины имплантата, скорее всего, объясняется увеличением напряжений в окружающей костной ткани.

Ключевые слова: имплантат, нагрузка, напряжение.

Для цитирования: Берсанова М.Р., Олесов Е.Е., Берсанов Р.У., Олесова Э.А., Гришков М.С., Заславский С.А. Напряженно-деформированное состояние внутрикостного дентального имплантата при нагрузке в неблагоприятных биомеханических условиях. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 32-38. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)32-38

Stress-strain state of an intraosseous dental implant under stress under unfavorable biomechanical conditions

Bersanova M.R.[1], **Olesov E.E.**[2], **Bersanov R.U.**[1], **Olesova E.A.**[3], **Grishkov M.S.**[4], **Zaslavsky S.A.**[5]
[1]Kadyrov Chechen State University
364061, Russia, Chechnya, Grozny, A. Sheripova St., 32
[2]Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA of Russia
125371, Russia, Moscow, Volokolamskoe HWY, 91

[3]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian University of Medicine" of the Ministry of Health of the Russian Federation
127006, Russia, Moscow, Dolgorukovskaya St., 4
[4]University of Medicine and Biology for Innovation and Continuing Education State Scientific Center «Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan» FMBA of Russia
123098, Russia, Moscow, Marshala Novikova St., 23
[5]Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation
125993, Russia, Moscow, Barrikadnaya St., 2/1, Bld.1

Summary

Biomechanical conditions affect the stress-strain state of teeth, dentures, implants and surrounding tissues, however, some biomechanical processes in implants and covering prosthetic structures have not been sufficiently studied under different operating conditions.

The purpose of the study. A comparative analysis of the maximum stresses in titanium implants, abutments and covering ceramic crowns under different biomechanical operating conditions.

Material and methods. Three-dimensional mathematical modeling of the stress-strain state of the implant, abutment, crown was carried out using the SolidWork computer program in a model of an implant immersed in a segment of the mandible and covered with a ceramic crown. Load conditions: vertical or inclined 45° with a value of 150 N. Well-known indicators of the physical and mechanical properties of tissues and structural materials were used. Adverse biomechanical conditions were simulated: a 30% reduction in the length, diameter, length and diameter of the implant; an abutment slope of 15° and 30°; bone resorption by 30% and 50%; increased load by 30%; occlusive supracontact; contact with bone tissue by 50% (immediate load).

Results and discussions. In comparison with optimal biomechanical conditions, the stresses in the implant and the covering crown increase under vertical and inclined loads only with an increase in load and the presence of occlusive supracontact. An increase in stresses only in the implant occurs with a decrease in the diameter of the implant, a combined decrease in the diameter and length of the implant, with an abutment tilt, resorption of periimplant bone tissue, incomplete contact of the implant with bone tissue under immediate load. Stress reduction in the implant and the covering crown occurs when the length of the implant decreases.

Conclusions. Unfavorable biomechanical conditions in most cases lead to an increase in stresses in the implant, especially with inclined loading; the decrease in stresses in the implant with a decrease in the length of the implant is most likely due to an increase in stresses in the surrounding bone tissue.

Keywords: implant, load, stress.

For citation: Bersanova M.R., Olesov E.E., Bersanov R.U., Olesova E.A., Grishkov M.S., Zaslavsky S.A. Stress-strain state of an intraosseous dental implant under stress under unfavorable biomechanical conditions. *Stomatology for All / Int. Dental Review.* 2024; no.3(108): 32-38 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)32-38

Биомеханические условия влияют на напряженно-деформированное состояние зубов, зубных протезов, имплантатов и окружающих тканей. Об этом свидетельствуют многочисленные клинические примеры расколов и стирания зубов, отколов керамической облицовки протезов, расшатывания зубов и имплантатов вследствие резорбции костной ткани от перегрузки [1–8].

Для анализа напряженно-деформированного состояния тканей челюстно-лицевой области и конструкционных материалов протезов в настоящее время используется трехмерное математическое моделирование [9–13]. Ряд аспектов биомеханики зубов и костной ткани в данное время описаны, однако биомеханические процессы в имплантатах и покрывающих протетических конструкциях в разных условиях функционирования изучены недостаточно.

Цель исследования. Сравнительный анализ максимальных напряжений в титановых имплантатах, абатментах и покрывающих керамических коронках в разных биомеханических условиях функционирования.

Материал и методы. Трехмерное математическое моделирование напряженно-деформированного состояния имплантата, абатмента, коронки проведено с использованием компьютерной программы SolidWork в модели имплантата, погруженного в сегмент нижней челюсти и покрытого керамической коронкой. Условия нагрузки: вертикально или наклонно 45° величиной 150 Н. Физико-механические свойства тканей и конструкционных материалов: модуль упругости титана, керамики, кортикальной и пористой кости – 116000 МПа, 200000 МПа, 20500 МПа, 3500 МПа; коэффициент Пуассона – 0,32; 0,22; 0,32; 0,34. Длина имплантата – 11 мм, диаметр – 3 мм. Анализ картин распределения напряжений в модели позволил сравнить разные условия функционирования по величине максимальных интегральных напряжений в имплантате, абатменте и коронке (рис. 1, 2).

Особенностью данного исследования стало моделирование следующих неблагоприятных биомеханических условий функционирования имплантатов: уменьшение на 30% длины, диаметра, длины и диа-

метра имплантата; уменьшение на 30% толщины, снижение модуля упругости кортикальной костной ткани; наклон абатмента 15° и 30°; резорбция костной ткани на 30% и 50%; увеличение нагрузки на 30%; окклюзионный супраконтакт; контакт с костной тканью 50% (немедленная нагрузка).

Результаты и обсуждение. Неблагоприятные биомеханические условия нагрузки титановых внутрикостных имплантатов по-разному влияют на величину напряжений в конструкционных материалах протетической конструкции, но фактически не меняют картину распределения напряжений в сравнении с базовой моделью (табл. 1).

Таблица 1. *Величина максимальных напряжений в титановом дентальном имплантате и покрывающей конструкции в неблагоприятных биомеханических условиях нагрузки (МПа)*

Table 1. *The magnitude of maximum stresses in a titanium dental implant and a covering structure under adverse biomechanical load conditions (MPa)*

Условия нагрузки и область анализа	Вертикальная нагрузка	Наклонная нагрузка
Оптимальные условия		
конструкция в сборке	75,163	302,193
керамическая коронка	75,163	145,974
абатмент	26,826	302,193
имплантат	19,975	255,799
Уменьшение длины имплантата (на 30%)		
конструкция в сборке	66,051	239,994
керамическая коронка	66,054	129,340
абатмент	25,378	207,975
имплантат	16,609	209,039
Уменьшение диаметра имплантата (на 30%)		
конструкция в сборке	52,322	549,910
керамическая коронка	52,322	120,923
абатмент	45,834	542,173
имплантат	39,022	550,158
Уменьшение длины и диаметра имплантата (на 30%)		
конструкция в сборке	5,802	545,480
керамическая коронка	55,802	123,105
абатмент	45,028	570,843
имплантат	37,094	545,961
Наклон абатмента 15°		
конструкция в сборке	54,145	345,595
керамическая коронка	54,831	73,203
абатмент	36,003	345,595
имплантат	25,429	242,154
Наклон абатмента 30°		
конструкция в сборке	66,041	394,307
керамическая коронка	58,826	132,480
абатмент	66,041	395,325
имплантат	57,633	280,055
Резорбция костной ткани 30%		
конструкция в сборке	53,607	476,521
керамическая коронка	53,607	136,479
абатмент	32,496	343,052
имплантат	25,415	476,521
Резорбция костной ткани 50%		
конструкция в сборке	49,971	630,007
керамическая коронка	49,971	120,688
абатмент	33,490	357,159
имплантат	29,735	630,007
Увеличение нагрузки на 30%		
конструкция в сборке	97,712	392,851
керамическая коронка	97,712	189,766
абатмент	34,874	392,851
имплантат	25,968	332,539
Окклюзионный супраконтакт		
конструкция в сборке	16030,818	13384,914
керамическая коронка	16030,818	13384,914
абатмент	132,579	502,576
имплантат	20,002	255,811
Контакт с костной тканью 50% (немедленная нагрузка)		
конструкция в сборке	65,680	322,083
керамическая коронка	65,680	138,947
абатмент	27,619	322,083
имплантат	21,843	290,630

Уменьшение длины имплантата (на 30%) не увеличивает напряжения в имплантате и коронке, возможно, увеличивая напряжения в окружающей костной ткани. Максимальные напряжения при вертикальной нагрузке во всей конструкции составляют 66,051 МПа (по окклюзионной поверхности коронки); далее они снижаются до 44,071 МПа в зону контакта имплантата, абатмента и коронки. Наклонная нагрузка вызывает в протетической конструкции на имплантате напряжения 239.994 МПа в зоне контакта имплантата, абатмента и коронки; по окклюзионной поверхности коронки сохраняются напряжения 48,073 МПа. В сравнении с имплантатом, функционирующим в адекватных биомеханических условиях, то есть с большим размером длины, вертикальная нагрузка вызывают меньшие напряжения (соответственно в сборной конструкции, коронке, абатменте и имплантате на 12,1%, 12,1%, 5,4%, 16,9%) (66,051 МПа, 66,054 МПа, 25,378 МПа и 16,609 МПа). Снижение напряжений в конструкции на более коротком имплантате при наклонной нагрузке составляет относительно указанных частей 20,6%, 11,4%, 31,2%, 18,3% (239,994 МПа, 129,340 МПа, 207,975 МПа, 209,039 МПа).

Уменьшение диаметра имплантата (на 30%) снижает напряжения в конструкции при вертикальной нагрузке в покрывающей коронке (52,332 МПа по

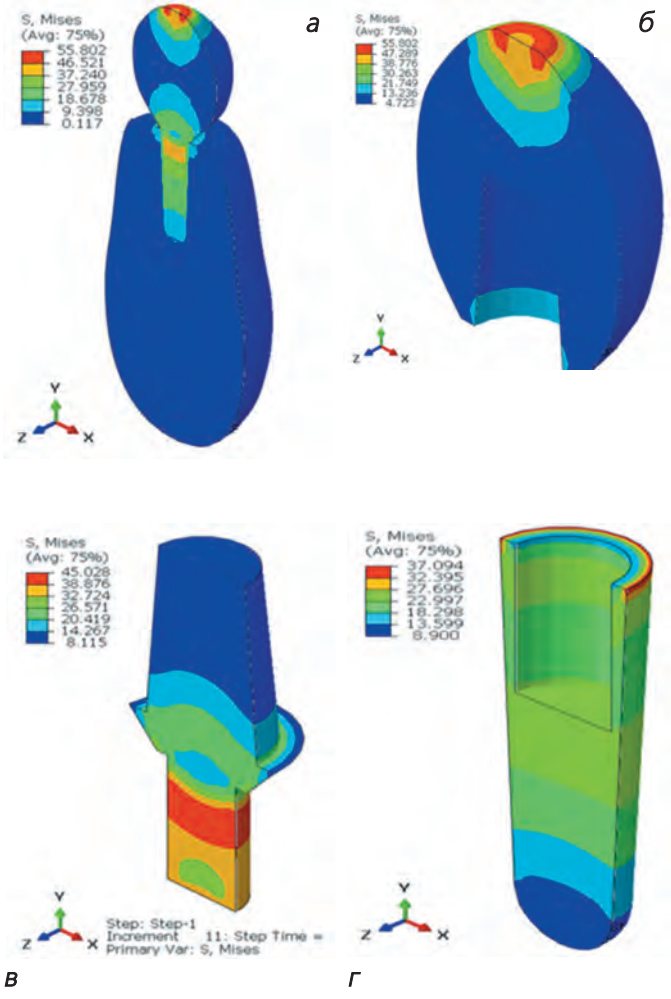


Рис. 1. Распределение напряжений в имплантате с покрывающей коронкой при вертикальной нагрузке (длина и диаметр имплантата < на 30%): а – сборная конструкции, б – коронка, в – абатмент, г – имплантат
Fig. 1. Stress distribution in an implant with a covering crown under vertical load (implant length and diameter < 30%): a – prefabricated structure, b – crown, c – abutment, d – implant

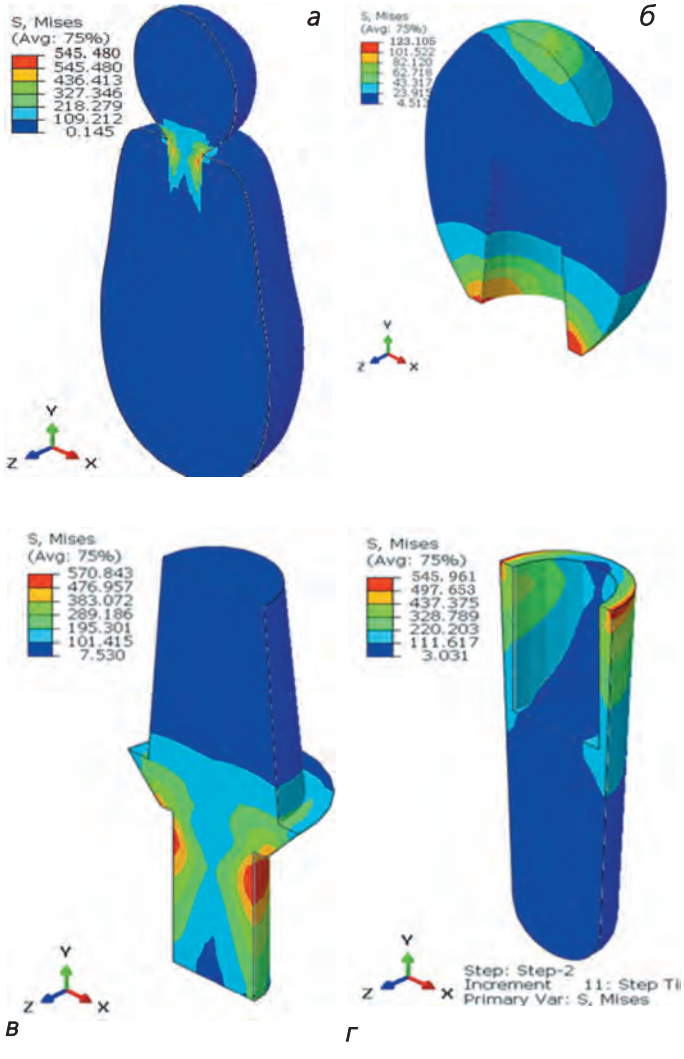


Рис. 2. Распределение напряжений в имплантате с покрывающей коронкой при наклонной нагрузке (длина и диаметр имплантата < на 30%): а – сборная конструкция, б – коронка, в – абатмент, г – имплантат
Fig. 2. Stress distribution in an implant with a covering crown under inclined load (implant length and diameter < 30%): a – prefabricated structure, b – crown, c – abutment, d – implan

окклюзионной поверхности); в других отделах конструкции напряжения возрастают. В частности, по границе имплантата, абатмента и коронки напряжения 34,937 МПа. В абатменте внутри шахты имплантата напряжения 45,834 Мпа; 33,257 МПа – на уступе абатмента. По наружному краю платформы имплантата напряжения 39,022 МПа, по дну шахты – 33,777 МПа. Наклонная нагрузка увеличивает напряжения во всех составляющих конструкции, за исключением искусственной коронки (в ней по краю напряжения 120,923 МПа, по окклюзионному краю – 82,120 МПа). Во всей конструкции наибольшие напряжения по контакту абатмента и имплантата (549,910 МПа). В абатменте в этой зоне напряжения 542,173 МПа, в других отделах абатмента – 363,852 МПа. В имплантате по наружному краю платформы напряжения 550,158 МПа, вокруг шахты – 440,450 МПа. Степень изменения напряжений при уменьшении диаметра имплантата при вертикальной нагрузке составляет: в сборной конструкции и коронке 30,4% (уменьшение); в абатменте и имплантате соответственно 41,5% и 48,8% (увеличение). При наклонной нагрузке отмечаются снижение напряжений в сравнении с условной нормой только в коронке на 17,2%; увеличение напряжений в сборной конструкции, абатменте и имплантате соответственно на 45,0%, 44,3% и 53,5%.

Влияние одновременного уменьшения длины и диаметра имплантата заключается в следующем: при вертикальной нагрузке наблюдается снижение напряжений в сборной конструкции и коронке на 25,7% и 25,8% (соответственно 55,812 МПа по окклюзионной поверхности и 46,521 МПа в зоне контакта имплантата и абатмента; 55,802 МПа по окклюзионной поверхности и 13,236 МПа по краю коронки); увеличение напряжений в абатменте и имплантате на 41,7% и 46,2% (45,026 МПа в шахте и 32,724 МПа по контакту абатмента с имплантатом; 37,094 МПа по наружному краю имплантата и 27,626 МПа в остальных объемах имплантата). Та же закономерность отмечается при наклонной нагрузке: уменьшение напряжений в сравнении с условной нормой на 15,7% (123,105 МПа по краю коронки), но увеличение напряжений в сборной конструкции, абатменте и имплантате на 44,6%, 47,1% и 53,1% (соответственно 545,480 МПа, 570,843 МПа, 545,961 МПа).

Абатменты под наклоном ввиду изменения зоны приложения нагрузки относительно объемов коронки уменьшают в ней напряжения: при вертикальной нагрузке и при наклоне абатмента 15° – на 27,1% (54,831 МПа по окклюзионной поверхности) и на 49,9% при наклонной нагрузке (73,203 МПа по краю коронки). В сборной конструкции при вертикальной нагрузке напряжения 54,145 МПа по окклюзионной поверхности и в шахте имплантата, что на 28,0% ниже в сравнении с базовой моделью (с вертикальным абатментом), однако при наклонной нагрузке напряжения возрастают в сравнении с базовой моделью на 12,6% (345,595 МПа в зоне контакта абатмента и имплантата). В абатменте степень увеличения напряжений при вертикальной нагрузке 25,5% (36,003 МПа в шахте имплантата) и при наклонной 12,6% (345,595 МПа по краю уступа абатмента и 232,588 МПа в уступе и шахте). В имплантате максимальные напряжения при вертикальной нагрузке увеличиваются до 25,429 МПа в области платформы и верхней половины имплантата (на 21,4% больше базовой модели); при наклонной нагрузке напряжения в имплантате мало меняются: 242,153 МПа, что на 5,3% меньше условной нормы.

Более выраженный наклон абатмента (30°) выявляет при вертикальной нагрузке увеличение напряжений в абатменте и имплантате при незначительном уменьшении напряжений в коронке и в сборной конструкции. В сборной конструкции напряжения 66,041 МПа по окклюзионной поверхности коронки и по контакту имплантата и абатмента снижаются до 44,062 МПа в шахте имплантата, что на 12,1% меньше в сравнении с вертикальным расположением абатмента. В коронке напряжения при вертикальной нагрузке меньше в сравнении с базовой моделью на 22,7% (58,826 МПа). В то же время значительно возрастают напряжения в абатменте и имплантате: соответственно до 66,041 МПа по краю уступа и в шахте, 57,633 МПа по платформе имплантата, до 38,755 МПа вдоль всего имплантата (увеличение напряжений соответственно на 59,4% и 65,3%). При наклонной нагрузке напряжения во всех объемах конструкции увеличиваются в сравнении с базовой моделью вертикального расположения абатмента (в коронке напряжения приближаются к базовой модели). В сборной конструкции по контакту абатмента и имплантата идут напряжения 394,307 МПа, что на 23,4% больше базовой модели; в коронке по краю напряжения 132,480 МПа (на 9,2% меньше базовой модели); в абатменте по краю уступа и в шахте напряжения 395,325 Мпа, что больше на 23,6% в сравнении с вертикальным абатментом; в имплантате напряжения 280,055 МПа по краю шейки и 188,578 МПа в верхней половине имплантата, что на 8,7% больше в сравнении с базовой моделью.

Функционирование внутрикостного имплантата в условиях резорбции костной ткани на 30% высоты имплантата приводит при вертикальной нагрузке к повышению напряжений в абатменте и имплантате, но к снижению их в коронке и в сборной конструкции. Максимальные напряжения в сборной конструкции (53,607 МПа по окклюзионнной поверхности и 26,780 МПа в шахте имплантата), в коронке (53,607 МПа по окклюзионной поверхности) на 28,7% и 30,0% меньше в сравнении с базовой моделью.

Однако в абатменте и имплантате напряжения увеличиваются соответственно на 17,4% и 21,4% (в абатменте 32,496 МПа в шахте, в имплантате 25,415 МПа по дну шахты). Наклонная нагрузка почти уравнивает напряжения с базовой моделью при анализе напряжений в коронке –136,479 МПа (на 6,5% меньше базовой модели). В других составляющих напряжения сильно увеличиваются: в абатменте, имплантате и в сборной конструкции на 11,9%, 46,3% и 36,6% (соответственно, 343,052 МПа в шахте, 476,521 МПа – в пришеечной зоне имплантата и в сборной конструкции в этой же зоне).

Усугубление резорбции периимплантатной костной ткани до 50% высоты имплантата еще больше снижает напряжения в коронке, но значительно увеличивает напряжения в абатменте и имплантате, особенно при наклонной нагрузке. Максимальные напряжения при вертикальной нагрузке составляют в сборной конструкции, коронке, абатменте и имплантате, соответственно, 49,971 МПа по окклюзионнной поверхности коронки и сборной конструкции, 33,490 МПа в абатменте в зоне шахты, 29,735 МПа по дну шахты в имплантате (на 33,5% меньше в сравнении с базовой моделью в сборной конструкции и коронке, на 19,9% и 32,8% больше в абатменте и имплантате). При наклонной нагрузке снижение напряжений в коронке по сравнению с базовой моделью составляет 17,4% (120,688 МПа по краю), но увеличение напряжений в абатменте, имплантате и в сборной конструкции достигает 33,9%, 59,4% и 52,0% (357,159 МПа в абатменте в шахте, 630,007 МПа по поверхности имплантата в средней части, в том числе в сборной модели).

Окклюзионный супраконтакт коронки на имплантате показывает резкий точечный всплеск напряжений в коронке на окклюзионной поверхности до 16030,818 МПа при вертикальной нагрузке и 13384,914 МПа при наклонной. В абатменте указанные направления нагрузки вызывают напряжения 132,579 МПа и 502,176 МПа соответственно в верхней точке абатмента и по краю уступа. В имплантате по наружной поверхности шейки идут напряжения 20,002 МПа при вертикальной и 255.811 МПа при наклонной нагрузках.

Повышенная на 30% нагрузка пропорционально увеличивает напряжения во всех анализируемых составляющих имплантатной конструкции: в сборной конструкции 97,712 МПа при вертикальной и 392,851 МПа при наклонной нагрузках; в коронке 97,712 МПа и 189,766 МПа соответственно; в абатменте 34,874 МПа и 392,851 МПа; в имплантате 25,968 МПа и 332,539 МПа. Картина распределения напряжений схожа с базовой моделью.

В условиях немедленной нагрузки имплантата при заданном 50% костном контакте максимальные напряжения в протетической конструкции 65,680 МПа при вертикальной и 322,083 МПа при наклонной; соответственно по окклюзионной поверхности (32,915 МПа в шахте имплантата) и по краю уступа абатмента. В коронке напряжения по окклюзионной поверхности 65,690 МПа при вертикальной нагрузке, 138,947 МПа по краю коронки. В абатменте при соответствующих направлениях нагрузки напряжения соответственно 27,619 МПа в шахте и по краю уступа, 322,083 МПа по краю уступа. В имплантате при вертикальной и наклонной нагрузках напряжения 21,843 МПа (по краю шейки имплантата) и 290,630 МПа снаружи шейки имплантата.

Таким образом, неблагоприятные биомеханические факторы сказываются повышением напряжений при увеличении нагрузки, наличии окклюзионного супраконтакта, уменьшении диаметра и длины имплантата, наклоне абатмента, резорбции периимплантатной костной ткани, неполном контакте имплантата с костной тканью при немедленной нагрузке. Уменьшение напряжений в имплантате и покрывающей коронке происходит при уменьшении длины имплантата.

Выводы.

1. В сравнении с оптимальными биомеханическими условиями напряжения в имплантате и покрывающей коронке увеличиваются при вертикальной и наклонной нагрузках только при увеличении нагрузки и наличии окклюзионного супраконтакта.

2. Увеличение напряжений только в имплантате происходит при уменьшении диаметра имплантата, сочетанного уменьшения диаметра и длины имплантата, при наклоне абатмента, резорбции периимплантатной костной ткани, неполном контакте имплантата с костной тканью при немедленной нагрузке.

3. Уменьшение напряжений в имплантате и покрывающей коронке происходит при уменьшении длины имплантата.

Литература

1. Вайц Т.В. Оценка комплексного подхода к восстановлению окклюзионной поверхности коронковой части зуба с помощью компьютерной технологии. *Клиническая стоматология*. 2021; 24(3): 6–11. doi: 10.37988/1811-153X_2021_3_6

2. Булычева Д.С., Постников М.А., Булычева Е.А., Ищенко Т.А., Игнатьева А.А. Сочетанное лечение пациентов с гипертонусом жевательных мышц с помощью эластичных лент и капп. *Стоматология*. 2021; 100(1): 30–33. doi: 10.17116/stomat202110001130

3. Богатов Е.А., Утюж А.С., Зекий А.О. Снижение избыточной окклюзионной нагрузки на дентальный имплантат в целях предотвращения осложнений ортопедического лечения. Теория и практика современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции. 2020. с. 150–152.

4. Каламкаров А.Э., Костин И.О. Особенности распределения окклюзионных нагрузок в костной ткани при ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов. *Стоматология для всех*. 2014; № 3(68): 27–29.
5. Дентальная имплантация: национальное руководство (Под ред. А.А. Кулакова). М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022; 400 с.
6. Ортопедическая стоматология. Том 1: национальное руководство: в 2 т. (под ред. И.Ю. Лебеденко, С.Д. Арутюнова, А.Н. Ряховского). 2-е изд., перераб. и доп. М: ГЭОТАР-Медиа, 2022; 520 с.
7. Иванов А.С., Олесова В.Н., Максюков С.Ю., Саламов М.Я., Заславский Р.С., Рагулин А.В., Олесов Е.Е. Структура протетических конструкций с опорой на дентальные имплантаты в динамике за 20 лет. *Российский стоматологический журнал*. 2021; 25(1): 5–12.
8. Музыкин М.И., Кулаков А.А., Иорданишвили А.К., Слесарев О.В., Терлецкий Д.В. Сравнительная оценка выживаемости дентальных имплантатов в условиях выраженной атрофии костной ткани. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2023; 60(2): 43–52.
9. Jiang X., Yao Y., Tang W., Han D., Zhang L., Zhao K., et al. Design of dental implants at materials level: An overview. *Journal of biomedical materials research*. 2020; 108(8), 1634–1661.
10. Hingsammer L., Pommer B., Hunger S., Stehrer R., Watzek G., Insua A. Influence of Implant Length and Associated Parameters Upon Biomechanical Forces in Finite Element Analyses: A Systematic Review. *Implant dentistry*. 2019; 28(3), 296–305.
11. Prados-Privado M., Martinez-Martinez C., Gehrke S.A., Prados-Frutos J.C. Influence of Bone Definition and Finite Element Parameters in Bone and Dental Implants Stress: A Literature Review. *Biology*. 2020; 9(8), 224.
12. Ichikawa H., Yoda N., Ogawa T., Iwamoto M., Kawata T., Egusa H., et al. Impact of implant location on load distribution of implant-assisted removable partial dentures: a review of in vitro model and finite-element analysis studies. *International journal of implant dentistry*. 2023; 9(1), 31.
13. Розов Р.А., Трезубов В.Н., Гветадзе Р.Ш. и др. Экспериментальное моделирование функциональной нагрузки нижней челюсти при протезировании с опорой на имплантаты в неблагоприятных клинических условиях. *Стоматология*. 2022; 101(6): 28–34.

References

1. Weitz T.V. Evaluation of an integrated approach to the formation of the occlusal surface of the crown of the tooth using computer technology. *Clinical dentistry*. 2021; 24(3): 6–11 (in Russian). doi: 10.37988/1811-153X_2021_3_6
2. Bulycheva D.S., Postnikov M.A., Bulycheva E.A., Ishchenko T.A., Ignatieva A.A. Combined treatment of patients with masticatory muscle hypertension using elastic bands and mouthguards. *Dentistry*. 2021; 100(1): 30–33 (in Russian). doi: 10.17116/stomat202110001130
3. Bogatov E.A., Uruj A.S., Zekiy A.O. Reduction of excessive occlusal load on the dental implant in order to prevent complications of orthopedic treatment. Theory and practice of modern science: a collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. 2020. pp. 150-152 (in Russian).
4. Kalamkarov A.E., Kostin I.O. Features of the distribution of occlusive loads in bone tissue in the orthopedic treatment of patients with complete absence of teeth using dental intraosseous implants. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2014; № 3(68): 27–29 (in Russian).
5. Dental implantation: national leadership (Edited by A.A. Kulakov). Moscow: GEOTAR-Media, 2022; 400 p.
6. Orthopedic dentistry. Volume 1: National Leadership: in 2 volumes (edited by I.Y. Lebedenko, S.D. Arutyunov, A.N. Ryakhovsky). 2nd ed., re-slave. and additional M: GEOTAR-Media, 2022; 520 p. (in Russian).
7. Ivanov A.S., Olesova V.N., Maksyukov S.Yu., Salamov M.Ya., Zaslavsky R.S., Ragulin A.V., Olesov E.E. The structure of prosthetic structures based on dental implants in dynamics over 20 years. *Russian Dental Journal*. 2021; 25(1): 5–12 (in Russian).
8. Muzikin M.I., Kulakov A.A., Iordanishvili A.K., Slesarev O.V., Terletsky D.V. Comparative assessment of the survival rate of dental implants in conditions of severe bone atrophy. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2023; 60(2): 43–52 (in Russian).
9. Jiang X., Yao Y., Tang W., Han D., Zhang L., Zhao K., et al. Design of dental implants at materials level: An overview. *Journal of biomedical materials research*. 2020; 108(8), 1634–1661.
10. Hingsammer L., Pommer B., Hunger S., Stehrer R., Watzek G., Insua A. Influence of Implant Length and Associated Parameters Upon Biomechanical Forces in Finite Element Analyses: A Systematic Review. *Implant dentistry*. 2019; 28(3), 296–305.
11. Prados-Privado M., Martinez-Martinez C., Gehrke S.A., Prados-Frutos J.C. Influence of Bone Definition and Finite Element Parameters in Bone and Dental Implants Stress: A Literature Review. *Biology*. 2020; 9(8), 224.
12. Ichikawa H., Yoda N., Ogawa T., Iwamoto M., Kawata T., Egusa H., et al. Impact of implant location on load distribution of implant-assisted removable partial dentures: a review of in vitro model and finite-element analysis studies. *International journal of implant dentistry*. 2023; 9(1), 31.
13. Rozov R.A., Trezubov V.N., Gvetadze R.S. and others. Experimental modeling of the functional load of the mandible during implant-supported prosthetics in adverse clinical conditions. *Stomatology*. 2022; 101(6): 28–34 (in Russian).

www.darta.top

CFS Certificate
00017814

CE

ISO 13485:2016
:: Certificate No :: RU56234H

DARTA®

Медицинские стулья DARTA®

Разработано и
произведено в России

Цвета обивки стула

ORAL® ДИСТРИБЬЮТЕРСКИЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

www.coralspb.ru
тел.: +7 (812) 655-50-50
+7 (495) 663-77-26

Дентальная имплантология

Поступила 13.05.2024

Факторы, влияющие на остеоинтеграцию дентальных имплантатов (литературный обзор)

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)40-44

Драгункина О.В., аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии, ORCID ID: 0009-0000-5662-147X
Байриков И.М., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и стоматологии, член-корреспондент РАН, ORCID ID: 0000-0002-4090-5918
ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России

Для переписки:
E-mail address: dmib@samsmu.ru

For citation: Dragunkina O.V., Bayrikov I.M. Factors affecting osseointegration of dental implants (literature review). *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.3(108): 40-44 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)40-44

Резюме

Материал статьи подготовлен на основе анализа источников рецензируемых научных журналов, посвященных вопросам остеоинтеграции дентальных имплантатов. Рассмотрены основные факторы, влияющие на процесс остеоинтеграции: состав и поверхность имплантата, плотность костной ткани, общее состояние здоровья пациента, первичная стабильность имплантата, гигиена, воздействие физиотерапевтических методов. Последнему фактору уделено особое внимание в силу его малой изученности.

Ключевые слова: остеоинтеграция, состав имплантата, поверхность имплантата, первичная стабильность имплантата, вибропневмостимуляция в имплантации.

Для цитирования: Драгункина О.В., Байриков И.М. Факторы, влияющие на остеоинтеграцию дентальных имплантатов (литературный обзор). *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 40-44. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)40-44

Factors affecting osseointegration of dental implants (literature review)

Dragunkina O.V., ORCID ID: 0009-0000-5662-147X, **Bayrikov I.M.**, ORCID ID: 0000-0002-4090-5918

Federal State Budgetary Institution of Higher Professional Education «Samara State Medical University» of the Ministry of the Ministry of Health of the Russian Federation

443099, Russia, Samara, Chapayevskaya St., 89

Summary

The article's material based on sources from peer-reviewed scientific journals on the issues of osseointegration of dental implants. The main factors influencing the process of osseointegration: composition and surface of the implant, bone density, general health of the patient, primary stability of the implant, hygiene, and the impact of physiotherapeutic methods. The last factor requires special attention due to how insufficiently it's been studied.

Keywords: osseointegration, implant composition, implant surface, primary stability of the implant, vibration-pneumatic stimulation in implantation.

Согласно докладу ВОЗ о состоянии здоровья полости рта в мире, примерно у 7% населения планеты в возрасте 20 лет и старше полностью отсутствуют зубы, численность людей с частично отсутствующими зубами – порядка 75% [1, 2]. Прогрессивным методом решения этой проблемы является дентальная имплантация [3], которая в последние годы стала одной из благоприятных стратегий для широкого спектра стоматологических применений – от восстановления единичного отсутствующего зуба до реконструкции беззубой челюсти [26]. Прочная биологическая связь между костной тканью и встроенным имплантатом, также известная как остеоинтеграция, рассматривается как основа клинической имплантации [27]. Остеоинтеграция необходима для повышения стабильности имплантата на ранней стадии и для долгосрочного успеха [28].

Цель статьи: проанализировать факторы, влияющие на процесс остеоинтеграции дентальных имплантатов.

Материал и методы. Работа выполнена на основе анализа актуальной научной литературы, связанной с вопросами остеоинтеграции и предоставляющей наиболее интересные, по мнению авторов, выводы, а также перспективные направления для исследований. Источники для анализа отбирались в электронных научных библиотеках по следующим критериям: научная новизна; соответствие ключевым словам (изучались источники с ключевыми словами «остеоинтеграция», «дентальная имплантация», «физиотерапевтические методы в остеоинтеграции», «вибропневмостимуляция», «вибропневмомассаж» на русском и английском языках); достоверность источника (использовались научные статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях).

Результаты и обсуждение. Остеоинтеграция – физиологический процесс. Чтобы его обеспечить, необходим тесный контакт между костным ложем и поверхностью имплантата непосредственно в момент оперативного вмешательства. В ходе настоящего исследования нами были по литературным данным рассмотрены основные факторы,

оказывающие влияние на скорость и качество остеоинтеграции. К таковым на основе результатов исследования можно отнести:

• **Состав имплантата**. Хорошо зарекомендовали себя титан и титановые сплавы за счет их коррозийной устойчивости к тканям внутренней среды, высоких прочностных характеристик и высокой совместимости с биологическими тканями [4]. Они образуют оксидный слой, который улучшает адгезию и интеграцию костных клеток. В ретроспективных клинических исследованиях была доказана клиническая долговечность титановых зубных имплантатов до 25 лет, а в некоторых клинических случаях – не менее 50 лет [5, 6].

• **Поверхность имплантата** (метод его обработки). Свойства поверхности имплантата можно разделить на топографические, химические, механические и физические. Некоторые из этих факторов взаимодействуют друг с другом и не могут быть легко оценены по отдельности, например, если изменяется топография поверхности, то, скорее всего, также будут изменены химия и физика поверхности [7]. Наличие шероховатости, пор или углублений определенного размера на поверхности внутрикостной части дентального имплантата способствует адсорбции белков, механическому прикреплению к поверхности материала волокон фибрина и коллагена, адгезии остеогенных клеток, фибро и остеобластов, а также синтезу специфических белков и факторов роста, что в конечном итоге позволяет достичь увеличения площади костной интеграции. Рельеф позволяет значительно увеличить удельную площадь поверхности имплантата, взаимодействующей с костью, что повышает силу его интеграции с последней, и снижает уровень механического напряжения в окружающих структурных единицах кости. Предполагается, что микрометровая шероховатость обеспечивает лучшую биомеханическую блокировку, а нанометровая шероховатость обеспечивает большее количество участков адгезии для исходных белков, которые будут вступать в контакт с поверхностью имплантата и иметь потенциальное значение для продолжающегося процесса заживления кости [7]. Окисленные поверхности имеют наименьшую вероятность отторжения по сравнению с другими умеренно шероховатыми поверхностями, минимально шероховатыми поверхностями и шероховатыми поверхностями [8, 31]. На имплантатах с агрессивной резьбой контакт кости с имплантатом выше [9]. Экспериментально было подтверждено, что включение ионов Ca, P, Sr, F, NaOH и Mg в поверхность имплантата обеспечивают сильную реакцию кости [10]. Механические свойства поверхности имплантата (твердость, устойчивость к развитию микротрещин) из-за своей тесной связи с другими факторами изучены недостаточно. Можно выделить стремление к увеличению твердости имплантатов, что особенно важно для имплантатов малого диаметра. Экспериментальные работы по исследованию остеоинтеграции модифицированных имплантатов продолжаются [11]. Показано, например, что для усиления эффективности биоинтеграции таких имплантатов могут быть задействованы генетические механизмы [12].

• **Плотность костной ткани** непосредственно в зоне имплантации. Выявлена зависимость между плотностью костной ткани челюсти и стабильностью имплантата [13]. При плотности 314 HU и меньше вероятен негативный прогноз в приживаемости имплантата. Диагностировать плотность костной ткани можно с помощью рентгеновской денситометрии; с помощью измерения крутящего момента в момент установки имплантата аппаратом Osseocare, а также субъективно, за счет ощущения хирурга (плотная, средняя, мягкая). В исследовании на крысах было показано, что применение экзосом мультипотентных стромальных клеток в процессе имплантации увеличивает плотность костной ткани вокруг имплантата. Это связано с иммуномодуляторным и иммунопрессивным действием экзосом, а также, вероятно, обусловлен взаимодействием экзосом с протеинами межклеточного матрикса (фибронектин и коллаген I типа) [30]. Можно предположить, что экзосомы способствуют более раннему и быстрому восстановлению кости и укреплению внедренных в нее имплантатов [15].

• **Общее состояние здоровья пациента.** Помимо абсолютных противопоказаний к имплантации в случае сахарного диабета, злокачественных новообразований, заболеваний крови и кроветворных органов, нарушений в работе нервной системы, иммунопатии, ревматоидного артрита недопустимо проводить имплантацию у пациентов с патологическим прикусом, бруксизмом, маргинальным периодонтитом и другими патологическими процессами в челюстно-лицевой области [16]. Пациенты, страдающие от метаболических заболеваний костей, таких как остеопороз, попадают в группу высокого риска неприживаемости имплантата [17]. Трудности при имплантации при остеопорозе связаны с низкой костной массой и плохим заживлением ран [18]. При имплантации у пациентов, принимающих гормональные препараты, следует уделять особое внимание возможному положительному или отрицательному влиянию препарата на ход приживления имплантата с целью профилактики последствий и заботы о будущем здоровье пациента [19].

• **Первичная стабильность имплантата**. Под первичной стабильностью подразумевается отсутствие движения имплантата сразу же после его размещения. Измерить стабильность можно с помощью аппаратов Periotest или Osstell ISQ. К улучшению первичной стабильности имплантата приводит уменьшение давления на кость в момент формирования ложа под имплантат (особенно заметно на кости с низкой плотностью). Для достижения высокой первичной стабильности требуется достаточный объем кости, соответствующие конструкция имплантата и хирургическая техника.

• **Гигиена**. Попадание бактерий и остатков пищи в пространство вокруг имплантата, плохая обработка и удаление

некротизированных участков могут привести к воспалительному процессу, который ухудшает эффективность остеоинтеграции при имплантации [14].

• **Воздействие физиотерапевтических методов**. Физиотерапевтическое лечение после дентальной имплантации стимулирует процесс остеоинтеграции и ускорение заживления тканей [20]. В качестве физиотерапевтических методов используют лазерную и магнитную терапию, гидромассаж, электорофорез, вакуумную терапию, вибропневмомассаж [21].

Лазерное излучение может проникать в глубокие слои тканей и стимулировать клеточные процессы, такие как рост и деление клеток, синтез коллагена и активацию фибробластов. Это способствует ускорению заживления ран и формированию костной ткани вокруг имплантата [22].

При электростимуляции на кожу воздействуют электрическими импульсами, которые передаются через электроды. Это способствует активации клеток и улучшению кровообращения в области имплантации [23].

Воздействие на ткани организма постоянным или переменным магнитным полем (магнитотерапия) способствует улучшению кровообращения, снижению воспаления и боли, а также стимуляции процессов регенерации тканей.

Вибропневмомассаж сочетает в себе воздействие вибрации и пневмомассажа на ткани организма [24]. Он может быть использован в процессе остеоинтеграции дентальных имплантатов для улучшения кровообращения и стимуляции роста костной ткани. Вибрация, создаваемая специальными устройствами, может проникать глубоко в ткани и вызывать микровибрацию костных клеток. Это может способствовать активации остеобластов и усилению образования новой костной ткани вокруг имплантата. Пневмомассаж с помощью компрессора и специального аппарата обеспечивает массажную стимуляцию тканей, улучшая кровообращение и увеличивая поступление кислорода и питательных веществ к месту имплантации, что способствует более быстрой остеоинтеграции. Во время данной физиотерапевтической процедуры оказывается вибровоздействие в виде механических колебаний, которые, в свою очередь, вызывают пьезоэлектрический эффект, орого происходит активация репаративных процессов в кости, что приводит к уменьшению вымывания солей кальция и структурным изменениям в кости [24]. Также в организме за счет увеличения объема кислорода ускоряется метаболизм, через лимфатическую систему происходит детоксикация. Процедура вибропневмостимуляции совместно с лазерным воздействием способствует эффективному лечению заболеваний челюстно-лицевой области и сокращению сроков лечения, устраняя воспалительные явления [24].

Вибропневмомассаж выполняется с помощью специализированного устройства — медицинского вибропневмостимулятора, состоящего из:

- пневмоэлектронного генератора воздушных импульсов с источником лазерного излучения и регистратором температуры;

- эластичной капы, снабженной излучателями, выполненными в виде волоконно-оптических световодов, соединенных с источником лазерного излучения, датчиками температуры;

- вибротода в виде эластичных полых элементов;

- упругоэластичного накусочного демпфера.

Устройство работает следующим образом. Капа с вибротодами вставляется в полость рта и зажимается зубами. Электронный источник лазерного излучения формирует и задает параметры воздействия (мощность, частоту, время экспозиции) и затем посредством волоконно-оптических световодов проводится облучение лазерным светом слизистой оболочки рта. Датчики температуры регистрируют температуру слизистой оболочки рта, которая отражает состояние микроциркуляторного русла полости рта, что важно для оценки эффективности лечения, а также обеспечивают биологическую обратную связь при выборе параметров пневмовибростимуляции и лазерного воздействия. В рот между зубами помещается упругоэластичный накусочный демпфер для создания небольшого мышечного напряжения и гашения колебаний, действующих на нижнее основание черепа. Вибровоздействие от вибротода будет передаваться на кость нижней челюсти и через нее на мышцы лица. Вибростимуляция обеспечивается за счет пневмоэлектрической системы, состоящей из компрессора низкого давления с низким уровнем шума, электронного блока управления, блока пневмоэлектроклапанов и подводящей пневмоарматуры. Электрические импульсы с электронного блока управления поступают на трехлинейные пневматические электромагнитные клапаны. Электронный блок управления формирует управляющие электрические сигналы различной частоты и скважности, что позволяет создавать импульсы сжатого воздуха различной частоты и амплитуды в вибротодах. В момент подачи управляющего сигнала с электронного блока управления на обмотки пневматических электромагнитных клапанов, подается сигнал на включение в работу источника сжатого воздуха. В этот момент клапан соединяет рабочую полость вибротода с источником сжатого воздуха. Сжатый воздух поступает в вибротод. При отсутствии сигнала с электронного блока управления отсутствует напряжение на обмотках пневматических электромагнитных клапанов, подача сжатого воздуха в вибротод от источника сжатого воздуха прекращается. Воздух из вибротода выходит через канал сброса клапана в атмосферу. Управление рабочими параметрами пневмовоздействия вибропневмостимулятора (частота и амплитуда пульсаций, выбор программ бегущей волны, время воздействия) производится с пульта, размещенного на лицевой панели полимерного корпуса.

Вибровоздействие может быть направлено как на челюстно-лицевую область, так и использоваться при лечении контрактуры и атрофии мышц лица, пародонтоза, пародонтита и

периодонта, а также в ортодонтии. В случае воздействия вибропневмостимулятора на костную ткань вокруг имплантата за счет динамической нагрузки происходят улучшение циркуляции крови и лимфы, активация обмена веществ, улучшение трофики тканей, уменьшение атрофии, снижение отечности, застоя в мягких тканях пародонта, что приводит к увеличению плотности костной ткани. При облучении лазерным светом полости рта происходит снятие воспалительных процессов, нормализация микроциркуляции, повышение резистентности тканей пародонта в процессе ортодонтического лечения и стимуляция репарации тканей [25].

Выводы. К основным факторам, влияющим на остеоинтеграцию дентальных имплантатов, можно отнести следующие: состав и поверхность имплантата, плотность костной ткани, здоровье пациента, первичная стабильность имплантата, гигиена, влияние физиотерапевтических методов. Важно учитывать влияние всех перечисленных факторов в комплексе. Особый интерес вызывает воздействие на процесс остеоинтеграции с использованием физиологических методов, которое в настоящий момент изучено недостаточно. Необходимы дальнейшие исследования для определения оптимальных параметров и эффективности каждого из этих методов. В частности, можно предположить, что вибропневмомассаж может быть методом улучшения остеоинтеграции имплантатов клинически, в том числе при остеопорозе, так как согласно систематическому обзору и метаанализу было продемонстрировано, что высокочастотная вибрация малой амплитуды полезна для улучшения остеоинтеграции имплантатов у животных [29]. Для клинического изучения эффективности высокочастотной вибрации малой амплитуды на зубных имплантатах у людей требуются многоцентровые рандомизированные клинические исследования с большим объемом выборки.

Литература/References

1. 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.
2. Панахов Н.А., Махмудов Т.Г. Уровень стабильности зубных имплантатов в различные сроки функционирования. *Проблемы стоматологии*. 2018; 14(1): 89–93. doi: 10.24411/2077-7566-2018-000017
Panahov N.A., Mahmudov T.G The stability level of dental implants in different periods of functioning. *Actual problems in dentistry*. 2018; 14(1): 89–93 (in Russian). doi: 10.24411/2077-7566-2018-000017
3. Гуськов А.В., Митин Н.Е., Зиманков Д.А., Мирнигматова Д.В., Гришин М.И. Дентальная имплантация: Состояние вопроса на сегодняшний день (Обзор литературы). *Клиническая стоматология*. 2017; 82(2): 32–34.
Guskov A.V., Mitin N.E., Zimankov D.A., Mirnigmatova D.B., Grishin M.I. Dental implants: state of the question today (literature review). *Clinical Stomatology*. 2017; 82(2): 32–34 (in Russian).
4. Rony L., Lancigu R., Hubert L. Intraosseous metal implants in orthopedics: a review. *Morphologie*. 2018; 102(339): 231–242. doi: 10.1016/j.morpho.2018.09.003
5. Albrektsson T., Buser D., Sennerby L. Crestal bone loss and oral implants. *Clin. Implant. Dent. Relat. Res*. 2012; 14(6): 783–791. doi: 10.1111/cid.1201316
6. Albrektsson T., Canullo L., Cochran D., de Bruyn H. "Peri-Implantitis": A Complication of a Foreign Body or a Man-Made "Disease". Facts and Fiction. *Clin. Implant. Dent. Relat. Res*. 2016; 18(4): 840–849. doi: 10.1111/cid.12427
7. Лобанов Е.В. Эволюция понятия «остеоинтеграция» и обзор особенностей современных зубных имплантов, влияющих на остеоинтеграцию. *Патогенез*. 2023; 21(1): 16–21. doi: 10.25557/2310-0435.2023.01.16-21
Lobanov E.V. The evolution of the "osseointegration" concept and a review of the features of modern dental implants affecting osseointegration. *Pathogenesis*. 2023; 21(1): 16–21 (in Russian). doi: 10.25557/2310-0435.2023.01.16-21
8. Wennerberg A., Albrektsson T., Chrcanovic B. Long-term clinical outcome of implants with different surface modifications. *Oral Implantol*. 2018; 11 Suppl 1: S123–S136.
9. Beer A., Gahleitner A., Holm A., et al. Correlation of insertion torques with bone mineral density from dental quantitative CT in the mandible. Clin Oral Implants Res. 2003; 14: 616–620.
10. Nishiguchi S., Kato H., Neo M., et all. Alkali- and heat-treated porous titanium for orthopedic implants. *Biomed. Mater. Res*. 2000; 54(2): 198–208. doi: 10.1002/1097-4636(200102)54:2<198::aid-jbm6>3.0.co;2-7
11. Стогов М.В., Еманов А.А., Кузнецов В.П. и др. Сравнительная оценка остеоинтеграции новых чрескожных имплантатов из ультрамелкозернистого сплава Ti Grade 4. *Гений ортопедии*. 2023; 29(5): 526–534. doi: 10.18019/1028-4427-2023-29-5-526-534
Stogov M.V., Emanov A.A., Kuznetsov V.P., et all. Comparative evaluation of osseointegration of new percutaneous implants made of Ti Grade 4 ultrafine–grained alloy. *Orthopaedic Genius*. 2023; 29(5): 526–534 (in Russian). doi: 10.18019/1028-4427-2023-29-5-526-534
12. Morandini Rodrigues L., Lima Zutin E.A., Sartori E.M., et al. Nanoscale hybrid implant surfaces and Osterix-mediated osseointegration. *Biomed Mater Res A*. 2022; 110(3): 696–707. doi: 10.1002/jbm.a.37323
13. Винниченко О.Ю. Методы оценки плотности костной ткани альвеолярного отростка челюстей и ее значение для увеличения срока функционирования протезной конструкции. *Стоматология*. 2016; 95(4): 83–86. doi: 10.17116/stomat201695483-86
Vinnichenko O.Yu. Methods of alveolar bone density assessment and its value for long-term prosthetic functioning. *Stomatology*. 2016; 95(4): 83–86 (in Russian). doi: 10.17116/stomat201695483-86
14. Дмитриев А.Ю., Гветадзе Р.Ш., Дмитриева Н.А. Гигиеническая оценка состояния имплантато-десневого

соединения у пациентов с ортопедическими конструкциями при операции дентальной имплантации. *Стоматология для всех*. 2017, № 3(80): 28–32
Dmitriev A.Yu., Gvetadze R.Sh., Dmitrieva N.A. Hygienic assessment of the implant-gingival joint in patients with implant-supported orthopedic appliances. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2017, no. 3 (80): 28–32 (in Russian).
15. Майбородин И.В., Шевела А.А., Марчуков С.В., и др. Регенерация костного дефекта в условиях экспериментального применения экстрацеллюлярных микровезикул мультипотентных стромальных клеток. *Новости хирургии*. 2020; **28**(4): 359–369. doi: 10.18484/2305-0047.2020.4.359
Mayborodin I.V., Shevela A.A., Marchukov S.V., et al. Regeneration of the bone defect at experimental application of extracellular microvesicles from multipotent stromal cells. *Novosti khirurgii*. 2020; **28**(4): 359–369 (in Russian). doi: 10.18484/2305-0047.2020.4.359
16. Бароян М.А., Паршукова А.И., Иванова С.С. Изменения, происходящие в костной ткани после установки дентального импланта. Региональный вестник. 2020; 7 (46): 10–11.
Baroyan M.A., Parshukova A.I., Ivanova S.S. Changes occurring in bone tissue after the installation of a dental implant. *Regional Bulletin*. 2020; 7 (46): 10–11 (in Russian).
17. Jiang N., Xia W. Assessment of bone quality in patients with diabetes mellitus. *Osteoporos Int*. 2018; 29: 1721–1736. doi: 10.1007/s00198-018-4532-7
18. Pandey C., Rokaya D., Bhattarai B.P. Contemporary Concepts in Osseointegration of Dental Implants: A Review. *Biomed Res Int*. 2022; 2022: 6170452. doi: 10.1155/2022/6170452
19. Старкова А.С., Саркисян А.А., Хабадзе З.С. и др. Влияние приема гормональных препаратов на остеоинтеграцию дентальных имплантатов. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики*. 2019; № 4: 185–190.
Starkova A. S., Sarkisyan A. A., Khabadze Z. S., et all. The influence of hormonal therapy on osseointegration of dental implants. *Modern Science: actual problems of theory and practice*. 2019; no. 4: 185–190 (in Russian).
20. Лепилин А.В., Райгородский М.Ю., Булкина Н.В. и др. Применение динамической магнитотерапии с помощью аппарата АМО-АТОС-Э в пред- и послеоперационном лечении заболеваний пародонта. *Стоматология*. 2007; 86(4): 25–28.
Lepilin A.V., Raigorodsky M.Yu., Bulkina N.V., etc. The use of dynamic magnetotherapy using the AMO-ATOS-E apparatus in the pre- and postoperative treatment of periodontal diseases. *Stomatology*. 2007; 86(4): 25–28 (in Russian).
21. Aghaloo T., Pi-Anfruns J., Moshaverinia A., et all. The effects of systemic diseases and medications on implant osseointegration: a systematic review. *Oral Maxillofac. Implants*. 2019; 34: 35–49. doi: 10.11607/jomi.19suppl.g3
22. Mikhail F.F., El-Din M., Ibrahim T., et al. Effect of Laser Therapy on the Osseointegration of Immediately Loaded Dental Implants in Patients under Vitamin C, Omega-3 and Calcium Therapy. *Med Sci*. 2018; 6(8): 1468–1474. doi: 10.3889/oamjms.2018.291
23. Pettersen E., Anderson J., Ortiz-Catalan M. Electrical stimulation to promote osseointegration of bone anchoring implants: a topical review. *Neuroeng Rehabil*. 2022; 19(1): 31. doi: 10.1186/s12984-022-01005-7
24. Патент РФ на изобретение № RU 180219 U1/ 26.03.2018. Бюл. №16. Сирант Л. Б., Байриков И. М., Кулаков С. А. Медицинский вибропневмостимулятор для воздействия на челюстно-лицевую область.
Patent of the Russian Federation for invention No. RU 180219 U1/ 03/26/2018. Byul. No.16. Sirant L. B., Bayrikov I. M., Kulakov S. A. Medical vibro-pneumatic stimulator for influencing the maxillofacial region.
25. Дрегалкина А.А. Костина И.Н., Шимова М.Е., Шнейдер О.Л. Воспалительные заболевания челюстно-лицевой области. Современные особенности клинического течения, принципы диагностики и лечения: Учебное пособие. Екатеринбург: Издательский Дом «ТИРАЖ»; 2020; 108 с.
Dregalkina A.A. Kostina I.N., Shimova M.E., Schneider O.L. Inflammatory diseases of the maxillofacial region. Modern features of the clinical course, principles of diagnosis and treatment: A textbook. Yekaterinburg: Publishing House "Tiraj"; 2020; 108 p.
26. Liu X., Chen S., Tsoi J. K.H., Matinlinna J.P. Binary titanium alloys as dental implant materials-a review. Regen. *Biomater*. 2017; 4: 315–323. doi: 10.1093/rb/rbx027
27. Zhang M., Matinlinna J.P., Tsoi J.K.H., Liu W., et al. Recent developments in biomaterials for long-bone segmental defect reconstruction: a narrative overview. *Orthop. Translat*. 2020; 22: 26–33. doi: 10.1016/j.jot.2019.09.005
28. Romanos G.E. Present status of immediate loading of oral implants. *Oral Implantol*. 2004; 30: 189–197.
29. Ye X., Gu Y., Bai Y., et all. Does Low-Magnitude High-Frequency Vibration (LMHFV) Worth for Clinical Trial on Dental Implant? A Systematic Review and Meta-Analysis on Animal Studies. *Front Bioeng Biotechnol*. 2021; 9: 626892. doi: 10.3389/fbioe.2021.626892
30. Huang C., Narayanan R., Alapati S., et all. Exosomes as biomimetic tools for stem cell differentiation: Applications in dental pulp tissue regeneration. *Biomaterials*. 2016; 111: 103–115. doi: 10.1016j.biomaterials.2016.09.029
31. Василюк В.П., Четвертных В.А. Оптимизация интеграции костной ткани челюстей ячеистыми структурами из титана, пропитанными аскорбиновой кислотой. *Стоматология для всех*. 2023, № 1(102): 62–67. doi: 10.35556/idr-2023-1(102)62-67: 62-67
Vasilyuk V.P., Chetvertnykh V.A. Optimization of integration of jaw bone tissue by cellular structures made of titanium impregnated with ascorbic acid. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2023, no. 1(102): 62–67 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2023-1(102)62-67

German Dental Group

ПРЕДСТАВЛЯЕТ

ProFeel+ OPTIMA - оптимальное решение для многопрофильной российской стоматологии

10 лет гарантии

Ортопедическая стоматология

Терапевтическая стоматология

или

Хирургическая стоматология

NEW

ProFeel+ OPTIMA

Детская стоматология

Ортодонтия

Dentsply Sirona

Лучшее для лучших

GERMAN DENTAL GROUP

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

Дентальная имплантология

Чеканова А.А.[1], к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии

Сельский Н.Е.[2], д.м.н, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ЧЛХ с курсами ИДППО

Ковтун О.П.[1], д.м.н., профессор, академик РАН, ректор

Шимова М.Е.[1], к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и ЧЛХ

[1]ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Екатеринбург
[2]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Уфа

Для переписки:
E-mail address: **niko1aewa@yandex.ru**

Поступила 27.02.2024

Современные аспекты и клинические перспективы изменения биотипа слизистой оболочки в проекции дентального имплантата

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)45-51

Резюме

На сегодняшний день отмечается рост научного интереса к состоянию мягких тканей, окружающих дентальные имплантаты, и их влиянию на долгосрочный прогноз имплантологического лечения. К факторам риска развития периимплантита относят, в частности, дефицит или полное отсутствие прикрепленной кератинизированной десны в области имплантатов.

В работе приведен сравнительный литературный анализ различных методов мукогингивальной хирургии в области дентальных имплантатов.

Показано, что сведения о сроках использования дентальных имплантатов и условиях их функционирования достаточно противоречивы. Утрата имплантатов происходит по целому ряду причин, среди которых важное место занимают периимплантит, прогрессивная потеря костной ткани и прикрепленной десны в периимплантатной зоне. Риск отдаленных послеоперационных осложнений остается весьма высоким. Осложнения могут быть связаны с тем, что в клинической практике не учитываются особенности гистоструктуры десны в зоне адентии.

Сделан вывод о том, что проведение мягкотканной пластики как одного из этапов хирургической подготовки после реконструктивных вмешательств на челюстях по данным литературы является обоснованным. Вместе с тем проблема создания периимплантатной «буферной» зоны, несмотря на значительные успехи в разработке новых технологий ее формирования, окончательно не решена. Продолжаются дискуссии о роли прикрепленной кератинизированной десны вокруг имплантатов.

Ключевые слова: биотип слизистой оболочки, имплантат, прикрепленная десна.

Для цитирования: Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Ковтун О.П., Шимова М.Е. Современные аспекты и клинические перспективы изменения биотипа слизистой оболочки в проекции дентального имплантата (на основе литературного обзора). *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 46-51. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)46-51

Modern aspects and clinical perspectives of changing the biotype of the mucous membrane in the projection of the dental implant

Chekanova A.A.[1], **Selsky N.E.**[2], **Kovtun O.P.**[1], **Shimova M.E.**[1]

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Urals State Medical University" of the Ministry of

Health of the Russian Federation
620028, Russia, Yekaterinburg, Repina St., 3
[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Medical University"
450008, Russia, Republic of Bashkortostan, Ufa, Lenin St., 3

Summary

Today, there is a growing scientific interest in the condition of the soft tissues surrounding dental implants and their impact on the long-term prognosis of implant treatment. It is known that risk factors for the development of peri-implantitis include deficiency or complete absence of attached keratinized gum in the implant area. The paper provides a comparative literature analysis of various methods of mucogingival surgery in the field of dental implants.

The paper presents a comparative literature analysis of various methods of mucogingival surgery in the field of dental implants.

It is shown that information on the terms of use of dental implants and the conditions of their functioning is quite contradictory. Loss of implants occurs for a number of reasons, among which an important place is occupied by periimplantitis, progressive loss of bone tissue and attached gum in the periimplant zone. The risk of remote postoperative complications remains very high. Complications may be associated with the fact that in clinical practice the features of the histostructure of the gum in the adentia zone are not taken into account.

It is concluded that soft tissue plastic surgery as one of the stages of surgical preparation after reconstructive interventions on the jaws is justified according to the literature. At the same time, the problem of creating a peri-implant "buffer" zone, despite significant advances in the development of new technologies for its formation, has not been finally resolved. Discussions continue about the role of attached keratinized gum around implants.

Keywords: mucosal biotype, implant, attached gum.

For citation: Chekanova A.A., Selsky N.E., Kovtun O.P., Shimova M.E. Modern aspects and clinical perspectives of changing the biotype of the mucous membrane in the projection of the dental implant (based on a literature review). *Stomatology for All / Int. Dental Review.* 2024; no.3(108): 46-51 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)46-51

Реабилитация с помощью дентальных имплантатов широко применяется при лечении пациентов с частичной или полной потерей зубов. Остаются актуальными вопросы получения высокоэстетичного результата, достижение стабильности имплантата и окружающих его тканей на всем протяжении функционирования, что определяет успешность имплантологического лечения. В связи с этим многие авторы уделяют пристальное внимание факторам, оказывающим влияние на развитие периимплантита, рассматривают пути профилактики этого осложнения и продления срока службы дентальных имплантатов [1, 2, 7, 11].

Операция дентальной имплантации в настоящее время является ведущей операцией в стоматологической практике, связанной с отсутствием зубов в зубном ряду [4, 6, 8, 10].

Морфологические характеристики феномена перестройки окружающих зуб тканей связаны со многими факторами [3, 9, 15]. Неизменно за перестройкой костной ткани идет изменение мягких тканей, и характер данной реорганизации определяется принадлежностью к биологическому типу пародонта.

Долгосрочный функциональный успех имплантологического лечения зависит от стабильности костной ткани, окружающей имплантат. Эстетический результат достигается не только за счет качественной реставрации, но и за счет правильно сформированного профиля мягких тканей, особенно это важно для зоны улыбки [2, 3, 7]. Кроме того, мягкие ткани создают буферную зону, которая обеспечивает биологическую и механическую защиту подлежащей костной ткани [1, 3, 5, 6, 9]. В таких условиях должен формироваться мягкотканый барьерный защитный механизм. Впервые он был описан Gargiulo et al. в 1961 г. и получил название «Зубо-десневое соединение». В 1977 г. Ingber et al. более подробно описали этот защитный механизм и дали ему название «Биологическая ширина» (Biological Width). Подобный защитный механизм, формируемый вокруг имплантатов, был описан в 2005 г. и назван «Периимплантатный мягкотканный барьер» (Peri implant Soft Tissue Barrier – PISB) [9, 11, 14].

Несмотря на то, что структура буферной зоны, сформированной вокруг имплантатов, имеет много общего с буферной зоной, сформированной вокруг зубов, между ними есть незначительные отличия в размерах эпителиального и соединительнотканного прикрепления и расположения коллагеновых волокон [2, 9, 12].

Защитная мягкотканная буферная зона, сформированная вокруг зубов, имеет размер около трех мм и состоит из десневой борозды, эпителиального прикрепления и соединительнотканного прикрепления. Защитная функция выполняется за счет эпителиального и соединительнотканного прикрепления, без участия десневой борозды. Gargiulo et al. провели измерения зубодесневых компонентов 287 отдельных зубов из тридцати образцов вскрытия и в статье 1961 г. сообщили о следующих средних размерах: глубина борозды – 0,69 мм; эпителиальное прикрепление – 0,97 мм; прикрепление соединительной ткани – 1,07 мм. [5, 8,15].

Компоненты биологической ширины, формирующейся в области имплантатов, имеют несколько большие размеры и в совокупности могут достигать 4–4,5 мм [4, 7]. Эпителиальное прикрепление выполняет биологическую защитную функцию. Микроорганизмы, поступающие из полости рта в зону эпителиального прикрепления, нейтрализуются иммунной системой организма. В норме в этой зоне всегда присутствует микровоспаление. Соединительнотканное прикрепление обеспечивает защиту

подлежащей кости от механического стресса, возникающего во время приема пищи и артикуляции.

При дентальной имплантации для формирования и сохранения защитной буферной зоны необходимо добиваться определенных характеристик периимплантатных мягких тканей [4, 6, 13]. Во-первых, необходима определенная толщина десны. В случаях ее дефицита буферная зона формируется в апикальном направлении за счет дополнительного пространства образующегося в результате резорбции костной ткани в области платформы дентального имплантата. [6, 9,14].

Для профилактики резорбции костной ткани и формирования буферной зоны в коронковом направлении необходимо добиваться толщины десны 3 мм и более [1, 4, 8].

Во-вторых, необходима определенная ширина прикрепленной десны.

Исследования, проведенные с целью определения влияния прикрепленной десны на состояние здоровья периимплантатных тканей показали взаимосвязь между дефицитом прикрепленной десны и возникновением осложнений имплантологического лечения. Для профилактики образования рецессий десны и резорбции костной ткани в периимплантатной области необходимо добиваться ширины прикрепленной десны 3–4 мм. [4, 6, 10].

Для формирования периимплантатной «буферной» зоны используются свободные десневые и соединительнотканные трансплантаты слизистой оболочки твердого нёба [3, 6, 8, 14]. При планировании протезирования на дентальных имплантатах чрезвычайно важно участие врачей – хирурга-стоматолога и ортопеда [4, 10, 14]. Ортопеду необходимо обратить пристальное внимание при получении пациента от хирурга на объем мягких тканей необходимых для формирования периимплантатного мягкотканного барьера.

Ранее в дентальной имплантологии первостепенным условием была лишь остеоинтеграция имплантатов, а сейчас работа должна носить и эстетический характер и приближаться к естественной эстетике собственных зубов. Для этого во время хирургических манипуляций необходимо соблюдать правило 2В – 3А идеального размещения имплантата, где 2В (Bucall) – щечная толщина кости, равная 2,0 мм, а 3А (Apical) – расстояние от свободного десневого края до гребня альвеолярного отростка/платформы дентального имплантата. Таким образом, создаются условия для естественного формирования биологической ширины (BIO – biological width). Биологическая ширина должна быть ведущим фактором при планировании ортопедической работы.

Исходные анатомические параметры также влияют на результат лечения. Поскольку высота гребня альвеолярного отростка вариабельна как на верхней, так и на нижней челюстях (высокая, низкая, нормальная), это необходимо учитывать при планировании глубины погружения имплантата, изготовлении абатмента и коронки. Следует учитывать, что в дальнейшем в некоторых случаях может наблюдаться атрофия костной ткани вокруг имплантата [1, 3, 6, 10, 14].

Во всех случаях протезирования на дентальных имплантатах благоприятный эстетический и функциональный результат возможен только при правильном пространственном положении имплантата с точки зрения будущей ортопедической конструкции [2, 5, 10, 14, 15].

До сих пор нет единого мнения о необходимом объеме кератинизированной десны вокруг дентальных имплантатов. Авторы [5, 7, 12] показали, что дентальные имплантаты, установленные в подвижную десну, часто теряют эпителиальное прикрепление, что в дальнейшем приводит к развитию периимплантита. Другие исследователи [2, 6, 8, 11, 13] считают, что отсутствие прикрепленной кератинизированной десны не оказывает влияния на процессы, происходящие в периимплантатной зоне – потерю эпителиального прикрепления, рецессию десны и развитие периимплантита.

Установлено, что в зоне адентии тонкого десневого биотипа скорость кровотока снижена по сравнению с контролем на 28%, а в зоне адентии толстого биотипа – на 19% [4, 7, 10]. Техническим решением устранения дефицита прикрепленной кератинизированной десны являются методы направленной регенерации мягких тканей периимплантатной зоны. Это пластика местными тканями, свободными аутотрансплантатами и заменителями биологического происхождения [2, 6, 10, 14].

Многочисленные данные [1, 3, 5, 8] подтверждают, что установка имплантатов на «тонкий» альвеолярный отросток челюсти при дефиците костной ткани или десны не обеспечивает их стабильность и надежность фиксации.

Как альтернатива трансплантации в пародонтологии и имплантологии широко применяются коллагеновые субстанции в виде жидких форм, мембран, гранул и т.д. Коллагеновые мембраны относятся к категории резорбирующихся – они самостоятельно рассасываются в ране, позволяя исключить необходимость повторного хирургического вмешательства, а значит и дополнительные травмы, риск инфицирования, сокращают срок заживления.

Авторами [8, 12] описаны случаи, при которых для увеличения ширины и толщины прикрепленной кератинизированной десны использовался коллагеновый матрикс MUCOYRAFT (Yeistlich Biomaterials, Швейцария). Вместе с тем биорезорбция материалов в ране практически неизбежно вызывает имунный ответ в окружающих тканях и сопровождается воспалительным процессом [5, 9, 11].

Считается [8, 12, 14], что коллагеновые матриксы стимулируют посттравматическую регенерацию мягких тканей периимплантатной зоны и кератинизацию эпителия десны. Гистологические исследования [6, 8] показали, что применение коллагенового матрикса дает наилучшие результаты восстановления многослойного плоского эпителия и собственной пластинки десны при формировании периимплантатной «буферной» зоны.

Исследования показали, что вокруг имплантатов располагается некератинизированный эпителий, который по своей структуре соответствует форме эпителия полости рта и связан

с поверхностью имплантата через гемидесмосомы. Формирование гемидесмосом начинается с момента установки на имплантат супраструктуры и заканчивается на 2–3 сутки. Вокруг шейки имплантата коллагеновые волокна направлены в основном параллельно, не прикрепляясь к ней, формируя плотный слой вокруг поверхности имплантата. Однако даже при перпендикулярном расположении волокон относительно поверхности имплантата истинного прикрепления не происходит. Выраженная подвижность мягких тканей вокруг шейки имплантата или абатмента приводит к образованию карманов, в которых может скапливаться зубной налет, что способствует развитию воспалительных процессов и резорбции костной ткани [5, 8].

Атрофия прикрепленной кератинизированной десны (ПКД) в области отсутствующего зуба с годами увеличивается. Такая тенденция особенно четко прослеживается при тонком фенотипе десны, и более выражена в области боковой группы зубов. Часть фибробластов претерпевает дифференцировку в миофибробласты – фибробласты с признаками гладкомышечных клеток [7, 9, 11]. Основная функция миофибробластов – стабилизировать края раны. Они играют важную роль в регуляции пролиферации, дифференцировке, репарации тканей, воспалении и формировании подвижности тканей. После завершения процесса репарации они подвергаются апоптозу, однако в результате длительной персистенции наблюдается развитие фиброза, в результате чего кератинизированная десна теряет площадь прикрепления, часть становится подвижной [2, 13].

Ширина прикрепленной кератинизированной десны уменьшается по сравнению с исходной. Подвижная слизистая щеки смещается в язычном или небном направлении, в сторону дефекта. Толщина слизистой, так же, претерпевает значительные изменения, она уплощается и уменьшается в объеме. Такая перестройка приводит к изменению фенотипа в зоне отсутствия зуба, приближая его к тонкому [3, 8, 12].

Таким образом, в любом варианте, даже при изначально благоприятных цифрах толстого биотипа, в процессе лечения, потери зубов происходят изменения в сторону смещения к тонкому. Фенотип пародонта выполняет важную роль в поддержании здоровья полости рта, оказывает влияние на регенераторный потенциал при хирургическом лечении. Принадлежность к определенному типу сказывается на течении раневого процесса, который особенно тяжело протекает при тонком фенотипе десны, это нужно учитывать при проведении хирургического вмешательства в полости рта и дентальной имплантации. Таким образом, важная задача, которая стоит перед стоматологом-хирургом, заключается в изменении фенотипа пародонта путем восстановления биологических параметров альвеолярной части и мягких тканей в зоне отсутствия зуба.

От толщины мягких тканей зависит величина рецессии десны и риск прорезывания имплантата. Известно, что в первый год нагрузки альвеолярная кость резорбируется до 2 мм апикально и 1,5 мм латерально, формируя кратер при толщине десны менее 2 мм. Рецессия десны происходит на 0,6–1 мм, что часто неприемлемо с точки зрения эстетики.

При толстом биотипе усадка мягких тканей после удаления проходит в минимальном количестве. При тонком биотипе и атрофии альвеолярного отростка рецессия десны весьма существенна. Установлено, что при толщине десны менее 1,5–2,0 мм просвечивает любая конструкция как на титановых абатментах, так и на оксиде циркония. Принято считать, что толщина кератинизированной десны должна быть не менее 1,5 мм.

В настоящее время имплантологическое лечение является золотым стандартом для замещения дефектов зубных рядов. Однако стандарты оказания помощи по временному промежутку остаются спорными. Первоначально лечение с помощью зубных имплантатов требовало двухэтапного подхода. Напротив, в последние десятилетия внимание клиницистов привлекли работы по одномоментной установке имплантатов с аналогичными результатами остеоинтеграции по сравнению с традиционными методами [4, 7, 8]. При этом имело место уменьшение хирургических этапов и сохранение биоанатомических параметров челюстных костей. Несомненно, что одним из определяющих в тактике врача стоматолога-хирурга является забота о мягких тканях. Немедленная имплантация является наиболее эффективным методом сохранения всех биологических структур для получения прогнозируемого и стабильного результата в отдаленном послеоперационном периоде [9, 12].

A. Barone et al. (2012), C. Pang et al. (2014), D. Cardaropoli et al. (2015), основываясь на результатах собственных исследований, оценили выживаемость одномоментно установленных имплантатов без и с аугментацией искусственным костным материалом. При этом они не получили достоверных отличий между группами исследования в стабильности мягкотканного компонента, однако отметили, что при естественном заживлении в большинстве случаев были получены неудовлетворительные функциональные и эстетические результаты, что может оказать влияние на возникновение осложнений в отдаленном послеоперационном периоде [7,12].

Исследования, проведенные G. Luongo et al. (2014) и S. Krennmair et al. (2014) о немедленной нагрузке установленных имплантатов в постэкстракционную лунку зуба продемонстрировали отсутствие существенных рентгенологических признаков резорбция кости и отметили, что состояние прикрепленной кератинизированной десны было удовлетворительным для осуществления гигиенических процедур, соответствовало эстетическим ожиданиям пациента [8].

Возможность установить дентальный имплантат сразу после удаления зуба предоставляется не всегда, что во многом зависит от анатомических условий, активности воспалительного процесса, мануальных навыков практикующего врача. Часть пациентов обращается за имплантологическим лечением в поздние сроки. Поэтому многие клинические случаи – отсроченная установка дентального имплантата с

предшествующим удалением зуба в анамнезе. В отдаленные сроки после удаления зуба (спустя 1 год и более) происходят выраженные изменения морфологической структуры альвеолярного гребня, что приводит к сложностям в реабилитации таких пациентов, необходимости в проведении реконструктивных вмешательств перед установкой дентальных имплантатов [5, 8, 12].

В условиях дефицита костной ткани в области альвеолярного гребня на практике применяют различные способы восстановления горизонтальной и вертикальной атрофии с целью восполнения утраченного объема кости для последующей установки дентального имплантата [4, 8, 9]. Нередко для получения успешного результата костной пластики абсолютно необходимо изменить мягкие ткани, особенно это актуально для дистальных отделов челюстей из-за ограниченного доступа и сниженной трофической функции. С целью обеспечения предсказуемости данного метода и предотвращения осложнений в ранний и поздний послеоперационные периоды необходимо соблюдать биологические принципы, лежащие в основе успешной костной пластики, основным из которых является первичное плотное закрытие постоперационной раны для сохранения стабильности кровяного сгустка и трофической функции. Заживление первичным натяжением осуществляется путем соединения краев раны «стык в стык». Первичное закрытие раны является фундаментальным хирургическим принципом для костно-пластических операций, это создает условия для защиты от внешних бактериальных факторов и/или механических раздражителей [4, 6, 8].

Подавляющее большинство исследователей считают, что отсутствие прикрепленной кератинизированной десны увеличивает риск возникновения воспаления окружающих дентальный имплантат (ДИ) тканей [2, 4, 8, 15]. На стабильность альвеолярной кости влияют также параметры сформированного слизисто-десневого прикрепления (СДП) и окружающих мягких тканей при которых представляется возможным добиться неизменного уровня кости вокруг ДИ [8, 12].

Несмотря на большое количество работ, посвященных значению мягких тканей в развитии периимплантита, остается много нерешенных вопросов о сохранении стабильности краевой кости и профилактике осложнений в отдаленном послеоперационном периоде, что требует более детального изучения.

Существующие методы пластики мягких тканей в зависимости от конечной цели делят на методы направленные на увеличение ширины прикрепленной кератинизированной десны (ПКД), методы увеличения объема десны и их сочетанное применение [1, 2, 4, 5, 9].

В основу наиболее эффективных способов положены принципы, согласно которым выполненный разрез располагается на 0,5–1 мм корональнее мукогингивальной линии. При использовании «апикально смещенного слизистого лоскута» в результате вторичной эпителизации происходит незначительное увеличение объема кератинизированной десны, однако не представляется возможным предсказать уровень прироста кератинизированного эпителия. Основное условие для применения данного метода – наличие изначально широкой зоны кератинизированной десны с небной/язычной стороны. Это сильно ограничивает показания и возможность его использования при изначальном дефиците кератинизированного эпителия. Кроме того, полученная открытая раневая поверхность эпителизируется вторичным натяжением. Образовавшаяся в результате эпителизации грануляционная ткань, кровоточит и обладает повышенной болевой чувствительностью. Такая ситуация затрудняет гигиену на данном участке и приводит к частому образованию постоперационных осложнений как в раннем, так и позднем послеоперационном периоде [3, 8, 12].

Основной критерий выбора участка донорской зоны – наличие необходимого количества кератинизированных тканей. В связи со сложностями и нежелательными эстетическими результатами, связанными с использованием аутотрансплантатов при объемных многоэтапных реконструктивных методиках и большом дефиците мягких тканей, и высокой вероятностью усадки ПКД после повторной отслойки мягких тканей, актуален поиск новых способов восстановления утраченного объема ПКД [2, 4, 7, 12].

На стоматологическом рынке представлено множество материалов, способных заменить аутогенные ткани с целью увеличения объема ПКД. Наибольший интерес представляют материалы ксеногенного происхождения в связи с проблемами как антигенной совместимости и возможности переноса заболеваний от донора к реципиенту, так и этического характера при использовании аллогенных материалов [8, 12, 14].

Широкое внимание клиницистов привлекли материалы на основе коллагена. Известно, что коллаген представлен нитевидным белком. Он составляет основу для соединительной ткани, обеспечивая ее прочность и эластичность. На его долю приходится около трети всех белков человеческого организма. Главной особенностью коллагена является филогенетическое сродство у разных видов животных и человека [4, 11].

Морфология десны, полученной искусственным путем при различных методах пластики, изучена недостаточно, особенно при использовании аллогенных коллагеновых материалов. Остаются актуальными и вопросы оптимизации существующих методов в связи со сложностью их реализации на практике в условиях полной атрофии ПКД, стойких рубцовых деформаций надкостничного ложа и ресурсном ограничении реципиентной зоны для забора аутотрансплантата. Многие клиницисты задаются вопросом о качестве и стабильности восстановленных мягких тканей [5, 6, 12, 14].

Выводы. Проведение мягкотканной пластики как одного из этапов хирургической подготовки после реконструктивных вмешательств на челюстях, по данным литературы, является обоснованным. Однако при большом числе существующих современных методов проведения таких операций остается ряд нерешенных вопросов, связанных с поддержанием достаточного уровня прикрепленной кератинизированной

десны в отдаленном послеоперационном периоде, использованием больших донорских участков, а также необходимостью работы с аллогенными материалами.

Литература

1. Амхадова М.А., Мохов А.В., Музаева З.Р. и др. Способ увеличения кератинизированной десны в области имплантатов с использованием нёбного соединительнотканного трансплантата. *Мед. алфавит*. 2015; № 13: 28–30.
2. Ашурко И.П. Сравнительный анализ различных методов увеличения ширины кератинизированной прикрепленной десны у пациентов при проведении дентальной имплантации: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2016; 24 с.
3. Ганковская Л.В., Хелминская Н.М., Молчанова Е.А. и др. Роль факторов врожденного иммунитета в патогенезе пародонта. 2016; № 2: 100–107.
4. Дениев А.М. Дентальная имплантация после реконструктивных операций с применением реваскуляризированных аутотрансплантатов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2019; 26 с.
5. Дениев А.М., Гурин А.Н., Дзиковицкая Л.С. и др. Достижение прогнозируемого положительного результата стоматологической реабилитации в зоне эстетической значимости. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2018; 2: 50–54.
6. Ерошин В.А., Джалалова М.В., Арутюнов С.Д. и др. Подвижность и несущая способность дентальных имплантатов. М.: Практическая медицина; 2017; 128 с.
7. Кури Ф. Регенеративные методы в имплантологии. М.: Азбука стоматологов; 2013; 678 с.
8. Попов Н.В. Сравнительная оценка степени устойчивости дентальных имплантатов после реконструктивных операций на челюстях. *Институт стоматологии*. 2018; № 2(79): 86–87.
9. Решетников А.П., Никитюк Д.Б., Ураков А.Л. Способ устранения недостаточности мягких тканей вокруг установленного имплантата. Заявка на изобретение RUS № 201423087 от 18.06.2014 г.
10. Маркс Р. Патология полости рта и челюстно-лицевой области в практике стоматолога (в пер. К. Гусакова, А. Островского). 2019; 376 с.
11. Abdallah M.N., Badran Z., Ciobanu O., Hamdan N., Tamimi F. Strategies for optimizing the soft tissue seal around osseointegrated implants. *Adv Health Mater*. 2017; 6. doi: 10.1002/adhm,201700549
12. Gineviciute E., Alkimavicius J., Andrijauskas R., Sakalauskas D., Linkevicius T. Comparison of different cleaning procedures of zirconium oxide surface. *Clin Oral Implants Res*. 2018; 29(S17): 45. doi: 10.1111/clr.2_13356
13. Linkevicius T. Zero Bone Loss Concept. Quintessence Publishing, 2019; 287 p.
14. Newman M.G., Takei H.H., Klokkevold P.R., Carranza F.A. Newman and Carranza's Clinical Periodontology; 2018; 5032 p.
15. Sailer I., Strasding M., Valente N.A., Zwahlen M., Liu S., Pjetursson B.E. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2018; 29(suppl 16): 184–198.

References

1. Amkhadova M.A., Mokhov A.V., Muzaeva Z.R. et al. Method for increasing keratinized gingiva in the area of implants using a palatal connective tissue graft. *Med. alphabet*. 2015; no. 13: 28–30.
2. Ashurko I.P. Comparative analysis of various methods for increasing the width of keratinized attached gingiva in patients undergoing dental implantation: author's abstract. diss. candidate of medical sciences. Moscow, 2016; 24 p.
3. Gankovskaya L.V., Khelminskaya N.M., Molchanova E.A. et al. The role of innate immunity factors in periodontal pathogenesis. 2016; no. 2: 100–107.
4. Deniev A.M. Dental implantation after reconstructive surgeries using revascularized autografts: author's abstract. diss. ... candidate of medical sciences. Moscow, 2019; 26 p.
5. Deniev AM, Gurin AN, Dzikovitskaya LS et al. Achieving the predicted positive result of dental rehabilitation in the zone of aesthetic significance. *Kremlin Medicine. Clinical Bulletin*. 2018; 2: 50–54.
6. Eroshin VA, Dzhalalova MV, Arutyunov SD et al. Mobility and load-bearing capacity of dental implants. Moscow: Practical Medicine; 2017; 128 p.
7. Kuri F. Regenerative methods in implantology. Moscow: ABC of Dentists; 2013; 678 p.
8. Popov N.V. Comparative assessment of the degree of stability of dental implants after reconstructive surgeries on the jaws. *Institute of Dentistry*. 2018; no. 2 (79): 86–87.
9. Reshetnikov A.P., Nikityuk D.B., Urakov A.L. Method for eliminating soft tissue insufficiency around an installed implant. Invention application RUS No. 201423087 dated 18.06.2014.
10. Marx R. Pathology of the oral cavity and maxillofacial region in the practice of a dentist (translated by K. Gusakov, A. Ostrovsky). 2019; 376 p.
11. Abdallah M.N., Badran Z., Ciobanu O., Hamdan N., Tamimi F. Strategies for optimizing the soft tissue seal around osseointegrated implants. *Adv Health Mater*. 2017; 6. doi: 10.1002/adhm,201700549
12. Gineviciute E., Alkimavicius J., Andrijauskas R., Sakalauskas D., Linkevicius T. Comparison of different cleaning procedures of zirconium oxide surface. *Clin Oral Implants Res*. 2018; 29(S17): 45. doi: 10.1111/clr.2_13356
13. Linkevicius T. Zero Bone Loss Concept. Quintessence Publishing, 2019; 287 p.
14. Newman M.G., Takei H.H., Klokkevold P.R., Carranza F.A. Newman and Carranza's Clinical Periodontology; 2018; 5032 p.
15. Sailer I., Strasding M., Valente N.A., Zwahlen M., Liu S., Pjetursson B.E. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2018; 29(suppl 16): 184–198.

Гигиена полости рта

Поступила 01.02.2024

Анализ эффективности регулярно используемых гигиенических средств с активным кислородом до и после реконструктивно-восстановительной хирургии

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)52-56

Габбасова И.В.[1], преподаватель кафедры клинической стоматологии с курсом хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, ORCID ID: 0000-0003-3850-4274, SPIN-код: 3845-1910
Слетова В.А.[1], преподаватель кафедры патологической физиологии, ORCID ID: 0000-0002-7420-8141
Гандылян К.С.[2], к.м.н., доцент, заведующая кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, ORCID ID: 0000-0001-8682-6986, SPIN-код: 3130-9816
Локтионова М.В.[3], д.м.н., доцент кафедры стоматологии с курсом детской стоматологии и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0001-8345-6935, SPIN-код: 7677-3061
Магомедова Х.М.[3], ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, ORCID ID: 0000-0003-0496-3691
Адмакин О.И.[3], д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой детской, профилактической стоматологии и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0001-5256-6754, SPIN-код: 2256-4678
Слетов А.А.[1], д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой детской, профилактической стоматологии и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0001-5183-9330, SPIN-код: 2203-4614
[1]Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «ВолгГМУ» Минздрава России
[2]ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» МЗ РФ
[3]Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет)

Для переписки:
E-mail address: viktor.gabbasov.56@mail.ru

Резюме

Восстановление непрерывности зубных рядов является многокомпонентной задачей, включающей как эстетическое, так и функциональное звено. Для достижения поставленной задачи максимум прилагаемых усилий требуется не только от специалистов, но и от самого пациента, в частности, тщательный эффективный ежедневный уход за полостью рта. В арсенале врачей стоматологов имеется широкий спектр профилактических и лечебных композиций в различных формах для целенаправленного воздействия на зубные ряды и пародонт. Вместе с тем постоянно ведется поиск новых лекарственных форм. В частности, интенсивно исследуется такое биологически активное вещество, как активный кислород с антирадикальным и антиоксидантным действием.

Цель исследования. Сравнить эффективность апробируемых гигиенических средств с добавлением активного кислорода и классических антисептических средств в подготовке к окончательному этапу реконструктивно-восстановительного лечения зубочелюстной системы.

Материалы и методы. На базе ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО «ВолгГМУ» Минздрава России проведено клиническое наблюдение 160 пациентов в возрасте от 20 до 67 лет, разделенных на три группы, с выполнением оценки эффективности гигиенических средств, содержащих активный кислород и классические антисептические вещества. Исследования включали анализ значений колорита зубных рядов по данным визуального осмотра с применением шкалы Vita, анализ мазков с подсчетом лейкоцитов в поле зрения и анализ показателей плотности капиллярной сети и линейной скорости кровотока в тканях пародонта на этапах включения в исследование и на 7-е, 14-е и 21-е сутки исследования. Проводилась статистическая обработка полученных результатов.

Результаты и обсуждение. У пациентов всех трех исследуемых групп апробируемые гигиенические средства подтвердили эффективность их прямого действия, устранив в 95% случаев ненадлежащий дисколорит. Явлений гиперестезии не наблюдалось. Фагоцитарная активность позволила у пациентов 2-й группы получить отсутствие осложнений воспалительного характера.

Выводы. Сделан вывод о том, что удобство применения, отсутствие побочных эффектов, наличие отбеливающих, противовоспалительных, ангиопротективных свойств позволяют рекомендовать исследованные гигиенические средства, содержащие активный кислород, к ежедневному использованию, в частности для пациентов на различных этапах реконструктивно-восстановительного лечения зубочелюстной системы.

Ключевые слова: активный кислород, медикаментозная композиция, гигиена полости рта, реконструктивно-восстановительное вмешательство, мазок-отпечаток, капилляроскопия.

Для цитирования: Габбасова И.В., Слетова В.А., Гандылян К.С., Локтионова М.В., Магомедова Х.М., Адмакин О.И., Слетов А.А. Анализ эффективности регулярно используемых гигиенических средств с активным

кислородом до и после реконструктивно-восстановительной хирургии. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108):52-56. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)52-56

Analysis of the effectiveness of regularly used hygiene products with active oxygen before and after reconstructive surgery

Gabbasova I.V.[1], ORCID ID: 0000-0003-3850-4274, SPIN-code: 3845-1910, **Sletova V.A.**[1], ORCID ID: 0000-0002-7420-8141, **Gandylyan K.S.**[2], ORCID ID: 0000-0001-8682-6986, SPIN-code: 3130-9816, **Loktionova M.V.**[3], ORCID ID: 0000-0001-8345-6935, SPIN-code: 7677-3061, **Magomedova H.M.**[3], ORCID ID: 0000-0003-0496-3691, **Admakin O.I.**[3], ORCID ID: 0000-0001-5256-6754, SPIN-code: 2256-4678, **Sletov A.A.**[1], ORCID ID: 0000-0001-5183-9330, SPIN-code: 2203-4614

[1]Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, branch of the Volgograd State Medical University

357532, Russia, Pyatigorsk, Prospekt Kalinina, 11

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

355017, Russia, Stavropol, Mira St., 310

[3]I.M. Sechenov First Moscow State Medical Universi-ty of the Ministry of Healthcare of the Russian Federa-tion

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

Summary

Restoring the continuity of dental arches is a multi-component task, including both aesthetic and functional links. To achieve this task, maximum effort is required not only from specialists, but from the patient himself, in particular, with careful and effective daily oral care. Dentists have a wide range of preventive and therapeutic compositions in various forms for targeted action on dental arches and periodontium. There are researches for new medication forms. In particular, such a biologically active substance as active oxygen with antiradical and antioxidant action is being intensively studied.

The aim of the study. To compare the effectiveness of the tested hygienic products with the addition of active oxygen and classical antiseptic agents in preparation for the final stage of reconstructive and restorative treatment of the dentoalveolar system.

Materials and methods. On the basis of the Primorsky Medical and Physiotherapy Institute – a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, a clinical observation of 160 patients aged 20 to 67 years was conducted. The patients were divided into three groups and the effectiveness of hygiene products containing active oxygen and classic antiseptic substances was assessed. The studies included an analysis of the color values of the dentition based on visual inspection data with the measurement of the Vita scale, an analysis of smears with the count of leukocytes in the field of vision, and an analysis of the capillary network density and linear blood flow velocity in periodontal tissues at the stages of inclusion in the studies and on the 7th, 14th, and 21st days of the study. After that, statistical processing of the obtained results was carried out.

Results and discussions. In patients of all three study groups, the tested hygiene products confirmed the effectiveness of their direct action, eliminating improper discoloration in 95% of all cases. No hyperesthesia was observed. Phagocytic activity allowed the patients of the 2nd group to avoid inflammature complications.

Conclusions. It was concluded that the ease of use, the absence of side effects, the bleaching effect, anti-inflammatory, angioprotective properties allow us to recommend the studied hygiene products containing active oxygen for daily use, in particular for patients at the various stages of reconstructive and restorative treatment of the structures of oral cavity.

Keywords: active oxygen, medical composition, oral hygiene, reconstructive and reconstructive intervention, smear-imprint, capillaroscopy.

For citation: Gabbasova I.V., Sletova V.A., Gandylyan K.S., Loktionova M.V., Magomedova H.M., Admakin O.I., Sletov A.A. Analysis of the effectiveness of regularly used hygiene products with active oxygen before and after reconstructive surgery. *Stomatology for All / Int. Dental Review.* 2024; no.3(108): 52-56 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)52-56

Активные формы кислорода (active oxygen) могут быть представлены: супероксид анион-радикалом, перекисью водорода, гидроксильным радикалом, синглетным кислородом, гипохлоритом, окись азота, перокинитритом, которые обладают окислительной активностью [1]. По данным отечественных и зарубежных авторов, установлена их активность в процессах клеточного метаболизма и функционирования антиокислительной системы клеток. Регулировка данных процессов осуществляется под воздействием прямых и непрямых ферментативных реакций, которые в условиях патологического процесса снижают свою физиологическую активность. Вопросы применения active oxygen в общеклинической практике являются важным направлением в современной фармакологии [2,3]. В минимальных допустимых дозах active oxygen регулирует проницаемость клеточных мембран, проявляет фагоцитирующую активность, участвует посредником в синтезе биологически активных веществ. Его использование в стоматологии нашло применение в виде активного компонента, позволяющего, в частности, устранять пигментацию эмали. Первое применение активной формы кислорода в стоматологической практике относят к 1950 г., когда Pearson применил термоактивацию перекиси водорода

для девитального отбеливания зубов [4,5]. В дальнейшем активный кислород применялся как с использованием дополнительного оборудования, так и на основе исключительно аппликационных форм активного вещества. На сегодняшний день принято разделять клиническое врачебное использование активного кислорода и применение медикаментозных препаратов на его основе в домашнем ежедневном использовании [6]. Стандартизация концентрационного состава позволила добиваться терапевтического эффекта при минимальных дозировках активного вещества. Для воздействия на мягкотканые структуры с целью профилактики и (или) купирования явлений воспалительного характера принято использовать растительные добавки на основе экстрактов, которые обладают не только родством к органическим компонентам организма человека, но и возможностью оптимизации ценовой политики, что важно для разработки и внедрения медикаментозных композиций [7,8].

Материал и методы. На базе ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО «ВолгГМУ» Минздрава России проведено клиническое наблюдение 160 пациентов возрастом от 20 до 67 лет. Все пациенты на момент обращения информировались о предстоящем исследовании и подписывали добровольное согласие на включение в него. Пациенты разделялись на 3 группы.

1-я группа – 40 пациентов, которым в качестве ежедневного применения к общепринятым гигиеническим стандартам (зубная паста, зубная щетка, флосс) назначали отбеливающий ополаскиватель для полости рта Global White Whitening Active Oxygen и которым не требовалось реконструктивно-восстановительного вмешательства (интактные зубные ряды); назначение выполнялось для достижения отбеливающего эффекта на зубные ряды.

2-я группа – 50 пациентов, которым ранее проводилась реконструктивная хирургия альвеолярных гребней и (или) отростков с использованием мягкотканой аугментации. К общепринятым гигиеническим стандартам (зубная паста, зубная щетка, флосс) назначали отбеливающий ополаскиватель для полости рта Global White Extra Whitening Charcoal с экстрактом древесного угля. Назначение выполнялось с целью изучения противовоспалительной и антиоксидантной активности на мягкотканные структуры (васкуляризированный лоскут) в подготовке к этапу протезирования.

3-я группа – 70 пациентов, которым раннее проводились реконструктивно-восстановительные вмешательства – костная аугментация, мягкотканая аугментация, дентальная имплантация и собственно протезирование. Назначение включало общепринятые гигиенические стандарты (зубная паста, зубная щетка, флосс), а также отбеливающий ополаскиватель для полости рта Global White Whitening и отбеливающий ополаскиватель для полости рта Global White Extra Whitening Charcoal с экстрактом древесного угля с целью динамического наблюдения за интеграционными показателями.

Также всем трем группам пациентов была назначена отбеливающая пенка Global White Whitening в качестве дополнительного средства для поддержания результата и улучшения гигиены полости рта.

Назначение дополнительных средств индивидуальной гигиены рекомендовалось к использованию ежедневно после каждого приема пищи, за исключением пенки, которую требовалось использовать дважды в день в комплексе со стандартным методом гигиены. Оценку колорита зубных рядов выполняли в сравнительном аспекте с использованием стандартной шкалы Vita при дневном естественном освещении. Для оценки противовоспалительных свойств состояние пародонта и восстанавливаемых мягкотканых структур контролировали визуально, а также посредством забора мазка отпечатка для подсчета лейкоцитов. Ангиопротективные свойства оценивали путем проведения неинвазивной капилляроскопии на аппарате КК 4 – 01 с увеличением под микроскопом в 200 раз и шагом измерения в 1,0 мкм. Для методов статистической обработки использовали непараметрические методы Вилкоксона-Манна-Уитни (между группами в каждый момент времени), Краскелла-Уоллеса (в виде средних и среднеквадратных отклонений x2), статистически значимыми считали результат при $p \leqslant 0,05$.

Результаты и обсуждение

У пациентов первой группы по данным визуального осмотра на этапе включения в исследование после проведения профессиональной гигиены полости рта с применением шкалы Vita зарегистрировали следующие значения колорита зубных рядов: у 25 пациентов (63%) – А 3,5; у 5 пациентов (13%) – В 3; у 10 пациентов (24%) – А 2.

У пациентов второй группы по данным визуального осмотра на этапе включения в исследование после проведения профессиональной гигиены полости рта с применением шкалы Vita зарегистрировали следующие значения колорита зубных рядов: у 38 пациентов (76%) – А 3,5; у 5 пациентов (10%) – В 3; у 7 пациентов (14%) – А 2.

У пациентов третьей группы по данным визуального осмотра на этапе включения в исследование после проведения профессиональной гигиены полости рта с применением шкалы Vita зарегистрировали следующие значения колорита зубных рядов: у 56 пациентов (80%) – А 3,5; у 8 пациентов (11%) – В 3; у 6 пациентов (9%) – А 2.

На этапе диагностики у пациентов второй группы для подсчета лейкоцитов проводился анализ мазков отпечатков, получаемых с поверхности аутотрансплантата. Согласно полученным данным, в первые сутки в среднем количество лейкоцитов в поле зрения равнялось 28±0,5 в п/зр. По данным капилляроскопии, плотность капиллярной сети – 4,2±0,02%, линейная скорость кровотока в артериальном отделе – 624±9,4 мкм/с, в венозном отделе – 590±8,3 мкм/с.

У пациентов 3-й группы по данным капилляроскопии

плотность капиллярной сети – 3,8±0,02%, линейная скорость кровотока в артериальном отделе – 420±9,4 мкм/с, в венозном отделе – 380±8,3 мкм/с.

Дальнейшие динамические наблюдения выполнялись согласно дизайну клинического исследования на 7-е, 14-е, 21-е сутки от начала комплексной лечебно-профилактической терапии с использованием гигиенических средств с компонентом active oxygen.

Наблюдалась следующая динамика изменения цвета зубных рядов по шкале Vita. В 1-й группе на 7-е сутки у 20 пациентов (50%) – А 3,5; у 3 пациентов (8%) – В 3; у 15 пациентов (38%) – А 2; у 2 пациентов (4%) – А 1. На 14-е сутки у 10 пациентов (25%) – А 3,5; у 2 пациентов (5%) – В 3; у 20 пациентов (50%) – А 2; у 7 пациентов (18%) – А 1; у 1 пациента (2%) – В 1. На 21-е сутки у 3 пациентов (6%) – А 3,5; у 25 пациентов (50%) – А 2; у 9 пациентов (18%) – А 1; у 3 пациентов (2%) – В 1.

Во 2-й группе на 7-е сутки у 27 пациентов (52%) – А 3,5; у 5 пациентов (10%) – В 2; у 18 пациентов (38%) – А 2. На 14-е сутки у 15 пациентов (30%) – А 3,5; у 2 пациентов (4%) – В 2; у 3 пациентов (6%) – В 1; у 28 пациентов (56%) – А 2; у 2 пациентов (4%) – А 1. На 21-е сутки у 8 пациентов (16%) – А 3,5; у 2 пациентов (4%) – В 2; у 4 пациентов (6%) – В 1; у 31 пациента (62%) – А 2; у 5 пациентов (18%) – А 1.

В 3-й группе на 7-е сутки у 42 пациентов (60%) – А 3,5; у 10 пациентов (9%) – В 3; у 18 пациентов (31%) – А 2. На 14-е сутки у 20 пациентов (29%) – А 3,5; у 4 пациентов (6%) – В 3; у 6 пациентов (9%) – В 2; у 36 пациентов (51%) – А 2; у 4 пациентов (5%) – А 1. На 21-е сутки у 5 пациентов (7%) – В 2; у 5 пациентов (7%) – В 1; у 48 пациентов (69%) – А 2; у 12 пациентов (17%) – А 1.

Результаты динамического наблюдения за состоянием локального кровотока в мягкотканных структурах восстанавливаемого ложа методом капилляроскопии приведены в табл. 1, 2.

Динамика изменения лейкоцитов по данным, полученным из мазков отпечатков:

на 7-е сутки у 5 (2%) – 24±0,5 в п/зр; у 45 пациентов (98%) – 18 ±0,5 в п/зр;

на 14-е сутки у 5(2%) – 20 ±0,5 в п/зр; у 45 пациентов (98%) – 8±0,5 в п/зр;

на 21-е сутки у всех 50 пациентов (100%) – 2±0,5 в п/зр.

За время исследования у пациентов 1-й группы явлений гиперестезии не наблюдалось, проведенным курсом остались довольны 95% испытуемых, у 5% (2 пациента) было желание добиться неестественного оттенка зубных рядов, который возможно получить только путем собственно протезирования. У пациентов 2-й группы гиперестезии не наблюдалось, изменение колорита зубных рядов положительно влияло на психосоматический статус пациентов в подготовке к предстоящим последующим этапам и давало возможность выбора наиболее выгодного эстетического цвета в протезировании. У пациентов 3-й группы гиперестезия также не отмечалась, результатом остались довольны все участвующие в исследовании пациенты. Пациенты 2-й группы отмечали благоприятное воздействие ежедневного применения рекомендованных средств в раннем послеоперационном периоде на состояние мягких тканей. Лишь у 4-х пациентов (8%) отмечено наличие отделяемого на протяжении первых 7 суток в связи с частичным расхождением швов. На момент снятия швов индекс заживления краев раны у 42 пациентов (84%) – EHI-2, у 8 пациентов (16%) – EHI-3.

***Таблица 1**. Динамические показатели у пациентов 2-й группы по данным капилляроскопии*
***Table 1**. Dynamic parameters in patients of the 2nd group according to capillaroscopy data*

Показатель	Плотность капиллярной сети	Линейная скорость кровотока в артериальном отделе	Линейная скорость кровотока в венозном отделе
Сутки	4,2±0,02%	624±9,4 мкм/с	590±8,3 мкм/с
7-е сутки	4,2±0,02%	645±9,4 мкм/с	618±8,3 мкм/с
14-е сутки	4,0±0,02%	698±9,4 мкм/с	636±8,3 мкм/с
21-е сутки	p⩽0,05	p⩽0,05	p⩽0,05

***Таблица 2**. Динамические показатели у пациентов 3-ей группы по данным капилляроскопии*
***Table 2**. Dynamic parameters in patients of the 3rd group according to capillaroscopy data*

Показатель	Плотность капиллярной сети	Линейная скорость кровотока в артериальном отделе	Линейная скорость кровотока в венозном отделе
Сутки	3,8±0,02%	438±9,4 мкм/с	397±8,3 мкм/с
7-е сутки	3,8±0,02%	446±9,4 мкм/с	410±8,3 мкм/с
14-е сутки	3,8±0,02%	486±9,4 мкм/с	437±8,3 мкм/с
21-е сутки	p⩽0,05	p⩽0,05	p⩽0,05

Выводы. В минимальных допустимых дозах active oxygen проявляет за счет регуляции проницаемости клеточных мембран фагоцитарную активность, которая у пациентов 2-й группы позволила к 21-м суткам после оперативного вмешательства получить отсутствие осложнений воспалительного характера с восстановлением оптимальных показателей локального кровотока в проекции реципиентного ложа. У 95% пациентов активное вещество доказало свое прямое действие, позволив устранить ненадлежащий дисколорит, что является показателем высокой результативности. Отсутствие побочных эффектов, удобство применения, наличие противовоспалительных, ангиопротективных и отбеливающих свойств позволяют рекомендовать изученные в исследовании средства Global White, содержащие активный кислород, а именно – отбеливающий ополаскиватель для полости рта Global White Whitening Active Oxygen и отбеливающий ополаскиватель для полости рта Global White Extra Whitening Charcoal с экстрактом древесного угля к ежедневному использованию, в частности, у пациентов на этапах реконструктивно-восстановительного лечения зубочелюстной системы, а также рекомендовать отбеливающую пенку Global White Whitening в качестве средства для дополнительного поддержания гигиены полости рта при данном виде лечения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование выполнялось ООО "GLOBAL DENT", тел. +7 (968) 666-29-95, www.globalwhite.ru, www.waterdent.com 101000, Москва, Мясницкая 8/2 стр.1 2 этаж.

Литература

1. Кречина Е.К., Зорина О.А., Мустафина Ф.К., Молчанов А.М. Состояние микроциркуляции в тканях пародонта по данным компьютерной капилляроскопии у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом на фоне метаболических нарушений. *Стоматология*. 2015; **94**, № 4: 20–23.

2. Ермольев С.Н., Прусенко Е.С. Применение компьютерной капилляроскопии в оценке гемодинамических показателей микроциркуляторного русла десны. *Электронный сборник научных трудов "Здоровье и образование в XXI веке"*. 2011; **13**, № 6: 299 с.

3. Винтаев В.В., Локтионова М.В., Габбасова И.В. и др. Одномоментная костная и мягкотканная аугментация модифицированным васкуляризированным слизисто-надкостничным лоскутом. *Главный врач Юга России*. 2022; № 3(84): 37–39.

4. Мустафина Ф.К., Рогинский В.В. Метод компьютерной капилляроскопии в диагностике поражений кровеносных сосудов челюстно-лицевой области у детей. Актуальные вопросы профилактики, диагностики и рациональной терапии заболеваний детского возраста: *Материалы межрегиональной научно-образовательной конференции, посвященной 45-летию организации детской специализированной службы Ивановской области, Иваново, 10 октября 2017 года*. Иваново: Ивановская государственная медицинская академия; 2017; 63–64.

5. Кречина Е.К., Смирнова Т.Н., Гусева И.Е. и др. Компьютерная капилляроскопия в оценке микроциркуляции в тканях пародонта при его воспалительных заболеваниях. *Стоматология*. 2018; **97**, № 6–2: 65 с.

6. Бородина К.М. Капилляроскопия, как метод изучения морфологии микроциркуляции. *Региональный вестник*. 2020; № 7(46): 11–13.

7. Локтионова М.В., Вентаев В.В., Жидовинов А.В., Слетова В.А., Габбасова И.В., Слетов А.А. Мониторинг реологических показателей в восстановленных васкуляризированными аутотрансплантатами дефектах челюстей. *Стоматология для всех*. 2022; № 2(99): 30–33. doi: 10.35556/idr-2022-2(99)30-33

8. Локтионова М.В., Жидовинов А.В., Жахбаров А.Г. и др. Реабилитация пациентов с тотальными дефектами нижней челюсти. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки*. 2016; № 4: 81–83.

References

1. Krechina E.K., Zorina O.A., Mustafina F.K., Mol-chanov A.M. The state of microcirculation in periodontal tissues according to computer capillaroscopy data in patients with chronic generalized periodontitis against the background of metabolic disorders. *Stomatology*. 2015; **94**, no. 4: 20–23 (in Russian).

2. Ermoliev S.N., Prusenko E.S. The use of comput-er capillaroscopy in assessing hemodynamic parame-ters of the gingival microcirculatory bed. *Electronic col-lection of scientific papers "Health and education in the 21st century"*. 2011; **13**, no. 6: 299 p. (in Russian).

3. Vintaev V.V., Loktionova M.V., Gabbasova I.V. and others. One-stage bone and soft tissue augmenta-tion with a modified vascularized mucoperiosteal flap. *Chief Physician of the South of Russia*. 2022; no. 3 (84): 37–39 (in Russian).

4. Mustafina F.K., Roginsky V.V. The method of computer capillaroscopy in the diagnosis of lesions of the blood vessels of the maxillofacial region in children. Actual issues of prevention, diagnosis and rational ther-apy of childhood diseases: *Materials of the interregion-al scientific and educational conference dedicated to the 45th anniversary of the organization of the special-ized children's service of the Ivanovo region, Ivanovo, October 10, 2017*. Ivanovo: Ivanovo State Medical Academy; 2017; 63–64 (in Russian).

5. Krechina E.K., Smirnova T.N., Guseva I.E. and others. Computerized capillaroscopy in assessing mi-crocirculation in periodontal tissues in its inflammatory diseases. *Stomatology*. 2018; **97**, no. 6–2: 65 p. (in Russian).

6. Borodina K. M. Capillaroscopy as a method for studying the morphology of microcirculation. *Regional Bulletin*. 2020; no. 7(46): 11–13 (in Russian).

7. Loktionova M. V., Ventaev V. V., Zhidovinov A. V., Sletova V. A., Gabbasova I. V., Sletov A. A. Moni-toring of rheological parameters in jaw defects restored with vascularized autografts. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2022; no. 2(99): 30–33 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2022-2(99)30-33

8. Loktionova M.V., Zhidovinov A.V., Zhakhbarov A.G. et al. Rehabilitation of patients with total defects of the lower jaw. *Modern science: current problems of theory and practice. Series: Natural and technical sci-ences*. 2016; no. 4: 81–83 (in Russian).

Ополаскиватель для полости рта
GLOBAL WHITE EXTRA WHITENING CHARCOAL
с экстрактом древесного угля

Ополаскиватель для полости рта
GLOBAL WHITE WHITENING ACTIVE OXYGEN

РЕКЛАМА. Рекламодатель: ООО «Глобал Дент», ОГРН 5157746083567

содержит O_2 активный кислород

Клинически доказано*:

Применение ополаскивателей с активным кислородом в период реконструктивно-восстановительного лечения:

- Снижает проявления осложнений воспалительного характера
- Ускоряет восстановление показателей локального кровотока
- Улучшает колорит зубов перед этапом протезирования в 95% случаев

* В рамках исследования Анализ эффективности регулярно используемых гигиенических средств до и после реконструктивно-восстановительной хирургии

GLOBAL® WHITE

Цифровые технологии в стоматологии

Поступила 15.02.2024

Современные методы 3D диагностики и прототипирования при эндопротезировании височно-нижнечелюстного сустава

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)58-62

Солошенков П.П.[1], ассистент, аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии им. академика Н.Н. Бажанова, ORCID ID: 0000-0002-3844-0082, SPIN-код: 5260-2937, Author ID: 1040691
Иванов С.Ю.[1,2], член-корр. РАН, профессор, д.м.н., заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии им. академика Н.Н. Бажанова, ORCID ID: 0000-0001-5458-0192, SPIN-код: 2607-2679, Author ID: 615227
Цариценко М.Л.[1], ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии им. академика Н.Н. Бажанова, ORCID ID: 0009-0004-0085-7896
Тычина Е.П.[1], студент 6 курса лечебного ф-та, ORCID ID: 0009-0006-9697-627X
Белозерских Д.А.[1], студент 5 курса стоматологического ф-та, ORCID ID: 0009-0001-6222-7345
[1]ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва
[2]ФГАОУ ВО РУДН, г. Москва

Для переписки:
E-mail address: soloshenkov.pavel@yandex.ru

Резюме

В данном исследовании приведен результат работы с использованием оптимизированного подхода к предоперационному планированию и прототипированию при проведении эндопротезирования височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Целью исследования было обосновать необходимость применения 3D технологий на этапе планирования хирургической реконструкции сустава. Для достижения поставленной цели проведен анализ данных лечения 90 пациентов, которых разделили на 2 группы. В первой группе (n = 60) пациентам выполняли предварительное планирование с последующим изготовлением индивидуальных эндопротезов и шаблонов. Данные второй группы (n = 30) получены путем ретроспективного анализа историй болезней пациентов, которым предварительное индивидуальное планирование не проводилось, использовались серийные эндопротезы. Для сравнения использовались показатели оценки боли, открывания рта и качества жизни. Анализ показал преимущества применения трехмерного планирования и изготовления индивидуальных эндопротезов и шаблонов при проведении эндопротезирования височно-нижнечелюстного сустава.

Ключевые слова: трехмерное планирование, прототипирование, эндопротезирование, височно-нижнечелюстной сустав, шаблон, аддитивные технологии.

Для цитирования: Солошенков П.П., Иванов С.Ю., Цариценко М.Л., Тычина Е.П., Белозерских Д.А. Современные методы 3D диагностики и прототипирования при эндопротезировании височно-нижнечелюстного сустава. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 58-62. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)58-62

Modern methods of 3D diagnostics and prototyping in temporomandibular joint reconstruction

Soloshenkov P.P.[1], ORCID ID: 0000-0002-3844-0082, SPIN-code: 5260-2937, Author ID: 1040691, **Ivanov S.Yu.**[1,2], ORCID ID: 0000-0001-5458-0192, SPIN-code: 2607-2679, Author ID: 615227, **Tsaritsenko M.L.**[1], ORCID ID: 0009-0004-0085-7896, **Tychina Ye.P.**[1], ORCID ID: 0009-0006-9697-627X, **Belozerskikh D.A.**[1], ORCID ID: 0009-0001-6222-7345
[1]I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation119048, Russia, Moscow, Trubetskaya St., 8, Bld. 2
[2]PEOPLES' FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA 117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya St., 6

Summary

This study presents the result of work using an optimized approach to preoperative planning and prototyping during TMJ replacement. The purpose of the study was to substantiate the need for the use of 3D technologies at the planning stage of surgical joint reconstruction. To achieve this goal, we analyzed the treatment data of 90 patients, who were divided into 2 groups. In the first group (n = 60), patients underwent preliminary planning followed by the manufacture of individual endoprostheses and templates, while the data in the second group (n = 30) were obtained through a retrospective analysis of medical records (no planning was carried out, stock endoprostheses were used). Pain, mouth opening, and quality of life scores were used for comparison. Data analysis supports the use of three-dimensional planning and manufacturing of individual endoprostheses and templates when performing temporomandibular joint replacement.

Keywords: three-dimensional planning, prototyping, endoprosthetics, temporomandibular joint, template, additive technologies.

For citation: Soloshenkov P.P., Ivanov S.Yu., Tsaritsenko M.L., Tychina Ye.P., Belozerskikh D.A. Modern methods of

3D diagnostics and prototyping in temporomandibular joint reconstruction. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.3(108): 58-62 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)58-62

Аддитивные технологии (АТ), представляющие собой трехмерную (3D) печать высокопрецизионных конструкций, широко применяются в ортопедической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Именно использование 3D технологий в челюстно-лицевой хирургии привело к значительному улучшению качества лечения и сокращению времени восстановления пациентов [1, 2, 17]. Более того, прогнозируются еще больший прогресс 3D печати в области челюстно-лицевой хирургии [3, 4]. Благодаря использованию 3D сканирования и моделирования хирурги могут получить более точную информацию о структуре и функциональности челюстно-лицевой области, что позволяет им разрабатывать более эффективные методы хирургического лечения [5, 6, 7]. АТ позволяют создавать индивидуальные шаблоны и протезы, что повышает точность и надежность реконструктивных и восстановительных операций.

АТ крайне актуальны при лечении заболеваний ВНЧС – уникального сустава, подверженного циклическим нагрузкам из-за движения жевательных мышц [8]. Идеальное индивидуальное позиционирование имеет огромное значение для успешной операции тотального эндопротезирования ВНЧС, а также долговечности протеза и его функциональности [9, 10]. Трехмерное моделирование позволило разработать индивидуальный эндопротез ВНЧС, который обеспечивает физиологическую экскурсию нижней челюсти [11, 12]. Трехмерные компьютерные модели при реконструкции ВНЧС очень полезны при оценке степени деформации и предоперационном планировании [8, 13].

Целью настоящего исследования было продемонстрировать эффективность применения трехмерных технологий при планировании и проведении реконструктивных операций на височно-нижнечелюстном суставе для повышения качества проводимого вмешательства.

Материал и методы. В рамках исследования в отделении челюстно-лицевой хирургии Университетской клинической больницы №4 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» МЗ РФ (Сеченовский Университет) были проведены клиническое обследование и хирургическое лечение 60 пациентов (группа А) в возрасте 18–75 лет в период с 2018 по 2023 гг., которым было показано вмешательство в объеме «Эндопротезирование височно-нижнечелюстного сустава». В качестве группы сравнения были взяты данные историй болезней 30 пациентов (группа Б) с аналогичной методикой лечения. Различие между группами заключалось в том, что у исследуемых пациентов группы А использовали индивидуальные конструкции на основании предварительного 3D прототипирования и моделирования. Внутри групп было проведено разделение на подгруппы А1/А2 и Б1/Б2 в зависимости от объема проведенного лечения – одностороннее и двухстороннее эндопротезирование. Распределение по полу и подгруппам приведено в табл. 1. Исследование было проведено в соответствии с этическими нормами на основании разрешения локального этического комитета ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (выписка из протокола № 04-22 заседания локального этического комитета от 16.02.2022 г.).

В рамках предоперационной подготовки пациентам исследуемой группы выполняли МСКТ. Данные исследования в виде DICOM файлов импортировали в формат STL в программном обеспечении (ПО) Materialise Mimics. В этом же ПО проводили пошаговое моделирование и прототипирование, на основании которых были изготовлены эндопротезы ВНЧС с высокопрецизионной поверхностью и индивидуальным дизайном, а также позиционно-резекционные и направительные шаблоны для сверления.

Хирургический этап лечения протекал по стандартному протоколу: в условиях операционной после эндоназотрахеальной интубации по предварительной разметке производился комбинированный (транстрагальный и интраоральный) доступ к височно-нижнечелюстному суставу. По предварительно смоделированному шаблону проводилась резекция патологического

Таблица 1. *Гендерное распределение пациентов*
Table 1. *Gender distribution of patients*

Пол	*Количество пациентов*							
	Подгруппа А1		*Подгруппа А2*		*Подгруппа Б1*		*Подгруппа Б2*	
	Абс.	*%*	*Абс.*	*%*	*Абс.*	*%*	*Абс.*	*%*
М	*27*	*61,4*	*9*	*47,4*	*10*	*62,5*	*5*	*45,5*
Ж	*17*	*38,6*	*10*	*52,6*	*6*	*37,5*	*6*	*54,5*
Всего	*44*	*100*	*19*	*100*	*16*	*100*	*11*	*100*

участка, выполнялись направительные сверления и последующая установка высокопрецизионных компонентов эндопротеза височно-нижнечелюстного сустава. Сам эндопротез представлял собой компонент суставной ямки из сверхвысокомолекулярного полиэтилена высокой плотности (СВМПЭ) и мыщелковый компонент из сплава титана. После установки и фиксации конструкций резекционно-позиционный шаблон удалялся, раны со стороны кожных покровов и полости рта послойно ушивались, дренировались, накладывалась асептическая повязка снаружи. В случае двухсторонней операции аналогичные манипуляции выполняли с противоположной стороны.

Оценка качества лечения проводилась по таким параметрам как максимальное межрезцовое расстояние (ММР) в миллиметрах, выраженность болевого синдрома в баллах по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и качество жизни, также выраженное в баллах по опроснику OHIP-14. Статистический анализ данных проведен в программном обеспечении SPSS. Сравнения двух групп между собой проводили с применением непараметрического метода Манна-Уитни. Статистическая значимость различий групп определялась с использованием критерия Пирсона ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение. Оценку показателей ММР, ВАШ проводили до операции, интраоперационно, на 7-е сутки, через 1, 6, 12 месяцев. Показатели опросника OHIP-14 оценивали до лечения, через 1, 6, 12 месяцев. Данные по пациентам группы Б брали из историй болезней, а также путем прямого вызова пациентов на очные консультации.

Приведенные в табл. 2 данные свидетельствуют о более стабильном и динамичном улучшении показателей у пациентов, пролеченных по разработанной методике планирования.

Данные выраженности болевого синдрома (табл. 3) также демонстрируют более положительные результаты в исследуемой группе. Более того, в подгруппе пациен-

Таблица 2. *Показатели открывания рта (ММР) в исследуемой группе и группе сравнения в динамике, в мм (критерий p <0,05)*
Table 2. *Mouth opening indices (MOI) in the study group and the comparison group over time, in mm (criterion p <0.05)*

	Группа А1	*Группа Б1*	*Группа А2*	*Группа Б2*
До операции	*19,05 ± 5,64*	*17,95 ± 6,7*	*8,75 ± 3,49*	*7,45 ± 3,75*
1 сутки	*39,27 ± 1,87*	*39,00 ± 2,13*	*38,13 ± 1,89*	*36,36 ± 1,03*
7 сутки	*25,5 ± 4,94*	*18,74 ± 5,45*	*18 ± 2,63*	*14,27 ± 3*
1 месяц	*30,7 ± 3,2*	*23,95 ± 3,26*	*24,56 ± 1,71*	*21,82 ± 2,71*
6 месяцев	*34,68 ± 2,46*	*30,32 ± 2,85*	*30,94 ± 1,77*	*29, 36 ± 2,38*
12 месяцев	*37,86 ± 1,79*	*35,84 ± 1,92*	*35,81 ± 1,83*	*33,91 ± 1,64*

Таблица 3. *Показатели ВАШ в исследуемой группе и группе сравнения в динамике, в мм (критерий p <0,05)*
Table 3. *VAS indicators in the study group and the comparison group in dynamics, in mm (criterion p <0.05)*

	Группа А1	*Группа Б1*	*Группа А2*	*Группа Б2*
До операции	*3,98 ± 2,85*	*3,89 ± 2,4*	*1,81 ± 1,94*	*4,55 ± 2,16*
1 сутки	*6,77 ± 0,86*	*7 ± 0,88*	*5,26 ± 0,87*	*3,32 ± 0,67*
7 сутки	*4,43 ± 1,04*	*6,63 ± 1,09*	*4,06 ± 0,77*	*1,69 ± 0,87*
1 месяц	*2,2 ± 0,95*	*7,09 ± 0,83*	*4,73 ± 0,79*	*3 ± 0,63*
6 месяцев	*0,64 ± 0,69*	*1,79 ± 0,63*	*0,5 ± 0,52*	*1,18 ± 0,6*
12 месяцев	*0,2 ± 0,41*	*0,95 ± 0,71*	*0*	*0,5 ± 0,52*

тов с односторонним эндопротезированием без применения разработанной методики возникал болевой синдром на неоперированной стороне, что мы связываем с перегрузкой здорового сустава ввиду не совсем корректного позиционирования эндопротеза (диагр. 1).

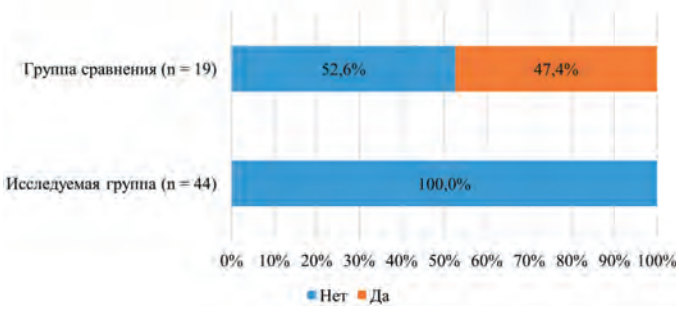


Диаграмма 1. *Выраженность болевого синдрома на неоперированной стороне у пациентов после одностороннего эндопротезирования*
Diagram 1. *Severity of pain syndrome on the non-operated side in patients after unilateral endoprosthetics*

Качество жизни улучшалось во всех исследуемых группах. Уже через 6 месяцев показатели были на уровне здоровых людей. Вместе с тем, уже через 12 месяцев средние показатели были почти на одном уровне (диагр. 2).

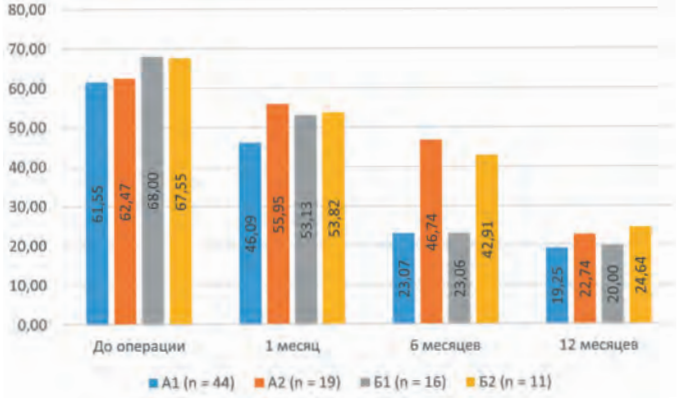


Диаграмма 2. *Сводные показатели OHIP-14 в динамике (в баллах)*
Diagram 2. *Summary indicators of OHIP-14 in dynamics (in points)*

Полученные результаты подтверждают обоснованность общей тенденции все более широкого использования трехмерных и компьютерных технологий в целом при проведении планирования хирургических вмешательств [5].

При планировании ортогнатических операций уже сейчас применяют не только мануальный анализ телерентгенограмм с помощью различного ПО, но и привлекают искусственный интеллект. Например, в исследовании [14] Обортистов Н.Ю. и соавт. описали сравнение методики планирования в двух программах – Dolphin Imaging и ViSurgery (на основе искусственных нейросетей – ИНС). Исследование показало, что статистически значимого различия в позиционировании точек при помощи ИНС или самим оператором нет, однако время, затрачиваемое на их расставление, существенно разнится – при использовании ИНС затрачивается в среднем на 12,5% времени меньше.

Если же говорить об эндопротезировании ВНЧС, то зарубежные коллеги достаточно давно пытаются разработать наиболее оптимальную методику предоперационного планирования. В работе [15] Roychoudhury A. и соавт. приводят клинический случай лечения пациента с анкилозом правого ВНЧС. На предоперационном этапе они провели трехмерное планирование, на основании которого изготовили резекционный шаблон, а также индивидуальный эндопротез. Различием между нашей методикой и указанным исследованием являются хирургический доступ и сам тип эндопротеза, однако результаты лечения в обоих случаях исключительно положительные.

В случаях использования обычных серийных эндопротезов без предварительного планирования отмечаются такие осложнения, как дислокация компонентов эндопротезов, возникновение перипротезной инфекции, прорезывание конструкций в полость рта или со стороны кожных покровов, длительно выраженный болевой синдром, наличие девиации нижней челюсти в послеоперационном периоде, а также уменьшению показателя максимального межрезцового расстояния в отдаленной долгосрочном периоде. В отечественной литературе, к сожалению, данная тема недостаточно освещена. Вместе с тем есть данные наших зарубежных коллег, которые проанализировали результаты лечения пациентов после установки им серийных эндопротезов фирмы Zimmer Biomet в период с 2004 по 2014 гг. [16], которые говорят о снижении выраженности болевого синдрома в первые 35 месяцев с момента проведенного лечения, однако в дальнейшем происходит динамический рост данного показателя. ММР в аналогичные сроки сначала нарастает (первые 35 месяцев) и затем динамически снижается. Такие результаты могут говорить о необходимости продолжения поисков оптимальных способов эндопротезирования, а также о необходимости проведения предоперационного планирования с целью продления функционирования имплантированных изделий.

Выводы. Полученные в настоящем исследовании результаты подтверждеют повышение эффективности лечения пациентов, которым показано эндопротезирование височно-нижнечелюстного сустава, в случаях, когда используется трехмерное предоперационное планирование и прототипирование с последующим изготовлением индивидуальных конструкций самих эндопротезов, а также шаблонов.

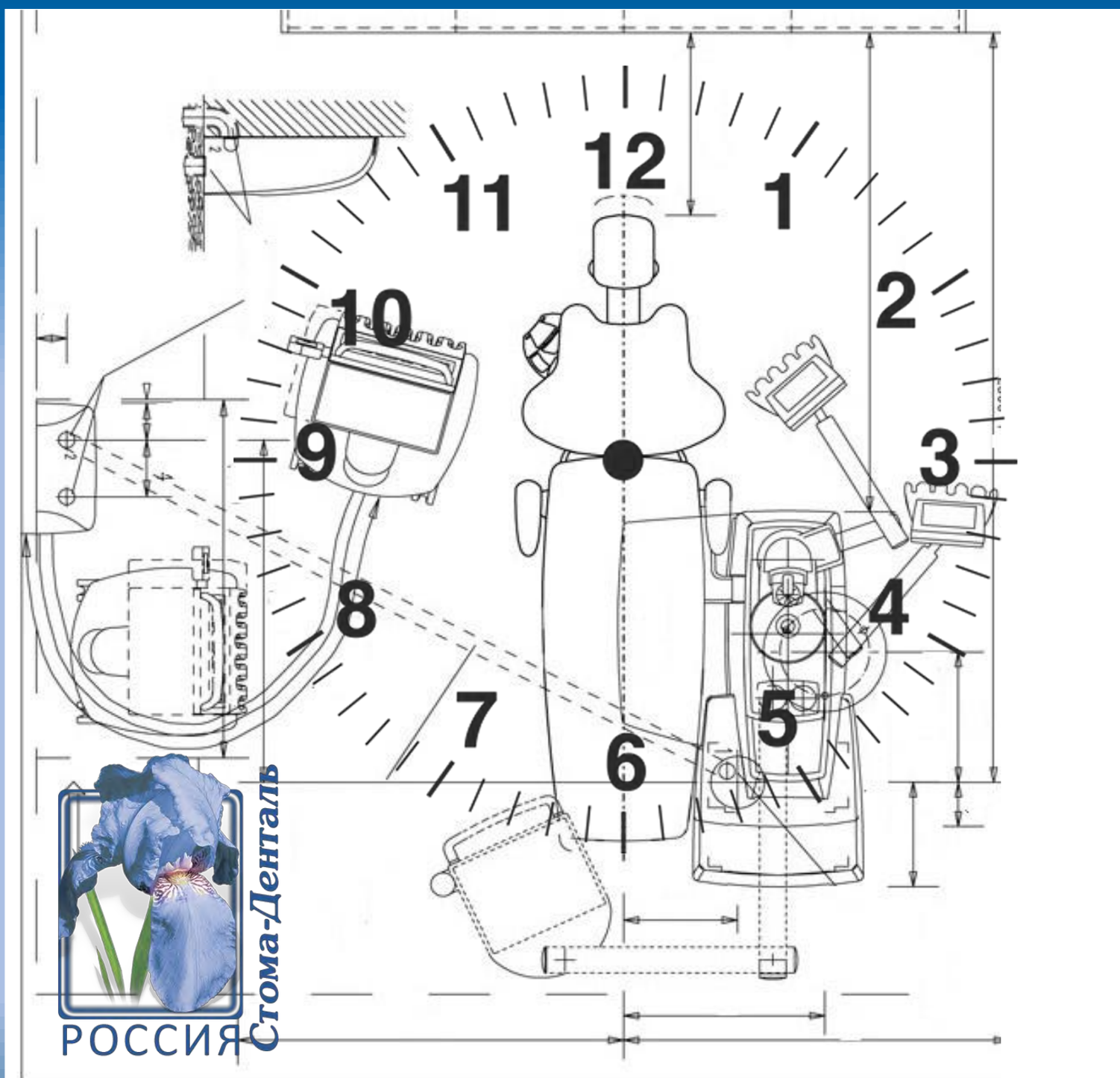
Вместе с тем остается открытым вопрос оптимизации методики самого планирования в виде разработки технологий на основе искусственного интеллекта с целью снижения вероятности влияния человеческого фактора и сокращения времени, затрачиваемого на этап планирования.

Литература / References

1. Xia Y., Feng Z.C., Li C., Wu H., Tang C., Wang L., et al. Application of additive manufacturing in customized titanium mandibular implants for patients with oral tumors. *Oncol Lett*. 2020; 20(4): 1–11. doi: 10.3892/ol.2020.11912
2. Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С., Кадбех Имад, Лебедев В.Г., Донсков Д.В., Чхиквадзе Т.В. Диагностика и лечение дисфункций височно-нижнечелюстного сустава с использованием цифровых технологий. *Стоматология для всех*. 2020, № 3(92): 56–60. doi: 10.35556/idr-2020-3(92)56-60
Kosyreva T.F., Tuturov N.S., Kadbekh Imad, Lebedev V.G., Donskov D.V., Chkhikvadze T.V. Diagnostics and treatment of temporomandibular joint dysfunctions using digital technologies. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2020, no. 3(92): 56–60 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2020-3(92)56-60
3. Tian Y., Chen C., Xu X., Wang J., Hou X., Li K., et al. A Review of 3D Printing in Dentistry: Technologies, Affecting Factors, and Applications. *Scanning*. 2021; 2021: 1–19. doi: 10.1155/2021/9950131
4. Oberoi G., Nitsch S., Edelmayer M., Janjic K., Muller A.S., Agis H. 3D Printing-Encompassing the Facets of Dentistry. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2018; 6(172): 1–13. doi: 10.3389/fbioe.2018.00172
5. Zoabi A., Redenski I., Oren D., Kasem A., Zigron A., Daoud S., et al. 3D Printing and Virtual Surgical Planning in Oral and Maxillofacial Surgery. *Journal of Clinical Medicine*. 2022; 11(9): 1–24. doi: 10.3390/jcm11092385
6. Mamidi S.K., Klutcharch K., Rao S., Souza J.C.M., Mercuri L.G., Mathew M.T. Advancements in temporomandibular joint total joint replacements (TMJR). *Biomedical Engineering Letters*. 2019; 9(2): 169–179. doi: 10.1007/s13534-019-00105-z
7. Huang Y.H., Lee B., Chuy J.A., Goldschmidt S.L. 3D printing for surgical planning of canine oral and maxillofacial surgeries. *3D Printing in Medicine*. 2022; 8(17): 1–7. doi: 10.1186/s41205-022-00142-y
8. Somogyi A., Vegh D., Roth I., Hegedus T., Schmidt P., Hermann P., et al. Therapy for Temporomandibular Disorders: 3D-Printed Splints from Planning to Evaluation. *Dentistry Journal*. 2023; 11(5): 1–12. doi: 10.3390/dj11050126
9. Oldhoff M.G.E., Mirzaali M.J., Tumer N., Zhou J., Zadpoor A.A. Comparison in clinical performance of surgical guides for mandibular surgery and temporomandibular joint implants fabricated by additive manufacturing techniques. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 2021; 119(2021): 1–11. doi: 10.1016/j.jmbbm.2021.104512
10. Hatamleh M.M. Preparation and In Vitro Analysis of Craniofacial Titanium Implants Surfaces Produced by Additive 3D Printing and Conventional Manufacturing. *Craniomaxillofacial Trauma & Reconstruction*. 2021; 14(3): 224–230. doi: 10.1177/1943387520970792
11. Mehrotra D., Kumar S., Mehrotra P., Khanna R., Khanna V., Eggbeer D., et al. Patient specific total temporomandibular joint reconstruction: A review of biomaterial, designs, fabrication and outcomes. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. 202*1; 11(2): 334–343. doi: 10.1016/j.jobcr.2021.02.014
12. Dwivedi R., Mehrotra D. 3D bioprinting and craniofacial regeneration. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2020; 10(4): 650–659. doi: 10.1016/j.jobcr.2020.08.011
13. Alwala A.M., Kasireddy S.K., Nalamolu B., Malyala S.K. Transport Distraction Osteogenesis in Reconstruction of Condyle: Use of a 3D Model for Vector Planning. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2018, 17(3): 276–280. doi: 10.1007/s12663-017-1055-2
14. Оборотистов Н.Ю., Мураев А.А., Мокренко М.Е., Тутуров Н.С., Гусаров А.М., Солошенков П.П. и др. Сравнение традиционной – ручной и автоматической систем расстановки цефалометрических точек на телерентгенограмме головы в боковой проекции в специализированных программах. *Ортодонтия*. 2022; № 4(100): 22–29. eLibrary: 50253629
Oborotistov N.Yu., Muraev A.A., Mokryenko M.E., Tuturov N.S., Gusarov A.M., Soloshenkov P.P., et al. Comparison of traditional manual and automatic systems for placing cephalometric points on a telerentgenogram of the head in lateral projection. *Orthodontics*. 2022; no. 4: 22–29 (in Russian). eLibrary: 50253629
15. Roychoudhury A., Yadav P., Bhutia O., Mane R., Yadav R., Goswami D., et al. Alloplastic total joint replacement in management of temporomandibular joint ankylosis. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2021; 11(3): 457–465. doi: 10.1016/j.jobcr.2021.05.006
16. Boyo A., McKay J., Lebovic G., Psutka D.J. Temporomandibular joint total replacement using the Zimmer Biomet Microfixation patient-matched prosthesis results in reduced pain and improved function. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*. 2019; 128(6): 572–580. doi: 10.1016/j.oooo.2019.04.012
17. Tack P., Victor J., Gemmel P., Annemans L. 3D-printing techniques in a medical setting: a systematic literature review. *BioMedical Engineering OnLine*. 2016; 15(115): 1–21. doi: 10.1186/s12938–016–0236–4

ДЕЛАЕМ СЛОЖНОЕ ПРОСТЫМ:

Индивидуальные решения стоматологических кабинетов, консультации, сервис.



Москва: 8-495-781-00-36; 8-906-760-33-03

Хабаровск: 8-4212-46-00-70; 8-914-210-17-22

Цифровые технологии в стоматологии

Поступила 14.02.2023

Изготовление искусственных коронок временного применения методом 3D печати

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)64-67

Шнайдер С.Д., заведующий отделением ортопедической стоматологии №2
Стоматологическая поликлиника
ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Челябинск

Для переписки:
E-mail address:
shnaider.semen@gmail.com

Резюме

В статье рассматриваются актуальные вопросы внедрения цифровых технологий в ортопедической стоматологии и целесообразность их применения для повышения качества оказываемой стоматологической помощи и уменьшения трудозатрат.

Цель: разработать методические рекомендации по изготовлению композитных коронок временного применения методом 3D печати, выявить преимущества данного метода по сравнению с традиционными способами изготовления ортопедических стоматологических конструкций такого типа.

Материал и методы. На основе клинического опыта работы автора в стомат. поликлинике «Клинической больницы «РЖД-Медицина», г. Челябинск проанализировано 72 клинических случая (возраст пациентов – от 18 до 55 лет, 50% мужчин, 50% женщин), из которых в 36 случаях пациентам были изготовлены композитные коронки методом 3D печати в соответствии с патентом № 2805832, и в 36 случаях – традиционным способом.

Результаты и обсуждение. Даны рекомендации по практическому применению предложенного автором метода изготовления композитных коронок временного применения с помощью 3D печати, показаны преимущества данного метода по сравнению с традиционным изготовлением коронок.

Выводы. Сделан вывод о том, что использование технологии изготовления временных композитных коронок методом 3D печати приводит к улучшению качества услуг и росту экономической эффективности: процесс снятия оттисков происходит без слепочной массы, облегчается физический труд специалистов, уменьшается время изготовления конструкций, а значит и количество посещений специалистов пациентами, уменьшается количество расходных материалов; возрастает точность 3D конструкций временного применения, отсутствует выделение остаточного мономера на слизистую оболочку полости рта, что характерно для изготовления временных конструкций из акриловых пластмасс.

Ключевые слова: цифровая стоматология, внутриротовое сканирование, 3D принтер, ортопедия, композитные коронки временного использования.

Для цитирования: Шнайдер С.Д. Изготовление искусственных коронок временного применения методом 3D печати. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 64-67. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)64-67

Manufacturing of temporary artificial crowns using 3D printing

Shnider S.D.
ChUZ Dental Clinic "Clinical Hospital "RZD-Medicine"
454091, Russia, Chelyabinsk, Svobody St., 86

Summary

The article discusses current issues of introducing digital technologies in orthopedic dentistry and the feasibility of using them to improve the quality of dental care and reduce labor costs.

Object: to develop guidelines for the use of temporary composite crowns using 3D printing, to identify the advantages of this method compared to traditional methods of manufacturing orthopedic dental structures of this type.

Material and methods. Based on the author's clinical experience in the dental clinic of the Clinical Hospital "RZhD-Medicine", Chelyabinsk, 72 clinical cases were analyzed (patients aged 18 to 55 years, 50% men, 50% women), of which in 36 cases composite crowns were made for patients using 3D printing in accordance with patent No. 2805832, and in 36 cases – in the traditional way.

Results and discussion. Recommendations are given for the practical application of the method proposed by the author for the production of temporary composite crowns using 3D printing, and the advantages of this method compared to traditional crown production are shown.

Conclusions. It is concluded that the use of the technology for producing temporary composite crowns using 3D printing improves the quality of services and increases economic efficiency: the process of taking impressions occurs without an impression mass, physical labor is facilitated, the production time is reduced, and therefore the number of visits, the amount of consumables is reduced; the accuracy of 3D structures for temporary use increases, there is no release of residual monomer onto the oral mucosa, which is typical for the production of temporary structures from acrylic plastics.

Keywords: digital dentistry, intraoral scanning, 3D printer, orthopedics, composite crowns of temporary use.

For citation: Shnider S.D. Manufacturing of temporary artificial crowns using 3D printing. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.3(108): 64-67 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)64-67

Развитие стоматологии требует внедрения в клиническую практику высокотехнологичного оборудования, которое в

состоянии обеспечить повышенные требования к функциональным и эстетическим характеристикам изготавливаемых зубных протезов [3, 7, 8].

Особенно бурно развиваются цифровые технологии, применение которых позволило добиться выдающихся результатов в травматологии, сердечно-сосудистой, легочной хирургии и др. [2, 12]. Благодаря применению метода послойной 3D печати с использованием стволовых клеток становится реальностью трансплантация органов и тканей человеческого организма [13].

Цифровизация активно используется на всех стадиях организации стоматологической помощи [6], в частности – для виртуального планирования и компьютерного изготовления протезов, в том числе методом 3D печати [1, 10].

Изготовление временных конструкций является обязательным этапом при создании целого ряда постоянных стоматологических ортопедических конструкций. Традиционные методы изготовления временных коронок широко используются в практике, но имеют ряд недостатков. Например, один из часто применяемых композитных материалов – «Protemp 4» компании 3M: удобен в эксплуатации, ремонтопригоден, временные конструкции изготавливаются после препарирования на приеме у врача-стоматолога, относительно невысокая стоимость, хорошая фиксация. Вместе с тем при его использовании имеют место отрицательные моменты: при отсутствующих тканях зуба невозможно выполнить анатомическую временную конструкцию; материал пористый – возможны попадание микрочастиц пищи, неприятный запах из-под конструкций; требуется дополнительная коррекция при изготовлении; необходимо дополнительное время для полировки ортопедической конструкции; при отсутствии зубов предварительно требуются снятие оттисков и моделирование на моделях.

3D моделирование и печать обеспечивают точное изготовление различных зубных протезов, структур, моделей, индивидуальных ложек, хирургических шаблонов, элайнеров, постоянных композитных ортопедических конструкций длительного использования и пр. [4]. Возможности 3D принтеров нового поколения значительно расширились [3, 5, 9, 11].

Альтернативным методом является изготовление временных стоматологических коронок методом 3D печати (патент № 2805832) с использованием нового стоматологического фотополимера «Harzlabs Dental Sand», регистрационное удостоверение на медицинское изделие № РЗН 2020/12007, Россия.

Целью настоящей работы было: разработать методические рекомендации по применению композитных коронок временного применения методом 3D печати, выявить преимущества данного метода по сравнению с традиционными способами изготовления ортопедических стоматологических конструкций такого типа.

Материал и методы

Проанализировано 72 клинических случая изготовления композитных коронок временного применения в стоматологической поликлинике «Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Челябинск (возрастная категория пациентов – от 18 до 55 лет, 50% – мужчины, 50% – женщины, период времени приема – 2020–2023 гг.).

36 пациентам временные коронки были изготовлены методом 3D печати (патент № 2805832) с использованием фотополимера «Harzlabs Dental Sand», регистрационное удостоверение на мед. изделие № РЗН 2020/12007, страна Россия (композитная смола с керамическим микронаполнением, обладает твердостью в 120–150 Мпа и большой прочностью на растяжение, не вызывает раздражений, не имеет запаха).

36 пациентам временные коронки были изготовлены традиционным способом.

Проведено статистическое сравнение эффективности применяемых методов с учетом качества изготовленных конструкций, содержания технологических процессов, времени изготовления, трудозатрат и расхода материалов.

Результаты и обсуждение

Рассмотренные клинические случаи изготовления временных композитных коронок методом 3D печати позволили сформулировать следующие **рекомендации по применению данного метода**:

1. Препарирование зубов производят с формированием одинакового кругового поддесневого уступа на всем протяжении зуба. Выполняют ретракцию десны с применением ретракционной нити для более точного сканирования края уступа. С использованием внутриротового сканера производят полное сканирование верхней и нижней челюстей, а также сканирование соотношений челюстей в прикусе. При необходимости используют возможность моментальной коррекции фрагмента с недочетами.

2. Получают полные виртуальные 3D модели челюстей (рабочих и антагонистов) в фиксированном положении на экране персонального компьютера с использованием специального программного обеспечения.

3. Моделируют временные коронки в полную анатомию, выполняя плотные апроксимальные и окклюзионные контакты на виртуальной модели, расположенной на экране персонального компьютера.

4. Изготавливают рабочую 3D модель методом прототипирования – печати на 3D принтере типа из полимерного материала (рис. 1).

5. Изготавливают временные коронки методом прототипирования – печати на 3D принтере из материала «Фотополимер» («Harzlabs Dental Sand», регистрационное удостоверение на медицинское изделие № РЗН 2020/12007, страна Россия) (рис. 2).

6. Производят припасовку временной конструкции протеза на 3D прототипированной рабочей модели.

7. Производят лабораторную пескоструйную обработку для улучшения ретенции временного цемента.

8. Выполняют шлифовку и полировку протеза.

9. Производят наложение временной конструкции на

опорные зубы в полости рта пациента с последующей окклюзионной коррекцией (рис. 3.).

рис. 1

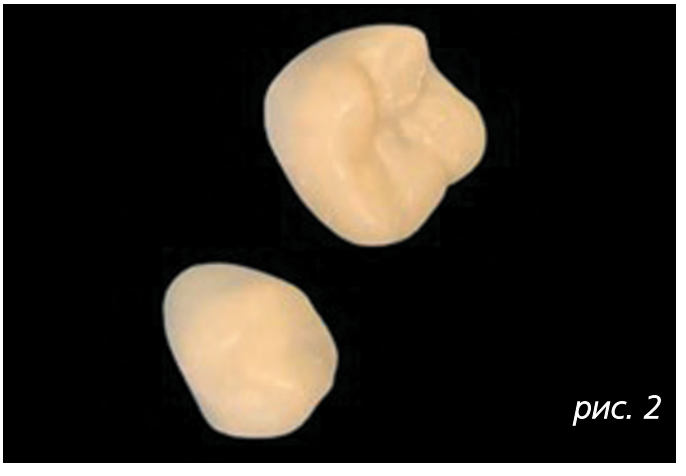


рис. 2

рис. 3

Сравнение эффективности примененных методов позволило выявить следующие преимущества изготовления временных композитных коронок методом 3D печати в сравнении с традиционными способами изготовления данного типа ортопедических стоматологических конструкций:

1. Меньшая инвазивность клинического этапа снятия оттисков, отсутствие этапа гипсовой модели; как результат, погрешность на усадку и коэффициент расширения становятся меньше.

2. Изготовление временных коронок с использованием оптического оттиска уменьшает трудозатраты и время изготовления конструкции. Полученные данные соответствуют данным Вокуловой Ю.А. и Жулева Е.Н. [3, 4].

3. Повышается экономическая эффективность изготовления данного вида ортопедических стоматологических конструкций, уменьшается количество используемых основных и вспомогательных расходных материалов в клинике и зуботехнической лаборатории, что в конечном счете снижает себестоимость стоматологического лечения, промежуточного этапа временной конструкции и целостного ортопедического продукта для потребителей, делая стоматологическую помощь более общедоступной.

4. Имеет место более высокая точность изготовления временных коронок, мостовидных конструкций в связи с тем, что моделирование выполняют виртуально в компьютерной программе на трехмерном изображении, увеличенном в 12 раз, позволяющим повысить визуальную точность моделирования, а изготовление конструктивных элементов выполняется с использованием высокоточной 3D печати.

5. Физико-химические свойства материала Harzlabs Dental Sand позволяют производителю заявить о возможности использования временных конструкций более 6 месяцев, в то время как стандартные временные конструкции имеют срок применения до 3 месяцев.

6. Отсутствует травматическое напряжение в процессе припасовки временных конструкций. Жевательное давление перераспределяется равномерно по всей поверхности.

7. Отсутствует пористость основных конструкционных материалов в сравнении с акриловыми пластмассами и фотополимерами двойного отверждения, традиционно используемыми для изготовления временных коронок классическим методом, что повышает гигиенические характеристики конструкций и продлевает срок их функционирования.

8. В конструкционных материалах отсутствует остаточный мономер (в отличие от традиционно используемых для изготовления временных конструкций акриловых пластмасс), что позволяет избежать патологической реакции слизистой оболочки полости рта и протезного ложа в виде аллергических реакций и токсических протезных стоматитов.

9. Снижены трудозатраты зубного техника на этапах изготовления временных конструкций.

10. Исключен ряд этапов зуботехнического производства (изготовление гипсовой модели, подготовка гипсовых столбиков, моделирование воском, паковка и полимеризация акриловых пластмасс и др.), что улучшает гигиенические условия труда зубных техников, увеличивает количество изделий за счет компьютеризации и автоматизации зуботехнического производства.

Выводы

Результаты исследования показали, что использование технологии изготовления временных композитных коронок изложенным методом 3D печати приводит к улучшению качества услуг, процесс снятия оттисков происходит без слепочной массы, облегчается физический труд специалистов, уменьшается время изготовления конструкций, а значит и количество

посещенийспециалистов пациентами, уменьшается количество расходных материалов, увеличивается экономическая эффективность и, как следствие, количество изготовленных конструкций становится больше. Возрастает точность 3D конструкций временного применения. Отсутствует выделение остаточного мономера на слизистую оболочку полости рта, что характерно для изготовления временных конструкций из акриловых пластмасс. В то же время следует отметить необходимость дополнительных затрат на специальное оборудование и повышение квалификации сотрудников.

Литература

1. Аболмасов Н.Г., Аболмасов Н.Н., Сердюков М.С. Ортопедическая стоматология. Москва, 2018; 165 с.
2. Акбутин Э.А., Доромейчук Т.Н. 3D-принтер: история создания машины будущего. *Юный ученый*. 2015; № 1: 97–98.
3. Вокулова Ю.А., Жулев Е.Н. Оценка времени изготовления провизорных протезов, созданных с помощью традиционных и цифровых технологий. *Проблемы стоматологии*. 2020; **16**, № 3: 131–138.
4. Вокулова Ю.А., Жулев Е.Н. Сравнительная оценка времени изготовления каркасов дуговых протезов, созданных с помощью традиционных и цифровых технологий. *Стоматология для всех*. 2021; № 2 (95): 4–7. doi: 10.35556/idr-2021-2(95)4-7
5. Котельников Г.П., Колсанов А.В., Николаенко А.Н., Попов Н.В., Иванов В.В., Щербовских А.Е. и др. Применение 3D-моделирования и аддитивных технологий в персонифицированной медицине. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2017; № 1: 20–26.
6. Студеникин Р.В., Мамедов А.А. Полный цикл цифровизации и автоматизации в стоматологической практике. *Стоматология для всех*. 2021, № 4(97): 46–52. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)46-52
7. Рогожников А.Г. Инновационные технологии в повседневной практике ортопедической стоматологии. Стоматология большого Урала на рубеже веков: к 100-летию Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера. Пермь, 2015; с. 47–54.
8. Ряховский А.Н., Полякова М.В. Компьютерное проектирование искусственных зубных рядов полных съемных протезов. *Стоматология*. 2011; № 2: 65–70.
9. Эртесян А.Р., Садыков М.И., Нестеров А.М. Влияние направления 3D-печати на точность изготовления полных съемных пластиночных протезов с использованием технологии стереолитографии. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021; № 1 (103): 66–72.
10. Эртесян А.Р., Садыков М.И., Нестеров А.М. Обзор технологий 3D-печати в стоматологии. *Медико-фармацевтический журнал «ПУЛЬС»*. 2020; 22, № 10: 15–18.
11. Юмашев А.В. Варианты использования 3D-сканирования в ортопедической стоматологии. *Вестник новых медицинских технологий*. 2015; № 1: 2–6.
12. Bunek S.S., et al. The Evolving Impressions of Digital Dentistry. Inside Dentistry. 2014; <https://id.cdeworld.com/courses/4733The_Evolving_Impressions_of_Digital_Dentistru> [10.07.2016].
13. Christensen G.J. Rapid change in the fabrication of crowns and fixed prostheses. J. Am. Dent. 2014; № 8: 862–864.

References

1. Abolmasov N.G. Abolmasov N.N. Serdyukov M.S. Orthopedic dentistry. Moscow, 2018; 165 p. (in Russian).
2. Akbutin E.A., Doromeychuk T.N. 3D printer: the history of the creation of the machine of the future. *A young scientist*. 2015; no. 1: 97–98 (in Russian).
3. Vokulova Yu.A., Zhulev E.N. Evaluation of the manufacturing time of dental prostheses created using traditional and digital technologies. *Problems of dentistry*. 2020. **16**, no. 3: 131–138 (in Russian).
4. Vokulova Y.A., Zhulev E.N. Comparative evaluation of the manufacturing time of arch prosthesis frames created using traditional and digital technologies. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no. 2(95): 4–7 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2021-2(95)4-7
5. Kotelnikov G.P., Kolsanov A.V., Nikolaenko A.N., Popov N.V., Ivanov V.V., Shcherbovskikh A.E., et al. Application of 3D modeling and additive technologies in personalized medicine. *Bone and soft tissue sarcomas, tumors of the skin*. 2017; no. 1: 20–26 (in Russian).
6. Studenikin R.V., Mamedov A.A. The full cycle of digitalization and automation in dental practice. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no. 4(97): 46–52 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)46-52
7. Rogozhnikov A.G. Innovative technologies in the daily practice of orthopedic dentistry. Dentistry of the Greater Urals at the turn of the century: to the 100th anniversary of the Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner. Perm, 2015; p. 47–54 (in Russian).
8. Ryakhovsky A.H., Polyakova M.V. Computer–aided design of artificial dentitions of complete removable dentures. *Dentistry*. 2011; no. 2: 65–70 (in Russian).
9. Ertesyan A.R., Sadykov M.I., Nesterov A.M. The influence of the direction of 3D printing on the accuracy of manufacturing complete removable plate prostheses using stereolithography technology. *International Scientific Research Journal*. 2021; no. 1 (103): 66–72 (in Russian).
10. Ertesyan A.R., Sadykov M.I., Nesterov A.M. Review of 3D printing technologies in dentistry. *Medical and pharmaceutical journal "PULSE"*. 2020; 22, no. 10: 15–18 (in Russian).
11. Yumashev A.V. Options for using 3D scanning in orthopedic dentistry. *Bulletin of new medical technologies*. 2015; no. 1: 2–6 (in Russian).
12. Bunek S.S., et al. The Evolving Impressions of Digital Dentistry. Inside Dentistry. 2014; <https://id.cdeworld.com/courses/4733The_Evolving_Impressions_of_Digital_Dentistru> [10.07.2016].
13. Christensen G.J. Rapid change in the fabrication of crowns and fixed prostheses. J. Am. Dent. 2014; № 8: 862–864.

Методы функциональной диагностики в стоматологии

Поступила 28.02.2024

Влияние локальной аппаратной гипотермии на микроциркуляцию в эксперименте на животных

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)68-72

Хроменкова К.В.[1], к.м.н., доцент кафедры общей и хирургической стоматологии, ORCID ID: 0000-0001-8230-0258
Таранова Н.Ю.[2], ассистент кафедры стоматологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, ORCID ID: 0009-0006-7313-3543, SPIN-код: 9091-2134
Белова Н.М.[1], к.м.н., доцент кафедры общей и хирургической стоматологии, SPIN-код: 1539-0670
Саперова Н.Р.[1], к.м.н., доцент кафедры общей и хирургической стоматологии, SPIN-код: 8533-4020
Гусаров А.М.[3], к.м.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-6583-4685; Author ID: 1089978
Иванова И.В.[3], ассистент, ORCID ID: 0000-0002-8244-4136, SPIN-код: 9271-7500, Author ID: 1185201
[1]ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
[2]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»
[3]Кафедра челюстно-лицевой хирургии имени академика Н.Н. Бажанова Института стоматологи им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

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

Резюме

Целью настоящей работы было выявить микроциркуляторные изменения и обосновать эффективность контролируемой аппаратной гипотермии в эксперименте на животных.

Материал и методы. Для исследования микроциркуляторных изменений при локальной аппаратной гипотермии (ЛАГ) были использованы вывернутые щечные мешки 20 хомяков. ЛАГ проводилась в режиме с целевой температурой 18°С в течение 60 минут. Для прижизненного мониторинга микроциркуляторных изменений использовалась оптическая когерентная томография (ОКТ).

Результаты и обсуждение. На интервале До–5 мин. произошло увеличение сосудистой плотности до значения 5,31% и снижение до 4,76%. При этом пик плотности сосудистой сети (ПСС) был достигнут на 3 минуте ЛАГ (5,31%). После 5 минуты применения ЛАГ и в дальнейшем до 60 минуты ПСС снижалась с шагами от 0,1% до 0,02% в 1 минуту на шаг. Самый низкий показатель ПСС был достигнут на 57–60 минутах ЛАГ. Температура наружной поверхности щечного мешка золотистого хомяка снижалась медленно и постепенно с шагом от 1°С до 0,1°С в интервале 1–10 минут. После 60 минуты ЛАГ температура щечного мешка золотистого хомяка стала увеличиваться: на шаге 61 минута – 19,80°С и 62 минута –21,40°С. ПСС на 61–62 минутах стабилизировалась до значений 3,62% и 4,43% соответственно.

Выводы. Воздействие ЛАГ на микрососудистое русло слизистой оболочки щеки хомяка выявило ряд характерных физиологических изменений. При постепенном снижении температуры тканей было выявлено медленное снижение, а затем повышение ПСС сосудов на ОКТ сканах. Это подтверждает гипотезу о том, что применение «мягкого» охлаждения тканей в виде ЛАГ более рационально по отношению к микрососудистому руслу.

Ключевые слова: локальная аппаратная гипотермия, оптическая когерентная томография, микроциркуляция.

Для цитирования: Хроменкова К.В., Таранова Н.Ю., Белова Н.М., Саперова Н.Р., Гусаров А.М., Иванова И.В. Влияние локальной аппаратной гипотермии на микроциркуляцию в эксперименте на животных. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 68-72. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)68-72

The effect of local hardware hypothermia on microcirculation in vivo in animal

Chromenkova K.V.[1], ORCID ID: 0000-0001-8230-0258, **Taranova N.Yu.**[2], ORCID ID: 0009-0006-7313-3543, SPIN-code: 9091-2134, **Belova N.M.**[1], SPIN-code: 1539-0670, **Saperova N.R.**[1], SPIN-code: 8533-4020, **Gusarov A.M.**[3], ORCID ID: 0000-0002-6583-4685; Author ID: 1089978, **Ivanova I.V.**[3], ORCID ID: 0000-0002-8244-4136, SPIN-code: 9271-7500, Author ID: 1185201
[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation
125993, Russia, Moscow, Barrikadnaya St., 2/1, Bld.1
[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation
350063, Russia, Krasnodarskiy kray, Krasnodar, Mitrofana Sedina St., 4
[3]I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

(Sechenov University), E.V. Borovsky Institute of Dentistry, Department of Maxillofacial Surgery named after Academician N.N. Bazhanov
119048, Russia, Moscow, Trubetskaya St., 8, Bld. 2

Summary

Purpose. Demonstrate microcirculatory changes and justify the effectiveness of controlled hardware hypothermia in an experiment

Material and methods. To study microcirculatory changes during local instrumental hypothermia, everted cheek pouches of 20 hamsters were used. Local hardware hypothermia (LHH) was carried out using the ViThermo device in a mode with a target temperature of 18°C for 60 minutes. Optical coherence tomography (OCT) was performed for intravital monitoring of microcirculatory changes.

Results. At an interval of up to 5 min. There was an increase in vascular density to a value of 5.31% and a decrease to 4.76%. At the same time, the peak vascular system density (VSD) was reached at 3 minutes of LHH (5.31%). After 5 minutes of LHH application, and subsequently until 60 minutes, VSD decreased in steps from 0.1% to 0.02% per 1 minute per step. The lowest VSD was achieved at 57-60 minutes of VSD. The temperature of the outer surface of the golden hamster's cheek pouch decreased slowly and gradually in increments of 1°C to 0.1°C in 1-10 minutes. After 60 minutes of LHH, the temperature of the golden hamster's cheek pouch began to increase: at step 61 minutes, 19.80°C and 62 minutes, 21.40°C. VSD at 61-62 minutes stabilized to values of 3.62% and 4.43%, respectively.

Conclusions. The effect of LHH on the microvascular bed of the hamster buccal mucosa revealed a number of characteristic physiological changes. With a gradual decrease in tissue temperature, a slow decrease and then an increase in vascular VSD was detected on OKT scans. This substantiates the hypothesis that the use of "soft" tissue cooling in the form of PAH is more rational in relation to the microcirculation.

Keywords: local hardware hypothermia, optical coherence tomography, microcirculation.

For citation: Chromenkova K.V., Taranova N.Y., Belova N.M., Saperova N.R., Gusarov A.M., Ivanova I.V. The effect of local hardware hypothermia on microcirculation in vivo in animal. *Stomatology for All / Int. Dental Review.* 2024; no.3(108): 68-72 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)68-72

На сегодняшний день существует большое количество методов локальной гипотермии. Одним из основных и рутинных является применение льда, обернутого в специальную форму. Несмотря на простоту и доступность, стандартизация данного метода гипотермии затруднительна в связи с различными факторами: время аппликации, неконтролируемая температура аппликации и т.д. В силу этого периодически обсуждается вопрос о целесообразности применения данного метода в клинической практике.

Разработка методов контролируемой гипотермии является предметом ряда актуальных исследований [3, 12]. Один из способов контроля терморегуляции целевой области – мониторинг микроциркуляторных изменений.

Целью настоящей работы было исследование микроциркуляторной картины при применении локальной аппаратной гипотермии в эксперименте на животных.

Материал и методы. Экспериментальная часть исследования проводилась на базе ЦНИЛ Приволжского исследовательского медицинского университета (г. Нижний Новгород).

Для исследования микроциркуляторных изменений при локальной аппаратной гипотермии (ЛАГ) были использованы 20 хомяков. Под общим обезболиванием (Золетил 100, Франция внутримышечно в дозе 20 мг/кг) на вывернутом щечном мешке проводилось исследование микроциркуляторного русла с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ) во время проведения ЛАГ.

ЛАГ в эксперименте проводилась устройством ViThermo (рис. 1) (ООО «ЦТХ», Сколково, Москва), позволяющим регулировать температуру местных тканей при помощи воздействия непрерывной проточной циркуляции стерильной жидкости определенной тем-

***Рис. 1**. Аппарат ЛАГ «ViThermo»*
***Fig. 1**. "ViThermo" LHH apparatus*

пературы со скоростью 6 мл/с через трубки, встроенные с одной стороны в аппарат, а с другой – в модифицированный индивидуальный полилактидный каркас с медной пластиной (рис. 2), на который накладывается

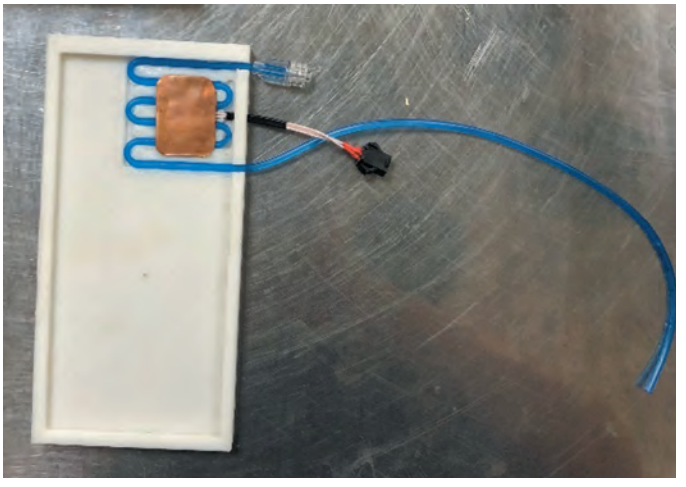


***Рис. 2**. Медный проводник (платформа), ирригационная система и полимерный каркас для охлаждения щеки хомяка*
***Fig. 2**. Copper conductor (platform), irrigation system and polymer frame for cooling the hamster cheek*

щечный мешок хомяка (рис. 3, 4). Полимерные каркасы были созданы при помощи предварительно заданных в программе параметров и распечатаны методом 3D печати на принтере (DesinerXpro, Россия). В данных платформах были созданы окна для щечного мешка хомяка. На аппарате ЛАГ использовался режим с целевой температурой 18°С (60 минут).

Методом исследования микроциркуляторных изменений во время ЛАГ была ОКТ, которая проводилась при помощи аппарата ОКТ-1300-Е, разработанного ООО «БиоМедТех», Россия (серийное производство на базе ООО «МеЛСиТек»).

Каждую минуту проводился мониторинг температурных изменений при помощи термодатчика, а также сосудистых изменений при ОКТ сканировании. Принципом работы трёхмерной ОКТ является сравнение нескольких последовательных В-сканов, полученных из одного и того же места. Данные сканы получают при помощи света определенной длины волны (1300 нм), которая диффузно проникает в исследуемые ткани на определенную глубину (≈2 мм). После получения сканов проводилась стабилизация исследуемых тканей и устранение артефактов объемного движения при помощи постобработки. Основным параметром анализа являлась ПСС. Компьютерное обеспечение и схема принципиальной работы – рис. 5, 6.

Результаты и обсуждение. На отправной точке при применении ЛАГ сосудистый рисунок, не имел патологических изменений, был физиологичным, ПСС была равна 4,89%, а температура наружной поверхности щеки была равна 25,50°С (до применения ЛАГ) (рис. 8 а). Показатели целевой температуры, температуры на поверхности слизистой оболочки щечного мешка хомяка и ПСС микроциркуляторного русла щечного мешка в ходе проведения ЛАГ отражены на рис. 7. На

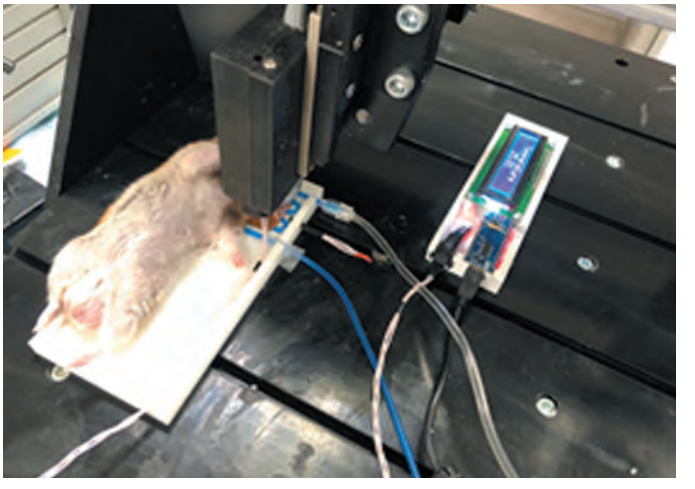


***Рис. 3**. Проведение ОКТ щеки хомяка при ЛАГ*
***Fig. 3**. OCT of the hamster cheek with LHH*

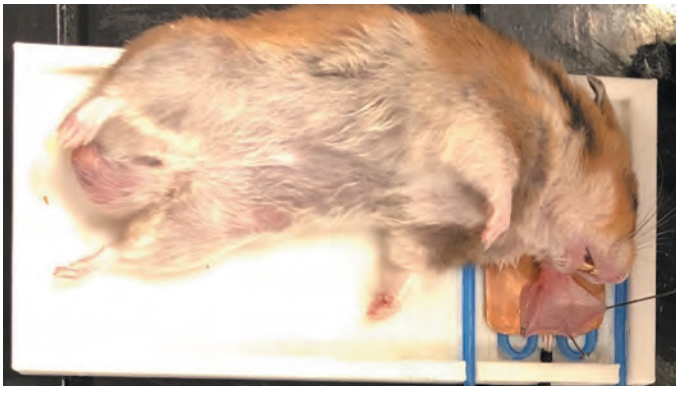


***Рис. 4**. Вывернутый щечный мешок золотистого хомяка, зафиксированный на медной платформе*
***Fig. 4**. Everted cheek pouch of a golden hamster fixed on a copper platform*

интервале До–5 мин. произошло увеличение сосудистой плотности до значения 5,31% и снижение до 4,76%. При этом пик ПСС был достигнут на 3 минуте ЛАГ (5,31%) (рис. 8 б). После 5 минуты применения ЛАГ и в дальнейшем до 60 минуты ПСС снижалась с шагами от 0,1% до 0,02% в 1 минуту на шаг. Самый низкий показатель ПСС был достигнут на 57–60 минутах ЛАГ (рис. 8 в, г). Температура наружной поверхности щечного мешка золотистого хомяка снижалась медленно и постепенно с шагом от 1°С до 0,1°С в интервале 1–10 минут. После 60 минуты ЛАГ температура щечного мешка золотистого хомяка стала увеличиваться: на шаге 61 минута – 19,80°С и 62 минута – 21,40°С. ПСС на 61–62 минутах стабилизировалась до значений 3,62% и 4,43% соответственно.

Несмотря на достаточное количество научной лите-

Рис. 5. Компьютерное обеспечение проведения ОКТ
Fig. 5. Computer support for OCT

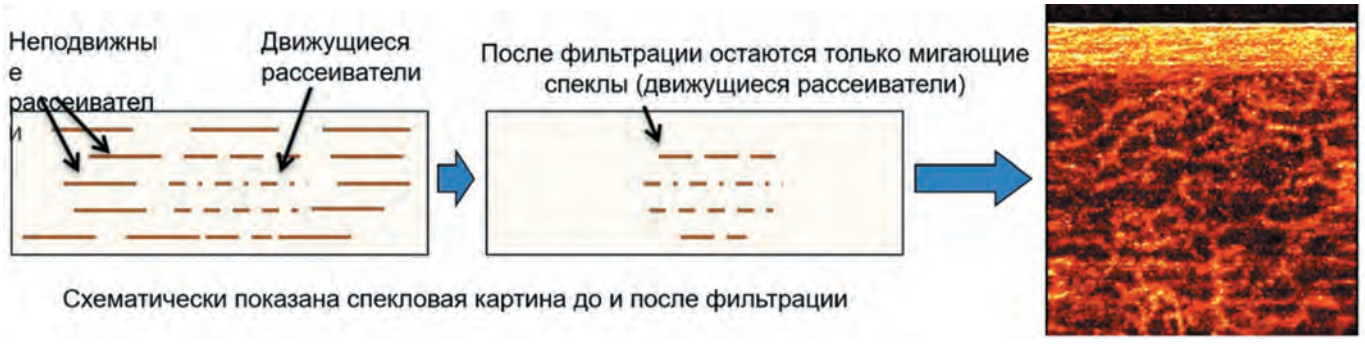


Рис. 6. Схема принципа работы мультимодальной ОКТ
Fig. 6. Scheme of the principle of operation of multimodal OCT

ратуры по влиянию методов локальной гипотермии на послеоперационный отек при хирургических операциях в челюстно-лицевой области [4, 5, 6], данные по влиянию локальной гипотермии на микроциркуляцию и прижизненное ее изучение отсутствуют. Сосуды различного порядка играют основную роль в выраженности послеоперационного отека [7].

При проведении ЛАГ предложенным нами методом последовательное снижение температуры щечного мешка коррелирует с наблюдаемым в данном исследовании постепенным контролируемым снижением значений ПСС. Так, на первых пяти минутах применения ЛАГ произошло снижение 4,89% до 4,76. В последующем до 60 минуты ПСС снижалось с шагами от 0,1% до 0,02% в 1 минуту на шаг. Такое пошаговое снижение температуры позволяет не выходить тонусу микроциркуляторного русла за рамки резервов, не приводя к декомпенсации и чрезмерной вазодилатации. В некоторых исследованиях применение других методов локальной гипотермии, в частности применение льда, приводит к декомпенсаторным изменениям микроциркуляции, что может повысить выраженность послеоперационных осложнений [6].

По данным [8], гипотермия льдом может привести к незначительному снижению послеоперационного отека при операции удаления третьих моляров. Однако применение льда при более инвазивных операциях не приводит к положительному эффекту. Из-за отсутствия стандартизации применения локальной гипотермии актуально экспериментальное обоснование температурных режимов для использования в клинической практике.

Пациенты, перенесшие операцию по удалению третьих моляров, обычно испытывают наиболее сильную боль в течение первых 24 часов после удаления [9]. Ноцицептивная чувствительность вызывается стимуляцией периферических А-дельта и С-полимодальных болевых рецепторов и может усиливаться в течение различных периодов после операции [10, 11]. Послеоперационные симптомы возможно снизить при помощи базовых медикаментозных методов (нестеро-

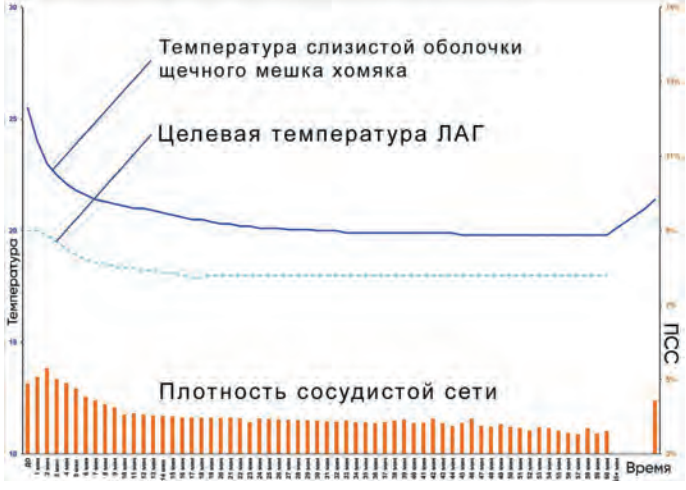


Рис. 7. Корреляционная связь между ПСС, температурой слизистой оболочки щечного мешка хомяка, ЛАГ и временем экспозиции
Fig. 7. Correlation relationship between VSD, temperature of the mucous membrane of the hamster cheek pouch, LHH and exposure time

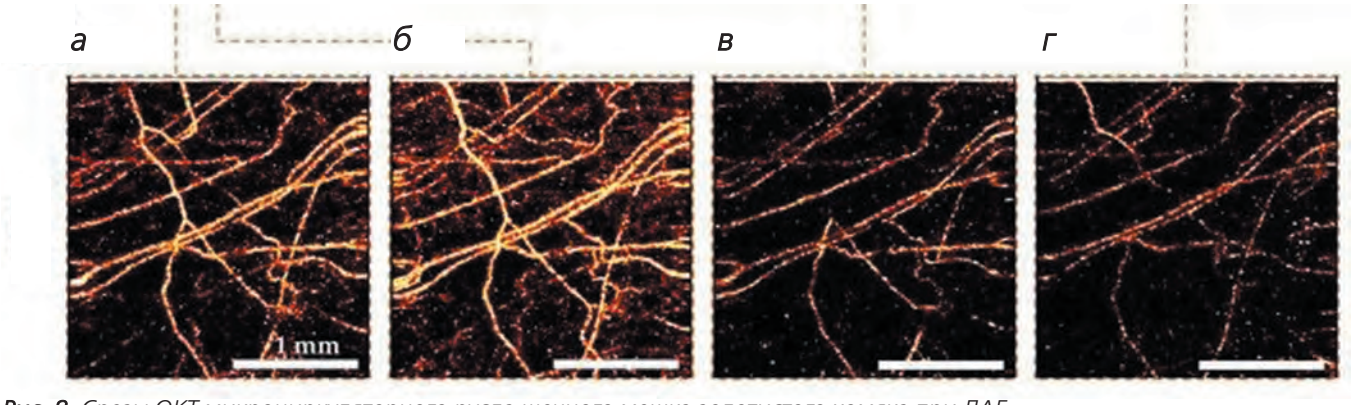


Рис. 8. *Срезы ОКТ микроциркуляторного русла щечного мешка золотистого хомяка при ЛАГ*
Fig. 8. *OCT slices of the microcirculatory bed of the cheek pouch of a golden hamster with LHH*

идные противовспалительные средства, глюкокортикостероиды, анальгетики), однако, дополнительное применение адекватной локальной гипотермии может привести к более быстрому нивелированию послеоперационных симптомов [12].

Выводы. Проведенное экспериментальное исследование воздействия ЛАГ на микрососудистое русло слизистой оболочки щеки хомяка выявило ряд характерных физиологических изменений. При постепенном снижении температуры тканей было выявлено медленное снижение, а затем повышение ПСС сосудов на ОКТ сканах, что подтверждает гипотезу о том, что применение «мягкого» охлаждения тканей посредством ЛАГ более рационально по отношению к микрососудистому руслу. При применении ЛАГ периферическая вазодилатация была минимальна. Повышение же сосудистого тонуса было предсказуемым фактом. Периферическая вазодилатация является вторичным признаком ответной реакции на холодовой раздражитель. Учитывая данный факт, возможны разработка и использование клинических стандартизированных протоколов для снижения выраженности послеоперационных симптомов при инвазивных оперативных вмешательствах в челюстно-лицевой области.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/ References

1. Possoff A. External thermal applications in postextraction therapy. *Journal of the American Dental Association*. 1955; **50**, no. 2: 147–56. doi: 10.14219/jada.archive.1955.0040
2. Ebrall P.S., Bales G.L., Frost B.R. An improved clinical protocol for ankle cryotherapy. *J Manual Medicine*. 1992; 6: 161–165.
3. Moro A., Gasparini G., Marianetti T.M., Boniello R., Cervelli D., Di Nardo F., et al. Hilotherm efficacy in controlling postoperative facial edema in patients treated for maxillomandibular malformations. *The Journal of craniofacial surgery*. 2011; 22(6): 2114–2117. doi: 10.1097/SCS.0b013e31822e5e06
4. Friscia M., et al. Efficacy of Hilotherapy face mask in improving the trend of edema after orthognathic surgery: a 3D analysis of the face using a facial scan app for iPhone. *Oral and maxillofacial surgery*. 2021; **26**: 485–490. doi: 10.1007/s10006-021-01015-0
5. Glass G.E., Waterhouse N., Shakib K. Hilotherapy for the management of perioperative pain and swelling in facial surgery: A systematic review and meta-analysis. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 2016; 54(8): 851-856.
6. Greenstein G. Therapeutic efficacy of cold therapy after intraoral surgical procedures: a literature review. *J Periodontol*. 2007; 78: 790Y800.
7. Sortino F., Messina G., Pulvirenti G. Rilevazioni di temperatura mucosa e cutanea nel decorso postoperatorio di terzi molari inclusi [Evaluation of postoperative mucosa and skin temperature after surgery for impacted third molar]. *Minerva stomatologica*. 2003; 52(7-8): 393–399 (in Italian).
8. do Nascimento-Junior E.M., dos Santos G.M.S., Tavares Mendes M.L., Cenci M., Correa M.B., Pereira-Cenci T., et al. 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*. 2019; **150**(4): 269–277.e1. doi: 10.1016/j.adaj.2018.11.008
9. Penarrocha M., Sanchis J.M., Saez U., Gay C., Bagan J.V. Oral hygiene and postoperative pain after mandibular third molar surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001; 92(3): 260–264.
10. Song J., Kim H., Park E., et al. Pre-emptive ice cube cryotherapy for reducing pain from local anaesthetic injections for simple lacerations: a randomised controlled trial. *Emerg Med J*. 2018; 35(2): 103–107.
11. Renton T. An update on pain. *Br Dent J*. 2008; 204(6): 335–338.
12. Zheng X., Luo S., Huang C., Wang Z., Lin X. Comparison of kinesiology tape and cryotherapy on postoperative reaction following third molar extraction: a randomized clinical trial. *Quintessence international*. 2022; 53(9): 772–777. doi: 10.3290/j.qi.b3314957

22[й] МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

ДЕНТАЛ-РЕВЮ

DENTAL REVIEW

29-31 | ЯНВАРЯ | 2025
МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО

DENTALEXPO®

WWW.DENTAL-EXPO.COM

На правах рекламы 16+

Ортодонтия

Поступила 21.02.2024

Применение ортодонтических имплантатов, установленных в скулоальвеолярный гребень и пирамидальный отросток небной кости

https://doi.org/10.35556/idr-2024-3(108)74-79

Финк А.К., аспирант кафедры ортодонтии, ORCID ID: 0009-0005-5359-4273
Оборотистов Н.Ю., к.м.н., доцент кафедры ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-8523-6076
ФГБОУ ВО Российский университет медицины МЗ РФ, г. Москва

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

Резюме

В исследовании проведен анализ особенностей применения ортодонтических имплантатов в области скулоальвеолярного гребня и пирамидального отростка небной кости при дистализации боковой группы зубов верхней челюсти.

Составление плана лечения и ход лечения проиллюстрированы клиническим примером лечения пациента в клинике ортодонтии Российского университета медицины, где была проведена дистализация боковых групп зубов на верхней челюсти на 2 мм справа и 3 мм слева с опорой на ортодонтические имплантаты, установленные в скулоальвеолярный гребень и пирамидальный отросток небной кости. Проведена оценка эффективности дистализации, объема костной ткани, состояния десны, отмечены различия биомеханики дистализации с опорой на имплантаты, установленные ретромолярно и в скулоальвеолярный гребень.

Выявлены преимущества применения ортодонтических имплантатов внутрискулового гребня у пациентов с зубоальвеолярной формой дистальной окклюзии.

Ключевые слова: скулоальвеолярный гребень, пирамидальный отросток, ортодонтические имплантаты, лечение дистальной окклюзии.

Для цитирования: Финк А.К., Оборотистов Н.Ю. Применение ортодонтических имплантатов, установленных в скулоальвеолярный гребень и ретромолярную область верхней челюсти. *Стоматология для всех*. 2024; №3(108): 74-79. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)74-79

The implementation of miniscrews in the infrazygomatic crest and pyramidal process of the maxilla

Fink A.K., ORCID ID: 0009-0005-5359-4273, **Oborotistov N.Yu.**, ORCID ID: 0000-0002-8523-6076

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian University of Medicine" of the Ministry of Health of the Russian Federation

127006, Russia, Moscow, Dolgorukovskaya St., 4

Summary

The article presents an analysis of the features of the use of orthodontic implants in the zygomaticoalveolar ridge and pyramidal process of the palatine bone during distalization of the lateral group of teeth of the upper jaw.

The development of a treatment plan and the course of treatment are illustrated by a clinical example of treating a patient in the "Russian University of Medicine" orthodontic clinic, where distalization of the lateral groups of teeth on the upper jaw was performed by 2 mm on the right and 3 mm on the left with support on orthodontic implants installed in the zygomaticoalveolar ridge and pyramidal process of the palatine bone. An assessment of the effectiveness of distalization, bone volume, and gum condition was carried out, differences in the biomechanics of distalization with support on implants installed retromolarly and in the zygomaticoalveolar ridge were noted.

The advantages of using orthodontic implants of the intrazygomatic ridge in patients with the dentoalveolar form of distal occlusion were revealed.

Keywords: intrazygomatic crest, pyramidal process, orthodontic miniscrews, Class II treatment.

For citation: Fink A.K., Oborotistov N.Yu. The implementation of miniscrews in the infrazygomatic crest and pyramidal process of the maxilla. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.3(108): 74-79 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)74-79

Дистальная окклюзия, обусловленная мезиальным смещением боковой группы зубов верхней челюсти, является распространенной аномалией окклюзии [2]. Вариантами лечения при таком положении зубов являются: использование аппаратов типа Distal Jet с/без опоры на имплантаты; межкорневые имплантаты с последующей перестановкой, ортодонтические имплантаты, установленные небно [4], в скулоальвеолярный гребень и ретромолярную область на верхней челюсти [1, 3].

Цель работы. Проанализировать возможности дис-

тализации боковой группы зубов верхней челюсти с использованием ортодонтических имплантатов в таких анатомических областях, как скулоальвеолярный гребень и пирамидальный отросток небной кости.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели в клинике ортодонтии Российского университета медицины было проведено обследование и лечение пациента А. 28 лет, обратившегося с жалобами на неудовлетворенность эстетикой улыбки, наличие молочных клыков на верхней челюсти.

Клиническое исследование включало опрос, осмотр. Данные вносили в Медицинскую карту ортодонтического пациента (форма 043-1/у). Выполнили клиническое фотографирование лица (анфас и профиль), окклюзии (фронтальный вид, смыкание зубных рядов справа и слева), снятие оттисков с верхней и нижней челюстей с последующим сканированием гипсовых моделей зубных рядов с применением оптического сканера «Open Technologies Srl Smart Dental Scanner». На цифровых моделях челюстей провели антропометрию зубов, зубных рядов, апикальных базисов челюстей в компьютерной программе «Ortho3D» в соответствии с протоколом кафедры ортодонтии РосУниМеда. Цефалометрический анализ ТРГ головы в боковой проекции, полученной из мультипланарных реформатов КЛКТ черепа, импортировали в программное обеспечение ViSurgery и провели цифровой цефалометрический анализ. Используя возможности программной среды ViSurgery, проводили автоматическую расстановку цефалометрических точек на телерентгенограммах пациентов в боковой проекции с помощью искусственного интеллекта.

Состояние костной ткани и эффективность выполненных перемещений исследовали, используя конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ) и антропометрические методы (гипсовые модели).

Результаты и обсуждение.

При внешнем осмотре пациента было отмечено: конфигурация лица не изменена, лицо симметричное, профиль выпуклый (рис. 1).

При клинической оценке зубов, зубных рядов, окклюзионных взаимоотношений установлено: смыкание по дистальному типу справа и слева, глубокая резцовая окклюзия; персистенция 5.3, 6.3; небное положение 1.3, 2.3; скученное положение фронтальной группы зубов верхней и нижней челюстей (рис. 2).

По результатам антропометрии зубных рядов установили: сужение нижнего зубного ряда в области клыков на 3,1 мм; сужение верхнего зубного ряда в области клыков на 19,1 мм сужение верхнего зубного ряда в области моляров на 1,1 мм; уменьшение переднего отрезка верхнего зубного ряда на 2 мм; уменьшение проекционной длины верхнего зубного ряда на 4,1 мм; сужение апикального базиса верхней челюсти на 0,02 мм, нижней челюсти – на 0,3 мм (рис. 3 а, б).

***Рис. 1**. Клинические фотографии лица пациента перед началом лечения*
***Fig. 1**. Clinical photographs of the patient's face before treatment*

По данным цефалометрического анализа телерентгенограммы (ТРГ) головы в боковой проекции установили: зубо-альвеолярную форму дистальной окклюзии, протрузию нижних резцов (∠IMPA = 97.6°), нейтральный тип роста лицевого отдела черепа (∠MP/SN = 31.9°); нормальное положение верхней челюсти в сагиттальной плоскости относительно переднего основания черепа (<SNA = 79.3°, N= 82±3) и нормальное положение верхней челюсти относительно передней

Рис. 2. *Внутриротовые фотографии пациента до лечения*
Fig. 2*. Intraoral photographs of the patient before treatment*

лицевой референтной плоскости. Сужение воздухоносных путей не выявлено (рис. 4, табл. 1).

На основании комплексной диагностики был поставлен диагноз: смыкание по дистальному типу справа и слева, глубокая резцовая окклюзия, персистенция зубов 5.3, 6.3, небное положение 1.3, 2.3, скученное положение фронтальной группы зубов верхней и нижней челюстей.

Составленный план лечения включал следующие этапы:

1) Удаление зубов 2.8, 3.8.

2) Дистализация боковых сегментов зубов на верхней челюсти с опорой на ортодонтические имплантаты в подскуловом гребне (IZC – Intra Zygomatic Crest Crew).

3) Удаление зубов 5.3, 6.3, хирургическое обнажение коронок зубов 1.3, 2.3, фиксация ортодонтических кнопок на 1.3, 2.3 с последующим вытяжением и установкой в зубной ряд.

Рис. 3*. Цифровые модели зубных рядов: а – окклюзионный вид верхнего зубного ряда, б – окклюзионный вид нижнего зубного ряда*
Fig. 3*. Digital models of the dentition: a - occlusal view of the upper dentition, b - occlusal view of the lower dentition*

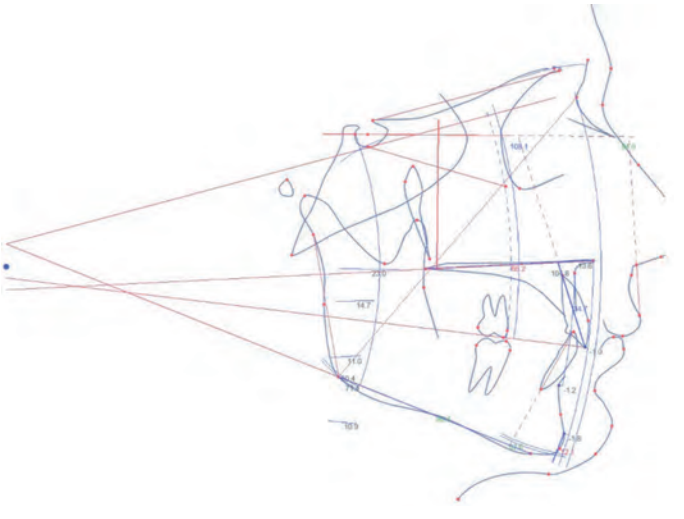


Рис. 4*. Трассированная ТРГ головы в боковой проекции*
Fig. 4*. Traced TRG of the head in the lateral projection of patient A.*

4) Нормализация положений зубов, размеров и формы зубных рядов, окклюзии.

5) Ретенционный период.

Ход лечения.

Пациенту была зафиксирована металлическая брекет-система пассивного самолигирования Damon Q 0,022″ паз, использовались имплантаты Bio-Ray 17 мм. В связи с имеющимся дефицитом места на верхней челюсти, тонким кортикальным слоем и биотипом десны во избежание появления рецессий, устранения смыкания по дистальному типу было принято решение дистализировать боковые группы зубов с опорой на ортодонтические имплантаты, установленные в скулоальвеолярный гребень справа и слева (рис. 5 а, б).

В связи с дестабилизацией имплантата слева через

2 недели после установки было принято решение использовать альтернативную зону установки – пирамидальный отросток небной кости (рис. 6 а, б).

После дистализации была проведена нормализация положения межрезцовой средней линии (рис. 7 а, б).

Для оценки эффективности дистализации было проведено КЛКТ после ортодонтического лечения. Оценивали объем дистализации, объем костной ткани, резорбцию корней, состояние десны, перемещаемых зубов верхней челюсти (рис. 8 а, б).

Была успешно проведена корпусная дистализация в необходимом объеме (3 мм слева и 2 мм справа). Резорбции корней зубов не наблюдали. В области премоляров рецессия десны уменьшились на 0,5 мм. Стабильность ортодонтических имплантатов составила 12 месяцев до окончания лечения и их экстракции из полости рта (рис. 9, 10).

Выводы. В результате проведенного ортодонтического лечения с использованием имплантатов, установленных в скулоальвеолярный гребень и пира-

Таблица 1. Цефалометрический расчет в программном обеспечении ViSurgery
Table 1. Cephalometric calculation in ViSurgery software

	Value	Norm	Std Dev	Dev Nor
U1 – Palatal Plane angle (o)	104.8	110	5	-1.0
IMPA(L1-MP)	97.6	92.5	2.5	2.0
FMIA (L1-FH) (o)	62.7	65.7	8.5	-0.4
FMA (MP-FH) (o)	19.6	22.9	4.5	-0.7
Mand Plane to Occ Plane (o)	29.8	18.6	5	2.2
Upper Gonial angle (o)	50.4	53.5	7	-0.4
Lower Gonial angle (o)	71.4	72.1	6	-0.1
U1 to ANS Arc	-1	0	3	-0.3
B to A point Arc	-1.2	0	3	-0.4
Pg to ANS Arc	-1.8	0	3	-0.6
PNS-ANS (HP) (mm)	65.1	57.7	2.5	3.0
Mandibular Body Length (Go-Me) (mm)	80.4	71	5	1.9
Upper Lip Angle (ULA)	94	107.5	7.5	-1.8
Upper Incisor to Optic Plane	108.1	111.5	1.5	-2.3
Dentoalveolar Compensation	34.7	32.5	1	2.2
Interincisal angle (U1-L1) (o)	132.9	130	6	0.5
L1 Protrusion (L1-APg) (mm)	1.1	2.7	1.7	-0.9
MP - SN (o)	31.9	33	6	-0.2
ANB (o)	2.9	1.6	1.5	0.9
SNA (o)	79.3	82	3.5	-0.8
SNB (o)	76.4	80.9	3.4	-1.3
U1 - SN (o)	97.5	103.1	5.5	-1.0
Convexity (A-N-Pg) (o)	1.5	2.5	3	-0.3
Y-Axis (SGN-SN) (o)	68.7	67.5	5.5	0.2

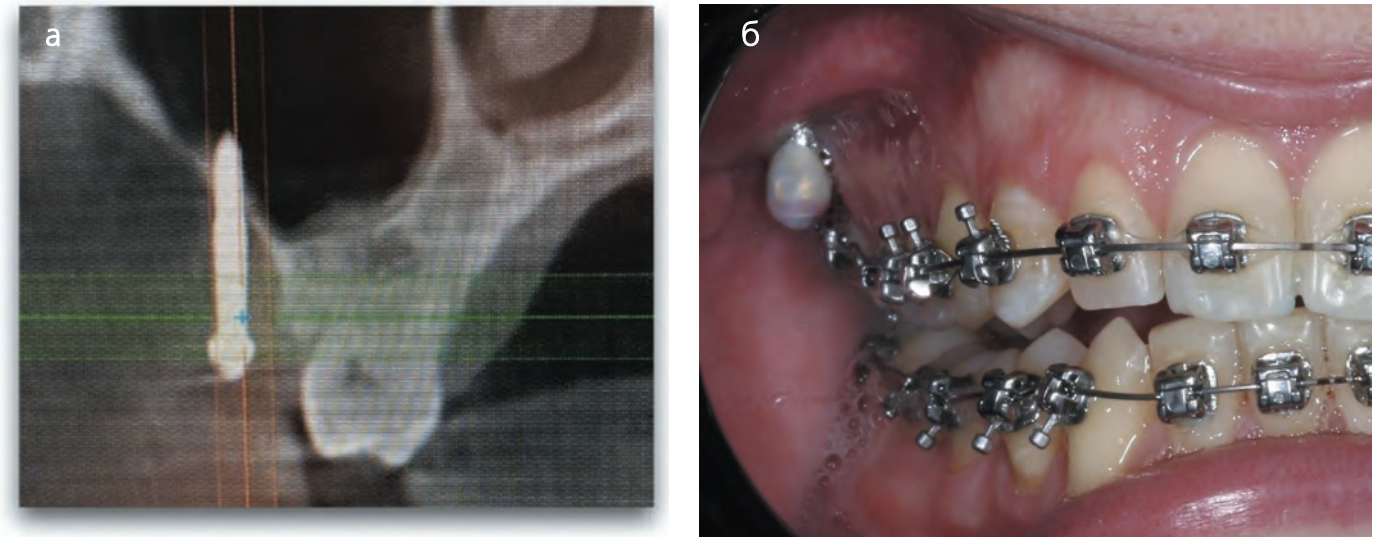


Рис. 5. Ортодонтический имплантат, установленный в скулоальвеолярный гребень: а) на компьютерной томограмме; б) в полости рта
Fig. 5. Orthodontic implant installed in the zygomaticoalveolar ridge (IZC): a) on a CT scan; b) in the oral cavity

мидальный отросток небной кости, нормализован класс смыкания зубов антагонистов. Корни всех перемещаемых зубов остались в толще кости.

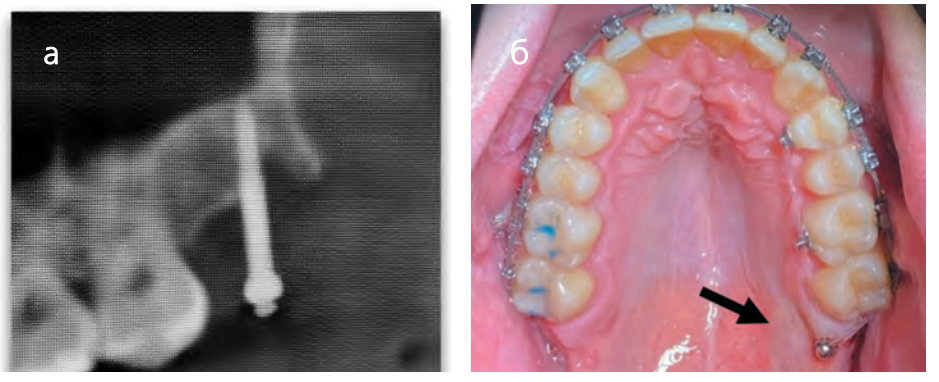


***Рис. 6**. Ортодонтический имплантат, установленный в пирамидальный отросток слева: а) на компьютерной томограмме; б) в полости рта*
***Fig. 6**. Orthodontic implant installed in the retromolar region on the upper jaw on the left: a) on a CT scan; b) in the oral cavity*

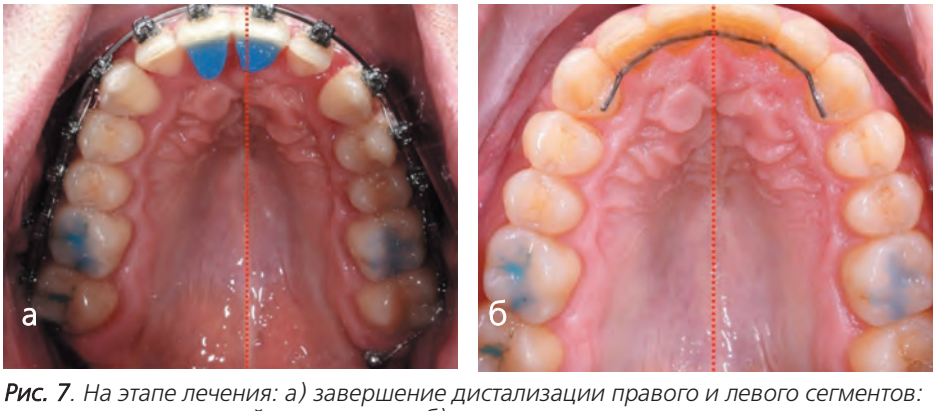


***Рис. 7**. На этапе лечения: а) завершение дистализации правого и левого сегментов: смещение центральной линии влево; б) после лечения*
***Fig. 7**. At the treatment stage: a) completion of distalization of the right and left segments: shift of the central line to the left; b) after treatment*

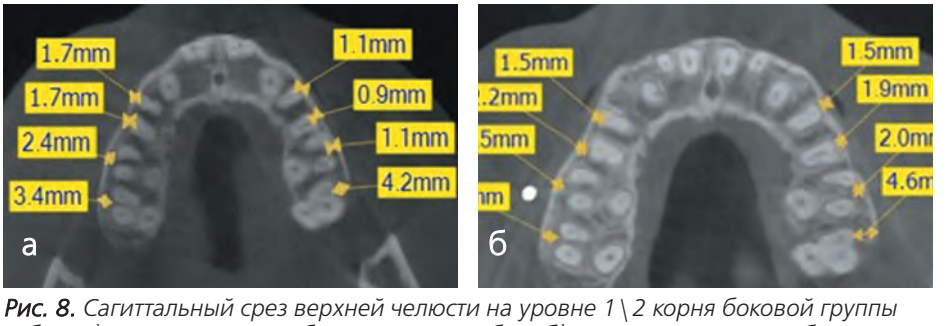


***Рис. 8.** Сагиттальный срез верхней челюсти на уровне 1\2 корня боковой группы зубов: а) до дистализации боковых групп зубов; б) после дистализации боковых групп зубов верхней челюсти*
***Fig. 8**. Sagittal section of the upper jaw at the level of 1/2 of the root of the lateral group of teeth: a) before distalization of the lateral groups of teeth; b) after distalization of the lateral groups of teeth of the upper jaw*

По данным компьютерной томограммы при перемещении группы зубов кзади на верхней челюсти с опорой на ортодонтический имплантат, установленный в скулоальвеолярный гребень, произошло расширение зубного ряда на 0,3 мм, в свою очередь при дистализации с опорой на имплантат установленный в пирамидальный отросток, произошло сужение зубного ряда на 0,4 мм.

Таким образом, в ходе исследования выявлены следующие преимущества, которые предоставляет внедрение в практику ортодонтических имплантатов IZC у пациентов с зубоальвеолярной формой дистальной окклюзии:

1. Малоинвазивная и упрощенная установка имплантата, не требующая длительной реабилитации пациента. Около 80 % стабильности первичной установки имплантата при соблюдении пациентом простых правил гигиены, что способствует ускорению лечения пациентов с дистальной окклюзией [5, 6].

2. В отличие от традиционных аппаратов типа Distal Jet во время дистализации не происходит отдачи сил на фронтальную группу зубов, а также не затруднена гигиена полости рта.

3. Применение ортодонтических имплантатов не требует дополнительной кооперации с пациентом и позволяет достигать высоких эстетических и функциональных результатов.

4. В зависимости от клинической ситуации при внимательном изучении индивидуальных анатомических особенностей пациента врач-ортодонт может выбрать подходящую локацию для прямой костной опоры.

5. Дистализация с опорой на IZC имеет такой побочный эффект, как расширение. Дистализация с опорой на ортодонтический имплантат, установленный ретромолярно, приводит к сужению зубного ряда на стороне дистализации.

Литература/References

1. Дегтярев С.А. Оптимизация лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями и деформациями путем использования ортодонтических имплантатов: автореф. дис. канд. мед. наук. ФГБОУ ВО СГМУ МР. 2017. с. 18–20.

Degtyarev S.A. Optimization of treatment of patients with

dentoalveolar anomalies and deformities by using orthodontic implants: author's abstract. dis. candidate of medical sciences. FSBEI HE SSMU MR. 2017. p. 18–20.

Рис. 9. *Фотографии пациента после лечения*
Fig. 9. *Extraoral photographs of the patient after treatment*

Рис. 10*. Внутриротовые фотографии пациента после лечения*
Fig. 10*. Intraoral photographs of the patient after treatment*

2. Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстных аномалий. М.: Медицина; 2007; 360 с.
Persin L.S. Orthodontics. Diagnostics and treatment of dental anomalies. Moscow: Medicine; 2007; 360 p.
3. Пылева Н.В. Анализ эффективности дистального перемещения зубов различными методами: автореф. дис. канд. мед. наук. ФГБОУ ДПО РМАНПО МР. 2010. с. 12–20.
Pyleva N.V. Analysis of the effectiveness of distal tooth movement by various methods: author's abstract. dis. candidate of medical sciences. FGBOU DPO RMANPO MR. 2010. pp. 12–20.
4. Beyling F., Klang E., Niehoff E., Schwestka-Polly R., Helms H.J., Wiechmann D. Class II correction by maxillary en masse distalization using a completely customized lingual appliance and a novel mini-screw anchorage concept – preliminary results. *Head & Face Medicine*. 2021; 17: 23. doi: 10.1186/s13005-021-00273-3
5. Paulin P., Mathur A.K., Chitra P. Stress distribution patterns in mini-implant and bone in the infra-zygomatic crest region at different angulations: A finite element study. *Journal of the World Federation of Orthodontists*. 2021; 10(1): 29–34. doi: 10.1016/j.ejwf.2020.11.004
6. Zogakis I.P. Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2012; **142**, no. 5. doi: 10.1016/j.ajodo.2012.05.016

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СТОМАТОЛОГИИ: ПРОГРЕСС, ЗА КОТОРЫЙ НАДО ОТВЕЧАТЬ?

Взглядом поставщиков и производителей медицинских изделий для стоматологии делится член Союза «Медицинские Ресурсы» Ирина Павленко, генеральный директор компании «Стома-Денталь».

Слова «цифровизация» и «цифровые технологии» стремительно и прочно вошли во все сферы нашей жизни. Стоматологи стали одними из первых «локомотивов» внедрения новшеств в медицину. Казалось бы, у пациентов уже не вызывают вопросов технологии сканирования, 3D моделирования протезов и коронок, рентгендиагностики с помощью искусственного интеллекта... Или все-таки вызывают? А, может, вопросы возникают не у пациентов, а у адвокатов? И почему так много вопросов возникает у таможни и налоговой? Давайте разбираться...

Итак, применение любой технологии в медицине регламентируется, по сути, набором нескольких обязательных требований. Во-первых – это зарегистрированное медицинское изделие, необходимое для лечения. Во-вторых, кроме знаний врача, это еще и его право применять ту или иную технологию. Такое право определяется наличием ссылки на технологию (методику или мед. изделие) в клинической рекомендации по лечению того или иного заболевания. При осложнениях или неудовлетворительном исходе лечения именно этот документ определяет, верно или нет действовал врач. Вроде бы все понятно. Но ведь **ни одна цифровая технология не включена ни в какие клинические рекомендации или протоколы!** Может, «выручит» регистрация медицинского изделия? Здесь как будто бы ситуация более понятна. Действительно, есть интраоральные сканеры, программы анализа томографических изображений, зарегистрированные как медицинские изделия. Но вопрос со сканерами, предназначенными для обработки данных стоматологических оттисков, и станками для фрезерования индивидуальных коронок и протезов, а также 3D принтерами, печатающими эти протезы, далеко не однозначен. Как настаивают таможенные органы, это оборудование для печати или фрезерования любых предметов (деталей). В силу этого даже при наличии мед. регистрации лишают льгот при ввозе такого оборудования в страну.

Возникает вопрос: если индивидуальная коронка, изготовленная на оборудовании, не имеющем никаких сертификатов, принесет вред здоровью пациента, кто будет отвечать?

Знатоки обязательных требований в медицине сразу могут сказать, что изготовление индивидуальных медицинских изделий (каковыми являются индивидуально изготовленные зубные коронки) может выполняться только на производстве, имеющем сертификацию. Другие не менее грамотные специалисты скажут, что деятельность по ведению зуботехнических работ является видом медицинской деятельности, требующим наличия лицензии на доврачебную ортопедическую медицинскую помощь. А что делать, если коронку изготавливает не зубной техник, а оператор фрезерного станка, который вообще в анатомии ничего не понимает? Все-таки трактуем процесс как производство?

Не менее важной является проблема идентификации цифрового оборудования, применяемого в кабинете врача (фрезерные станки, применяемые врачами – «chair side»). Отсутствие статуса медицинского изделия ставит под вопрос законность его применения в клинике. Особенно остро такая проблема стоит перед государственными учреждениями, интеграция, которых в цифровые технологии, с одной стороны, пропагандируется Правительством, но, с другой стороны, закрыта для развития из-за отсутствия основания для финансирования, так как этого оборудования нет в стандарте оснащения стоматологических клиник.

Если вы думаете, что после серии поставленных вопросов мы начнем давать ответы на них, то вынуждены разочаровать коллег – нет! **Ответов нет не только у нас, но и у компетентных органов**. Минздрав, Росздравнадзор, Федеральная налоговая служба, Федеральная таможенная служба, Роспотребнадзор, единые в порыве радеть за внедрение цифровых технологий, имеют разнонаправленные собственные точки зрения при рассмотрении проблемы идентификации цифровых технологий «вблизи».

Нормативно-правовое регулирование данной сферы не успевает за темпами развития самих технологий. И получается, что желание врачей применять новшества не только никак не стимулируется, но и несет риски отвечать за применение неразрешенных методов лечения. Как и желание пациентов поставить циркониевую коронку рискованно, ведь неизвестно, из какого материала и кем она изготовлена.

Нона вопрос, почему поставщики и производители так оза-

бочены этой ситуацией, ответ очевиден: при отсутствии понятных требований и правил применения цифровых технологий, а также обращения товаров, применяемых для этого, ни один добросовестный поставщик не заинтересован быть уличенным в незаконном обращении незарегистрированного медицинского изделия или быть оштрафованным за недостоверное декларирование товаров на таможне. В силу этого легальный оборот сканеров, медицинских 3D принтеров, специализированных фрезерных станков, а главное – прошедших испытания материалов, которые потом попадают в полость рта пациента, сокращается! Растет проникновение в страну оборудования по «серым» и «черным» каналам, заполнение рынка контрафактными, недоброкачественными и поддельными изделиями.

Именно поэтому СоюзМедРесурс считает важным привлечь внимание стоматологической общественности к решению указанных проблем и обозначить следующие направления, требующие урегулирования со стороны профессионального сообщества и создания четкой нормативно-правовой позиции регулятора:

1. **Для обеспечения качества и безопасности использования цифровых технологий в стоматологической практике необходимо**:

– определить правовой статус технологии в рамках клинических рекомендаций;

– определить обязательные требования к изготовлению зубных протезов с применением цифровых технологий и четкое их отнести либо к производству индивидуальных медицинских изделий, требующих сертификации производства, либо к медицинской деятельности, требующей лицензирования.

2. **Для создания единого подхода к определению правового статуса оборудования с цифровым управлением, а также программ и материалов, применяемых в таких процессах, необходимо**:

– определить категории оборудования и материалов, требующих регистрации в качестве медицинского изделия, или введения статуса технологического компонента, не требующего такой регистрации, но обеспечивающего безопасность оказываемых услуг;

– синхронизировать подходы различных ведомств к трактованию применения льготного налогообложения такого оборудования как «медицинского изделия» или «применяемого в медицине» (различие в подходах выявлено в практике работы ФТС, ФНС и РЗН).

Внедрение цифровых технологий – задача, которую ставит Правительство РФ в рамках программ цифровизации отраслей народного хозяйства. Решение указанных выше проблем поможет дать импульс как более широкому применению цифровых технологий в медицине, так и инвестированию в производство и развитию сферы поставок этих технологий.

А пока за прогресс в медицине приходится отвечать пациенту и врачу.

P.S. Коллег, желающих изменить ситуацию, ждем на нашем телеграм канале – t.me/medresurs.

СОЮЗМЕДРЕСУРС
www.med-resurs.org

Союз «Медицинские Ресурсы» – некоммерческая организация, объединяющая представителей торговых и промышленных предприятий. Учреждена в 2015 г. Объединяет российские компании, осуществляющих деятельность в сфере обращения медицинских изделий и представляющих на российском рынке порядка 200 брендов медицинских изделий.

Цель Союза – оказание всестороннего содействия членам Союза в их деятельности, связанной с внутрироссийской и международной кооперацией в развитии медицинской промышленности и торговли, а также защита их прав и законных интересов.

Предмет деятельности Союза:

– представление интересов производителей и продавцов медицинских изделий в государственных, правительственных и законодательных органах, а также в профессиональных стоматологических и медицинских организациях;

– содействие в развитии и поддержка кооперации в области медицинской индустрии и торговли путем предоставления и обмена информации;

– оказание содействия в сертификации и регистрации медицинских изделий российского производства, а также медицинских изделий иностранных производителей;

– осуществление взаимодействия с государственными и другими организациями в области таможенного и налогового законодательства, стандартизации продукции и создании экономических программ;

– помощь в защите внутреннего рынка от проникновения медицинских изделий, не отвечающих качеству и требованиям российского законодательства;

– содействие развитию международных связей в области медицинской индустрии;

– содействие повышению качества медицинских изделий, обращаемых на территории РФ;

– содействие совершенствованию правовых основ деятельности медицинской индустрии (производства, торговли, рынка оказания медицинских услуг);

– взаимодействие с государственными органами и общественными организациями в сфере улучшения бизнес климата на стоматологическом и медицинском рынке и развития предпринимательства;

– обеспечение безопасности деятельности членов Союза;

– оказание квалифицированной правовой помощи и экономическое консультирование для членов Союза;

Контактный центр Союза МедРесурсы
+ 7(985) 170-10-58
info@med-resurs.org

Издается с 1997 г.

Founded in 1997

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

Stomatology for All / International Dental Review

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

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

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

Как подписаться на журнал "Стоматология для всех"

Подписку на журнал можно оформить через агентство «Урал-Пресс» https://www.ural-press.ru или непосредственно через редакцию.

Индексы журнала в каталоге «Урал-Пресс» – 47477 и 80711.

Подписку на журнал через редакцию можно сделать, начиная с любого номера. Подробная информация о порядке оформления подписки – на сайте журнала **www.sdvint.com**

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

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

Банковские реквизиты для перечислений по безналичному расчету: ООО "Редакция журнала "Стоматология для всех",
ИНН 7704167552, КПП 770401001, р/с 40702810438260101570 в Московском банке Сбербанка России ОАО, г. Москва,
БИК 044525225, к/с 30101810400000000225.

Для почтового перевода в графе "Кому" указать: 125955, Москва, ООО "Редакция журнала "Стоматология для всех",
ИНН/КПП 7704167552/770401001, р/с 40702810438260101570 в Московском банке Сбербанка России ОАО, г. Москва,
БИК 044525225, к/с 30101810400000000225.

Информация для авторов

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

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

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

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

Периодичность выхода журнала 1 раз в 3 месяца. Цена журнала при продаже в розницу – договорная. Тираж 5 000 экз.

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

Телефон/факс: +7(925) 035-34-25, +7 (925) 316-31-63; **E-mail**: sdvint@mail.ru; **Интернет**: www.sdvint.com

Главный редактор: Конарев Александр Васильевич

Подписано в печать: 17 сентября 2024 г.

© «СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ/International Dental Review», 2024
© Издательство «Либри Плюс», 2024

PHARMADENTAL

GIGAA LASER

Стоматологический диодный лазер

4 ВОЛНЫ

НЕОГРАНИЧЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Единственный в России лазер с возможностью выбора длины волны под любые задачи: 450 нм, 635 нм, 810 нм, 980 нм

- Сенсорный дисплей
- ПО Android
- Гибкие настройки под любые задачи

В комплекте:

- 30 наконечников
- + 30 - в подарок
- Насадки для отбеливания и терапии

Бесплатное обучение в вашей клинике

Компания "Фармадентал"

Получите у наших менеджеров персональную скидку на оборудование:

+7 977 333-27-28 pharmad-laser@yandex.ru

www.pharma-dental.ru

PHARMADENTAL

ДЕНТАЛ ЭКСПО

56-й Московский международный стоматологический форум и выставка

Москва, Россия

23-26.09.2024

Крокус Экспо, павильон 2, залы 8

наш стенд С18

Разработано и произведено в России

DARTA®

www.darta.top

CFS Certificate 00017814

CE

ISO 13485:2016
:: Certificate No :: RU56234H

Цвета обивки кресла

Звоните и уточняйте полную информацию по цветам и комплектации стоматологических установок Darta®

oral®
ДИСТРИБЬЮТЕРСКИЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

www.coralspb.ru

тел.: +7 (812) 655-50-50
+7 (495) 663-77-26