

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

International Dental Review

№ 1 – 2024

Применение цифровых технологий при планировании и комбинированном лечении

Использование аппарата аутофлуоресцентной диагностики для контролируемого препарирования кариозных полостей

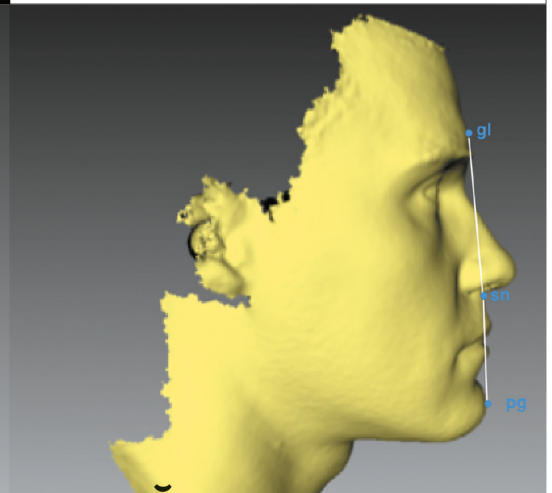
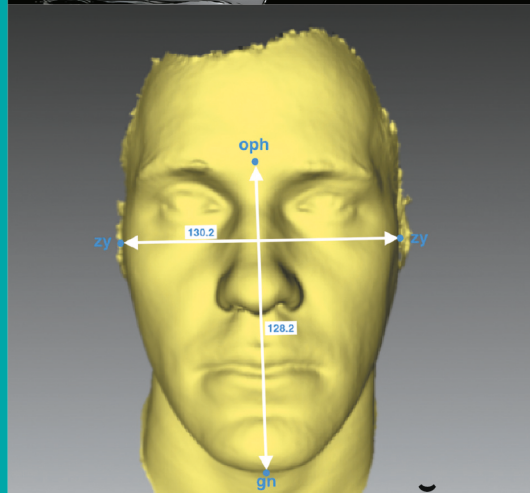
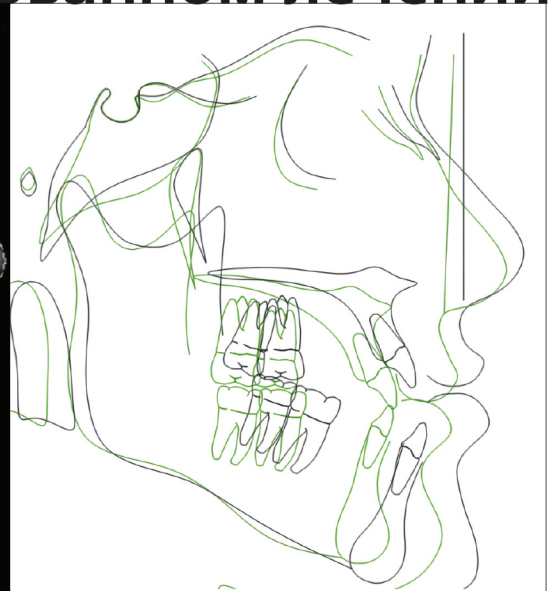
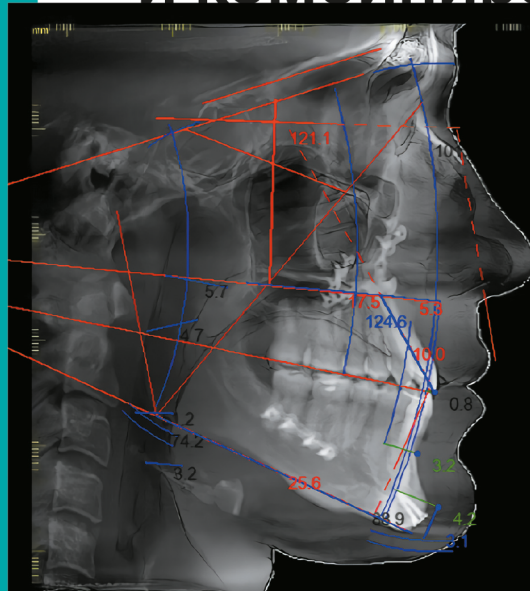
Экспериментальная оценка эффективности отечественных имплантатов с модифицированной поверхностью

Анализ причин неудовлетворенности пациентов при протезировании на дентальных имплантатах

Эффективность дентальной имплантации у пациентов с сахарным диабетом II типа

Антибактериальные криогелевые материалы для ран

Инструментальные методы диагностики патологий височно-нижнечелюстного сустава

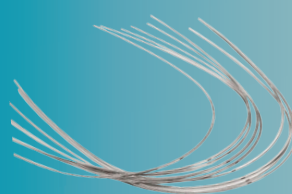


вертикальной резцової дизокклюзии
III степени тяжести

sdvint.com



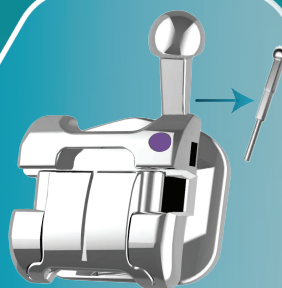
NexStep Pro®



NexStep дуги



NexStep Tube



NexStep Q®



NexStepClear®

NexStep®

Проверенное решение для врачей-ортодонт

NexStep Pro® - металлическая самолигирующая брекет-система. Инновационная конструкция замка-слайда обеспечивает повышенный контроль ротации, плавность перемещения на протяжении всего лечения и лучшие гигиенические условия в полости рта.

NexStep Q® - металлическая самолигирующая брекет-система. Привычное решение для врачей-ортодонт России. В системе собраны лучшие решения: дополнительный паз для использования в сложных клинических случаях, вертикальная метка для точного позиционирования брекета. Съёмный крючок на вертикальной прорези устанавливается без направляющей метки и легко "подгибается" снизу.

NexStepClear® - циркониевая самолигирующая брекет-система класса "Премиум" - единственная на Российском рынке. Брекеты изготовлены из диоксида циркония. На сегодняшний день это самое эстетическое и очень надежное решение. Не дают сколов. Впервые появилась возможность подобрать брекеты под цвет эмали зубов 3 оттенков по шкале Vita:A1;A2;White.

ООО «Имплант Инжиниринг» - Российская компания, которая специализируется на проектировании и OEM-производстве высококачественных металлических и циркониевых брекетов класса "Премиум". Наше производство сертифицировано по CE 0197, FDA, ISO13485. На всех этапах производства осуществляется контроль качества выпускаемой продукции в соответствии с системой менеджмента качества ISO 13485-2016. Брекеты марки NexStep® обеспечивают простоту, надежность и эффективность выполненной вами работы. Старт продаж - октябрь 2024!



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

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

Stomatology for All / International Dental Review

№ 1 (106) – 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)
Kiselnikova 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)
Rginsky 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., CMS (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

The use of the autofluorescence diagnostics device for controlled caries excavation.
Kochmareva A.S., Makeeva I.M., Shelemetieva G.N., Turkina A.Yu.

4

Oral hygiene

Evaluation of the effectiveness of cleaning aligners with a special agent with active ingredients compared to traditional cleaning using water and tablets. Satygo E.A., Silin A.V., Toumassian M.G., Toumassian S.G.

10

Dental implantology

Experimental evaluation of the effectiveness of russian dental implants with modified surface.
Fedchishin O.V., Ushakov R.V.

16

Analysis of the reasons for patient dissatisfaction with prosthetics on dental implants.

Gilmanova N.S., Rudova A.I., Chkadua T.Z., Belozherova N.N., Yurkevich K.Y.

20

The effectiveness of dental implantation in patients with type II diabetes mellitus.

Kuznetsov M.V., Bulanov S.I.

24

Maxillofacial surgery

Reducing the time of hospitalization of patients with the use of clinical and diagnostic parallels in the diagnosis and treatment of cystic formations of the jaws. Yaremenko A.I., Chariev R.H., Kovalev M.I., Kutukova S.I., Artemenko K.L.

30

Antibacterial cryogel materials for wounds. Part 1. Fedorova K.O., Shaikhaliev A.I., Krasnov M.S., Lozinsky V.I., Isagadzhev A.M.

37

Periodontics

Evaluation of the clinical efficacy of the composition based on superoxide dismutase and cluster silver in combination with an energy protector in therapy chronic generalized periodontitis. Popkov V.L., Leontyev V.K., Zadorozhny M.A., Kheygetyan A.V., Nektarevskaya I.B., Galenko-Yaroshevsky P.A.

44

Gnathology

Instrumental methods of diagnostics of temporomandibular joint disorders. Kazarian G.G., Bekreev V.V., Bykova M.V., Jumaniyazova E.D.

52

Headache in patients with occlusion disorders. Didenko N.M., Ushakov R.V., Mokrenko E.V.

62

Orthodontics

The use of digital technologies in planning and combined treatment of skeletal class III open bite. Oborotistov N.Yu., Afanasyeva Ya.I.

66

Microbiology and ecology of the oral cavity

Prevention of viral and bacterial infections at a dental appointment. Part 1. Microbiome of the oral cavity and risks of infection in dental offices. Rumyantsev V.A., Tarasova E.K., Kuzmina M.A., Logvinenko Yu.S.

76

EVENTS

The work of Russian medical volunteers of "The Operation Smile" Charitable Foundation.

Sadovsky V.V., Nesterov A.A.

84



СОДЕРЖАНИЕ

International Dental Review

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

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)
Лебенденко 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., к.м.н. (Москва, Россия)
Сохов С.Т., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Царев В.Н., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Цимбаллистов А.В., д.м.н., профессор (Белгород, Россия)
Цициашвили А.М., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Жан-Пьер Бернар, DMD, профессор (Женева, Швейцария)
Тацун 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)

Терапевтическая стоматология

Использование аппарата аутофлуоресцентной диагностики для контролируемого препарирования кариозных полостей. Кочмарёва А.С., Макеева И.М., Шелеметьева Г.Н., Туркина А.Ю. 4

Гигиена полости рта

Оценка эффективности очищения элайнеров специальным средством с активными компонентами по сравнению с традиционной чисткой с использованием воды и таблеток. Сатыго Е.А., Силин А.В., Тумасян М.Г., Тумасян С.Г. 10

Дентальная имплантология

Экспериментальная оценка эффективности отечественных имплантатов с модифицированной поверхностью. Федчишин О.В., Ушаков Р.В. 16

Анализ причин неудовлетворенности пациентов при протезировании на дентальных имплантатах. Гильманова Н.С., Рудова А.И., Чкадуа Т.З., Белозерова Н.Н., Юркевич К.Ю. 20

Эффективность дентальной имплантации у пациентов с сахарным диабетом II типа. Кузнецов М.В., Буланов С.И. 24

Челюстно-лицевая хирургия

Отдаленные результаты использования клинико-диагностических параллелей при диагностике и лечении кистозных образований челюстей. Яременко А.И., Чарыев Р.Х., Ковалев М.И., Кутукова С.И., Артеменко К.Л. 30

Антибактериальные криогелевые материалы для ран. Часть 1. Федорова К.О., Шайхалиев А.И., Краснов М.С., Лозинский В.И., Исагаджиев А.М. 37

Пародонтология

Оценка клинической эффективности применения композиции на основе супероксиддисмутазы и кластерного серебра в комплексе с энергопротектором в терапии хронического генерализованного пародонтита. Попков В.Л., Леонтьев В.К., Задорожный М.А., Хейгетян А.В., Нектаревская И.Б., Галенко-Ярошевский П.А. 44

Гнатология

Инструментальные методы диагностики патологий височно-нижнечелюстного сустава. Казарян Г.Г., Бекреев В.В., Быкова М.В., Джуманиязова Э.Д. 52

62

Головная боль у пациентов с нарушениями окклюзии. Диденко Н.М., Ушаков Р.В., Мокренко Е.В.

Ортодонтия

Применение цифровых технологий при планировании и комбинированном лечении вертикальной резцово-дизокклюзии III степени тяжести. Оборотистов Н.Ю., Афанасьева Я.И.

66

Микробиология и экология полости рта

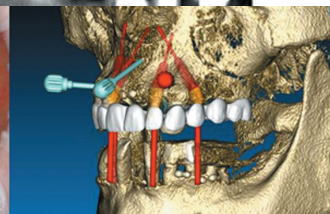
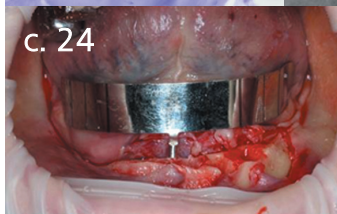
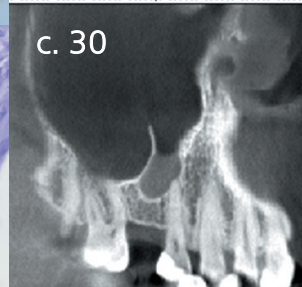
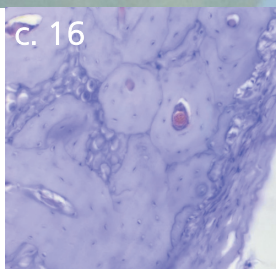
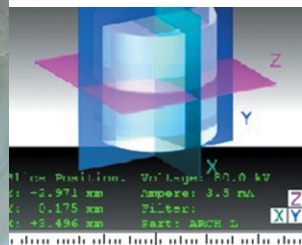
Профилактика вирусных и бактериальных инфекций на стоматологическом приеме. Часть 1. Микробиом полости рта и риски инфицирования в стоматологических кабинетах. Румянцев В.А., Тарасова Е.К., Кузьмина М.А., Логвиненко Ю.С.

76

СОБЫТИЯ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ МИРЕ

Работа российских медиков-волонтеров Благотворительного фонда «Операция Улыбка». Садовский В.В., Нестеров А.А.

84



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



Терапевтическая стоматология

Поступила 13.12.2023

Использование аппарата аутофлуоресцентной диагностики для контролируемого препарирования кариозных полостей

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)4-8](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)4-8)

Резюме

Современным стандартом в стоматологии является минимально-инвазивное лечение, так как оно позволяет сохранить витальность зубов.

Целью данного исследования была оценка возможности использования аппарата аутофлуоресцентной диагностики (АФС) для определения границ препарирования кариозной полости.

Материал и методы. Исследование было проведено на десяти третьих молярах с кариозными полостями, удаленных по медицинским показаниям. Визуализация кариозного дентина на разных этапах препарирования полостей осуществлялась методом АФС и с помощью кариес-маркера.

Результаты. Метод показал эффективность для дифференцировки пораженного и инфицированного дентина. Были получены следующие характеристики флуоресценции твердых тканей зуба при кариесе зубов: здоровые ткани – зеленое свечение, плотный дентин – оранжевое свечение, мягкий инфицированный дентин – красное. Данные кариес-маркера не всегда совпадают с показателями зондирования и аппаратом АФС. Для методов FACE с использованием аппарата АФС и окрашивания: чувствительность составила – 81,8%, 90%, специфичность – 88,9%, 77,8%, положительная прогностическая ценность – 90%, 81,8%, отрицательная прогностическая ценность – 80%, 87,5%, в целом диагностическая точность составила 85%, 80% соответственно.

Выводы. Аппарат АФС позволяет селективно удалять инфицированный дентин и снижает риск развития рецидивного кариеса, при этом допускается сохранение деминерализованного дентина.

Ключевые слова: кариес дентина, минимально-инвазивное лечение, аутофлуоресцентная диагностика, АФС, FACE, кариес-маркер.

Для цитирования: Кочмарёва А.С., Макеева И.М., Шелеметьева Г.Н., Туркина А.Ю. Использование аппарата аутофлуоресцентной диагностики для контролируемого препарирования кариозных полостей. *Стоматология для всех.* 2024; №1(106): 4-8. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)4-8

The use of the autofluorescence diagnostics device for controlled caries excavation

Kochmareva A.S.¹, ORCID ID: 0000-0003-3362-4111, Makeeva

Кочмарёва А.С.¹, аспирант,
ORCID ID: 0000-0003-3362-4111

Макеева И.М.¹, д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии ORCID ID: 0000-0002-7878-0452

Шелеметьева Г.Н.², к.м.н., врач-стоматолог,
ORCID ID: 0000-0003-2746-2443

Туркина А.Ю.¹, к.м.н., заместитель директора по научной работе института стоматологии им. Е.В. Боровского, доцент,
ORCID ID: 0000-0003-2852-0051

¹Кафедра терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

²Стоматологический кабинет «ИП Шелеметьева Г.Н.», г. Благовещенск

Для переписки:

E-mail address: cochmaryova@gmail.com

I.M.¹, ORCID ID: 0000-0002-7878-0452, Shelemetieva G.N.², ORCID ID: 0000-0003-2746-2443, Turkina A.Yu.¹, ORCID ID: 0000-0003-2852-0051

¹E.V. Borovsky Institute of Dentistry (Sechenovskiy University)
121059, Russia, Moscow, Mozhayskiy Val St., 11

²Private practice
675000, Russia, Blagoveshensk, Kuznechnaya St., 65

Summary

The modern standard in dentistry is minimally invasive treatment, as it allows you to preserve the viability of teeth.

The purpose of this study was to evaluate the possibility of using an autofluorescence diagnostic device (AFS) to determine the end-points of the carious cavity preparation.

Material and methods. The study was conducted on ten third molars extracted for medical reasons. Autofluorescence with AFS device and caries-marker were used to visualize infected carious dentin at different stages of cavity preparation.

Results. The method showed effectiveness for differentiating affected and infected dentin. Sound dentin, dense carious dentin, and soft infected dentin was characterized with green, orange, and red fluorescence, respectively. The data obtained from caries markers do not always coincide with the probing indicators and the AFS device. For the FACE method with AFS device sensitivity, specificity, and overall diagnostic accuracy were 81.8%, 88.9%, and 85%, respectively. For the caries-marker sensitivity, specificity, and overall diagnostic accuracy were 90%, 77.8%, and 80%, respectively.

Conclusions. The AFS device allows selective removal of infected dentin more carefully compared to caries-marker staining as fluorescence allows us to visualize infected dentin and to preserve demineralized (affected) dentin.

Keywords: dentin caries, minimally-invasive caries treatment, fluorescence diagnosis, AFS, FACE, caries marker.

For citation: Kochmareva A.S., Makeeva I.M., Shelemetieva G.N.,



Turkina A.Yu. The use of the autofluorescence diagnostics device for controlled caries excavation. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 4-8 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)4-8

Главной целью лечения кариеса зубов является сохранение витальности зуба. В соответствии с современными позициями минимально-инвазивной стоматологии рекомендуется максимально щадящее отношение к тканям зуба, особенно при работе в глубоких кариозных полостях [1].

Существует несколько патоморфологических классификаций зон кариозного дентина, однако наиболее применимым в клинике представляется разделение кариозного дентина на пораженный и инфицированный [2]. Принципиальное различие между этими зонами в том, что инфицированный дентин полностью теряет свою гистологическую структуру и должен быть удален в процессе препарирования, тогда как пораженный дентин теоретически может быть реминерализован, поэтому его допустимо сохранять на дне кариозной полости, если существует риск вскрытия полости зуба. Согласно международным рекомендациям, в клинических условиях инфицированный дентин и пораженный дентин можно дифференцировать путем определения его плотности зондированием [3]. Однако нужно отметить, что это субъективная оценка границ препарирования, так как часто зависит от клинического опыта врача.

Объективными критериями качества препарирования кариозных полостей в настоящее время являются окрашивание дентина кариес-маркером и методы флуоресцентного анализа. Флуоресценция — это процесс поглощения веществом света с короткой длиной волны, который приводит к испусканию излучения с большей длиной волны [4]. Флуоресцентные методы диагностики кариеса основаны на явлении аутофлуоресценции тканей зуба за счет наличия в них флуорофоров. Здоровая структура зуба флуоресцирует отчетливым зеленым цветом при освещении определенным спектром фиолетово-синего света (370–430 нм). Распределение излучающих зеленый свет флуорофоров в дентине выше, чем в эмали, и наибольшее в области дентиноэмалевого соединения. В случае деминерализации тканей зуба при кариесе наблюдаемая аутофлуоресценция зуба уменьшается из-за повышенного рассеяния падающего света. Увеличение коэффициента рассеяния подразумевает уменьшение средней длины свободного пробега фотона, и, следовательно, вероятность поглощения фотона флуорофором и испускания флуоресцентного фотона снижается. Там, где присутствует деминерализация (кариозное поражение), свет проникает внутрь зуба на меньшее расстояние, и вид на соединение дентин–эмаль блокируется [5]. Зона деминерализации эмали и дентина клинически визуализируется как очаг менее яркой флуоресценции (темное пятно). Кроме того, некоторые микроорганизмы полости рта обладают способностью продуцировать порфириноподобные продукты метаболизма, которые при возбуждении синим светом испускают красную или оранжевую флуоресценцию [6, 7].

В 2002 г. появилась система удаления кариеса, основанная на аутофлуоресценции (FACE — Fluorescence Aided Caries Excavation). Это метод клинической дифференцировки инфицированного и пораженного кариозного дентина. Данная система использует волоконно-оптический фиолетовый свет (405 нм) в качестве источника возбуждения. Источник света встроен в низкоскоростной наконечник. Врач

видит флуоресцирующие области через желтый фильтр (530 нм). Благодаря визуализации зон инфицированного дентина возможно его селективное удаление, с максимальным сохранением здоровых тканей [5].

В РФ производится аппарат флуоресцентной диагностики для врачей-стоматологов АФС, который теоретически может быть использован для FACE методики, помимо стоматоскопии, так как он имеет схожие характеристики с аппаратами, применяемыми для FACE.

Цель исследования — оценить возможность использования аппарата аутофлуоресцентной диагностики (АФС) для определения границ препарирования кариозной полости.

Материал и методы. Для проведения исследования были использованы кариозные третьи моляры (N=10), удаленные по ортодонтическим или ортопедическим показаниям. Зубы были очищены от периодонтальной связки и налета кюретами и обработаны физраствором. Подготовленные образцы хранились в электролитном растворе Фузаяма-Мейра, воспроизводящем свойства натуральной слюны.

Зубы были поделены на две равные группы (N=5), и проведено два типа исследований:

- 1) изготовлены поперечные и продольные спилы в области кариозного процесса с использованием циркулярной фрезы;
- 2) проведено послойное препарирование кариозных полостей с помощью алмазного бора и турбинного наконечника (эмаль) и твердосплавного бора и микромоторного наконечника (дентин). Удаление дентина проводилось под контролем зондирования, аппарата аутофлуоресценции и кариес-маркера.

Для исследования аутофлуоресценции твердых тканей зуба использовали аппарат АФС (Полироник, Россия), $\lambda=400$ нм и фильтр желтого цвета, идущий в комплекте.

Зоны кариозного дентина определяли методом зондирования в соответствии с международными рекомендациями [3]. Мягкий дентин деформируется при нажатии на него твердым инструментом и легко может быть снят острым ручным экскаватором с приложением небольшой силы. Плотный дентин устойчив при препарировании ручным экскаватором, и необходимо некоторое давление инструментом, чтоб его удалить. Твердый дентин может быть снят только острым инструментом или бором, для этого необходимо сильное нажатие. При зондировании слышится царапающий звук.

Образцы окрашивали кариес-маркером (Омега Дент, Россия) и оценивали согласно цветовой шкале (розовый, бледно-розовый, прозрачный и неокрашенный — видимо здоровый дентин) [8].

Результаты и обсуждение. На продольных и поперечных спилах зубов в зоне размягченного дентина отмечалась красная или оранжевая флуоресценция (рис. 1). Эту красную флуоресценцию можно наблюдать в созревшем зубном налете, зубном камне, а также при кариесе дентина и прогрессирующих белых пятнах из-за пористых поверхностных структур [9, 10, 11]. По данным некоторых авторов, данная красная флуоресценция в кариозной полости является признаком инфицированной бактериями ткани, которую необходимо удалить [11, 12]. Однако деминерализованная ткань дентина, не содержащая бактерий, поддающаяся реминерализации, поглощает порфириноподобные продукты метаболизма бактерий и так же может излучать красную флуоресценцию в отсутствие бактерий [5].

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

При обработке образцов антисептическим раствором хлоргексидина 2% и при протравливании 37% ортофосфорной кислотой значительных изменений в флуоресценции здоровых и пораженных кариесом тканей не наблюдалось.

При послойном удалении дентина (рис. 2) было выявлено, что интенсивность флуоресценции снижается по мере экскавации размягченных тканей. При клинически плотном дентине красной флуоресценции не наблюдается, но может наблюдаться снижение зеленой флуоресценции. В некоторых случаях наблюдалось окрашивание тканей дентина кариес-маркером, не совпадающее с данными зондирования и показаниями АФС. Также наблюдалось окрашивание зоны эмалево-дентинного соединения независимо от наличия кариозного процесса в данной области [9, 13, 14] и деминерализованных участков дентина вблизи полости зуба, которые были диагностированы как здоровые при использовании аппарата АФС.

Данные зондирования и показаний АФС в целом совпадали, однако на последнем этапе препарирования в 50% случаев методом FACE были обнаружены точечные участки флуоресценции на дне кариозной полости. После повторного зондирования в зонах свечения определялся размягченный дентин, таким образом, данные аппарата АФС были подтверждены.

В ходе исследования была выявлена корреляция результатов различных диагностических методов (табл. 1) с ограничениями, упомянутыми выше.

Результаты методик FACE и окрашивания кариес-маркером сравнивались с методом зондирования для расчета показателей диагностической точности (табл. 2, 3). В общей сложности было снято 20 измерений и заполнены таблицы 2x2 отдельно для аппарата АФС (контроль – зондирование) и отдельно для кариес-маркера (контроль – зондирование).

Для метода FACE с использованием аппарата АФС чувствительность составила 81,8%, специфичность – 88,9%, положительная

прогностическая ценность – 90%, отрицательная прогностическая ценность – 80%, в целом диагностическая точность составила 85%.

Для метода витального окрашивания чувствительность составила 90%, специфичность – 77,8%, положительная прогностическая ценность – 81,8%, отрицательная прогностическая ценность – 87,5%, в целом диагностическая точность составила 80%.

При сравнении полученных данных было установлено, что окрашивание тканей кариес-маркером характеризуется большей чувствительностью, но меньшей специфичностью по сравнению с флуоресцентной диагностикой. То есть, возрастает риск гипердиагностики и чрезмерного удаления тканей. Это обусловлено тем, что кариес-маркер помогает визуализировать деминерализацию дентина, а не наличие бактериальной инвазии, так как механизм его действия связан с соединением с коллагеном дентина [8]. Следовательно, кариес-маркер может окрашивать не только инфицированный, но и пораженный дентин, который необходимо сохранять при минимально-инвазивном препарировании в области дна кариозной полости [3], и здоровые ткани по линии эмалево-дентинного соединения [13]. В целом диагностическая точность флуоресцентной диагностики оказалась выше, чем диагностическая точность кариес-маркера.

Таким образом, преимуществами методики аутофлуоресцентной диагностики с использованием аппарата АФС можно назвать более точную визуализацию участков инфицированного дентина и уменьшение временных затрат на диагностику в сравнении с клиническим зондированием и окрашиванием кариес-маркером.

Однако необходимо учесть, что у аппарата нет системы регистрации и хранения данных, также отсутствует механизм объективизации за счет обработки полученных измерений специальной программой, как, например, при использовании аппарата количественной светоиндуцированной флуоресценции QLF (Quantitative light-induced fluorescence) – Qгауреп. То есть, несмотря на то, что зоны кариозного дентина визуализируются аппаратом, яркость и цвет флуоресценции



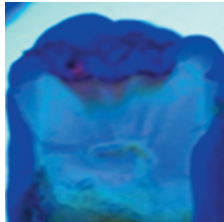


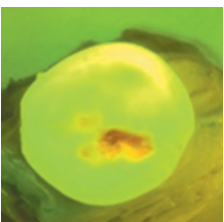

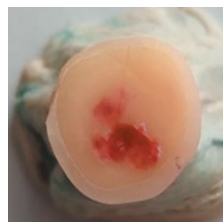
	Общий вид General view	С фильтром With a filter	Без фильтра Without a filter	Кариес-маркер Caries marker
Продольный спил Longitudinal cut				
Поперечный спил Transverse cut				

Рис. 1. Продольный и поперечный спилы с желтым фильтром, без фильтра и окрашенные кариес-маркером
Fig. 1. Longitudinal and transverse cuts with yellow filter, without filter and stained with caries marker

Таблица 1. Клинические характеристики, данные кариес-маркера и аппарата АФС при кариесе дентина

	Клиническая характеристика	Данные аппарата АФС	Кариес-маркер
Здоровый дентин	Не снимается инструментом и скрипит при зондировании	Зеленое свечение	Отсутствие окрашивания
Плотный дентин	Снимается острым инструментом при сильном нажатии, при зондировании слышится царапающий звук	Оранжевое свечение	Бледно-розовое окрашивание
Мягкий дентин	Легко убирается ручным экскаватором	Красное свечение	Розовое окрашивание

Table 1. Clinical characteristics, data of the caries marker and the AFS apparatus for dentin caries

	Clinical characteristics	AFS device data	Caries marker
Healthy dentin	It is not removed by the tool and creaks when probed	Green glow	No staining
Dense dentin	It is removed with a sharp tool when pressed hard, a scratching sound is heard when probing	Orange glow	Pale pink coloring
Soft dentin	Easy to clean with a hand excavator	Red glow	Pink coloring

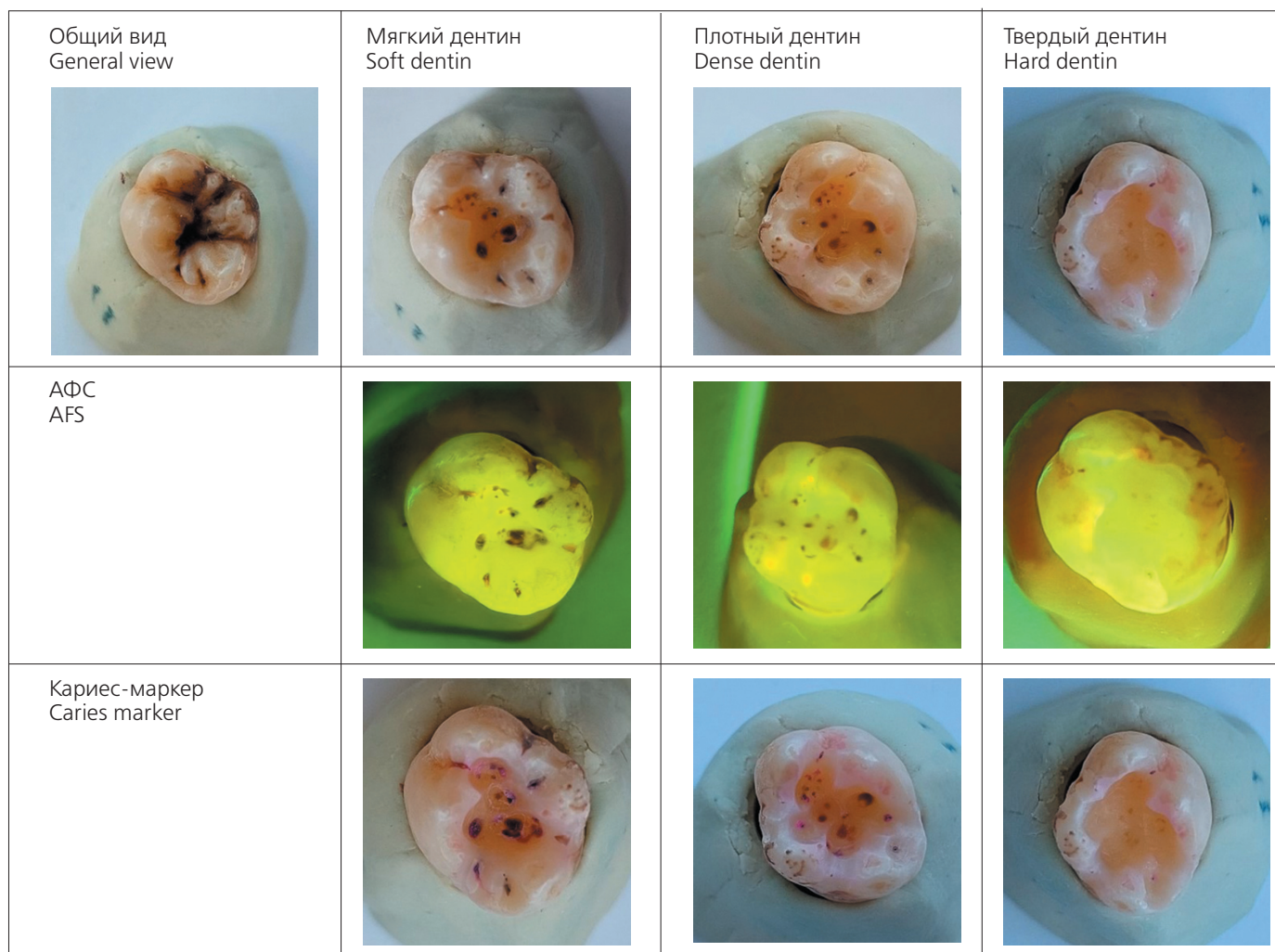


Рис. 2. Препарирование полости под контролем АФС
Fig. 2. Preparation of the cavity under AFS control

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

Таблица 2. Показатели диагностической точности для методики FACE

		Зондирование (размягченный дентин)		
		+	-	
АФС (красная флуоресценция)	+	9	1	Положительная прогностическая ценность 90%
	-	2	8	Отрицательная прогностическая ценность 80%
		Чувствительность 81,8%		Специфичность 88,9%

Table 2. Diagnostic accuracy indicators for the FACE

		Probing (softened dentin)		
		+	-	
AFS technique (red fluorescence)	+	9	1	Positive prognostic value 90%
	-	2	8	Negative predictive value 80%
		Sensitivity 81.8%		Specificity 88.9%

Таблица 3. Показатели диагностической точности для методики окрашивания

		Зондирование (размягченный дентин)		
		+	-	
Кариес-маркер (окрашенный дентин)	+	9	2	Положительная прогностическая ценность 81,8%
	-	1	7	Отрицательная прогностическая ценность 87,5%
		Чувствительность 90%		Специфичность 77,8%

Table 3. Diagnostic accuracy indicators for the staining technique

		Probing (softened dentin)		
		+	-	
Caries marker (stained dentin)	+	9	2	Positive prognostic value 81,8%
	-	1	7	Negative predictive value 87,5%
		Sensitivity 90%		Specificity 77,8%

оцениваются самим врачом, что не исключает ошибок.

Выводы. Использование аппарата АФС позволяет селективно удалять инфицированный дентин за счет визуализации зон бактериальной инвазии, что является дополнительным объективным критерием для определения конечной точки препарирования в соответствии с современной концепцией минимально-инвазивного лечения кариеса. Дентин, который слабо окрашивается кариес-маркером, но не флуоресцирует, допустимо сохранять при риске вскрытия полости зуба. Тем не менее, необходимы дальнейшие исследования с использованием более точных методов контроля диагностической точности (например, гистологическое или микробиологическое исследование).

Литература / References

- Giacaman R.A., Munoz-Sandoval C., Neuhaus K.W., Fontana M., Chafas R. Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Adv Clin Exp Med*. 2018; 27(7): 1009–1016. doi:10.17219/acem/77022
- Fusayama T. Two layers of carious dentin; diagnosis and treatment. *Oper Dent*. 1979; 4(2): 63–70. <<https://europepmc.org/article/med/296808>>; [accessed June 22, 2021].

- Schwendicke F., Frencen J.E., Bjorndal L., Maltz M., Manton D.J., Ricketts D., et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res*. 2016 May; 28(2): 58–67. PMID: 27099358. doi: 10.1177/0022034516639271
- Nassau K. Color for science, art and technology. 1st ed. *Amsterdam: Elsevier*; 1998.
- Amaechi B.T., Owosho A.A., Fried D. Fluorescence and Near-Infrared Light Transillumination. *Dent Clin North Am*. 2018 Jul; 62(3): 435–452. doi: 10.1016/j.cden.2018.03.010
- Konig K., Flemming G., Hibst R. Laser-induced autofluorescence spectroscopy of dental caries. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*. 1998; 44: 1293–300.
- Buchalla W. Comparative fluorescence spectroscopy shows differences in noncavitated enamel lesions. *Caries Res*. 2005; 39: 150–6.
- Pugach M.K., Strother J., Darling C.L., Fried D., Gansky S.A., Marshall S.J., et al. Dentin caries zones: mineral, structure, and properties. *J Dent Res*. 2009 Jan; 88(1): 71–6. PMID: 19131321; PMCID: PMC2759645. doi: 10.1177/0022034508327552
- Lennon A.M., Buchalla W., Brune L., Zimmermann O., Gross U., Attin T. The ability of selected oral microorganisms to emit red fluorescence. *Caries Res*. 2006; 40(1): 2–5. PMID: 16352873. doi: 10.1159/000088898
- Buchalla W., Lennon A.M., Attin T. Comparative fluorescence spectroscopy of root caries lesions. *Eur J Oral Sci*. 2004; 112: 490–6.
- Lennon A.M., Buchalla W., Switalski L., et al. Residual caries detection using visible fluorescence. *Caries Res* 2002; 36: 315–9.
- Lennon A.M., Attin T., Martens S., et al. Fluorescence-aided caries excavation (FACE), caries detector, and conventional caries excavation in primary teeth. *Pediatr Dent*. 2009; 31: 316–9.
- Kidd E.A., Joyston-Bechal S., Beighton D. The use of a caries detector dye during cavity preparation: a microbiological assessment. *Br Dent J*. 1993 Apr 10; 174(7): 245–8. doi: 10.1038/sj.bdj.4808142. PMID: 8461203.
- Iwami Y., Shimizu A., Narimatsu M., Kinomoto Y., Ebisu S. The relationship between the color of carious dentin stained with a caries detector dye and bacterial infection. *Oper Dent*. 2005 Jan-Feb; 30(1): 83–9. PMID: 15765962.



PHARMADENTAL

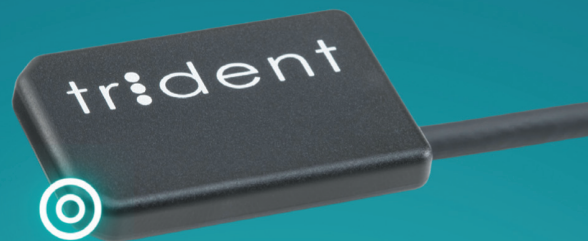
trident

Рентгенооборудование из Италии

Сканер с фосфорными пластинами **Trident Reader**

4600 €*

- Четыре размера пластин
- Подключение через USB
- Беспроводные датчики
- Совместимость с Dicom 3.0



Внутриротовой датчик CMOS

1550 €*

- Скругленные углы
- Водостойкий
- Размер пикселя: 20×20 мкм
- Подключение через USB



Компьютерный томограф **X-VIEW 3D PAN**

- Область сканирования до 8,5×8,5
- Компьютер в комплекте
- Простое позиционирование
- Программное обеспечение Xelix

от 26000 €*

Рентгены RIX

- Подкатные и настенные
- Высоко- и низкочастотные
- Простое управление
- Гибкие настройки экспозиции

от 2500 €*



Получите у наших менеджеров персональную скидку на оборудование: +7 495 645-20-47; pharma-dental@bk.ru

* Оплата в рублях по курсу ЦБ РФ на день платежа

Компания «Фармадентал» Адрес: 121354, Москва, ул. Дорогобужская 14, стр. 6. pharma-dental.ru



Гигиена полости рта

Поступила 04.12.2023

Оценка эффективности очищения элайнеров специальным средством с активными компонентами по сравнению с традиционной чисткой с использованием воды и таблеток

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)10-14](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)10-14)

Резюме

Целью исследования была сравнительная оценка очистки элайнеров с использованием воды, таблеток для очистки ортодонтических конструкций и средства для очистки элайнеров Waterdent Aligner invisible care. Исследование проводилось в 3-х группах пациентов, проходящих ортодонтическое лечение элайнерами с изучением показателей: индекс гигиены, удобство использования, прозрачность элайнера, устранение запаха, окрашивание элайнера красителями для выявления зубного налета.

По данным, полученным до начала исследования, через 2, 4 и 6 недель, установлено, что индекс гигиены у пациентов всех 3-х групп не имел достоверных различий и имел незначительную тенденцию к улучшению за 6 недель исследования; в группе с использованием Waterdent Aligner invisible care всеми пациентами был отмечен высокий уровень удобства использования, который был выше, чем в группе, использующей таблетки для очистки ортодонтических конструкций.

По показателям прозрачности элайнера, устранению запаха и наличию зубного налета чистка с использованием Waterdent Aligner invisible care была более эффективной по сравнению с чисткой водой или с использованием традиционных таблеток.

Ключевые слова: элайнеры, жидкость для очистки, устранение запаха.

Для цитирования: Сатыго Е.А., Силин А.В., Тумасян М.Г., Тумасян С.Г. Оценка эффективности очищения элайнеров специальным средством с активными компонентами по сравнению с традиционной чисткой с использованием воды и таблеток. *Стоматология для всех.* 2024; №1(106): 10-14. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)10-14

Evaluation of the effectiveness of cleaning aligners with

Сатыго Е.А., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии, ORCID ID: 0000-0001-9801-503X, SPIN-код: 8776-0513, Author ID: 633735

Силин А.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии общей практики, ORCID ID: 0000-0002-3533-5615, SPIN-код: 4956-6941

Тумасян М.Г., студент стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0001-8067-9735, SPIN-код: 7220-9284, Author ID: 1157234

Тумасян С.Г., студент стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-8439-585X, SPIN-код: 8218-1615, Author ID: 1157146
Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

Для переписки:

E-mail address: stom9@yandex.ru

a special agent with active ingredients compared to traditional cleaning using water and tablets

Satygo E.A., ORCID ID: 0000-0001-9801-503X, SPIN-code: 8776-0513, Author ID: 633735; **Silin A.V.**, ORCID ID: 0000-0002-3533-5615, SPIN-code: 4956-6941; **Toumassian M.G.**, ORCID ID: 0000-0001-8067-9735, SPIN-code: 7220-9284, Author ID: 1157234; **Toumassian S.G.**, ORCID ID: 0000-0002-8439-585X, SPIN-code: 8218-1615, Author ID: 1157146

North-western State Medical University named after I.I. Mechnikov

191015, Russia, Saint-Petersburg, Kirochnaya St., 41

Summary

The aim of the study was a comparative assessment of the cleaning of aligners using water, tablets for cleaning orthodontic structures and means for cleaning aligners Waterdent Aligner invisible care. The study was conducted in 3 groups of patients undergoing orthodontic treatment with aligners with the study of indicators: hygiene index, ease of use, transparency of the aligner, elimination of odor, staining of the aligner with dyes to detect plaque.

According to the data obtained before the start of the study, after 2, 4 and 6 weeks, it was found that the hygiene index in patients of all 3 groups had no significant differences and had a slight tendency to improve over 6 weeks of the study; in the group using Waterdent Aligner invisible care, all patients noted a high level of convenience. The use rate was higher than in the group using tablets for cleaning orthodontic structures.

In terms of the transparency of the aligner, the elimination of odor and the presence of plaque, cleaning with the use of Waterdent Aligner invisible care was more effective than cleaning with water or using traditional tablets.



Keywords: aligners, cleaning liquid, odor elimination.

For citation: Satygo E.A., Silin A.V., Toumassian M.G., Toumassian S.G. Evaluation of the effectiveness of cleaning aligners with a special agent with active ingredients compared to traditional cleaning using water and tablets. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 10-14 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)10-14

В последние годы растет спрос пациентов на ортодонтическое лечение с использованием элайнеров. Во многих исследованиях подтверждены их клиническая эффективность и удовлетворенность лечением пациентов. Ортодонтическое лечение элайнерами продемонстрировало преимущества с точки зрения индекса гигиены по сравнению с классическим несъемным ортодонтическим лечением. Однако длительное пребывание элайнеров в полости рта приводит к их загрязнению. Kramer A. et al. [1] продемонстрировали, что начальная микробная адгезия и образование биопленок аэробных и анаэробных видов в ротовой полости были сходными между эмалью, металлическими ортодонтическими брекетами и материалами для элайнеров. Форма элайнера, содержащая выемки для зубов, увеличивает адгезию бактерий к элайнерам. Sifakakis I. et al. [2] показали, что поверхность самого элайнера имеет тенденцию к образованию складок, царапин, микроабразий и выступов, даже если он новый, и эти неровности являются отправной точкой прилипания и развития бактерий. Rouzi M. et al. [3] продемонстрировали химические и физические изменения элайнеров при их ношении: через 14 дней на элайнерах появились микротрещины, истертые и расслаивающиеся участки, способствующие адгезии и росту бактерий, а также локализованные отложения кальцинированной биопленки и потеря прозрачности. Schuster S. et al. [4] также проанализировали внутриротовые элайнеры и обнаружили истирание на кончиках выступов, адсорбцию кожных покровов и локализованное обызвествление осажденной биопленки в местах застоя. Zhao Z.H. et al. [5] изучили ультраструктуру и морфологию биопленок на элайнерах при "быстром" и "медленном" образовании зубного налета. Они показали, что первоначальная биопленка (первые 12 часов для медленно образующихся бляшек и первые 6 часов для быстро образующихся бляшек) состояла из большинства видов коков. Через 12 часов присоединялись другие микроорганизмы, и появлялась кальцификация. Shpack N. et al. [6] также изучали микробные изменения во время лечения элайнерами, сравнивая бактериальные сообщества полости рта двадцати пяти пациентов до и через 6 месяцев после начала лечения. Они выявили появление патогенов пародонта

и кариесогенных бактерий, включая *Aggregatibacter actinomycetem comitans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mutans* и *Streptococcus sobrinus*. Установлено, что отсутствует процесс самоочистки, вызванный трением губ и языка о зубы во время ношения элайнера, что может привести к неблагоприятным последствиям. Такие последствия некачественной очистки элайнеров, как ухудшение эстетического вида и неприятный запах, также могут приводить к снижению комплаентности пациентов. Учитывая способность биопленок полости рта расширяться и распространяться во рту, присутствие бактериальной биопленки на поверхности элайнера может привести к нарушению уже существующей микробиоты полости рта и развитию заболеваний, связанных с бактериями, таких как кариес, заболевания пародонта и даже системных инфекций.

Levrini L. et al. [7] продемонстрировали, что чистка элайнеров только зубной пастой более эффективна, чем полоскание под проточной водой, хотя лучшие результаты получаются, когда чистка элайнеров зубной пастой сочетается с шипучей таблеткой. Таблетки, использованные в этих исследованиях, содержали карбонат и сульфат натрия, но антибактериальный эффект этих продуктов продемонстрирован не был.

По мнению ряда авторов, сама техника чистки зубов является важным фактором контроля образования биопленки. Пациентам следует рекомендовать тщательно соблюдать гигиену полости рта, а также при очистке элайнеров уделять внимание очистке не только внешней, но и внутренней поверхностей. Shpack N. et al. [6] продемонстрировали, что области заднего небного и переднего резцового краев имели значительно большую адгезию биопленки, чем передняя область элайнера. Интересно, что, как и в случае с зубами, в задней области обнаруживается больше налета, чем в передней. С другой стороны, щечная поверхность зубов является поверхностью, наиболее подверженной накоплению зубного налета, в то время как на элайнерах это небная поверхность. Это может быть объяснено отсутствием самоочищения языка и слизистой оболочки, которое происходит на зубах при отсутствии элайнеров. Износ элайнеров приводит к химическим и физическим изменениям в них, что также снижает полезность тщательной их чистки, поэтому представляется очень важным информировать и просвещать пациентов о надлежащей механической очистке элайнеров, чтобы избежать начальной микробной адгезии и образования биопленки.

Lombardo L. et al. [8] обнаружили, что на поверхности элайнеров после их погружения в катионное или анионное моющее средство образуется значительно меньше биопленки, чем только в воде.

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

Дезинфицирующее действие этих химических веществ представляется приемлемым для чистки элайнеров. Однако добавление катионного моющего средства с ультразвуковой вибрацией значительно превосходило любую другую комбинацию. Сочетание этих двух параметров дает синергетический эффект, который повышает эффективность чистки [9–11].

Из вышеизложенного следует, что ортодонтические элайнеры должны иметь эффективные методы очистки. В дополнение к чистящему и дезинфицирующему действию протокол должен сохранять все механические и химические свойства элайнера и не подвергать его какой-либо деградации. Цвет элайнера должен оставаться стабильным. Наконец, необходимо учитывать фактор неприятного запаха, о котором сообщают пациенты после ношения элайнеров. Чистящее и дезинфицирующее средство должно быть способно нейтрализовать любой неприятный запах [12, 13].

Цель исследования: оценить эффективность очищения элайнеров при использовании средства для очистки элайнеров WATERDENT Aligner invisible care по сравнению с обычной водой и стандартными таблетками для очищения съемных ортодонтических конструкций.

Материал и методы. Исследование проводилось в 3-х группах пациентов в возрасте 20–45 лет, проходящих ортодонтическое лечение с использованием элайнеров.

Продолжительность исследования: 6 недель.

Пациенты группы №1 (12 человек) использовали средство для очистки элайнеров Waterdent Aligner invisible care.

Состав Waterdent Aligner invisible care: Aqua, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Tetrapotassium Pyrophosphate, Citrus Limon Extract, Glycerin, Citric Acid, Sodium Benzoate, Sodium Lauroyl Sarcosinate, Sodium Perborate, Mentha Piperita Oil, Sodium Methylparaben, Sodium Citrate, o-Cymen-5-ol, Disodium EDTA. Формула средства содержит активные компоненты, которые способствуют эффективному и деликатному очищению поверхности элайнеров, поддерживая их чистоту и естественный вид, оказывают антибактериальное действие. Масло перечной мяты придает ощущение свежести.

Были даны рекомендации чистить элайнеры каждые 12 часов (например, утром и вечером) по инструкции:

1. Разбавить жидкость для очистки элайнеров водой в соотношении 1:5.

2. Поместить элайнеры в емкость для замачивания и залить их приготовленным средством (элайнеры должны быть полностью погружены в средство). Оставить на 10–15 минут.

3. По истечении времени достать элайнеры из емкости и аккуратно почистить с помощью мягкой зубной щетки.

4. Тщательно промыть элайнеры водой (убедиться, что средство полностью смыто), а также промыть щетку и емкость для замачивания.

Пациенты группы №2 (14 человек) использовали стандартную рекомендованную процедуру очищения с обычной водой.

Пациенты группы №3 (15 человек) использовали таблетки для очищения съемных ортодонтических конструкций.

Исследуемые показатели изучались на момент до начала исследования, через 2 недели, через 4 недели и через 6 недель после начала исследования (табл. 1).

Таблица 1. Исследуемые показатели

Показатели	Число визитов
Удобство использования 0–5 (со слов пациента), где 0 – неудобно, 5 – очень удобно	4 визита
Прозрачность элайнера 0–5, где 0 – очень прозрачный, 5 – очень мутный	4 визита
Устранение запаха средством 0–5, где 0 – не устраняет, 5 – устраняет очень хорошо	4 визита
Окрашивание элайнера стойкими красителями для выявления зубного налета + – окрашивается (любая площадь окрашивания), - – не окрашивается	4 визита
Индекс гигиены полости рта пациента Окрашивание налета 0–100%	2 визита

Table 1. The studied indicators

Indicators	Number of visits
Ease of use 0-5 (according to the patient), where 0 is inconvenient, 5 is very convenient	4 visits
The transparency of the aligner is 0-5, where 0 is very transparent, 5 is very cloudy	4 visits
Odor elimination by means of 0-5, where 0 does not eliminate, 5 eliminates very well	4 visits
Staining of the aligner with persistent dyes to detect plaque + – stained (any staining area), - – not stained	4 visits
Index of oral hygiene of the patient Plaque staining 0-100%	2 visits

Результаты и обсуждение. В результате исследования установлено, что индекс гигиены у всех исследуемых пациентов не имел достоверных различий между группами и имел незначительную тенденцию к улучшению за 6 недель исследования (табл. 2)

Таким образом, индекс гигиены полости рта у пациентов трех исследуемых групп не различался в течение всего периода исследования.

В группе пациентов, которые использовали средство для очистки элайнеров Waterdent Aligner invisible care, были выявлено:

во всех случаях использования пациенты отмечали высший балл по удобству использования средства, очень высокую прозрачность элайнера, полное устранение запаха, отсутствие окрашивания стойкими красителями (табл. 3).

Установлено, что средний балл удовлетворенности

очисткой элайнеров таблеткой для очистки съемных ортодонтических конструкций составил через 6 недель 3,02 балла, прозрачность в среднем оценили в 3,27 балла. Все пациенты исследуемой группы отметили,

Таблица 2. Показатели индекса гигиены полости рта у пациентов, использующих элайнеры

	1 группа	2 группа	3 группа	p
Индекс гигиены до исследования	43,54 ±4,08	42,68 ±6,34	43,33 ±5,08	p>0,1
Индекс гигиены через 6 недель	38,25±5,13	38,93±6,28	40,28±7,13	p>0,1

Table 2. Indicators of the oral hygiene index in patients using aligners

	Group 1	Group 2	Group 3	p
Hygiene index before the study	43,54 ±4,08	42,68 ±6,34	43,33 ±5,08	p>0,1
Hygiene index after 6 weeks	38,25±5,13	38,93±6,28	40,28±7,13	p>0,1

Таблица 3. Эффективность очистки элайнеров средством для очищения элайнеров Waterdent Aligner invisible care

	До исследования	Через 2 недели	Через 4 недели	Через 6 недель
Удобство использования 0–5 (со слов пациента), где 0 – неудобно, 5 – очень удобно	-	5	5	5
Прозрачность элайнера 0–5, где 5 – очень прозрачный, 0 – очень мутный	5	5	5	5
Устранение запаха средством 0–5, где 0 – не устраняет, 5 – устраняет великолепно	-	5	5	5
Окрашивание элайнера стойкими красителями для выявления зубного налета + – окрашивается (любая площадь окрашивания), – – не окрашивается	-	100%	100%	100%

Table 3. The effectiveness of cleaning aligners with the Waterdent Aligner invisible care cleanser

	Before the study	After 2 weeks	After 4 weeks	After 6 weeks
Ease of use 0-5 (according to the patient), where 0 is inconvenient, 5 is very convenient	-	5	5	5
The transparency of the aligner is 0-5, where 5 is very transparent, 0 is very cloudy	5	5	5	5
Elimination of odor by means of 0-5, where 0 does not eliminate, 5 eliminates perfectly	-	5	5	5
Staining of the aligner with persistent dyes to detect plaque + – stained (any staining area), – – not stained	-	100%	100%	100%

что использование таблеток не устраняет запах. В 100% случаях наблюдалось окрашивание зубного налета на поверхности элайнера после процедуры очистки (табл. 4).

В группе, где пациенты ополаскивали элайнеры водой, было выявлено хорошее удобство данной процедуры, однако прозрачность элайнеров в среднем была оценена пациентами на 3,14 баллов. Данная

Таблица 4. Эффективность очистки элайнеров таблетками для очистки съемных ортодонтических конструкций

	До исследования	Через 2 недели	Через 4 недели	Через 6 недель
Удобство использования 0–5 (со слов пациента), где 0 – неудобно, 5 – очень удобно	-	3,56	3,12	3,02
Прозрачность элайнера 0–5, где 5 – очень прозрачный, 0 – очень мутный	5	4,36	4,12	3,27
Устранение запаха средством 0–5, где 0 – не устраняет, 5 – устраняет великолепно	-	0	0	0
Окрашивание элайнера стойкими красителями для выявления зубного налета + – окрашивается (любая площадь окрашивания), – – не окрашивается	-	+ 100%	+ 100%	+ 100%

Table 4. Effectiveness of cleaning aligners with tablets for cleaning removable orthodontic structures

	Before the study	After 2 weeks	After 4 weeks	After 6 weeks
Ease of use 0-5 (according to the patient), where 0 is inconvenient, 5 is very convenient	-	3,56	3,12	3,02
The transparency of the aligner is 0-5, where 5 is very transparent, 0 is very cloudy	5	4,36	4,12	3,27
Elimination of odor by means of 0-5, where 0 does not eliminate, 5 eliminates perfectly	-	0	0	0
Staining of the aligner with persistent dyes to detect plaque + – stained (any staining area), – – not stained	-	+ 100%	+ 100%	+ 100%

процедура не устраняла запах, определялись значительные участки окрашивания зубного налета стойкими красителями (табл. 5).

При сравнении показателей пациентов трех групп наблюдения было установлено:

Пациенты отметили высокий уровень удобства (5 баллов) при использовании средства для очистки элайнеров Waterdent Aligner invisible care и при ополаскивании водой. Использование таблеток для очистки съемных ортодонтических конструкций по степени удобства пациенты оценили около 3 баллов.

Прозрачность элайнера при использовании Waterdent Aligner invisible care в течение всего времени наблюдения оценивалась врачом на 5 баллов, при использовании воды данный показатель снизился за 6 недель наблюдения в среднем до 3,14 баллов, при использовании таблеток для очистки съемных ортодонтических конструкций – до 3,27 баллов.

Таким образом, применение средства для очистки элайнеров Waterdent Aligner invisible care было на 35% эффективнее, чем использование стандартных таблеток для очистки съемных ортодонтических конструкций и на 37% – по сравнению с водой.

При оценке показателя «Устранение запаха элайнера» пациенты, использующие средство для очистки

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

элайнеров Waterdent Aligner invisible care, были единодушны в максимальной оценке (5 баллов). Пациенты, использующие воду для ополаскивания элайнера и таблетки для очистки съемных ортодонтических конструкций, отметили, что запах не устранился.

Таблица 5. Эффективность очистки элайнеров водой

	До исследования	Через 2 недели	Через 4 недели	Через 6 недель
Удобство использования 0–5 (со слов пациента), где 0 – неудобно, 5 – очень удобно	-	4,58	5	5
Прозрачность элайнера 0–5, где 5 – очень прозрачный, 0 – очень мутный	5	4,16	3,26	3,14
Устранение запаха средством 0–5, где 0 – не устраняет, 5 – устраняет великолепно	-	0	0	0
Окрашивание элайнера стойкими красителями для выявления зубного налета + – окрашивается (любая площадь окрашивания), - – не окрашивается	-	+ 100%	+ 100%	+ 100%

Table 5. Efficiency of cleaning aligners with water

	Before the study	After 2 weeks	After 4 weeks	After 6 weeks
Ease of use 0-5 (according to the patient), where 0 is inconvenient, 5 is very convenient	-	4,58	5	5
The transparency of the aligner is 0-5, where 5 is very transparent, 0 is very cloudy	5	4,16	3,26	3,14
Elimination of odor by means of 0-5, where 0 does not eliminate, 5 eliminates perfectly	-	0	0	0
Staining of the aligner with persistent dyes to detect plaque + – stained (any staining area), - – not stained	-	+ 100%	+ 100%	+ 100%

При использовании средства для очистки элайнеров Waterdent Aligner invisible care на протяжении 6 недель нами не было выявлено зубного налета при окрашивании элайнеров стойкими красителями. При использовании таблеток для очистки съемных ортодонтических конструкций и при ополаскивании водой во всех случаях на элайнерах выявлялся зубной налет.

Выводы. Таким образом, результаты исследования показывают, что:

1. Регулярная процедура очистки элайнеров средством Waterdent Aligner invisible care удобна для пациентов.

2. Регулярная процедура очистки элайнеров средством Waterdent Aligner invisible care эффективно (на 100%) устраняет неприятный запах, тогда как ополаскивание водой и использование таблеток для очистки съемных ортодонтических конструкций с данной задачей не справляется.

3. Регулярная процедура очистки элайнеров средством Waterdent Aligner invisible care позволяет эффек-

тивно очистить элайнер от зубного налета в 100% случаях, тогда как при ополаскивании водой и при использовании таблеток для очистки съемных ортодонтических конструкций во всех случаях выявлялся зубной налет.

Литература / References

- Kramer A., Splieth C. Health promotion through structured oral hygiene and good tooth alignment. *GMS Hyg Infect Control*. 2022 May 10; 17: Doc08. doi: 10.3205/dgkh000411
- Sifakakis I., Papaioannou W., Papadimitriou A., Kloukos D., Papageorgiou S.N., Eliades T. Salivary levels of cariogenic bacterial species during orthodontic treatment with thermoplastic aligners or fixed appliances: a prospective cohort study. *Prog Orthod*. 2018 Aug 1; 19, 25. doi: 10.1186/s40510-018-0230-4
- Rouzi M., Zhang X., Jiang Q., Long H., Lai W., Li X. Impact of Clear Aligners on Oral Health and Oral Microbiome During Orthodontic Treatment. *Int Dent J*. 2023 Oct; 73(5): 603–611. doi: 10.1016/j.identj.2023.03.012
- Schuster S., Eliades G., Zinelis S., Eliades T., Bradley T.G. Structural conformation and leaching from in vitro aged and retrieved Invisalign appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Dec; 126(6): 725–8. doi: 10.1016/j.ajodo.2004.04.021
- Zhao Z.H. Clear aligner therapy: risks and clinical strategies. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2019 Dec 9; 54(12): 798–802 (in Chinese). doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.12.002
- Shpack N., Greenstein R.B., Gazit D., Sarig R., Vardimon A.D. Efficacy of three hygienic protocols in reducing biofilm adherence to removable thermoplastic appliance. *Angle Orthod*. 2014 Jan; 84(1): 161–70. doi: 10.2319/012413-75.1
- Levrini L., Novara F., Margherini S., Tenconi C., Raspanti M. Scanning electron microscopy analysis of the growth of dental plaque on the surfaces of removable orthodontic aligners after the use of different cleaning methods. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2015 Dec 15; 7: 125–31. doi: 10.2147/CCIDE.S95814
- Lombardo L., Martini M., Cervinara F., Spedicato G.A., Oliverio T., Siciliani G. Comparative SEM analysis of nine F22 aligner cleaning strategies. *Prog Orthod*. 2017 Dec; 18(1): 26. doi: 10.1186/s40510-017-0178-9
- Iliadi A., Enzler V., Polychronis G., Peltomaki T., Zinelis S., Eliades T. Effect of cleansers on the composition and mechanical properties of orthodontic aligners in vitro. *Prog Orthod*. 2022 Dec 15; 23(1): 54. doi: 10.1186/s40510-022-00449-w. PMID: 36517652; PMCID: PMC9751251
- Weir T. Clear aligners in orthodontic treatment. *Aust Dent J*. 2017 Mar; 62(1): 58–62. doi: 10.1111/adj.12480. PMID: 28297094
- Shrivastava A., Mohanty P., Dash B.P., Jena S., Sahoo N. Proficiency of Clear Aligner Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2023 Sep 11; 15(9): e45072. doi: 10.7759/cureus.45072. PMID: 37842499; PMCID: PMC10568240
- Hennessy J., Garvey T., Al-Awadhi E.A. A randomized clinical trial comparing mandibular incisor proclination produced by fixed labial appliances and clear aligners. *Angle Orthod*. 2016; 86: 706–712.
- Charalampakis O., Iliadi A., Ueno H., Oliver D.R., Kim K.B. Accuracy of clear aligners: a retrospective study of patients who needed refinement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018; 154: 47–54.

СРЕДСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ЭЛАЙНЕРОВ

**WATER
DENT**

Aligner invisible care



100% результат очищения от налета*

- ✓ Сохранение прозрачности элайнеров
- ✓ Антибактериальный эффект
- ✓ Свежесть и ощущение чистоты надолго

1:5 Концентрат 500 мл = 3 л



Мерный стаканчик
для удобного разбавления

* Исследование «Оценка эффективности очищения элайнеров специальным средством с активными компонентами по сравнению с традиционной чисткой с использованием воды и таблеток»



Дентальная имплантология

Поступила 07.11.2023

Экспериментальная оценка эффективности отечественных имплантатов с модифицированной поверхностью

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)16-20](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)16-20)

Резюме

В эксперименте на животных проведена оценка эффективности остеоинтеграции имплантатов DIF Dental Implants Classic Heavy (производства РФ). Оценку проводили через 30 и 60 суток после имплантации стандартных конструкций в проксимальный мыщелок правой большеберцовой кости кроликов с оценкой стабильности имплантатов и морфологических изменений в процессе остеоинтеграции. Установлено, что модификация поверхности имплантатов гидроксиапатитом кальция с характеристиками, близкими к фазовому составу гидроксиапатита костного матрикса, повышает эффективность остеоинтеграции, что проявляется как в более высоких показателях вторичной стабильности имплантатов, так и в более интенсивных процессах регенерации костной ткани в периимплантационной зоне.

Ключевые слова: дентальные имплантаты, остеоинтеграция, покрытие гидроксиапатитом кальция.

Для цитирования: Федчишин О.В., Ушаков Р.В. Экспериментальная оценка эффективности отечественных имплантатов с модифицированной поверхностью. *Стоматология для всех*. 2024; №1(106):16-20. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)16-20

Experimental evaluation of the effectiveness of russian dental implants with modified surface

Fedchishin O.V.², Ushakov R.V.^{1,2}

¹Federal 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

²Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the 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

664049, Russia, Irkutsk, Yubileynny Mikroraion, 100

Федчишин О.В.², к.м.н., доцент кафедры стоматологии, челюстно-лицевой хирургии и оториноларингологии

Ушаков Р.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и хирургической стоматологии¹, заведующий кафедрой стоматологии, челюстно-лицевой хирургии и оториноларингологии²

¹ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ
²Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ

Для переписки:

E-mail address: mr.fedchishin@mail.ru

Summary

In an experiment on animals, the effectiveness of osseointegration of DIF Dental Implants Classic Heavy implants (manufactured in the Russian Federation) was evaluated. The assessment was carried out at 30 and 60 days after the implantation of standard structures into the proximal condyle of the right tibia of rabbits with an assessment of implant stability and morphological changes in the process of osseointegration. It has been established that modification of the implant surface with calcium hydroxyapatite with characteristics close to the phase composition of bone matrix hydroxyapatite increases the efficiency of osseointegration, which is manifested both in higher indicators of secondary stability of implants and more intensive processes of bone tissue regeneration in the periimplantation zone.

Keywords: dental implants, osseointegration, calcium hydroxyapatite coating.

For citation: Fedchishin O.V., Ushakov R.V. Experimental evaluation of the effectiveness of domestic russian implants with modified surface. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 16-20 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)16-20

В настоящее время в мире накоплен огромный опыт в области стоматологической имплантологии и материаловедения. В целях восстановления жевательной функции активно применяются различные системы имплантатов в качестве опорных модулей ортопедических конструкций [1].

Применение внутрикостных имплантатов тесно связано с непосредственным взаимодействием их поверхностей с окружающими тканями. Большую роль в этом играет качество их поверхности [2, 3], в большой степени определяя успех или неудачу остеоинтеграции [4].

Известно, что первичная стабильность имплантата в кости является механическим явлением, которое зависит как от конструкции имплантата, так и от микроско-



пической структуры его поверхности, хирургической техники, используемой для его установки. Вместе с тем многочисленные исследования показали, что поверхность имплантата является ключевым фактором в достижении высокого уровня вторичной стабильности [5, 6]. К вторичной стабильности приводит ремоделирование кости и образование костной ткани вокруг имплантата [7, 8].

Среди характеристик поверхностей имплантатов топография и химический состав оказывают наибольшее влияние на взаимодействие материала и костной ткани и, следовательно, на вторичную стабильность [9]. В частности, было показано, что текстурированные поверхности имплантатов обладают большей способностью определять биологический ответ некоторых костных клеточных линий [10].

Наиболее распространенные методы изменения поверхности включают пескоструйную обработку и кислотное травление (SLA). Последнее вызывает селективную коррозию, оставляя «отверстия» или «углубления» на поверхности металла. Благодаря своим гидрофильным свойствам обработанная таким образом поверхность используется в производстве современных дентальных имплантатов [11].

Использование неорганических биоактивных элементов формирует дополнительные остеогенные, ангиогенные и антибактериальные свойства [12]. В частности, на поверхностях, покрытых фосфатом кальция, гидроксиапатитом и др., наблюдался улучшенный контактный остеогенез вокруг имплантата, и, соответственно, улучшалась остеоинтеграция на ранней стадии заживления [13, 14].

Цель исследования – в эксперименте на животных оценить эффективность остеоинтеграции отечественных имплантатов DIF Dental Implants Classic Heavy с различным типом поверхности.

Материал и методы. Для изучения процессов восстановления костной ткани в области имплантации и влияния биокомпозиционного покрытия из гидроксиапатита на регенераторный процесс в соединительной и костной ткани на границе контакта «костная ткань – имплантат» проведены экспериментальные исследования на 30 кроликах породы «шиншилла» и «белый великан» массой тела 2,5–3 кг.

Условия питания и содержания всех групп животных соответствовали стандартным.

Все операции на животных были проведены с соблюдением «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приказ МЗ СССР № 755 от 12 августа 1977 г.; Приказ Министерства высшего и среднего специального образования СССР № 742 от 13 ноября 1984 г.).

В проксимальный мыщелок правой большеберцовой кости кроликов имплантировали имплантат DIF

Dental Implants Classic Heavy (ООО «ДИФ», Россия) с поверхностью, обработанной сертифицированным методом SLA (Регистрационное удостоверение на медицинские изделия: имплантаты стоматологические с принадлежностями получено компанией ООО «ДИФ» 22.01.2018 за номером РЗН2018/6712, серийный номер 0036889). В проксимальный мыщелок левой большеберцовой кости этих же кроликов имплантировали аналогичные имплантаты с оригинальным (ООО «ДИФ») покрытием гидроксиапатитом (ГА) с характеристиками, близкими к фазовому составу гидроксиапатита костного матрикса. Все имплантаты были одного размера (8 мм) и диаметра (3,3 мм), введены на одинаковую глубину. Потери имплантатов в результате воспалительного процесса или дезинтеграции не было. Первичная стабильность имплантатов оценивалась по моменту введения на заданную глубину и составляла от 25 до 30 Н/см.

Животных разделили на две группы в зависимости от типа покрытия используемого имплантата (1 группа – установлены имплантаты без покрытия, 2 группа – с покрытием ГА) и выводили из эксперимента для проведения механических, биохимических и гистологических исследований на 30 и 60 сутки (т.е. до завершения полной остеоинтеграции) передозировкой ингаляционного эфирного наркоза.

Вторичная стабильность имплантатов оценивалась с помощью ключа с динамометрической шкалой, с регистрацией усилия (момента выкручивания) при начале вращения имплантата.

Гистологические исследования проведены в области всех имплантатов на трех уровнях по длине ложа имплантата после фиксации и декальцинации соответствующих фрагментов костной ткани. Окраска препаратов проводилась гематоксилином-эозином, по Ван-Гизону. Подсчет клеток производился в абсолютных значениях (абсолютная численная плотность – АЧП) при общем увеличении $\times 100$ на площади соответствующего среза (поля зрения – п.з.), равной $0,025 \text{ мм}^2$ минимум в 5 полях зрения для каждого показателя. При проведении статистической обработки результатов вычисляли средние значения абсолютных и относительных величин (M), ошибки средних величин (m) и t-критерий Стьюдента. Различия считали достоверно значимыми при уровне вероятности $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Несмотря на разный характер поверхности дентальных имплантатов, первичная их стабильность в группах сравнения хотя и имела тенденцию к увеличению у имплантатов с покрытием ГА, однако эти отличия достоверно не отличались (на момент введения составила $26,75 \pm 1,7$ н/см при установке имплантатов без покрытия и $28,5 \pm 2,0$ н/см – с покрытием ГА).

Вместе с тем выявлены достоверные различия в

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

сроках остеоинтеграции. У животных, которым были установлены имплантаты DIF Dental Implants Classic Heavy с поверхностью, обработанной сертифицированным методом SLA без покрытия, вторичная устойчивость (момент при выкручивании имплантата) через 30 и 60 суток после введения имплантата в кость колебалась в пределах 30–38 н/см и составила в среднем, соответственно, $31,3 \pm 2,2$ и $35,5 \pm 2,0$ н/см.

Во второй группе (имплантаты DIF Dental Implants Classic Heavy с поверхностью, покрытой гидроксиапатитом) на момент выведения имплантата из кости подопытного животного вторичная устойчивость колебалась от 55 до 65 н/см через 30 и 60 суток после имплантации и составила в среднем, соответственно, $57,5 \pm 3,0$ и $61,2 \pm 2,5$ н/см, что достоверно ($p < 0,001$) выше, чем в первой группе.

Через 30 суток после установки имплантата в 1 группе подопытных животных в диафизе бедренной кости интермедиарный раневой канал был выстлан периостальной муфтой, которая была представлена мелко- и среднепетлистой грубоволокнистой костной тканью с очагово полнокровными капиллярами в гаверсовых каналах (рис. 1 а). В интермедиарной зоне определялась крупно- и среднепетлистая сеть трабекул ретикулофиброзного строения. В эндостальных отделах формировались грубоволокнистые костные трабекулы с небольшими участками рыхлой соединительной и хрящевой ткани. В прилежащем костном мозге в глубине канала преобладает жировой компонент, ближе к эндосту — гемопоэтический с очагами пролиферации фибробластических элементов, среди которых встречаются остеокласты. В просвете канала просматривают-

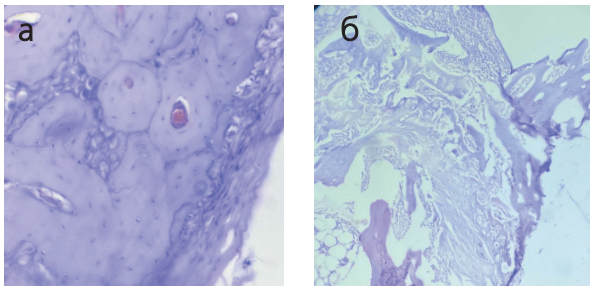


Рис. 1. Диафиз бедренной кости кролика на 30-е сутки после установки имплантата с поверхностью SLA. Окраска гематоксилином-эозином; а – X200; б – X100

Fig. 1. The diaphysis of the rabbit femur on the 30th day after the installation of the implant with the SLA surface. Staining with hematoxylin-eosin; a – X200; b – X100

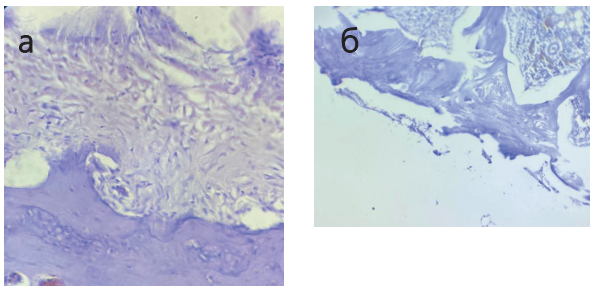


Рис. 2. Диафиз бедренной кости кролика на 30-е сутки после установки имплантата с модифицированной поверхностью ГА. Окраска гематоксилином-эозином; а – X200; б – X100

Fig. 2. The diaphysis of the rabbit femur on the 30th day after the installation of the implant with a modified HA surface. Staining with hematoxylin-eosin; a – X200; b – X100

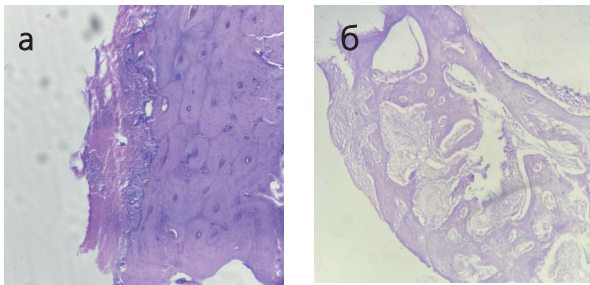


Рис. 3. Диафиз бедренной кости кролика на 60-е сутки после установки имплантата с поверхностью SLA. Окраска гематоксилином-эозином; а – X200; б – X100

Fig. 3. The diaphysis of the rabbit femur on the 60th day after the installation of the implant with the SLA surface. Staining with hematoxylin-eosin; a – X200; b – X100

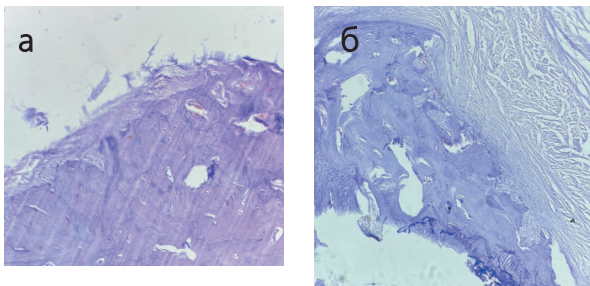


Рис. 4. Диафиз бедренной кости кролика на 60-е сутки. Имплантат с модифицированной поверхностью ГА. Окраска гематоксилином-эозином; а – X200; б – X100

Fig. 4. The diaphysis of the rabbit femur on the 60th day. An implant with a modified GA surface. Staining with hematoxylin-eosin; a – X200; b – X100

ся скопления плохо контурирующихся эритроцитов, фрагменты надкостницы. В сторону диафиза просматриваются разрастания костных балок из грубоволокнистой костной ткани (рис. 1 б).

Через 30 суток после установки имплантата, поверхность которого обработана ГА (2 группа), в диафизе бедренной кости интермедиарный раневой канал был представлен различной толщины разрастаниями рыхлой волокнистой соединительной ткани с пролиферацией фибробластов и тяжистыми разрастаниями фиброцитов в них, с вращением в межтрабекулярные промежутки (рис. 2 а). Периостальная костная мозоль состоит из хорошо различимых внутреннего (остеогенного) и наружного (фиброзного) слоев. Эндостальная костная мозоль представлена немногочисленными узкими костными балками ретикулофиброзной кости, преимущественно у эндоста. В веществе костного мозга раневой канал представлен тонкой полоской фиброзной ткани, пристеночно — скопления аморфных структур фибрина и плохо контурирующихся эритроцитов. Прилежащий костный мозг — кроветворно-жировой с преобладанием жирового компонента в глубине канала и очагами гемопоэза преимущественно эндостально, с очаговой пролиферацией фибробластических элементов (АЧП фибробластов — $25,0 \pm 9,0$ /п.з.), преобладают фиброциты (АЧП фиброцитов — $31 \pm 5,0$ /п.з.) (рис. 2 б).

Через 60 дней после установки имплантата с поверхностью SLA без покрытия ГА в диафизе бедренной кости раневой канал был выстлан непрерывной компактной пластинчатой костной тканью, на поверхности ее встречались фрагменты надкостницы, состоящей из хорошо различимых внутреннего (остеогенного) и наружного (фиброзного) (АЧП фиброцитов $31,0 \pm 5,0$ /п.з.) слоев (рис. 3 а). Пластинчатая кость состояла преимущественно из типически ориентированных остеонов; на небольших участках (в основном в углах канала) остеоны имели разную ориентацию, с преимущественно полнокровными сосудами в гаверовых каналах. В костномозговых полостях, образованных в губчатой костной ткани, просматривались студенистый и гемопоэтический костный мозг, очаги пролиферации фибробластов (рис. 3 б).

Через 60 дней после установки имплантата, поверхность которого обработана ГА, в диафизе бедренной кости интермедиарный раневой канал был представлен тонкослойными разрастаниями рыхлой волокнистой соединительной ткани с пролиферацией фибробластов и тяжистыми разрастаниями фиброцитов в них, с вращением в межтрабекулярные промежутки, с очаговой пролиферацией фибробластов (АЧП фибробластов $23,0 \pm 6,0$ /п.з.), преобладали фиброциты (рис. 4 а). Просматривались очаговые разрастания грубоволокнистой костной ткани с трансформацией в

мелкоячеистую губчатую костную ткань, в костном веществе которой определялись очагово полнокровные сосуды. В прилежащем костном мозге превалировал жировой компонент (рис. 4 б).

Выводы. Полученные результаты экспериментальных исследований подтверждают мнение большинства исследователей о более высокой эффективности процессов остеоинтеграции стоматологических имплантатов с поверхностью, модифицированной гидроксиапатитом кальция с характеристиками, близкими к фазовому составу гидроксиапатита костного матрикса. Это проявляется как в более высоких показателях вторичной стабильности имплантатов, так и в более интенсивных процессах регенерации костной ткани в периимплантационной зоне. Данное покрытие оказывает стимулирующее действие на процессы восстановления костной ткани в области имплантата и увеличивает его интеграцию в костной ткани.

Литература / References

1. Кулаков А.А. Дентальная имплантация: национальное руководство. 2018; 400 с.
Kulakov A.A. Dental implantation: national guidelines. 2018; 400 p. (in Russian).
2. Кулаков А.А. Влияние различных способов модификации поверхности дентальных имплантатов на их интеграционный потенциал. *Стоматология*. 2012; №6: 75–77.
Kulakov A.A. The influence of various methods of surface modification of dental implants on their integration potential. *Dentistry*. 2012; no.6: 75–77 (in Russian).
3. Кулаков А.А. Сравнительная оценка состава поверхности, формы дентального имплантата и результатов энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии. *Клиническая стоматология*. 2019; №1 (89): 58–62.
Kulakov A.A. Comparative assessment of the surface composition, shape of the dental implant and the results of energy dispersive X-ray spectroscopy. *Clinical dentistry*. 2019; no.1 (89): 58–62 (in Russian).
4. Barberi J., Spriano S. Titanium and Protein Adsorption: An Overview of Mechanisms and Effects of Surface Features. *Materials*. 2021; 14: 1590. doi: 10.3390/ma14071590
5. Inchingolo A.D., Inchingolo A.M., Bordea I.R., Xhajanka E., Romeo D.M., Romeo M., et al. The Effectiveness of Osseodensification Drilling Protocol for Implant Site Osteotomy: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis. *Materials*. 2021; 14: 1147. doi: 10.3390/ma14051147
6. Hazballa D., Inchingolo A., Inchingolo A.M., Malcangi G., Santacroce L., Minetti E., et al. The Effectiveness of Autologous Demineralized Tooth Graft for the Bone Ridge Preservation: A Systematic Review of the Literature. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents*. 2021; 35: 283–294. doi:

10.23812/21-2supp1-28

7. Palermo A., Giannotti L., Di Chiara Stanca B., Ferrante F., Gnoni A., Nitti P., et al. Use of CGF in Oral and Implant Surgery: From Laboratory Evidence to Clinical Evaluation. *Int. J. Mol. Sci.* 2022; 23: 15164. doi: 10.3390/ijms232315164

8. Ivanova V., Chenchev I., Zlatev S., Mijiritsky E. Correlation between Primary, Secondary Stability, Bone Density, Percentage of Vital Bone Formation and Implant Size. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18: 6994. doi: 10.3390/ijerph18136994

9. Rausch M.A., Shokoohi-Tabrizi H., Wehner C., Pippenger B.E., Wagner R.S., Ulm C., et al. Impact of Implant Surface Material and Microscale Roughness on the Initial Attachment and Proliferation of Primary Human Gingival Fibroblasts. *Biology.* 2021; 10: 356. doi: 10.3390/biology10050356

10. Smeets R., Stadlinger B., Schwarz F., Beck-Broichsitter B., Jung O., Precht C., et al. Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. *BioMed Res. Int.* 2016;

2016: 6285620. doi: 10.1155/2016/6285620

11. Bereznaï M., Pelsoczi I., Toth Z., Turzo K., Radnai M., Bor Z., et al. Surface Modifications Induced by Ns and Sub-Ps Excimer Laser Pulses on Titanium Implant Material. *Biomaterials.* 2003; 24: 4197–4203. doi: 10.1016/S0142-9612(03)00318-1

12. Zhou J., Wang X., Zhao L. Antibacterial, Angiogenic, and Osteogenic Activities of Ca, P, Co, F, and Sr Compound Doped Titania Coatings with Different Sr Content. *Sci. Rep.* 2019; 9: 14203. doi: 10.1038/s41598-019-50496-3

13. Gao X., Fraulob M., Haiat G. Biomechanical Behaviours of the Bone–Implant Interface: A Review. *J. R. Soc. Interface.* 2019; 16: 20190259. doi: 10.1098/rsif.2019.0259

14. Jeon J.-H., Kim M.-J., Yun P.-Y., Jo D.-W., Kim Y.-K. Randomized Clinical Trial to Evaluate the Efficacy and Safety of Two Types of Sandblasted with Large-Grit and Acid-Etched Surface Implants with Different Surface Roughness. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* 2022; 48: 225–231. doi: 10.5125/jkaoms.2022.48.4.225

Поступила 04.12.2023

Анализ причин неудовлетворенности пациентов при протезировании на денальных имплантатах

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)20-23](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)20-23)

Резюме

Цель исследования – выявление основных жалоб пациентов при ортопедическом стоматологическом лечении с использованием денальных имплантатов с последующей разработкой рекомендаций для устранения выявленных ошибок при протезировании на имплантатах.

Материал и методы. В исследование было включено 19 пациентов (16 женщин и 3 мужчин), которые обратились в 2023 г. в клинику Института стоматологии им. Е.В. Боровского 1-го МГМУ им. И.М. Сеченова с жалобами после стоматологического ортопедического лечения с использованием денальных имплантатов. Были проведены клинический осмотр и опрос всех обратившихся пациентов для выявления причин их неудовлетворенности проведенным лечением.

Результаты и обсуждение. В результате исследования выявлено, что в 100% случаев обратившиеся с жалобами пациенты имели несъемные ортопедические конструкции с опорой на денальные имплантаты,

Гильманова Н.С.¹, к.м.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-9024-7837

Рудова А.И.¹, ассистент, ORCID ID: 0009-0001-5298-8992

Чкадуа Т.З.², д.м.н., профессор, ORCID ID: 0000-0001-8270-8843

Белозерова Н.Н.³, к.м.н., ассистент, ORCID ID: 0000-0002-1753-0599

Юркевич К.Ю.¹, преподаватель, ORCID ID: 0009-0009-2259-6865

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), кафедра ортопедической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, г. Москва

² ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), кафедра общей стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, г. Москва

³ Российский университет медицины МЗ РФ, кафедра кариеологии и эндодонтии Института стоматологии им. А.И. Евдокимова, г. Москва

Для переписки:

E-mail address: gilmanova_natali@mail.ru

установлен процентный состав видов ортопедических конструкций у обратившихся. Установлено, что наиболее часто повторяющимися были жалобы на неплотное смыкание зубных рядов, затрудненное пережевывание пищи, а также на эстетические нарушения.

Выводы. Проведенный анализ позволил выделить в качестве основных жалоб пациентов неплотное смыкание зубных рядов и затрудненное пережевывание пищи. Даны рекомендации при планировании лечения более тщательно подходить к определению центральной окклюзии и коррекции окклюзионных взаимоотношений.

Ключевые слова: ортопедическая стоматология, дентальная имплантация, осложнения, имплантат, протезирование, несъемные протезы, съемные протезы.

Для цитирования: Гильманова Н.С., Рудова А.И., Чкадуа Т.З., Белозерова Н.Н., Юркевич К.Ю. Анализ причин неудовлетворенности пациентов при протезировании на дентальных имплантатах. *Стоматология для всех*. 2024; №1(106): 20-23. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)20-23

Analysis of the reasons for patient dissatisfaction with prosthetics on dental implants

Gilmanova N.S.¹, ORCID ID: 0000-0002-9024-7837, Rudova A.I.¹, ORCID ID: 0009-0001-5298-8992, Chkadua T.Z.², ORCID ID: 0000-0001-8270-8843, Belozerova N.N.³, ORCID ID: 0000-0002-1753-0599, Yurkevich K.Y.¹, ORCID ID: 0009-0009-2259-6865

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), E.V. Borovsky Institute of Dentistry, Department of Prosthetic Dentistry

119991, Russia, Moscow, Trubetskaya St., 8, Bld. 2

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), E.V. Borovsky Institute of Dentistry, Department of General Dentistry

119991, Russia, Moscow, Trubetskaya St., 8, Bld. 2

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian University of Medicine" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Department of Cariesology and Endodontics, A.I. Yevdokimov Institute of Dentistry

127006, Russia, Moscow, Dolgorukovskaya St., 4

Summary

The purpose of this study: identification of the main complaints of patients during orthopedic dental treatment using dental implants, followed by the development of recommendations to eliminate the identified errors in prosthetics on implants.

Material and methods. The study included 19 patients (15 women and 4 men) who filed complaints in 2023 after orthopedic treatment using dental implants. 137 screw dental implants were installed in these patients. Of these, 58 implants are on the upper jaw, 79 implants are on the lower jaw.

Results. As a result of the study, it was revealed that in 100% of cases, the patients who complained had non-removable orthopedic structures based on dental implants, and the percentage of types of orthopedic structures in those who applied was established. It was found that the most frequently recurring complaints were loose closure of the dentition, difficulty chewing food, as well as aesthetic disorders.

Conclusions. The analysis made it possible to identify as the main complaints of patients loose closure of the dentition and difficult digestion of food. Recommendations are given to take a more careful approach to the definition of central occlusion and correction of occlusive relationships when planning treatment.

Keywords: prosthetic dentistry, dental implantation, complications, implant, prosthetics, fixed prostheses, removable prostheses.

For citation: Gilmanova N.S., Rudova A.I., Chkadua T.Z., Belozerova N.N., Yurkevich K.Y. Analysis of the reasons for patient dissatisfaction with prosthetics on dental implants. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106):20-23 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)20-23

Многолетние исследования стоматологического лечения с применением дентальных имплантатов подтверждают его клиническую эффективность. В настоящее время врачи могут выбрать оптимальное решение для каждого пациента индивидуально, исходя из таких факторов, как тип системы дентальных имплантатов, длительность лечения, вид ортопедической конструкции и многих других. Пациенты предпочитают протезирование на имплантатах, т.к. оно помогает избежать использования съемных протезов [3]. Вместе с тем крайне важно начинать данный вид лечения, изучив показания и противопоказания к нему [2, 3], приняв во внимание эстетические аспекты ортопедической конструкции [6, 7], проинформировав пациента об альтернативных вариантах лечения, обсудив все преимущества и недостатки по сравнению с традиционными вариантами протезирования [2]. Высокая эффективность имплантации зависит не только от адекватной хирургической установки имплантата, правильно распределенной нагрузки на изготовленные зубные протезы, но и от высокого уровня гигиены, проводимой врачом и особенно пациентом [1, 10].

В результате проведения данного вида протезирования могут возникать осложнения [4], связанные, в частности, с врачебными ошибками, допущенными на разных этапах стоматологической помощи [5, 6].

Долгосрочных рандомизированных клинических исследований, в которых бы сравнивались различные ортопедические конструкции с использованием имплантатов, практически нет [9, 10].

Целью данного исследования было выявление основных жалоб пациентов при ортопедическом стоматологическом лечении с использованием дентальных имплантатов с последующей разработкой рекомендаций для устранения выявленных ошибок при протезировании на имплантатах.

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

Материал и методы. В исследование было включено 19 пациентов (16 женщин и 3 мужчин), которые обратились в 2023 г. в клинику Института стоматологии им. Е.В. Боровского 1-го МГМУ им. И.М. Сеченова с жалобами после стоматологического ортопедического лечения с использованием дентальных имплантатов. Были проведены клинический осмотр и опрос всех обратившихся пациентов для выявления причин их неудовлетворенности проведенным лечением.

Результаты и обсуждение. Среди исследуемых пациентов в возрасте от 61 года и старше были 9 человек (47,4%), в возрасте от 41 до 50 лет и от 51 до 60 – по 5 человек (26,3%).

19 пациентов предъявили 43 жалобы, наиболее повторяющимися из которых были: затрудненное пережевывание пищи, неплотное смыкание зубных рядов – по 12 жалоб (27,91%) и эстетические нарушения – 6 жалоб (13,95%). При объективном осмотре на стоматологическом приеме во всех случаях жалобы были признаны обоснованными (табл. 1).

Клинический осмотр выявил, что у всех пациентов были исключительно несъемные ортопедические конструкции – 50 протезов (100%), из которых одиночных искусственных коронок, соединенных в единую конструкцию, было 30 протезов (60%); одиночных искусственных коронок на дентальных имплантатах – 8 протезов (16,0%); несъемных мостовидных протезов с опорами на дентальные имплантаты – 4 протеза (8,0%); несъемных протезов, соединенных с естественными зубами – 6 протезов (12,0%); несъемных консольных протеза на дентальных имплантатах – 2 (4,0%).

Были выявлены следующие типы жалоб пациентов, участвующих в исследовании: боль в области ВНЧС, эстетические нарушения, неплотное смыкание зубных рядов, расцементировка коронок на имплантатах, затрудненное пережевывание пищи, прикусывание щек, языка, онемение нижней челюсти, нарушение дикции – всего 43 жалобы. Число различных жалоб и их доля от общего числа в % отражены на диагр. 1.

Таблица 1. Основные жалобы пациентов, обратившихся после протезирования на дентальных имплантатах (n=43)

Жалобы и претензии пациентов	Количество жалоб	Доля от общего кол-ва жалоб (%)
Боль в области ВНЧС	3	6,97
Эстетические нарушения	6	13,95
Неплотное смыкание зубных рядов	12	27,91
Расцементировка коронок на имплантатах	1	2,33
Затрудненное пережевывание пищи	12	27,91
Прикусывание щек, языка	5	11,62
Онемение нижней челюсти	1	2,33
Нарушение дикции	1	2,33
Выбор плана лечения	2	4,65
Всего	43	100

Table 1. Main complaints of patients who applied after prosthetics on dental implants (n=43)

Complaints and claims of patients	Number of complaints	Share of the total number of complaints (%)
Pain in the TMJ area	3	6,97
Aesthetic disorders	6	13,95
Loose interlocking of the dental rows	12	27,91
Uncementation of implant crowns	1	2,33
Difficulty in chewing food	12	27,91
Biting of cheeks, tongue	5	11,62
Numbness of the lower jaw	1	2,33
Disturbance of diction	1	2,33
Choice of treatment plan	2	4,65
Total	43	100

Выводы. Проведенный анализ позволил выделить в качестве основных жалоб пациентов неплотное смыкание зубных рядов и затрудненное пережевывание пищи, что может быть связано с неправильным определением центрального соотношения челюстей, ошибками на зуботехническом этапе, некорректным выверением окклюзионных контактов.

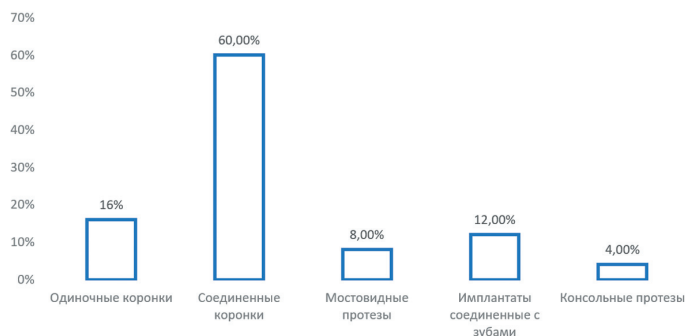


Диаграмма 1. Виды ортопедических конструкций (n=50)

Врачам, планирующим лечение при помощи дентальных имплантатов, необходимо более тщательно подходить к определению центральной окклюзии и центрального соотношения челюстей, а также коррекции окклюзионных взаимоотношений.

Учитывая, что причиной встречающихся жалоб являются также эстетические нарушения, врачам следует более тщательно учитывать эстетическую составляющую стоматологического ортопедического лечения с целью предупреждения дальнейших претензий.

Выполнение предлагаемых рекомендаций при протезировании на имплантатах может способствовать повышению качества и эффективности ортопедического лечения.

Литература

1. Копейкин В.Н., Миргазизов М.З., Малый А.Ю. Ошибки в ортопедической стоматологии. Профессиональные и медико-правовые аспекты. М.: Медицина; 2002; 240 с.
2. Лебедеко И.Ю., Каливрадзян Э.С. Ортопедическая стоматология: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016; 640 с.
3. Параскевич В.Л. Анализ основных клинических концепций дентальной имплантации. *Клиническая имплантология и стоматология*. 1997; №1: 60–64.
4. Шашмурина В.Р. Ошибки и осложнения лечения больных с применением дентальных имплантов и полных съемных протезов. М.: МЕДпресс-информ; 2017; 96 с.
5. Юркевич К.Ю., Зекий А.О., Юмашев А.В., Матвеева Е.А., Гильманова Н.С. Виды ортопедических конструкций у пациентов с жалобами после протезирования на дентальных имплантатах. *Институт стоматологии*.

2022; №3: 66–67.

6. Юркевич К.Ю., Гзюнова Ю.А., Малый А.Ю., Бровко В.В. Динамика обращений и жалоб пациентов на ГКК, связанных с протезированием на дентальных имплантатах. *Российская стоматология*. 2018; №2: 40–41.
7. Гильманова Н.С., Михайлова М.В., Гильманова А.И., Юркевич К.Ю. и др. Анатомия и гистология зубов человека. Основы биомеханики зубочелюстной системы. Учебно-методическое пособие. Москва, 2023.
8. Юркевич К.Ю., Зекий А.О., Гильманова Н.С. Анализ причин неудовлетворенности пациентов при протезировании на дентальных имплантатах. *Институт стоматологии*. 2022; №2: 46–47.
9. Самусенков В.О., Макаров А.Л., Утюж А.С., Белоус С.Р. Рациональные подходы к протетическому лечению пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта. *Стоматология для всех*. 2014; № 2: 52–54.

References

1. Kopeikin V.N., Mirgazizov M.Z., Malyi A.Yu. Errors in orthopedic dentistry. Professional and medico-legal aspects. Moscow: Medicine; 2002; 240 p. (in Russian).
2. Lebedenko I.Yu., Kalivrajyan E.S. Orthopedic stomatology: textbook. Moscow: GEOTAR-Media; 2016; 640 p. (in Russian).
3. Paraskevich V.L. Analysis of the main clinical concepts of dental implantation. *Clinical Implantology and Stomatology*. 1997; no. 1: 60–64 (in Russian).
4. Shashmurina V.R. Errors and complications of treatment of patients with the use of dental implants and complete removable prostheses. Moscow: MEDpress-Inform; 2017; 96 p. (in Russian).
5. Yurkevich K.Y., Zekiy A.O., Yumashev A.V., Matveeva E.A., Gilmanova N.S. Types of prosthetic constructions in patients with complaints after prosthetics on dental implants. *Institute of Stomatology*. 2022; no.3: 66–67 (in Russian).
6. Yurkevich K.Y., Gzyunova Y.A., Maly A.Yu. Brovko V.V. Dynamics of appeals and complaints of patients on HCC associated with prosthetics on dental implants. *Russian Stomatology*. 2018; no.2: 40–41 (in Russian).
7. Gilmanova N.S., Mikhailova M.V., Gilmanova A.I., Yurkevich K.Yu. et al. Anatomy and Histology of Human Teeth. Fundamentals of biomechanics of the dentoalveolar system. Moscow, 2023 (in Russian).
8. Yurkevich K.Yu., Zekiy A.O., Gilmanova N.S. Analysis of the reasons of the patients' dissatisfaction at the prosthetics on the dental implants. *Institute of Stomatology*. 2022; no.2: 46–47 (in Russian).
9. Samusenkov V.O., A.L. Makarov, A.S. Utuj, S.R. Belous. Rational approaches to prosthetic treatment of patients with diseases of the oral mucosa. *Stomatology for All / International Dental Review*. 2014; no.2: 52–54 (in Russian).



Дентальная имплантология

Поступила 18.12.2023

Эффективность дентальной имплантации у пациентов с сахарным диабетом II типа

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)24-29](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)24-29)

Кузнецов М.В., заведующий отделением, врач-стоматолог-хирург, ортопед, ассистент кафедры стоматологии последипломного образования, ORCID ID: 0009-0009-7753-1006, SPIN-код: 2953-8664, Author ID: 1203035

Буланов С.И., д.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии последипломного образования, ORCID ID: 0000-0003-1630-7050, Author ID: 730253
Медицинский университет «Реавиз», 443001, г. Самара

Для переписки:

E-mail address: maks19667@yandex.ru

Резюме

Вопрос о безопасности установки дентальных имплантатов у пациентов с сахарным диабетом (СД), несмотря на увеличение количества проводимых ортопедических коррекций частичной или полной адентии с их использованием, остается открытым [1].

В связи с этим актуальна разработка новых, безопасных и менее травматичных методов дентальной имплантации, которые позволили бы расширить показания к протезированию на имплантатах для данной категории лиц и повысить качество жизни подобных пациентов за счет полноценной коррекции функции жевания.

Цель. Исследовать эффективность и безопасность предложенного авторами метода ортопедической реабилитации с применением имплантатов у пациентов с сахарным диабетом II типа.

Материал и методы. В рамках исследования проведено лечение 68 пациентов, которые были распределены на три группы: основная группа (пациенты с СД, прооперированные без формирования слизисто-надкостничных лоскутов по разработанному нами протоколу) – 34 пациента (50 %); группа контроля 1 (пациенты с СД, прооперированные по традиционному протоколу с формированием слизисто-надкостничных лоскутов) – 16 пациентов (24 %); группа контроля 2 (пациенты без СД, прооперированные без формирования слизисто-надкостничных лоскутов по разработанному нами протоколу) – 18 пациентов (26 %).

Эффективность проведенной дентальной имплантации оценивалась через 2 года. В качестве критериев использовались такие показатели, как выживаемость дентальных имплантатов и уровень резорбции костной ткани (по результатам интраоральной радиографии). Кроме этого, изучалась плотность костной ткани по шкале Хаунсфильда (НУ).

Результаты. Установлено что у пациентов основной группы и группы контроля 2 показатели выживаемости составили 98,70 % и 98,72 % соответственно, у пациентов группы контроля 1 выживаемость дентальных имплантатов составила 89,48 %, что сопоставимо с данными литературы о проведении дентальной

имплантации у пациентов с сахарным диабетом [2, 8, 9]. Большая эффективность в основной группе и группе контроля 2 может быть связана с примененной новой методикой проведения дентальной имплантации (патент РФ № 2794843 от 25.04.2023) [7] и использованием разборного навигационного хирургического шаблона (патент RU № 2796749 от 29.05.2023) [6], которые позволяли основной группе и группе контроля зафиксировать индивидуальные траектории артикуляции нижней челюсти (что в дальнейшем позволяло избежать некорректной ортопедической реабилитации, которая могла привести к неравномерной или чрезмерной нагрузке на дентальные имплантаты), избегать редукции альвеолярного гребня, заранее спланировать точное положение дентальных имплантатов, а также исключалась необходимость формирования слизисто-надкостничных лоскутов и дальнейшее наложение швов.

Выводы. Данные ретроспективного наблюдения пациентов исследуемых групп на протяжении двух лет подтверждают, что использование разработанного авторами метода (патент РФ № 2794843 от 25.04.2023) позволяет повысить эффективность лечения пациентов с сахарным диабетом II типа и приблизить ее к результатам практически здоровых людей.

Ключевые слова: дентальная имплантация, навигационный хирургический шаблон, сахарный диабет, остеointеграция дентальных имплантатов, уровень резорбции костной ткани.

Для цитирования: Кузнецов М.В., Буланов С.И. Эффективность дентальной имплантации у пациентов с сахарным диабетом II типа. *Стоматология для всех*. 2024; №1(106): 24-29. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)24-29

The effectiveness of dental implantation in patients with type II diabetes mellitus

Kuznetsov M.V., ORCID ID: 0009-0009-7753-1006, SPIN-code: 2953-8664, Author ID: 1203035; Bulanov S.I., ORCID ID: 0000-0003-1630-7050, Author ID:



730253

Medical university «Reaviz»
443001, Russia, Samara, Chapayevskaya St., 227

Summary

The issue of the safety of dental implants in patients with diabetes mellitus, despite the increase in the number of orthopedic corrections of partial or complete adentia with their use, remains open [1].

In such a situation, the most urgent question is the development of new, safe and less traumatic methods of dental implantation, which would expand the indications for prosthetics on implants for this category of persons and improve the quality of life of such patients through full-fledged correction of chewing function.

The purpose of the study was to investigate the effectiveness and safety of the method of orthopedic rehabilitation proposed by the authors using implants in patients with type II diabetes mellitus.

Material and methods. As part of the study, 68 patients were treated, who were divided into three groups: the main group (patients with DM operated without the formation of muco-periosteal flaps according to the protocol developed by us) – 34 patients (50 %); control group 1 (patients with DM operated according to the traditional protocol with the formation of muco-periosteal flaps) – 16 patients (24 %); control group 2 patients without diabetes, operated without formation of muco-periosteal flaps according to the protocol developed by us) – 18 patients (26 %).

The effectiveness of dental implantation was evaluated after 2 years. Such indicators as the survival rate of dental implants and the level of bone resorption (according to the results of intraoral radiography were used as criteria. In addition, bone density was studied on the Hounsfield scale (HU).

Results. It was found that in patients of the main group and control group 2, survival rates were 98.70 % and 98.72 %, respectively, in patients of control group 1, the survival rate of dental implants was 89.48 %, which is also comparable with literature data on dental implantation in patients with diabetes mellitus [2, 8, 9]. Possibly greater effectiveness in the main group and control group 2 is associated with a new method of dental implantation (RF Patent No. 2794843 dated 25.04.2023) [7] and the use of a collapsible navigational surgical template (Patent RU No. 2796749 dated 29.05.2023) [6], which allowed the main group and the control group to fix individual trajectories of articulation of the mandible (which further allowed to avoid incorrect orthopedic rehabilitation, which could lead to uneven or excessive load on dental implants), to avoid reduction of the alveolar ridge, to plan in advance the exact position of dental implants, and also eliminated the need for the formation of muco-periosteal flaps and further suturing.

Conclusion. The use of the technique developed by us (RF patent No. 2794843 dated 25.04.2023) allows us to increase the effectiveness of treatment of patients with type II diabetes mellitus and bring it closer to the results of practically healthy people (according to retrospective observation for two years).

Keywords: dental implantation, navigational surgical template, diabetes mellitus, osseointegration of dental implants, the level of bone resorption.

For citation: Kuznetsov M.V., Bulanov S.I. The effectiveness of dental implantation in patients with type II diabetes mellitus. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 24-29 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)24-29

Вопрос о безопасности установки дентальных имплантатов у пациентов с сахарным диабетом (СД), несмотря на увеличение количества проводимых ортопедических коррекций частичной или полной адентии с их использованием, остается открытым [1]. В первую очередь это связано с тем, что до сих пор не определены единые подходы к отбору пациентов для проведения дентальной имплантации, включая тип диабета, возраст начала и уровень долгосрочного контроля уровня гликемии и т.п. Кроме того, по данным литературных источников, выживаемость имплантатов в течение 5 лет и более у пациентов с диабетом составляет около 85,6 %, что ниже среднестатистических показателей для условно «здоровых» пациентов, где этот показатель в настоящее время в ведущих стоматологических клиниках может приближаться к 100,0 % [2].

В связи с этим остро встает вопрос о разработке новых, безопасных и менее травматичных методов дентальной имплантации, которые позволили бы расширить показания к протезированию на имплантатах для данной категории лиц и повысить качество жизни подобных пациентов за счет полноценной коррекции функции жевания.

Цель. Исследовать эффективность и безопасность предложенного авторами метода ортопедической реабилитации с применением имплантатов у пациентов с сахарным диабетом II типа.

Материал и методы. Исследование проводилось в стоматологической клинике медицинского университета «Реавиз», г. Самара с февраля 2021 г. по февраль 2023 г.

В рамках исследования проведено лечение 68 пациентов, которые были распределены на три группы: основная группа (пациенты с СД, прооперированные без формирования слизисто-надкостничных лоскутов по разработанному нами протоколу) – 34 пациента (50 %); группа контроля 1 (пациенты с СД, проопери-

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

рованные по традиционному протоколу с формированием слизисто-надкостничных лоскутов) – 16 пациентов (24 %); группа контроля 2 (пациенты без СД, прооперированные без формирования слизисто-надкостничных лоскутов по разработанному нами протоколу) – 18 пациентов (26 %).

Во всех группах дентальная имплантация проводилась под инфильтрационной анестезией 4 % раствором артикаина с эпинефрином 1:200000 [3], поскольку длительность операции составляла от 2 до 3-х часов, инфильтрационная анестезия повторялась (по мере необходимости) в ходе операции. При этом средняя разовая и суточная дозы анестезирующих препаратов оставались в пределах, рекомендуемых инструкцией для данных лекарственных средств, и составляли не более 7 мг/кг. Во всех группах дентальная имплантация проводилась по схемам «все на 4-х», «все на 6-ти». В группе контроля 1 дентальные имплантаты устанавливались по стандартному протоколу с использованием шаблона Malo [4], отслаиванием слизисто-надкостничных лоскутов и наложением швов [5]; в основной группе и группе контроля 2 – с применением разработанных нами разборного (виртуально смоделированного) навигационного шаблона (патент RU № 2796749 от 29.05.2023) [6] и метода установки имплантатов без отслаивания слизисто-надкостничных лоскутов (патент РФ № 2794843 от 25.04.2023) [7]. Все пациенты брались на операцию после заключения эндокринолога о стабильном компенсированном течении СД в соответствии с действующими Клиническими рекомендациями РФ 2022 (Россия). Отличием предложенного метода является отсутствие дополнительных разрезов и швов, наличие цифрового протокола и виртуальных технологий создания навигационного хирургического шаблона.

Данные по распределению пациентов в зависимости от протокола дентальной имплантации представлены на рис. 1.

Эффективность проведенной дентальной имплантации оценивалась через 2 года. В качестве критериев использовались такие показатели, как выживаемость дентальных имплантатов и уровень резорбции костной ткани (по результатам интраоральной радиографии на высокочастотном рентген-аппарате Extend MyRay, Италия). Кроме этого изучалась плотность костной ткани по шкале Хаунсфильда (HU).

Преимуществом способа ортопедической реабилитации без формирования слизисто-надкостничных лоскутов (патент РФ № 2794843 от 25.04.2023) по сравнению с традиционным методом является точное виртуальное позиционирование дентальных имплантатов, которые во время операции устанавливаются в запланированное положение с помощью хирургических навигационных шаблонов. В группе контроля 1

установка имплантатов проходила с помощью шаблона MALO путем проведения воображаемой биссектрисы через две параллельные линии на шаблоне (рис. 2).

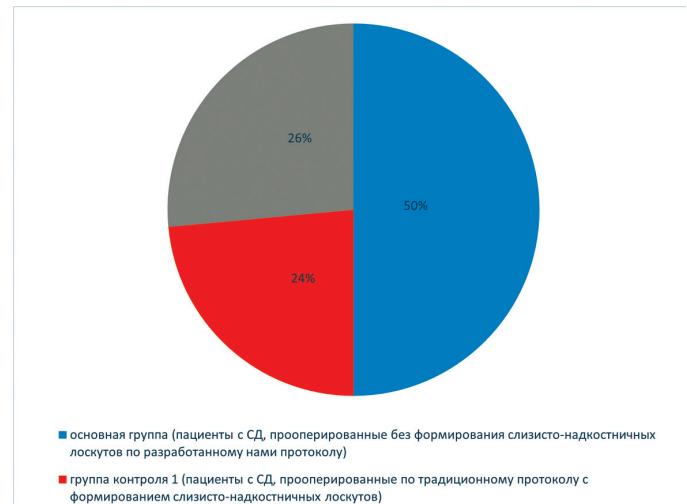


Рис. 1. Распределение пациентов основной и контрольных групп в зависимости от метода проведения дентальной имплантации

Fig. 1. Distribution of patients in the main and control groups depending on the method of dental implantation

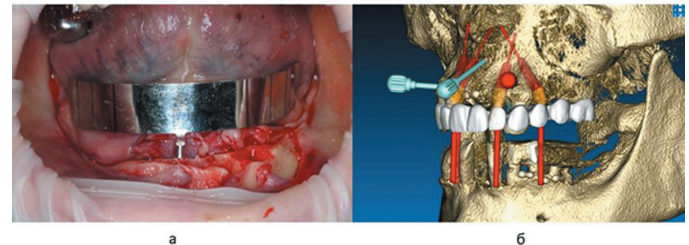


Рис. 2. Позиционирование дентальных имплантатов: а – традиционным методом; б – точное виртуальное позиционирование дентальных имплантатов

Fig. 2. Positioning of dental implants: a – by the traditional method; b – accurate virtual positioning of dental implants

В основной группе и группе контроля 2 центральное соотношение и межальвеолярная высота определялись до операции при проведении цифровой функциональной диагностики (рис. 3 б) (аксиография, ТЭНС, миография) с использованием данных КЛКТ и МРТ височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), что расширяло набор получаемых данных. В частности, это давало представление о динамике мышечного аппарата синхронно с записью траекторий ВНЧС и позволяло в дальнейшем избежать некорректной ортопедической реабилитации, которая могла привести к дисфункции ВНЧС.

В группе контроля 2 центральное соотношение и межальвеолярная высота определялись анатомо-физиологическим методом (с помощью восковых валиков) (рис. 3 а).

В группе контроля 1 постановку зубов на воске про-

изводили без учета индивидуальных движений нижней челюсти (по средним параметрам) и изготавливали армированный полный съемный протез. В основной группе и группе контроля 2 ортопедическая конструкция моделировалась по индивидуальным параметрам, которые были получены в результате предварительной функциональной диагностики (аксиография, ТЭНС, миография) с учетом заранее спланированной позиции дентальных имплантатов, что повышало точность и эстетику ортопедической конструкции, которая не требовала редукции альвеолярного гребня.



Рис. 3. Определение центрального соотношения и межальвеолярной высоты: а – анатомо-физиологическим методом (с помощью восковых валиков); б – с применением цифровой функциональной диагностики

Fig. 3. Determination of the central ratio and interalveolar height: a – anatomical physiological method (using wax rollers); b – using digital functional diagnostics

Статистическая обработка данных проводилась в автоматическом режиме с применением пакета прикладных программ Statistica for Windows 6.1. Обработка материала выполнялась с использованием стандартных методов описательной статистики с определением средних величин и стандартного отклонения. При сравнении показателей изучаемых групп между собой использовался критерий Стьюдента. Достоверными считались показатели при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Нами было установлено 308 дентальных имплантатов. При этом пациентам основной группы (пациенты с СД, прооперированные по разработанному нами протоколу) было установлено 154 дентальных имплантата, что составило 50,0 % от общего числа имплантатов. Пациентам группы контроля 1 (пациенты с СД, прооперированные по традиционному протоколу) было установлено 76 дентальных имплантатов, что составило 24,7 % от общего числа имплантатов. Пациентам группы контроля 2 (пациенты без СД, прооперированные по разработанному нами протоколу) было установлено 78 дентальных имплантатов, что составило 25,3 % от общего числа имплантатов. Часть имплантатов не были успешно остеоинтегрированы (3,8 % от общего числа установленных имплантатов) по различным причинам. Данные представлены на рис. 4.

Таким образом, у пациентов группы контроля 1 в 10,52 % случаев наблюдалась дезинтеграция имплан-

татов, что соответствует данным других авторов [2]. У пациентов основной группы и группы контроля 2 показатели дезинтеграции были на уровне 1,30 % и 1,28 % соответственно. Несмотря на то, что пациенты основной группы имели в анамнезе СД, оперативное вмешательство не повлияло на их способность к репарации, и были достигнуты результаты, статистически сопоставимые с результатами у практически здоровых лиц (группа контроля 2).

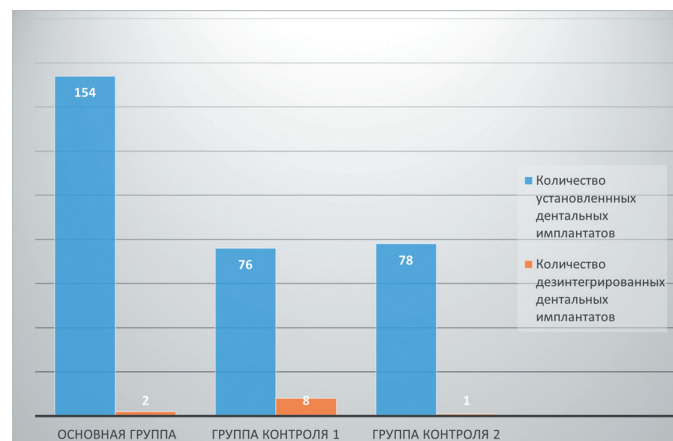


Рис. 4. Соотношение количества установленных и дезинтегрированных дентальных имплантатов у пациентов исследуемых групп

Fig. 4. The ratio of the number of installed and disintegrated dental implants in patients of the studied groups

Через 2 года после операции мы также провели оценку состояния костной ткани в области дентальных имплантатов. По результатам интраоральной радиографии на высокочастотном рентген-аппарате Extend MyRay (Италия), через 2 года у пациентов основной группы и группы контроля 2 наблюдалась резорбция прилегающей к имплантатам кости от 0 мм до 0,75 мм – в 89,61 % и 89,74 % случаев соответственно. У пациентов группы контроля 1 – в 17,1 % случаев. Уровень резорбции от 0,75 мм до 1,5 мм у пациентов основной группы и группы контроля 2 был также на одном уровне – в 9,74 % и 8,97 % случаев соответственно. У пациентов, прооперированных по традиционному протоколу, показатели резорбции отличались от 0 мм до 0,75 мм и составляли 71,05 % случаев. Резорбция более 1,5 мм прилегающей к имплантатам костной ткани у пациентов, прооперированных с формированием слизисто-надкостничных лоскутов и наложением швов, наблюдалась в 10,52 % случаев, в то время как у основной группы этот уровень наблюдался в 1,29 % случаев, а у группы контроля 2 – в 1,28 % случаев (рис. 5).

Полученные данные свидетельствуют о меньшей травматизации при проведении операции по разработанному нами методу. У пациентов с СД, у которых микроциркуляция изначально нарушена, происходят

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

менее значительные нарушения микроциркуляции, что позволяет избежать непрогнозируемого уровня резорбции при дентальной имплантации.

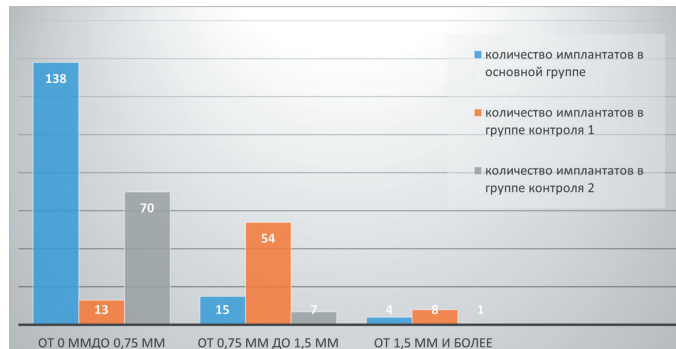


Рис. 5. Соотношение количества пациентов с различными уровнями резорбции костной ткани вокруг дентальных имплантатов через 2 года у пациентов исследуемых групп
Fig. 5. The ratio of the number of patients with different levels of bone resorption around dental implants after 2 years in patients of the studied groups

Нами было установлено, что через 2 года после установки дентальных имплантатов плотность костной ткани по шкале Хаунсфильда в основной группе возрастала по сравнению с исходными значениями у мужчин на 11,0 %, у женщин – на 10,2 % ($p \leq 0,05$). В группе контроля 1 даже через 2 года после имплантации не происходило восстановления доимплантационного уровня плотности костной ткани, что, на наш взгляд, снижало эффективность реабилитационных ортопедических мероприятий в дальнейшем. У мужчин группы контроля 1 через 2 года

показатели были хуже первоначальных значений в среднем на 3,2 %, у женщин почти на 7,0 %. На основании полученных данных можно сказать, что плотность костной ткани у женщин была подвержена большим колебаниям, чем у мужчин, и восстанавливалась медленнее, что автоматически повышает риски неблагоприятного исхода имплантации, независимо от наличия или отсутствия у них сахарного диабета. В группе контроля 2 показатели приближались к показателям основной группы, что подтверждало высокую эффективность и безопасность предложенного метода (табл. 1).

Можно предположить, что большая эффективность в основной группе и группе контроля 2 связана с предложенной нами новой методикой проведения дентальной имплантации (патент РФ № 2794843 от 25.04.2023) [7] и использованием разборного навигационного хирургического шаблона (патент RU № 2796749 от 29.05.2023) [6], которые позволяли основной группе и группе контроля 2 зафиксировать индивидуальные траектории артикуляции нижней челюсти. В дальнейшем это позволяло избежать некорректной ортопедической реабилитации, которая могла привести к неравномерной или чрезмерной нагрузке на дентальные имплантаты, избегать редукции альвеолярного гребня, заранее спланировать точное положение дентальных имплантатов. Исключалась необходимость формирования слизисто-надкостничных лоскутов и дальнейшее наложение швов.

Выводы. У пациентов основной группы и группы контроля 2 показатели выживаемости составили

Таблица 1. Динамика плотности костной ткани (НУ) по сравнению с дооперационными показателями в %

Сроки наблюдения	Основная группа, n = 68		Группа контроля 1, n = 31		Группа контроля 2, n = 35	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
До операции	100,0*	100,0*	100,0*	100,0*	100,0*	100,0*
Через 2 года после	+11,0	+10,2	-3,2	-6,9	+11,5	+10,3

*За 100,0% принята исходная плотность кости в зоне имплантации (НУ)

Table 1. Dynamics of bone density (HU) compared with preoperative indicators in %

Terms of observation	The main group, n = 68		Control group 1, n = 31		Control group 2, n = 35	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women
Before the operation	100,0*	100,0*	100,0*	100,0*	100,0*	100,0*
2 years after	+11,0	+10,2	-3,2	-6,9	+11,5	+10,3

*The initial bone density in the implantation zone (HU) was taken as 100.0%

98,70 % и 98,72 % соответственно, что совпадает с данными литературы о проведении дентальной имплантации у здоровых пациентов [8, 9]. При этом у пациентов группы контроля 1 выживаемость дентальных имплантатов составила 89,48 %, что также сопоставимо с данными литературы о проведении дентальной имплантации у пациентов с СД [2, 8, 9]. Несмотря на СД, показатели пациентов основной группы сопоставимы с показателями здоровых людей, что, в свою очередь, свидетельствует о преимуществе разработанного нами метода (патент РФ № 2794843 от 25.04.2023) по сравнению с лечением по традиционному протоколу пациентов с СД.

Таким образом, данные ретроспективного наблюдения пациентов исследуемых групп на протяжении двух лет подтверждают, что использование разработанного нами метода (патент РФ № 2794843 от 25.04.2023) позволяет повысить эффективность лечения пациентов с сахарным диабетом II типа и приблизить ее к результатам практически здоровых людей.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Wagner J., Spille J.H., Wiltfang J., Naujokat H. Systematic review on diabetes mellitus and dental implants: an update. *Int J Implant Dent.* 2022; **8**, no.1. doi: 10.1186/s40729-021-00399-8
2. Khabadze Z., Sheroziia M., Generalova J. Features of Dental Implantation in Patients with Type II Diabetes. *J Int Dent Med Res.* 2021; **14**, no.1: 376–383. ISSN: 1309100X
3. Рабинович С.А., Васильев Ю.Л., Заводиленко Л.А., Кобиясова И.В., Госьков И.А. Обезболивание в стоматологии у детей и взрослых. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2022; 67–104. doi: 10.33029/9704-6954-5-PRD-2022-1-336
4. Кондратьева А.А. Реабилитация пациентов при полной адентии челюстей с использованием дентальных имплантатов по протоколу All-on-4. *Вестник НовГУ.* 2016; №1(92): 77–80. eLIBRARY ID: 26084020
5. Malo P., Rangert B., Nobre M. "All-on-four" Immediate-Function Concept with Branemark System Implants for Completely Edentulous Mandibles: A Retrospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research.* 2003; **5**, 1: 2–9. doi: 10.1111/j.1708-8208.2003.tb00010.x
6. Красиков А.В., Буланов С.И., Софронов М.В., Кузнецов М.В., Лысов Д.Н., Дюдюкин Р.В. Способ виртуального моделирования разборного навигационного шаблона для восстановления полного зубного ряда за один день без разрезов и швов. Патент RU № 2796749, действ. от 29.05.2023
7. Буланов С.И., Софронов М.В., Кузнецов М.В., Лысов Д.Н., Акимов А.Г., Воронцов В.Л. и др. Способ восста-

новления зубного ряда за один день без разрезов и швов при непосредственной дентальной имплантации. Патент на изобретение № 2794843 от 25.04.2023.

8. Naujokat H., Kunzendorf B., Wiltfang J. Dental implants and diabetes mellitus – a systematic review. *Int J Implant Dent.* 2015; **2**, no.5. doi: 10.1186/s40729-016-0038-2
9. Thomas W., Oates Jr., Galloway P. The effects of elevated hemoglobin A(1c) in patients with type 2 diabetes mellitus on dental implants: Survival and stability at one year. *J Am Dent Assoc.* 2014; **145**, no.12: 1218–26. doi: 10.14219/jada.2014.93

References

1. Wagner J., Spille J. H., Wiltfang J., Naujokat H. Systematic review on diabetes mellitus and dental implants: an update. *Int J Implant Dent.* 2022; **8**, no.1. doi: 10.1186/s40729-021-00399-8
2. Khabadze Z., Sheroziia M., Generalova J. Features of Dental Implantation in Patients with Type II Diabetes. *J Int Dent Med Res.* 2021; **14**, no.1: 376–383. ISSN: 1309100X
3. Rabinovich S.A., Vasiliev Y.L., Zavodilenko L.A., Kobiyasova I.V., Goskov I.A. Anesthesia in dentistry in children and adults. Moscow: GEOTAR-Media, 2022; 67–104 (in Russian). doi: 10.33029/9704-6954-5-PRD-2022-1-336
4. Kondratieva A.A. Rehabilitation of patients with complete jaw adentia using dental implants according to the All-on-4 protocol. *Vestnik NovGU.* 2016; №1(92): 77–80 (in Russian). eLIBRARY ID: 26084020
5. Malo P., Rangert B., Nobre M. "All-on-four" Immediate-Function Concept with Branemark System Implants for Completely Edentulous Mandibles: A Retrospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research.* 2003; **5**, 1: 2–9. doi: 10.1111/j.1708-8208.2003.tb00010.x
6. Krasikov A.V., Bulanov S.I., Sofronov M.V., Kuznetsov M.V., Lysov D.N., Dyudyukin R.V. A method of virtual modeling of a collapsible navigation template for restoring a complete dentition in one day without incisions and sutures. Patent RU No. 2796749, dated 05.29.2023
7. Bulanov S.I., Sofronov M.V., Kuznetsov M.V., Lysov D.N., Akimov A.G., Vorontsov V.L., et al. A method for restoring the dentition in one day without incisions and sutures during direct dental implantation. Patent for invention No. 2794843, dated 04.25.2023.
8. Naujokat H., Kunzendorf B., Wiltfang J. Dental implants and diabetes mellitus – a systematic review. *Int J Implant Dent.* 2015; **2**, no.5. doi: 10.1186/s40729-016-0038-2
9. Thomas W., Oates Jr., Galloway P. The effects of elevated hemoglobin A(1c) in patients with type 2 diabetes mellitus on dental implants: Survival and stability at one year. *J Am Dent Assoc.* 2014; **145**, no.12: 1218–26. doi: 10.14219/jada.2014.93



Челюстно-лицевая хирургия

Поступила 23.11.2023

Отдаленные результаты использования клинико-диагностических параллелей при диагностике и лечении кистозных образований челюстей

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)30-36](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)30-36)

Резюме

Целью исследования было изучение особенностей диагностики и лечения кистозных образований челюстей с учетом клинико-лучевых параллелей и сравнительный анализ эффективности проводимого лечения по критерию длительности послеоперационного периода.

Материал и методы. Ретроспективно были изучены истории болезней 112 пациентов основной и 112 пациентов контрольной групп, проходивших лечение в клинике челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова МЗ РФ. В основной группе при диагностике и лечении выполнялись исследования конусно-лучевой компьютерной томографии, изучались расширенные рентгенологические показатели, показатели денситометрии. В контрольной группе указанные показатели не оценивались.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования был проведен сравнительный анализ форм, локализации, структуры, размеров кистозных образований челюстей, применяемых методов оперативного вмешательства, а также анализ эффективности проводимого лечения пациентов основной и контрольной групп с использованием в качестве критерия эффективности срока послеоперационного периода как основного показателя, характеризующего процесс заживления раны.

Выводы. Проведенный в ходе исследования анализ клинического течения заболевания, применяемых методов лечения и рентгенологических признаков позволил выделить у обследованных пациентов четыре клинико-лучевые формы: гранулема, кистогранулема, резидуальная киста, интрасинусальная киста.

Лечение пациентов основной группы с выполнением конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) и ортопантомографии (ОПТГ) и детальным анализом рентгенологических показателей для пациентов с кистогранулемами, резидуальными кистами, интрасинусальными кистами было более эффективным по

Яременко А.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии, ORCID ID: 0000-0002-7700-7724

Чарьев Р.Х., врач челюстно-лицевой хирург Ковалев М.И., ассистент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии, врач челюстно-лицевой хирург, ORCID ID: 0000-0001-9420-7712

Кутукова С.И., д.м.н., профессор кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии, ORCID ID: 0000-0003-2221-4088

Артеменко К.Л., к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»

Для переписки:

E-mail address: doctormihail@mail.ru

показателям длительности послеоперационного периода в сравнении с контрольной группой. Клинико-лучевая форма хронический гранулематозный периодонтит не показала разницы в сроках госпитализации при сравнении основной и контрольной групп исследования.

Ключевые слова: одонтогенные кисты, клинико-диагностические параллели, сроки госпитализации.

Для цитирования: Яременко А.И., Чарьев Р.Х., Ковалев М.И., Кутукова С.И., Артеменко К.Л. Отдаленные результаты использования клинико-диагностических параллелей при диагностике и лечении кистозных образований челюстей. *Стоматология для всех*. 2024; №1(106): 30-36. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)30-36

Reducing the time of hospitalization of patients with the use of clinical and diagnostic parallels in the diagnosis and treatment of cystic formations of the jaws

Yaremenko A.I., ORCID ID: 0000-0002-7700-7724, **Chariev R.H.**, **Kovalev M.I.**, ORCID ID: 0000-0001-9420-7712, **Kutukova S.I.**, ORCID ID: 0000-0003-2221-4088, **Artemenko K.L.**

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University 197022, Russia, Saint Petersburg, L'va Tolstogo St., 6-8

Summary

The aim of the study was to study the peculiarities of diagnosis and treatment of cystic formations of the jaws, taking into account clinical and radiation parallels and a comparative analysis of the effectiveness of the treatment according to the criterion of the duration of the postoperative period.

Material and methods. The medical histories of 112



patients of the main and 112 patients of the control groups who were treated at the Clinic of Maxillofacial Surgery of the I.P. Pavlov Moscow State Medical University of the Russian Federation were retrospectively studied. In the main group, cone-beam computed tomography was performed during diagnosis and treatment, extended X-ray parameters and densitometry parameters were studied. In the control group, these indicators were not evaluated.

Results and discussion. In the course of the study, a comparative analysis of the shapes, localization, structure, size of cystic formations of the jaws, the methods of surgical intervention used, as well as an analysis of the effectiveness of the treatment of patients in the main and control groups was carried out using the postoperative period as the main indicator characterizing the wound healing process as a criterion of effectiveness.

Conclusions. The analysis of the clinical course of the disease, the applied treatment methods and X-ray signs carried out during the study made it possible to identify four clinical and radiation forms in the examined patients: granuloma, cystic granuloma, residual cyst, intracinus cyst.

The treatment of patients in the main group with cone beam computed tomography (CBCT) and orthopantomography (OPTG) and a detailed analysis of radiological parameters for patients with cystogranulomas, residual cysts, and intracinus cysts was more effective in terms of the duration of the postoperative period compared with the control group. The clinical and radiation form of chronic granulomatous periodontitis did not show a difference in the duration of hospitalization when comparing the main and control groups of the study.

Keywords: odontogenic cysts, clinical and diagnostic parallels, terms of hospitalization.

For citation: Yaremenko A.I., Chariev R.H., Kovalev M.I., Kutukova S.I., Artemenko K.L. Reducing the time of hospitalization of patients with the use of clinical and diagnostic parallels in the diagnosis and treatment of cystic formations of the jaws. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 30-36 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)30-36

Кистозные образования челюстей имеют много форм и по-разному себя проявляют в зависимости от анатомического расположения. Такие факторы как: отсутствие симптомов в раннем периоде развития, обширность распространения, возможность возникновения серьезных осложнений, потеря зубов, челюстная деформация, возникновение патологического перелома, частое рецидивирование служат обоснованием для постоянного совершенствования методов диагностики и лечения данной патологии [1–3].

Частота встречаемости кистозных образований

челюстей составляет 8–10% среди челюстно-лицевых заболеваний. Образования имеют связь с зубами, представляя собой реакцию костной ткани на действие токсинов из воспаленной или некротизированной пульпы. Некоторые из таких образований находят при анализе рентгенограмм, которые выполнены по другому поводу, и в редких случаях выявляют по клинической картине [4, 5, 11]. Совершенствование методов лечения и диагностики одонтогенных кист остается актуальной задачей хирургической стоматологии [6, 12].

Выбор метода лечения кист челюстей зависит от размеров образования, которые разделяются на: малые – диаметром до 15 мм, находящиеся в пределах альвеолярного отростка; средние – диаметром до 25 мм, с распространением за пределы альвеолярного отростка; большие – диаметром более 25 мм, с распространением на тело челюсти [8, 9]. Выделяют следующие методы хирургического лечения кист челюстей [7]: цистотомия – дренирование содержимого кисты путем рассечения ее оболочки, операцию применяют при нагноении кисты по экстренным показаниям; цистэктомия – удаление кисты, операция заканчивается ушиванием раны (закрытый способ) или тампонадой раны (открытый способ); цистостомия – иссечение участка стенки кисты с созданием сообщения с внешней средой (с полостью рта); цисториносинустомия – объединение полости интрасинусальной одонтогенной кисты с полостью верхнечелюстного синуса с максимально возможным сохранением эпителиальной выстилки как кисты, так и синуса.

Целью исследования было изучение особенностей диагностики и лечения кистозных образований челюстей с учетом клинико-лучевых параллелей и сравнительный анализ эффективности проводимого лечения по критерию длительности послеоперационного периода.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели было проведено ретро- и проспективное исследование. Основную группу составили 112 пациентов с кистозными образованиями челюстей, находившихся на лечении в клинике челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России в период с 2012 по 2014 годы. Среди них было 53 (47,3%) мужчины и 59 (52,7%) женщин в возрасте от 18 до 70 лет.

Ретроспективно были также изучены данные 112 историй болезни пациентов с кистозными образованиями челюстей, проходивших лечение в клинике челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России в период с 2010 по 2012 годы, составивших контрольную группу. Среди них было 55 (49,1%) мужчин и 57 (50,9%) женщин в возрасте от 18 до 70 лет.

Критерии включения пациентов в исследование: мужчины и женщины в возрасте от 18 до 70 лет;

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

пациенты с кистозными образованиями челюстей.

Критерии невключения в исследование:

пациенты, которые не смогли совершить все необходимые визиты к врачу;

беременные или женщины, планировавшие беременность во время данного исследования, или женщины в период лактации;

пациенты с декомпенсированной общесоматической патологией;

Таблица 1. Оперативные вмешательства, выполненные пациентам основной и контрольной групп

Оперативные вмешательства	Распределение оперированных больных по группам	
	Основная группа	Контрольная группа
Цистотомия по типу биопсии	8 (7,1%)	24 (21,4%)
Цистэктомия одноэтапная	15 (13,4%)	5 (4,4%)
Цистэктомия двухэтапная	4 (3,6%)	2 (1,8%)
Цисториносинустомия	6 (5,4%)	3 (2,7%)
Цистотомия	20 (17,9%)	31 (27,7%)
Резекция верхушки корня	1 (0,9%)	2 (1,8%)
Удаление зуба	2 (1,8%)	11 (9,8%)
Повторное эндодонтическое лечение	20 (17,9%)	3 (2,7%)
Оронозальная цистэктомия с резекцией верхушек корней	3 (2,7%)	11 (9,8%)
Оронозальная цистэктомия с удалением зубов	15 (13,4%)	11 (9,8%)
Оронозальная цистотомия	9 (7,9%)	3 (2,7%)
Оронозальная цистотомия с пластикой свищевого хода	6 (5,4%)	4 (3,6%)
Синустомия с пластикой свищевого хода	3 (2,7%)	2 (1,8%)
Всего	112 (100%)	112 (100%)

Table 1. Surgical interventions performed in patients of the main and control groups

Surgical interventions	Distribution of operated patients by group	
	The main group	The control group
Cystotomy by biopsy type	8 (7,1%)	24 (21,4%)
Single-stage cystectomy	15 (13,4%)	5 (4,4%)
Two-stage cystectomy	4 (3,6%)	2 (1,8%)
Cystorhinostomy	6 (5,4%)	3 (2,7%)
Cystotomy	20 (17,9%)	31 (27,7%)
Root apical resection	1 (0,9%)	2 (1,8%)
Tooth extraction	2 (1,8%)	11 (9,8%)
Repeated endodontic treatment	20 (17,9%)	3 (2,7%)
Oronasal cystectomy with root apical resection	3 (2,7%)	11 (9,8%)
Oronasal cystectomy with tooth extraction	15 (13,4%)	11 (9,8%)
Oronasal cystostomy	9 (7,9%)	3 (2,7%)
Oronasal cystostomy with fistula plasty	6 (5,4%)	4 (3,6%)
Sinusotomy with fistula plasty	3 (2,7%)	2 (1,8%)
Total	112 (100%)	112 (100%)

пациенты, регулярно употребляющие алкогольные напитки.

Критерии исключения из исследования:

пациенты, которые отказались от выполнения каких-либо диагностических или лечебных манипуляций;

пациенты, у которых в процессе исследования выявлялись противопоказания к проведению каких-либо диагностических или лечебных манипуляций.

Всем пациентам основной и контрольной групп было проведено лечение (табл. 1). Выбор методики лечения осуществлялся с учетом локализации, размера кистозного образования, взаимоотношения кистозного образования с зубами, общего состояния больного (возраст, фоновые заболевания), выраженности воспалительного процесса в челюсти, околочелюстных мягких тканях и верхнечелюстном синусе.

В основной группе исследования выполнялись КЛКТ и ОПТГ, что позволило оценить такие рентгенологические показатели как: форма в 3 проекциях, размеры в 3 проекциях, показатели денситометрии. В контрольной группе выполнялась только ОПТГ, вышеуказанные показатели не оценивались.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования был проведен сравнительный анализ эффективности проводимого лечения пациентов контрольной и основной групп. Основным критерием эффективности проводимого лечения на основании анализа клинико-рентгенологических параллелей был определен срок послеоперационного периода как основной показатель, характеризующий процесс заживления раны.

При диагнозе «хронический гранулематозный периодонтит» (рис. 1) кистозные образования в 12

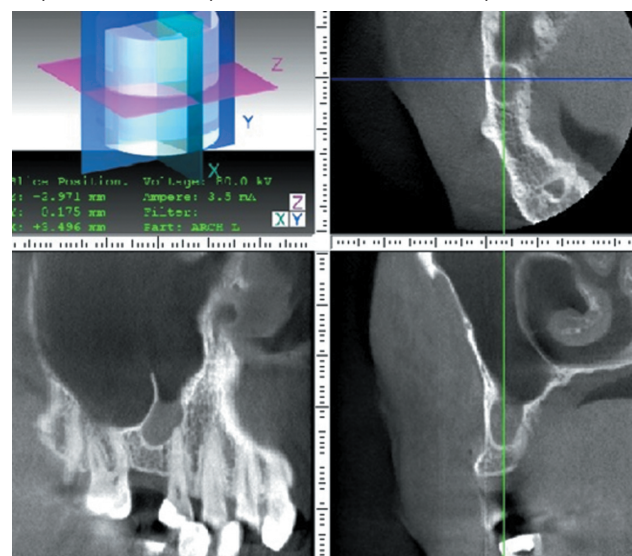


Рис. 1. Хронический периодонтит 15 зуба с утолщением слизистой оболочки нижней стенки верхнечелюстной пазухи
Fig. 1. Chronic periodontitis of the 15th tooth with thickening of the mucous membrane of the lower wall of the maxillary sinus

(100%) случаях имели неправильную, округлую форму, локализовались периапикально, имели четкие и ровные контуры. Структура кистозных образований в 11 (91,7%) случаях определялась как однородная, мягкотканная, в 1 (8,3%) – неоднородная, но также мягкотканная. Направление роста кистозных образований в 7 (58,3%) случаях определялось в сторону периапикальной области с прилеганием к нижней стенке верхнечелюстной пазухи, в 5 (41,7%) случаях рост отмечался в периапикальной области зуба. Размеры кистозных образований челюстей в 3 (25%) случаях были до 5 мм в диаметре, в 8 (66,7%) случаях имели размер 5–8 мм в диаметре, в 1 (8,3%) случае были больше 8 мм в диаметре.

Метод оперативного вмешательства, который был выполнен: повторное эндодонтическое лечение в 9 (75%) случаях, резекция верхушки корня – в 1 (8,3%) случае, удаление зуба – в 2 (16,7%) случаях.

В основной группе срок госпитализации варьировал от 3,0 до 5,0 койко-дней, медиана длительности госпитализации составила 3,0 [3,0–3,5] дня. В контрольной группе срок госпитализации варьировал от 3,0 до 5,0 койко-дней, медиана длительности госпитализации составила 3,0 [3,0–3,0] дня (табл. 2).

Таблица 2. Длительность госпитализации пациентов с диагнозом «хронический гранулематозный периодонтит» в основной и контрольной группах

	Основная группа	Контрольная группа
Медиана (койко-день), [Q25-Q75]	3,0 [3,0–3,5]	3,0 [3,0–3,0]

Table 2. Duration of hospitalization of patients diagnosed with chronic granulomatous periodontitis in the main and control groups

	The main group	The control group
Median (bed-day), [Q25-Q75]	3,0 [3,0–3,5]	3,0 [3,0–3,0]

Сравнительный анализ, проведенный с помощью теста Mann-Whitney, не выявил значимых различий в сроках госпитализации пациентов с диагнозом «хронический гранулематозный периодонтит» в зависимости от выбора тактики лечения ($U = 66,50$, $Z = -0,448$; $p = 0,6541$).

У пациентов с диагнозом «периапикальная кистогранулема» (рис. 2) кистозные образования в 27 (79,42%) случаях имели неправильную, округлую форму, в 7 (20,58%) – правильную, округлую форму; в 34 (100%) случаях локализовались периапикально; в 28 (82,35%) случаях имели четкие, ровные контуры, в 4 (11,76%) – неровные, четкие контуры, в 1 (2,94%) – ровные, нечеткие, в 1 (2,94%) – неровные нечеткие контуры. Структура кистозных образований в 33 (97,06%) случаях определялась как однородная, мягкотканная, в 1 (2,94%) – неоднородная, но также мягкотканная.

Направление роста кистозных образований в 19 (55,88%) случаях определялось в сторону периапикальной области с прилеганием к нижней стенке верх-

нечелюстной полости, в 15 (44,11%) случаях рост отмечался в периапикальной области зуба. Размеры кистозных образований челюстей до 5 мм в диаметре составили 2 (5,88%) случая; 5–8 мм в диаметре – 30 (88,24%) случаев; более 8 мм в диаметре – в 2 (5,88%) случаях. Среди показателей денситометрии была выявлена следующая встречаемость показателей: 20–35 ед. определялось в 10 (29,41%) случаях, 35–50 ед. встречалось наиболее часто в 18 (52,95%) случаях, 50–65 ед. определялось в 5 (14,70%) случаях, 118 ед. – в 1 (2,94%) случае.



Рис. 2. Радикальная киста фронтальных отделов тела нижней челюсти с распространением на четыре зуба МСКТ
Fig. 2. Radicular cyst of the frontal parts of the body of the lower jaw with spread to four teeth of the MSCT

Применялись оперативные методы лечения радикальных кист челюстей: цистотомия – 13 (38,2%), одноэтапная цистэктомия – 8 (23,5%).

В основной группе срок госпитализации варьировал от 3,0 до 5,0 койко-дней, медиана длительности госпитализации составила 3,0 [3,0–3,0] дня. В контрольной группе срок госпитализации варьировал от 3,0 до 5,0 койко-дней, медиана длительности госпитализации составила 5,0 [5,0–5,0] дней (табл. 3).

Таблица 3. Длительность госпитализации пациентов с диагнозом «периапикальная кистогранулема» в основной и контрольной группах

	Основная группа	Контрольная группа
Медиана (койко-день), [Q25-Q75]	3,0 [3,0–3,0]	5,0 [5,0–5,0]

Table 3. Duration of hospitalization of patients with a diagnosis of "periapical cyst" in the main and control groups

	The main group	The control group
Median (bed-day), [Q25-Q75]	3,0 [3,0–3,0]	5,0 [5,0–5,0]

Сравнительный анализ, проведенный с помощью теста Mann-Whitney, выявил, что длительность госпитализации пациентов с диагнозом «периапикальная кистогранулема» в основной группе была значимо меньше, чем в контрольной группе ($U = 71,50$, $Z = -$

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

7,044, $p < 0,0001$).

Резидуальные кистозные образования челюстей (рис. 3) в 15 (100%) случаях имели неправильную, овальную форму; в 1 (6,7%) случае локализовались в области альвеолярного отростка и тела верхней челюсти с оттеснением нижней стенки верхнечелюстной пазухи; в 2 (13,3%) случаях – в области альвеолярного отростка и тела верхней челюсти; в 4 (26,7%) случаях – в области альвеолярного отростка и тела нижней челюсти; в 7 (46,7%) случаях – в области альвеолярного отростка и тела верхней челюсти с проникновением в полость верхнечелюстной пазухи; в 1 (6,7%) случае – в области альвеолярного отростка и тела верхней челюсти с оттеснением нижней стенки полости носа; в 6 (40%) случаях определялись четкие, ровные контуры,

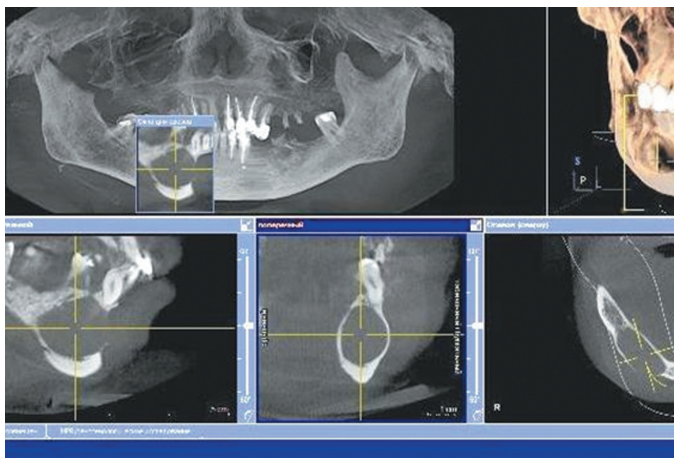


Рис. 3. Резидуальная киста нижней челюсти справа, размером более 30 мм, с дефектом вестибулярной кортикальной пластинки КЛКТ

Fig. 3. A residual cyst of the lower jaw on the right, measuring more than 30 mm, with a defect in the vestibular cortical plate of the CBCT

в 7 (46,7%) случаях – неровные, четкие контуры, в 2 (13,3%) случаях – неровные нечеткие контуры.

При этом структура кистозных образований в 8 (53,3%) случаях определялась как однородная, мягкотканная, в 7 (46,7%) случаях – неоднородная, но также мягкотканная. Направление роста кистозных образований в 4 (20%) случаях определялось в сторону альвеолярного отростка и тела верхней челюсти и синуса с оттеснением нижней стенки верхнечелюстной пазухи; в 7 (46,7%) случаях рост отмечался в сторону альвеолярного отростка и тела верхней челюсти с проникновением в полость верхнечелюстной пазухи; в 1 (6,7%) случае рост отмечался в сторону альвеолярного отростка и тела верхней челюсти с оттеснением нижней стенки полости носа; в 2 (13,3%) случаях в сторону тела нижней челюсти.

Размеры резидуальных кистозных образований челюстей до 5 мм в диаметре составили 2 (13,3 %) случая, 5–8 мм в диаметре составили 4 (20%) случая,

больше 8 мм в диаметре определялись в 10 (66,7%) случаях.

Среди показателей денситометрии была выявлена следующая встречаемость: 50–65 ед. определялось в 5 (26,7%) случаях, 35–50 ед. встречалось наиболее часто – в 9 (60%) случаях, 65–80 ед. определялось в 2 (13,3%) случаях.

Для лечения резидуальных кист применялись методы: одноэтапная цистэктомия – 7 (46,7%) случаев или цистотомия – 4 (26,7%) случая. При размерах кистозной полости более 30 мм проводилось оперативное вмешательство по типу двухэтапной цистэктомии – 2 (13,3%).

В основной группе срок госпитализации варьировал от 3,0 до 5,0 койко-дней, медиана длительности госпитализации составила 3,0 [3,0–3,0] дня. В контрольной группе срок госпитализации варьировал от 3,0 до 5,0 койко-дней, медиана длительности госпитализации составила 5,0 [5,0–5,0] дней (табл. 4).

Таблица 4. Длительность госпитализации пациентов с диагнозом «резидуальная киста» в основной и контрольной группах

	Основная группа	Контрольная группа
Медиана (койко-день), [Q25-Q75]	3,0 [3,0–3,0]	5,0 [5,0–5,0]

Table 4. Duration of hospitalization of patients diagnosed with a residual cyst in the main and control groups

	The main group	The control group
Median (bed-day), [Q25-Q75]	3,0 [3,0–3,0]	5,0 [5,0–5,0]

Сравнительный анализ, проведенный с помощью теста Mann-Whitney, выявил, что длительность госпитализации пациентов с диагнозом «резидуальная киста» в основной группе была значимо меньше, чем в контрольной группе ($U = 24,50$, $Z = -4,096$, $p < 0,0001$).

При диагнозе «интрасинусальная киста» в зависимости от локализации причинного зуба кистозная полость распространялась из альвеолярного отростка верхней челюсти в сторону полости носа либо в область

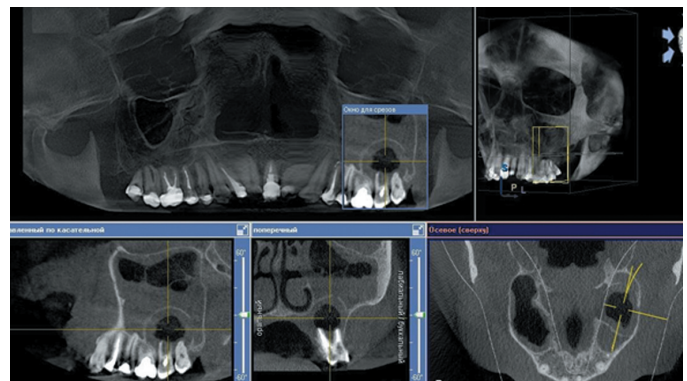


Рис. 4. Радикулярная киста 27 зуба, проникающая в полость верхнечелюстной пазухи

Fig. 4. Radicular cyst of the 27th tooth penetrating into the cavity of the maxillary sinus

верхнечелюстной пазухи (рис. 4). Одонтогенные кисты воспалительного генеза в области фронтальных зубов (резцов и клыков) – 11 (21,6%) наблюдений, распространялись в сторону нижней стенки полости носа с прилеганием к нижней стенке – 4 (7,8%), оттеснением – 2 (3,9%) и проникновением в полость носа – 3 (5,9%).

В двух случаях (3,9%) кистозная полость распространялась в сторону нижней стенки полости носа с ее разрушением, а также с проникновением в полость верхнечелюстной пазухи.

Кистозная полость, распространяющаяся из периапикальной зоны премоляров верхней челюсти – 11 (21,6%) случаев, в 10 (19,6%) наблюдениях распространялась в сторону нижней стенки верхнечелюстной пазухи с ее оттеснением – 2 (3,9%) или частичным разрушением с проникновением в полость верхнечелюстной пазухи – 8 (15,7%). В одном наблюдении (1,9%) киста премоляров распространялась в сторону нижней стенки полости носа с прилеганием к ней.

Наиболее часто – 29 (56,9%) случаев – киста локализовалась в проекции моляров с распространением в сторону нижней стенки верхнечелюстной пазухи, с прилеганием к ней – 11 (21,6%), оттеснением – 5 (9,8%) или в большинстве – 13 (25,5%) наблюдений – с проникновением в полость верхнечелюстной пазухи.

По форме преобладали неправильная овальная – 28 (54,9%) – или неправильная округлая – 17 (33,3%) – кистозные полости. При проникающих кистах больших размеров – 6 (11,8%) случаев – форма кистозной полости соответствовала полости верхнечелюстной пазухи.

Размеры кистозной полости наиболее часто были в диапазоне 10–20 мм – 21 (41,2%). Размеры до 10 мм, 20–30 мм и более 30 мм встречались с одинаковой частотой – по 10 (19,6%) в каждой метрической группе.

Внешние контуры кистозной полости были преимущественно четкими – 36 (70,6%), ровными – 26 (50,1%), так же, как и внутренние контуры – 33 (64,7%) и 28 (54,9%) соответственно.

Преобладала кистозная полость, заполненная однородным мягкотканым содержимым – 24 (47%). В 12 (23,5%) случаях содержимое было неоднородным, преимущественно мягкотканым с наличием пломбировочного материала. В двух (3,9%) наблюдениях в кистозной полости определялся фрагмент эндодонтического инструмента. Смешанное содержимое кистозной полости – мягкотканое с наличием жидкости, фиброзных или жировых компонентов, а также пузырьков воздуха – встречалось в 29,5 % случаев.

Наличие верхушек корней зубов в полости кисты наблюдалось в 50 (98%) случаях, за исключением

одного травматического наблюдения, где в результате травмы интактный зуб сместился в полость носа, вызвав образование кистозных изменений слизистой. Признаки эндодонтического лечения наблюдались в 43 (84,3%) случаях, среди них в 26 (51%) случаях канал был запломбирован не полностью, в 15 (29,4%) случаях пломбировочный материал был выведен за верхушку зуба.

Распространение кисты в сторону нижней стенки верхнечелюстной пазухи вызывало ее истончение – 13 (25,5%) или дефекты – 22 (43,1%). В 31 (60,1%) наблюдении определялась гиперплазия слизистой верхнечелюстной пазухи, в 11 (21,6%) случаях – с наличием жидкости в полости пазухи. В семи наблюдениях отмечалась гиперплазия слизистой полости носа, что составило 58,3 % от всех кист, связанных со стенкой полости носа.

По данным локальной денситометрии как на спиральном, так и на конусно-лучевом компьютерном томографе содержимое кист было преимущественно однородным мягкотканым: 9 (52,9%) – по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и 15 (44,1%) – по данным КЛКТ. Нередко в кистозной полости определялся пломбировочный материал: 6 (35,3%) – по данным МСКТ и 9 (26,5%) – по данным КЛКТ. В двух наблюдениях с использованием КЛКТ в структуре кистозной полости были обнаружены фрагменты эндодонтического инструмента.

Использовались оперативные методы лечения интрасинусальных кист: ороназальная цистэктомия с удалением зубов – 15 (29,4%), ороназальная цистэктомия – 9 (17,6%), а также комбинированные виды оперативных вмешательств, с синусотомией – 9 (17,6%), пластикой свищевого хода – 9 (17,6%).

В основной группе срок госпитализации варьировал от 3,0 до 5,0 койко-дней, медиана длительности госпитализации составила 4,0 [4,0–4,0] дня. В контрольной группе срок госпитализации варьировал от 3,0 до 8,0 койко-дней, медиана длительности госпитализации составила 8,0 [8,0–8,0] дней (табл. 5).

Таблица 5. Длительность госпитализации пациентов с диагнозом «интрасинусальная киста» в основной и контрольной группах

	Основная группа	Контрольная группа
Медиана (койко-день), [Q25-Q75]	4,0 [4,0–4,0]	8,0 [8,0–8,0]

	The main group	The control group
Median (bed-day), [Q25-Q75]	4,0 [4,0–4,0]	8,0 [8,0–8,0]

Table 5. Duration of hospitalization of patients with a diagnosis of "intracinus cyst" in the main and control groups

Сравнительный анализ, проведенный с помощью теста Mann-Whitney, выявил, что длительность госпитализации пациентов в диагнозом «одонтогенная интрасинусальная киста верхней челюсти» в основной группе

была значимо меньше, чем в контрольной группе ($U = 105,00$, $Z = -8,857$, $p < 0,0001$).

Выводы. Проведенный в ходе исследования анализ клинического течения заболевания, применяемых методов лечения и рентгенологических признаков позволил выделить у обследованных пациентов четыре клиничко-лучевые формы: гранулема, кистогранулема, резидуальная киста, интрасинусальная киста.

Лечение пациентов основной группы с выполнением КЛКТ и ОПТГ и детальным анализом рентгенологических показателей для пациентов с кистогранулемами, резидуальными кистами, интрасинусальными кистами было более эффективным по показателям длительности послеоперационного периода в сравнении с контрольной группой. Клиничко-лучевая форма хронический гранулематозный периодонтит не показала разницы в сроках госпитализации при сравнении основной и контрольной групп исследования.

Литература

1. Губайдулина Е.Я. Опухоли, опухолеподобные поражения и кисты лица, органов полости рта, челюстей и шеи. *Хирургическая стоматология*. 1996; 534–555.
2. Алибеков И.М., Гуз Д.Г., Чумак К.С. Ринохирургия – малоинвазивные методы лечения. *Здравоохранение Югры: опыт и инновации*. 2021; №. 2: 52–54.
3. Хацкевич Г.А. Клиничко-экспериментальное обоснование резекций верхушек корней многокорневых зубов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21. 1969; 30 с.
4. Будина Д.О. Диагностика и лечение острого одонтогенного остеомиелита челюсти. *E-Scio*. 2021; №.11(62): 248–254.
5. Кулакова А.А. Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010; 741–765.
6. Чибисова М.А., Зубарева А.А., Холин А.В., Кайзеров Е.В., Чарыев Р.Х. Клиничко-лучевые особенности одонтогенного кистозно-воспалительного процесса фронтальных отделов верхней челюсти. *Институт Стоматологии*. 2016; № 4(73): 47–51.
7. Соловьев М.М. Оперативное лечение одонтогенных кист: Руководство. СПб.: СпецЛит; 2004; 127 с.
8. Павлов П.В., Захарова М.Л., Алексеева Л.Б. Хирургическая тактика при лечении кист гортани у детей. *Российская оториноларингология*, 2016; №2(81): 9–12.
9. Галецкий Д.В. Оценка эффективности различных методов хирургического лечения одонтогенных кист челюстей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21. 2003; 19 с.
10. Colakoglu G. Evaluation of the internal anatomy of paramolar tubercles using cone-beam computed tomography. *Surg. Radiol. Anat.* 2020; **42**(1): 15–21. doi: 10.1007/s00276-019-02361-1

11. Chandran A. Calcifying epithelial odontogenic cyst of maxilla: report of a case and review and discussion on the terminology and classification. *J. Microsc. Ultrastruct.* 2020; **9**(2): 98–102. doi: 10.4103/JMAU.JMAU_32_20
12. Ionna F., Guida A., Califano L., Motta G., Salzano G., Pavone E., et al. Transoral robotic surgery in head and neck district: a retrospective study on 67 patients treated in a single center. *Infect Agent Cancer*. 2020 Jun 15; 15: 40 p.

References

1. Gubaidulina E.Ya. Tumors, tumor-like lesions and cysts of the face, oral organs, face and neck. *Surgical dentistry*. 1996; 534-555 (in Russian).
2. Alibekov I.M., Guz D.G., Chumak K.S. Rhinocirurgy – minimally invasive methods of treatment. *The health of Yugra: experience and innovations*. 2021; no.2: 52-54 (in Russian).
3. Khatskevich G.A. Clinical and experimental substantiation of resections of the tips of the roots of multi-root teeth: Abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences: 14.00.21. 1969; 30 p. (in Russian).
4. Budina D.O. Diagnosis and treatment of acute odontogenic osteomyelitis of the jaw. *E-Scio*. 2021; no.11(62): 248–254 (in Russian).
5. Kulakova A.A. Surgical dentistry and maxillofacial surgery. National Leadership. M.: GEOTAR-Media; 2010; 741-765 (in Russian).
6. Chibisova M.A., Zubareva A.A., Kholin A.V., Kayzerov E.V., Charyev R.H. Clinical and radiation features of the odontogenic cystic inflammatory process of the frontal parts of the upper jaw. *Institute of Dentistry*. 2016; no.4(73): 47-51 (in Russian).
7. Solovyov M.M. Surgical treatment of odontogenic cysts: Handbook. St. Petersburg: SpetsLit; 2004; 127 p.
8. Pavlov P.V., Zakharova M.L., Alekseeva L.B. Surgical tactics in the treatment of laryngeal cysts in children. *Russian otorhinolaryngology*. 2016 (in Russian).
9. Galetsky D.V. Evaluation of the effectiveness of various methods of surgical treatment of odontogenic jaw cysts: Abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences: 14.00.21. 2003; 19 p. (in Russian).
10. Colakoglu G. Evaluation of the internal anatomy of paramolar tubercles using cone-beam computed tomography. *Surg. Radiol. Anat.* 2020; **42**(1): 15–21. doi: 10.1007/s00276-019-02361-1
11. Chandran A. Calcifying epithelial odontogenic cyst of maxilla: report of a case and review and discussion on the terminology and classification. *J. Microsc. Ultrastruct.* 2020; **9**(2): 98–102. doi: 10.4103/JMAU.JMAU_32_20
12. Ionna F., Guida A., Califano L., Motta G., Salzano G., Pavone E., et al. Transoral robotic surgery in head and neck district: a retrospective study on 67 patients treated in a single center. *Infect Agent Cancer*. 2020 Jun 15; 15: 40 p.



Челюстно-лицевая хирургия

Поступила: 21.11.2023

Антибактериальные криогелевые материалы для ран. Часть 1

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)37-43](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)37-43)

Резюме

Криогелевые материалы находят широкое применение в биотехнологии и регенеративной медицине. Они обладают уникальными свойствами, отличающими их от других перевязочных материалов. В настоящее время в связи с растущим к ним интересом используются различные материалы и их комбинации для изготовления криогелевых повязок для ран. Целью настоящего обзора было собрать наиболее полный перечень криогелевых материалов с антимикробными свойствами для ран. Были рассмотрены природные и синтетические полимеры, которые использовались при их синтезе, а также антибактериальные агенты, примененные авторами для их создания. Показаны плюсы и минусы используемых материалов для создания повязок для ран, в том числе ран челюстно-лицевой области, перспективы их использования в будущем.

Ключевые слова: материалы для ран, криогели, биоматериалы, антибактериальные повязки для ран.

Для цитирования: Федорова К.О., Шайхалиев А.И., Краснов М.С., Лозинский В.И., Исагаджиев А.М. Антибактериальные криогелевые материалы для ран. Часть 1. *Стоматология для всех*. 2024; №1(106): 37-43. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)37-43

Antibacterial cryogel materials for wounds. Part 1

Fedorova K.O.¹, ORCID ID: 0009-0007-7466-7958, Shaikhaliev A.I.¹, Krasnov M.S.², Lozinsky V.I.², Isagadzhiev A.M.¹

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation 119991, Russia, Moscow, Trubetskaya St., 8, Bld. 2

²Federal State Budgetary Institution "A.N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of Russian Academy of Sciences (INEOS RAS)"

119334, Russia, Moscow, Vavilova St., 28

Summary

Cryogel materials have found wide application in biotechnology and regenerative medicine. As wound materials, they have unique properties that distinguish them from other dressings. Due to the growing interest in them, various materials and their combinations are now being used to make cryogel wound dressings. In this review

Федорова К.О.¹, аспирант, ORCID ID: 0009-0007-7466-7958

Шайхалиев А.И.¹, д.м.н., профессор
Краснов М.С.², к.б.н., старший научный сотрудник

Лозинский В.И.², д.х.н., профессор
Исагаджиев А.М.¹, аспирант

¹Кафедра челюстно-лицевой хирургии,
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава России

²ФГБУН Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

Для переписки:

E-mail address: romashka2812@yandex.ru

we tried to collect the most complete list of cryogel wound dressings with antimicrobial properties, to consider what natural and synthetic polymers were used in their synthesis, as well as what antibacterial agents were used by the authors to create them. We also tried to find out the pros and cons of the materials used to create dressings for wounds and to find out the prospects for the future in this direction.

Keywords: wound materials, cryogels, biomaterials, antibacterial wound dressings.

For citation: Fedorova K.O., Shaikhaliev A.I., Krasnov M.S., Lozinsky V.I., Isagadzhiev A.M. Antibacterial cryogel materials for wounds. Part 1. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 37-43 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)37-43

В последние годы наблюдается повышенный интерес к созданию материалов на основе криогелей для местного лечения ран. Такие материалы обладают выраженной макропористой структурой, хорошими механическими свойствами и рядом других преимуществ. Разработка криогелевых материалов для ран в челюстно-лицевой области является актуальным и перспективным направлением, хотя сведений о применении данных материалов в этой области крайне мало. **Цель** настоящего обзора – собрать наиболее полный перечень криогелевых материалов для ран с антимикробными свойствами, рассмотреть какие природные и синтетические полимеры использовались при их синтезе, какие антибактериальные агенты были применены авторами для их создания, выяснить плюсы и минусы используемых материалов для создания повязок для ран и перспективы на будущее в данном направлении.

Систематическое исследование криотропного гелеобразования началось с 1970-х годов в Институте элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, где были установлены основные свойства, строе-

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

ние и возможности прикладного применения данных материалов.

В настоящее время криогели используются в качестве носителей иммобилизованных клеток и их ферментов, применяются в процессах биоразделения, в качестве матриц для трехмерного культивирования клеток человека и животных, для создания искусственных биоматериалов, как материалы для покрытия раневых поверхностей, как системы для доставки лекарств и т.д. [1–3].

Криогели – разновидность гидрогелей, которые образуются при температуре ниже точки замерзания растворителя. При синтезе криогелей используются как вода, так и другие растворители, если они имеют соответствующую температуру замерзания/плавления [4, 5]. Образование криотропных гелей происходит при неглубоком замораживании (от -20° до -50°), выдерживании в замороженном состоянии и последующем оттаивании этих растворов [6]. Когда данные растворы подвергаются процессу замораживания при температуре не ниже 10° точки кристаллизации чистого растворителя, раствор не является полностью твердым, остается часть жидкой микрофазы. В этой области и происходят процессы сшивки полимера. На начальной стадии замерзания раствора образовавшиеся кристаллы растворителя растут и вступают в контакт с соседними кристаллами. За счет этого процесса образуется система взаимосвязанных каналов после размораживания растворов [4, 7]. По мере роста кристаллов воды в межкристаллическое пространство вытесняются прекурсоры геля, растет концентрация данных веществ, и в этой «жидкой микрофазе» происходят процессы сшивки геля. Криогелеобразование происходит при температурах ниже точки плавления объемного растворителя. Криогели относят к микро/макропористым веществам, согласно классификации наук о жизни, т.к. средний диаметр пор составляет от 1 до 300 мкм (микро: 0,1–100 мкм, макро – более 100 мкм), а по классификации ИЮПАК к макропористым материалам (макропоры – более 50 нм) [5]. При этом в случае криогенноструктурированных матриц с порами с поперечным сечением в десятки и сотни микрон возможна пропитка таких полимерных систем суспензиями, микро- и наночастицами с получением, таким образом, новых композиционных материалов [1].

Для производства криогелевых повязок для ран используют различные полимеры как природного, так и синтетического происхождения. Нередко повязки на основе природных полимеров отличаются более слабыми механическими свойствами, нежели на основе синтетических. Поэтому для решения таких задач природные полимеры модифицируют или сочетают с синтетическими [8, 9, 10].

Криогели в качестве повязок для ран отвечают мно-

гим современным требованиям, способны хорошо впитывать экссудат, поддерживать влажность в ране, выполнять дренажную функцию, служить хорошим механическим барьером; при модификации таких повязок их наделяют гемостатическими и антибактериальными свойствами [11]. Инфицирование раневой области способно значительно усложнить, замедлить процесс заживления, а системное применение антибиотиков иногда оказывается неэффективным и зачастую оказывает общее негативное влияние на другие органы и системы организма. Поэтому производство повязок для ран с антибактериальными свойствами является особо актуальным.

В настоящее время все больший интерес в качестве antimicrobных агентов представляют antimicrobные пептиды, и наиболее популярным из них является хитозан – полимер природного происхождения, продукт частичного деацетилирования хитина, который получают из внеклеточного матрикса морских ракообразных, креветок, крабов, моллюсков и некоторых грибов [12–18]. Хитозан является щелочным полимером, поликатионом, имеет положительный заряд и обладает антибактериальными свойствами. При взаимодействии хитозана с бактериями происходят повышение клеточной проницаемости и лизис клеточной мембраны [19, 20]. Стоит отметить, что введение дополнительных положительных зарядов в хитозан посредством гетерогенной кватернизации увеличивает его антибактериальную активность [21]. Другой механизм антибактериального действия хитозана связан с его хелатирующей способностью, т.к. он способен хелатировать ионы металлов и питательные вещества, необходимые для бактериальной клетки [22, 23]. Высокомолекулярный хитозан способен образовывать плотную пленку на поверхности бактерий, препятствуя поступлению кислорода и питательных веществ, что губительно для аэробных бактерий [24, 25].

Хитозан является полимером, растворимым в слабых кислых водных растворах и плохо растворимым в воде и органических растворителях. Для улучшения растворимости в воде также используют кватернизацию хитозана [26].

Разработаны криогели для раневых повязок с гемостатическими, антиоксидантными и антибактериальными свойствами на основе полидофамина, сшитого кватернизированным хитозаном [27–33]. Эти повязки для ран показали хорошие антибактериальные свойства главным образом за счет того, что четвертичные амониевые группы и положительно заряженные аминокетильные группы в кватернизированном хитозане способны разрушать бактериальные мембраны, вызывая их гибель.

Повязки из кватернизированного хитозана проявляли также фототермическую активность за счет

содержания полидофамина. При содержании данного вещества 2 мкг/мл и при нагревании до 50°С ближним инфракрасным светом в течение 10 мин они показали 100% эффективность в отношении *S. aureus* и *E. coli* [27].

Эффект метода фототермической терапии основан на том, что при воздействии ближнего инфракрасного света (БИС) на БИС-реактивные системы, последние высвобождают лекарственное вещество, реализуется фототермический эффект, вызывающий повышение температуры. В свою очередь, повышение температуры может вызывать гибель клеток и синергировать действие лекарственных средств. В отличие от ультрафиолетового излучения, которое плохо проникает в ткани и оказывает вредное воздействие на тканевые и клеточные структуры, БИС с длиной волны 600–900 нм хорошо проникает в ткани и не оказывает вредного воздействия на них. Для изготовления таких систем используются термочувствительные материалы. После воздействия БИС они генерируют тепло, и повышение температуры способствует высвобождению лекарственного вещества либо за счет механизма фазового перехода, либо за счет нарушения структуры носителей лекарства [34–39].

Наибольшую популярность среди материалов, реализующих фототермический эффект в криогелевых повязках, заслужили полидофамин и углеродные нанотрубки, а также оксид цинка, черный фосфор, небольшие органические молекулы [40].

Чжао и соавт. [41, 42] разработали серию криогелевых повязок на основе кватернизированного хитозана, функционализированного глицидилметакрилатом, и углеродных нанотрубок. В качестве антимикробного агента в серии синтезированных криогелевых повязок выступали хитозан и углеродные нанотрубки, которые обладали превосходной чувствительностью к воздействию БИС, за счет чего были получены повязки с выраженной антибактериальной активностью [43]. Углеродные нанотрубки придавали механическую прочность криогелевым повязкам [41]. В 2021 г. Чжао и соавт. [42] сообщили о разработке новых гемостатических криогелевых повязок на основе сшитой и армированной полидофамином хитозановой сети. В результате экспериментов было продемонстрировано, что криогелевые повязки на основе кватернизированного хитозана и полидофамина обладают отличными гемостатическими, антиоксидантными, антибактериальными свойствами и их использование является более предпочтительным по сравнению с повязками, содержащими углеродные нанотрубки.

Другим примером криогелевых материалов для ран на основе хитозана являются гемостатические повязки, созданные Инпин Чжан и соавт. [68]. Для изготовления криогеля были использованы: хитозан, окисленная

галловая кислота и гемин. Галловая кислота или 3,4,5-тригидроксибензойная кислота – это естественный вторичный метаболит, ее можно получить из различных растительных источников. Галловая кислота почти не обладает токсичностью, а также способна ослаблять воспалительную реакцию за счет снижения секреции воспалительных цитокинов, хемокинов, молекул адгезии и клеточной инфильтрации. Гемин – это железосодержащий порфирин с хлором, который может образовываться из гемовой группы гемоглобина человека (гем В). Гемин обладает отличными фототермическими характеристиками, но он легко агрегирует в водной среде, поэтому он был упакован и распределен в криогелевой матрице. Полученный криогель имел выраженные фототермические эффекты, т.е. обладал физическим антибактериальным эффектом, более того, обладал гемостатическим и ранозаживляющим действием, что было подтверждено в эксперименте на животных [44].

Донг Лэй и соавт. [45] также использовали хитозан для создания гемостатических криогелевых материалов. Электростатическое взаимодействие протонированных аминогрупп полисахарида с отрицательно заряженными мембранами эритроцитов способствует гемостазу, но применение гемостатических материалов на основе только хитозана имеет ограниченную эффективность и низкие механические свойства. Поэтому в данном исследовании авторы использовали алкилированный хитозан, что значительно повышает его гемостатические, а также антибактериальные свойства. Приготовленные криогели были включены в мезопористое биоактивное стекло, нагруженное десферриоксамином и легированное серебром. Мезопористое биоактивное стекло обладает кровоостанавливающими свойствами, оно способно поглощать и концентрировать компоненты крови за счет своей пористой структуры, а также способно выделять кальций при растворении, активируя каскад реакций свертывающей системы крови, более того, его включение обеспечило улучшенные механические свойства для синтезированных материалов. Для придания антибактериальных свойств мезопористое стекло было легировано ионами Ag⁺, это обеспечило пролонгированное высвобождение ионов и снизило их токсичность. Десферриоксамин был использован как компонент, способствующий регенерации сосудов в месте раны. Авторы создали несколько образцов материалов с различным содержанием серебра, мезопористого стекла и дисферриоксамина. Наилучшими антибактериальными свойствами обладали материалы, содержащие 0,4 w/v ионов серебра, где бактерицидный эффект составлял более 85% в течение 12 часов в отношении *S. aureus* и *E. coli*.

Яо и соавт. [46] разработали криогелевые повязки

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

для ран на основе кватернизированного хитозана и мезопористого биоактивного стекла. Такие криогели обладали высокосвязанной макропористой структурой и прочными механическими свойствами и оставались стабильными даже после 10 кратного испытания на сжатие. Мезопористое биоактивное стекло обладает большим объемом пор и большей удельной площадью поверхности, чем классическое, которое часто используется в ортопедической хирургии, также данный материал способен активировать внутреннюю систему свертываемости крови организма (12 фактор), что ускоряет гемостаз в ране. Эти повязки обладали не только эффективными гемостатическими свойствами, но и антибактериальными, они показали высокую эффективность в отношении *S. aureus* и *E. coli*. Отрицательным свойством таких повязок стало то, что мезопористое биоактивное стекло требует дополнительных средств для его удаления.

Мучжоу Тэн и соавт. [47] представили в 2022 г. криогелевые повязки для ран на основе хитозана с добавлением наночастиц оксида церия и дубильной кислоты. Антибактериальные свойства наночастиц оксида церия связаны с тем, что положительно заряженные наночастицы CeO_2 адсорбируются на отрицательно заряженных мембранах бактерий за счет электростатического взаимодействия и затем стойко остаются на их поверхности, что приводит к изменению вязкости мембраны, а также нарушению работы специфических ионных насосов и в дальнейшем нарушению роста бактерий. Кроме того, повышается уровень АФК, повреждаются ДНК, РНК, белки, липиды и полисахариды, что также губительно действует на бактериальные клетки [48]. Еще один механизм связан с атакой наночастиц CeO_2 на наружную мембрану бактерий, что является причиной изменения потока электронов и дыхания бактерий и впоследствии приводит к затруднению транспортировки питательных веществ [49]. Также известно, что аномальное и длительное воспаление связано с выбросом воспалительных цитокинов и повышает уровень активных форм кислорода, которые, в свою очередь, при чрезмерной выработке вызывают окислительный стресс, препятствуют ангиогенезу, замедляют процессы заживления. Наночастицы CeO_2 имеют высокую эффективность в нейтрализации активных форм кислорода благодаря способности обратимого перехода между восстановленным (Ce^{3+}) и окисленным (Ce^{4+}). Но в чистом виде эти наночастицы обладают дозой токсичностью. Для решения этой проблемы авторы иммобилизовали наночастицы в полимерной сетке хитозана. Наночастицы CeO_2 были модифицированы дубильной кислотой с получением микрокубиков CeO_2 , покрытых дубильной кислотой. Полученные многофункциональные криогелевые повязки для ран на основе хитозана с добавлением

наночастиц CeO_2 , модифицированных дубильной кислотой, показали хорошие гемостатические, противовоспалительные, ангиогенные, антиоксидантные и антибактериальные свойства, что было исследовано в экспериментах *in vitro* и *in vivo*.

Для приготовления антимикробных материалов для ран используются также наночастицы серебра. Они содержат от 20 до 15 000 атомов серебра, и их диаметр обычно меньше 100 нм. Из-за большого соотношения поверхности к объему наночастицы серебра проявляют высокую антимикробную активность даже при невысокой концентрации [50–53]. Точный механизм антибактериального действия наночастиц серебра до конца не известен. В литературе сообщается, что наночастицы серебра могут постоянно выделять ионы серебра, что можно рассматривать как механизм уничтожения микробов [54]. Благодаря электростатическому притяжению, а также сродству к белкам серы, ионы серебра могут прикрепляться к клеточной стенке и цитоплазматической мембране, за счет чего повысить проницаемость цитоплазматической мембраны и привести к разрушению бактериальной оболочки [55]. При поступлении свободных ионов серебра в клетки могут инактивироваться дыхательные ферменты, при этом образуются свободные формы кислорода, способные повреждать клеточную мембрану и ДНК. Сера и фосфор являются важными компонентами ДНК, взаимодействие ионов серебра с серой и фосфором ДНК может вызвать проблемы в репликации ДНК и в размножении клеток. Также ионы серебра могут нарушать синтез белка, повреждая рибосомы в цитоплазме [53, 56, 57].

В 2023 г. Шуцзюнь Цао и соавт. [58] создали инъекционные криогели с использованием наночастиц серебра. Криогель хитозана был синтезирован путем сшивания хитозана с лимонной кислотой в качестве дешевого нетоксичного сшивающего агента. В качестве антибактериального компонента были выбраны наночастицы серебра, для их восстановления использовалась дубильная кислота, содержащая много катехолов, пирогаллолов и других функциональных групп, обладающих восстановительной способностью для ионов серебра.

Полученные материалы имели выраженные антибактериальные свойства в отношении уничтожения *S. aureus* и *E. coli*, а также способствовали заживлению ран, инфицированных *S. aureus*.

Ган Сюй и соавт. [59] представили многофункциональный криогель хитозан/серебро/дубильная кислота для остановки острого кровотечения и ускорения заживления ран. Приготовленный материал не только обладал стабильностью и сжимаемостью, но и демонстрировал хорошие антибактериальные свойства в отношении *S. aureus* и *E. coli*. Благодаря молекулам дубильной кислоты синтезированный криогель эффек-

тивно удаляет более 95% свободных радикалов, демонстрируя высокие антиоксидантные свойства.

Хунъюнь Сюань и соавт. [60] изготовили гемостатические антибактериальные криогели на основе хитозана с использованием оксида графена. Оксид графена способен значительно улучшить механические свойства хитозановой полимерной сети, улучшить ее способность к быстрому восстановлению своей формы. Авторы создали криогели из хитозана и оксида графена с уменьшенной памятью формы, используя одностадийный метод замораживания раствора из смеси хитозана, лимонной кислоты, дофамина и оксида графена перед его обработкой щелочными растворами. Полученные материалы, помимо отличных гемостатических свойств, проявили антибактериальную активность в отношении *S. aureus* и *E. coli*, вызывали изменение их формы, разрушение структуры и подавляли их рост. Авторы связывают антибактериальный эффект с сильным электростатическим взаимодействием между функциональной группой оксида графена и бактериальной мембраной, оказывающим аффинный эффект.

Сен Хоу и соавт. [61] разработали двухфункциональные криогелевые повязки, обладающие гемостатическими и антибактериальными свойствами, представляющие собой криогели, изготовленные путем сополимеризации гликольхитозанметакрилата и ϵ -полилизинакриламида при температуре -20°C . Данные материалы показали более высокую скорость свертывания крови в ране нежели при использовании желатиновых губок и марли Combat; кроме того, такие повязки обладали лучшими гемостатическими свойствами по сравнению с повязками на основе гликолевого хитозана, не содержащими ϵ -полилизинакриламид. Улучшенные гемостатические свойства повязок с гликолевым хитозаном и ϵ -полилизинакриламидом можно связать с увеличением положительных зарядов при включении ϵ -полилизинакриламида. Также такие криогели показали превосходящую антибактериальную активность в отношении *E. coli* и метициллинрезистентного *S. aureus* по сравнению с повязками на основе гликолевого хитозана, не содержащими ϵ -полилизинакриламид.

Цай-Ю Чен и соавт. [62] изготовили криогели на основе гликолевого хитозана и полиуретанового сшивающего агента посредством реакции Шиффа для лечения хронических ран. Антибактериальное действие данных повязок связано с фармакологическим действием оснований Шиффа и электростатическим действием протонированных NH_3 групп. Антибактериальная эффективность криогеля была исследована в отношении *E. coli* и *S. epidermidis*, где она составила 17% и 80% соответственно. Авторы рекомендуют использовать такие криогелевые повязки в течение первых двух дней, т.к. они способны абсор-

бировать большое количество раневого экссудата во время фазы гемостаза и воспаления.

Яньян Ли и соавт. [63] создали наноиммобилизованные криогели. Авторы представили материалы, как способные удалять излишки жидкости из области раны за счет своей взаимосвязанной макропористой структуры. При синтезе криогелей использовался диальдегидный хитозан, функционализированный глицидилметакрилатом во время реакции Шиффа, затем был привит нанозим Fe-MIL-88NH_2 , а в качестве сшивающего агента использовался акрилоил плюроник 127 (PF127-DA). Наноиммобилизованные криогели обладали высокой гидрофильностью, повышенным кислотным положительным зарядом, pH-зависимым высвобождением, повторным связыванием нанозимов, а также пероксидазной и оксидазной мимикриальной активностью (генерация радикалов OH и $\text{O}_2^{\cdot-}$). По причине отрицательного потенциала бактерий, изменения pH под влиянием инфекции, ферментоподобной активности, а также обратимого высвобождения нанозимов под влиянием pH, эти криогели способны на «интеллектуально-адаптивное» улавливание и уничтожение бактерий.

Фанг и соавт. [64] в своей работе использовали гемостатические повязки с антибактериальными свойствами на основе экономичного и биосовместимого хитина, который получен путем сублимационного формования и сушки водной суспензии кватернизированного хитина и хитиновых нановолокон. Антибактериальное действие полученных губок основано на присутствии кватернизированного хитина и было исследовано в отношении *E. coli* и *S. aureus*, где они показали отличную эффективность. Более того, такие материалы обладают выраженным гемостатическим действием.

Гемостатические повязки для ран с антибактериальными свойствами были разработаны Шуцзюнь Цао и соавт. [65]. Они представляли собой инъекционные криогели для быстрого гемостаза и улучшения заживления ран. Для создания криогелей авторы использовали бактериальную целлюлозу.

В сравнении с другими природными полимерами бактериальная целлюлоза отличается своей нанопористой структурой, чистотой (не содержит лигнин, пектин, гемицеллюлозу), механической прочностью и способностью к сорбции жидкости [66]. В то же время ее трехмерная структура отличается хорошей стабильностью и способностью быстро восстанавливать свою первоначальную форму после сжатия. Но бактериальная целлюлоза не обладает антибактериальной активностью и медленно разлагается *in vivo*.

Шуцзюнь Цао и соавт. использовали бактериальную целлюлозу, окисленную до альдегидно-бактериальной целлюлозы, что повысило ее биоразлагаемость и

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

химическую активность. Для придания антибактериальных свойств авторы включили в состав полидофамин. Антибактериальная активность криогелей была исследована в отношении уничтожения *S. aureus* и *E. coli* и показала эффективность более 90 % в ближнем инфракрасном диапазоне.

Барбара Б. Мендес и соавт. [67] синтезировали криогелевые повязки на основе лизатов тромбоцитов и нанокристаллов целлюлозы, функционализированных альдегидом. Лизат тромбоцитов был выбран по причине того, что это недорогая среда терапевтически значимых белков, но сам по себе он обладает низкой структурной стабильностью и коротким сроком хранения, поэтому авторы исследования укрепили низкопрочную матрицу лизата тромбоцитов нанокристаллами целлюлозы, функционализированными альдегидом за счет ковалентного сшивания аминогрупп. В результате при низких температурах были синтезированы биоактивные гемостатические криогели. Антибактериальная активность криогелей на основе лизата тромбоцитов и нанокристаллов целлюлозы была исследована в отношении *E. coli* и *S. aureus*, где результатом оказалось значительное снижение выживаемости данных микроорганизмов.

Литература / References

1. Лозинский В.И. Криоструктурирование полимерных систем. Ретроспектива более чем 40-летних исследований, проведенных в Институте элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова процессов криоструктурирования в полимерных системах. *Гели*. 2020; 6(3), 29. doi: 10.3390/gels6030029
2. Lozinsky V.I. Cryostructuring of polymer systems. A retrospective of more than 40 years of research conducted at the A.N. Nesmeyanov Institute of Elemental Organic Compounds on cryostructuring processes in polymer systems. *Gels*. 2020; 6(3), 29 (in Russian). doi: 10.3390/gels6030029
3. Лозинский В.И., Дамшквалн Л.Г., Курочкин И.Н., Курочкин И.И. Изучение криоструктурирования полимерных систем. Физико-химические свойства и морфология криогелей поливинилового спирта, сформированных многократным замораживанием-оттаиванием. *Коллоидный журнал*. 2008; 70, №2: 212-222.
4. Lozinsky V.I., Damshkvaln L.G., Kurochkin I.N., Kurochkin I.I. Study of cryostructuring of polymer systems. Physico-chemical properties and morphology of polyvinyl alcohol cryogels formed by repeated freezing-thawing. *Colloidal journal*. 2008; 70, no.2: 212-222 (in Russian).
5. Лозинский В.И., Дамшквалн Л.Г., Шаскольский Б.Л., Бабушкина Т.А., Курочкин И.Н., Курочкин И.И. Изучение криоструктурирования полимерных систем. Физико-химические свойства криогелей поливинилового спирта и особенности их макропористой морфологии. *Коллоидный журнал*. 2007; 69, №6: 798-816.
6. Lozinsky V.I., Damshkvaln L.G., Shaskolsky B.L., Babushkina T.A., Kurochkin I.N., Kurochkin I.I. Study of cryostructuring of polymer systems. Physico-chemical properties of cryogels of polyvinyl alcohol and features of their macroporous morphology. *Colloidal journal*. 2007; 69, no.6: 798-816 (in Russian).
7. Razavi M., Qiao Y., Thakor A.S. Three-dimensional cryogels for biomedical applications. *J Biomed Mater Res A*. 2019 Dec; 107(12): 2736-2755. PMID: 31408265. PMID: PMC7929089. doi: 10.1002/jbm.a.36777.
8. Гунько В.М.; Савина И.Н.; Михаловский С.В. Криогели: морфологические, структурные и характеристика адсорбции., 2013, 583 с.
9. Gunko V.M.; Savina I.N.; Mikhailovsky S.V. Cryogels: morphological, structural and characteristics of adsorption, 2013, 583 p. (in Russian).
10. Лозинский В.И. Новое семейство макропористых и сверхмакропористых материалов биотехнологического назначения — полимерные криогели. *Известия РАН, Химия*. 2008; №5: 996-1013.
11. Lozinsky V.I. A new family of macroporous and supermacroporous materials for

12. biotechnological purposes - polymer cryogels. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences, Chemistry*. 2008; no.5: 996-1013 (in Russian).
13. Kathuria N., Tripathi A., Kar K.K., Kumar A. Synthesis and characterization of elastic and macroporous chitosan-gelatin cryogels for tissue engineering. *Acta Biomaterialia*. 2009; 5: 406-418.
14. Akin B, Ozmen M.M. Antimicrobial cryogel dressings towards effective wound healing. *Prog Biomater*. 2022 Dec; 11(4): 331-346. PMID: 36123436. PMID: PMC9626728. doi: 10.1007/s40204-022-00202-w
15. Qiu Y., Dong Y., Zhao S., Zhang J., Huang P., Wang W., et al. N-dodecylated chitosan/graphene oxide composite cryogel for hemostasis and antibacterial treatment. *J Appl Polym Sci*. 2021; 138: 1-13. doi: 10.1002/ap.50572
16. Gholipourmalekabadi M., Sapru S., Samadikuchaksaraei A., Reis R.L., Kaplan D.L., Kundu S.C. Silk fibroin for skin injury repair: where do things stand? *Adv Drug Deliv Rev*. 2020; 153: 28-53. doi: 10.1016/j.addr.2019.09.003
17. Yuan H., Chen L., Hong F. A biodegradable antibacterial nanocomposite based on oxidized bacterial nanocellulose for rapid hemostasis and wound healing. *ACS Appl Mater Interfaces*. 2020; 12: 3382-3392. doi: 10.1021/acsami.9b17732
18. Ma G., Yang D., Zhou Y., Xiao M., Kennedy J.F., Nie J. Preparation and characterization of water-soluble N-alkylated chitosan. *Carbohydr. Polym*. 2008; 74(1): 121-126. doi: 10.1016/j.carbpol.2008.01.028
19. Kaur S., Dhillon G.S. Recent trends in biological extraction of chitin from marine shell wastes: A review. *Crit. Rev. Biotechnol*. 2015; 35: 44-61. doi: 10.3109/07388551.2013.798256
20. Philibert T., Lee B.H., Fabien N. Current status and new perspectives on chitin and chitosan as functional biopolymers. *Appl. Biochem. Biotechnol*. 2017; 181: 1314-1337. doi: 10.1007/s12010-016-2286-2
21. Yeul V.S., Rayalu S.S. Unprecedented chitin and chitosan: A chemical overview. *J. Polym. Environ*. 2013; 21: 606-614. doi: 10.1007/s10924-012-0458-x
22. Islam S., Bhuiyan M.A.R., Islam M.N. Chitin and chitosan: Structure, properties and applications in biomedical engineering. *J. Polym. Environ*. 2017; 25: 854-866. doi: 10.1007/s10924-016-0865-5
23. Gull N., Khan S.M., Zahid Butt M.T., Khalid S., Shafiq M., Islam A., et al. In vitro study of chitosan-based multi-responsive hydrogels as drug release vehicles: a pre-clinical study. *RSC Adv*. 2019 Oct 1; 9(53): 31078-31091. PMID: 35529386. PMID: PMC9072301. doi: 10.1039/c9ra05025f
24. Wang W., Du Y., Qiu Y., Wang X., Hu Y., Yang J., et al. A new green technology for direct production of low molecular weight chitosan. *Carbohydr. Polym.*, 2008; 74: 127-132.
25. Lizardi-Mendoza J., Arguelles Monal W.M., Goycoolea Valencia F.M. Chemical Characteristics and Functional Properties of Chitosan. In *Chitosan in the Preservation of Agricultural Commodities*; Elsevier Inc.: Amsterdam, The Netherlands. 2016; p. 3-31. doi: 10.1016/B978-0-12-802735-6.00001-X
26. Matica M.A., Aachmann F.L., Tondervik A., Sletta H., Ostafe V. Chitosan as a Wound Dressing Starting Material: Antimicrobial Properties and Mode of Action. *Int J Mol Sci*. 2019 Nov 24; 20(23): 5889. PMID: 31771245. PMID: PMC6928789. doi: 10.3390/ijms20235889
27. Schoukens G. 5 - Bioactive dressings to promote wound healing. Woodhead Publishing; 2009, p. 114-152, ISBN 9781845692711, doi: 10.1533/9781845696306.1.114
28. Kakaei S., Shahbazi Y. Effect of chitosan-gelatin film incorporated with ethanolic red grape seed extract and Ziziphora clinopodioides essential oil on survival of *Listeria monocytogenes* and chemical, microbial and sensory properties of minced trout fillet. *LWT*. 2016; 72(3): 432-438, ISSN 0023-6438, doi: 10.1016/j.lwt.2016.05.021
29. Nowzari F., Shabanpour B., Ojagh S.M. Comparison of chitosan-gelatin composite and bilayer coating and film effect on the quality of refrigerated rainbow trout. *Food Chem*. 2013 Dec 1; 141(3): 1667-72. PMID: 23870876. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.03.022
30. Yuan G., Lv H., Tang W., Zhang X., Sun H. Effect of chitosan coating combined with pomegranate peel extract on the quality of Pacific white shrimp during iced storage. *Food Control*. 2016; 59: 818-823, ISSN 0956-7135, doi: 10.1016/j.foodcont.2015.07.011
31. El-tahlawy K.F., El-bendary M.A., Elhendawy A.G., Hudson S.M. The antimicrobial activity of cotton fabrics treated with different crosslinking agents and chitosan. *Carbohydrate Polymers*. 2005; 60, 4: 421-430, ISSN 0144-8617, doi: 10.1016/j.carbpol.2005.02.019
32. Huang R., Yang B., Zheng D., Wang B. Preparation and characterization of a quaternized chitosan. *J Mater Sci*. 2011; 47: 845-851. doi: 10.1007/S10853-011-5862-4
33. Li M., Zhang Z., Liang Y., He J., Guo B. Multifunctional Tissue-Adhesive Cryogel Wound Dressing for Rapid Nonpressing Surface Hemorrhage and Wound Repair.

- ACS Applied Materials & Interfaces. 2020. doi:10.1021/acsmi.0c08285
28. Lee H., Dellatore S.M., Miller W.M., Messersmith P.B. Mussel-inspired Surface Chemistry for Multifunctional Coatings. *Science*. 2007; 318, 426–430.
 29. Zhao X., Zhang M., Guo B., Ma P.X. Mussel-inspired Injectable Supramolecular and Covalent Bond Crosslinked Hydrogels with Rapid Self-healing and Recovery Properties via a Facile Approach Under Metal-free Conditions. *J. Mater. Chem. B*. 2016; 4, 41: 6644–6651.
 30. Liu Y.L., Ai K.L., Lu L.H. Polydopamine and Its Derivative Materials: Synthesis and Promising Applications in Energy, Environmental, and Biomedical Fields. *Chem. Rev*. 2014; 114, 9: 5057–5115.
 31. Liu C.Y., Yao W.H., Tian M., Wei J.N., Song Q.L., Qiao W.H. Mussel-inspired Degradable Antibacterial Polydopamine/silica Nanoparticle for Rapid Hemostasis. *Biomaterials*. 2018; 179: 83–95. doi: 10.1016/j.biomaterials.2018.06.037
 32. Shin, M., Park S.G., Oh B.C., Kim K., Jo S., Lee M.S., et al. Complete Prevention of Blood Loss With Self-sealing Haemostatic Needles. *Nat.Mater*. 2017; 16, 147–152.
 33. Liu F.Y., He X.X., Lei Z., Liu L., Zhang J.P., You H.P., et al. Facile Preparation of Doxorubicin-Loaded Upconversion@Polydopamine Nanoplatforms for Simultaneous In Vivo Multimodality Imaging and Chemophotothermal Synergistic Therapy. *Adv. Healthcare Mater*. 2015; 4(4): 559–568. doi: 10.1002/adhm.201400676
 34. Schmaljohann D. Thermo- and pH-responsive polymers in drug delivery. *Adv Drug Deliv Rev*. 2006; 58, 15: 1655–1670. doi: 10.1016/j.addr.2006.09.020
 35. Chen H., Liu D., Guo Z. Endogenous stimuli-responsive nanocarriers for drug delivery. *Chem Lett*. 2016; 45, 3: 242–249. doi: 10.1246/cl.151176
 36. Cho H.J., Chung M., Shim M.S. Engineered photo-responsive materials for near-infrared-triggered drug delivery. *J Ind Eng Chem*. 2015; 31: 15–25. doi: 10.1016/j.jiec.2015.07.016
 37. Liu G., Liu W., Dong C.M. UV- and NIR-responsive polymeric nanomedicines for on-demand drug delivery. *Polym Chem*. 2013; 4, 12: 3431–3443
 38. Raza A., Hayat U., Rasheed T., Bilal M., Iqbal H.M.N. Smart materials-based near-infrared light-responsive drug delivery systems for cancer treatment: a review. *J Mater Res Technol*. 2019; 8: 1497–1509. doi: 10.1016/j.jmrt.2018.03.007
 39. Mura S., Nicolas J., Couvreur P. Stimuli-responsive nanocarriers for drug delivery. *Nature Mater*. 2013; 12: 991–1003. doi: 10.1038/nmat3776
 40. Maleki A., He J., Bochani S., Nosrati V., Shahbazi M.A., Guo B. Multifunctional photoactive hydrogels for wound healing acceleration. *ACS Nano*. 2021. doi: 10.1021/acsnano.1c08334
 41. Zhao X., Guo B., Wu H., Liang Y., Ma P.X. Injectable antibacterial conductive nanocomposite cryogels with rapid shape recovery for noncompressible hemorrhage and wound healing. *Nat Commun*. 2018 Jul 17; 9(1): 2784. PMID: 30018305. PMCID: PMC6050275. doi: 10.1038/s41467-018-04998-9
 42. Zhao X., Liang Y., Guo B., Yin Z., Zhu D., Han Y. Injectable dry cryogels with excellent blood-sucking expansion and blood clotting to cease hemorrhage for lethal deep-wounds, coagulopathy and tissue regeneration. *Chemical Engineering Journal*. 2021; 403: 126329. ISSN: 1385-8947. doi: 10.1016/j.cej.2020.126329
 43. Wu Y., Wang L., Guo B., Ma P.X. Interwoven aligned conductive nanofiber yarn/hydrogel composite scaffolds for engineered 3D cardiac anisotropy. *ACS Nano*. 2017; 11: 5646–5459. doi: 10.1021/acsnano.7b01062
 44. Zhang Y., Wang Y., Chen L., Zheng J., Fan X., Xu X., et al. An injectable antibacterial chitosan-based cryogel with high absorbency and rapid shape recovery for noncompressible hemorrhage and wound healing. *Biomaterials*. 2022 Jun; 285: 121546. PMID: 35552114. doi: 10.1016/j.biomaterials.2022.121546
 45. Lei D., Zhao J., Zhu C., Jiang M., Ma P., Mi Y., et al. Multifunctional Oxidized Dextran Cross-Linked Alkylated Chitosan/Drug-Loaded and Silver-Doped Mesoporous Bioactive Glass Cryogel for Hemostasis of Noncompressible Wounds. *Gels*. 2023 Jun 1; 9(6): 455. PMID: 37367126. PMCID: PMC10297613. doi: 10.3390/gels9060455
 46. Yao L., Gao H., Lin Z., Dai Q., Zhu S., Li S., et al. A shape memory and antibacterial cryogel with rapid hemostasis for noncompressible hemorrhage and wound healing. *Chemical Engineering Journal*. 2022; 428: 131005, ISSN 1385-8947, doi: 10.1016/j.cej.2021.131005
 47. Teng M., Li Z., Wu X., Zhang Z., Lu Z., Wu K., et al. Development of tannin-bridged cerium oxide microcubes-chitosan cryogel as a multifunctional wound dressing. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 2022; 214: 112479, ISSN 0927-7765, doi: 10.1016/j.colsurfb.2022.112479
 48. Li Y., Zhang W., Niu J., Chen Y. Mechanism of photogenerated reactive oxygen species and correlation with the antibacterial properties of engineered metal-oxide nanoparticles. *ACS Nano*. 2012; 6: 5164–5173. doi: 10.1021/nn300934k
 49. Sadidi H., Hooshmand S., Ahmadi A., Javad Hosseini S., Bano F., Vatanpour M., et al. Cerium Oxide Nanoparticles (Nanoceria): Hopes in Soft Tissue Engineering. *Molecules*. 2020 Oct 6; 25(19): 4559. PMID: 33036163. PMCID: PMC7583868. doi: 10.3390/molecules25194559
 50. Bapat R.A., Chaubal T.V., Joshi C.P., et al. An overview of application of silver nanoparticles for biomaterials in dentistry. *Mater Sci Eng C*. 2018; 91: 881–898. doi: 10.1016/j.msec.2018.05.069
 51. Khorrami S., Zarrabi A., Khaleghi M., Danaei M., Mozafari M. Selective cytotoxicity of green synthesized silver nanoparticles against the MCF-7 tumor cell line and their enhanced antioxidant and antimicrobial properties. *Int J Nanomedicine*. 2018; 13: 8013–8024. doi: 10.2147/IJN.S189295
 52. Ramkumar V.S., Pugazhendhi A., Gopalakrishnan K., et al. Biofabrication and characterization of silver nanoparticles using aqueous extract of seaweed *Enteromorpha compressa* and its biomedical properties. *Biotechnol Rep*. 2017; 14: 1–7. doi: 10.1016/j.btre.2017.02.001
 53. Yin I.X., Zhang J., Zhao I.S., Mei M.L., Li Q., Chu C.H. The Antibacterial Mechanism of Silver Nanoparticles and Its Application in Dentistry. *Int J Nanomedicine*. 2020 Apr 17; 15: 2555–2562. PMID: 32368040. PMCID: PMC7174845. doi: 10.2147/IJN.S246764
 54. Bapat R.A., Chaubal T.V., Joshi C.P., et al. An overview of application of silver nanoparticles for biomaterials in dentistry. *Mater Sci Eng C*. 2018; 91: 881–898. doi: 10.1016/j.msec.2018.05.069
 55. Khorrami S., Zarrabi A., Khaleghi M., Danaei M., Mozafari M. Selective cytotoxicity of green synthesized silver nanoparticles against the MCF-7 tumor cell line and their enhanced antioxidant and antimicrobial properties. *Int J Nanomedicine*. 2018; 13: 8013–8024. doi: 10.2147/IJN.S189295
 56. Ramkumar V.S., Pugazhendhi A., Gopalakrishnan K., et al. Biofabrication and characterization of silver nanoparticles using aqueous extract of seaweed *Enteromorpha compressa* and its biomedical properties. *Biotechnol Rep*. 2017; 14: 1–7. doi: 10.1016/j.btre.2017.02.001
 57. Duran N., Nakazato G., Seabra A. Antimicrobial activity of biogenic silver nanoparticles, and silver chloride nanoparticles: an overview and comments. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2016; 100(15): 6555–6570. doi: 10.1007/s00253-016-7657-7
 58. Cao S., Bi Z., Li Q., Zhang S., Singh M., Chen J. Shape memory and antibacterial chitosan-based cryogel with hemostasis and skin wound repair. *Carbohydr Polym*. 2023 Apr 1; 305: 120545. PMID: 36737195. doi: 10.1016/j.carbpol.2023.120545
 59. Xu G., Xu N., Ren T., Chen C., Li J., Ding L., et al. Multifunctional chitosan/silver/tannic acid cryogels for hemostasis and wound healing. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2022; 208: 760–771, ISSN 0141-8130. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2022.03.174
 60. Xuan H., Du Q., Li R., Shen X., Zhou J., Li B., et al. Shape-Memory-Reduced Graphene/Chitosan Cryogels for Non-Compressible Wounds. *Int J Mol Sci*. 2023 Jan 10; 24(2): 1389. PMID: 36674906. PMCID: PMC9863902. doi: 10.3390/ijms24021389
 61. Hou S., Liu Y., Feng F., et al. Polysaccharide-peptide cryogels for multidrug-resistant-bacteria infected wound healing and hemostasis. *Adv Healthc Mater*. 2020; 9: 1–7. doi: 10.1002/adhm.201901041
 62. Chen T.Y., Wen T.K., Dai N.T., Hsu S.H. Cryogel/hydrogel biomaterials and acupuncture combined to promote diabetic skin wound healing through immunomodulation. *Biomaterials*. 2021; 269: 120608. doi: 10.1016/j.BIOMATERIALS.2020.120608
 63. Li Y., Wang D., Wen J., Yu P., Liu J., Li J., et al. Chemically Grafted Nanozyme Composite Cryogels to Enhance Antibacterial and Biocompatible Performance for Biofluid Regulation and Adaptive Bacteria Trapping. *ACS Nano*. 2021 Dec 28; 15(12): 19672–19683. PMID: 34878257. doi: 10.1021/acsnano.1c06983
 64. Fang Y., Xu Y., Wang Z., Zhou W., Yan L., Fan X., Liu H. 3D porous chitin sponge with high absorbency, rapid shape recovery, and excellent antibacterial activities for noncompressible wound. *Chem Eng J*. 2020. doi: 10.1016/j.cej.2020.124169
 65. Cao S., Zhang K., Li Q., Zhang S., Chen J. Injectable and photothermal antibacterial cellulose cryogel for rapid hemostasis and repair of irregular and deep skin wounds. *Carbohydr Polym*. 2023 Nov 15; 320: 121239. PMID: 37659822. doi: 10.1016/j.carbpol.2023.121239
 66. Fernandes I.A.A., Pedro A.C., Ribeiro V.R., Bortolini D.G., Ozaki M.S.C., Maciel G.M., et al. Bacterial cellulose: From production optimization to new applications. *Int J Biol Macromol*. 2020 Dec 1; 164: 2598–2611. PMID: 32750475. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.07.255
 67. Mendes B.B., Gomez-Florit M., Araujo A.C., Prada J., Babo P.S., Domingues R.M.A., et al. Intrinsically bioactive cryogels based on platelet lysate nanocomposites for hemostasis applications. *Biomacromol*. 2020; 21: 3678–3692. doi: 10.1021/acs.biomac.0c00787
 68. Bai J., Zhang Y., Tang C., Hou Y., Ai X., Chen X., et al. Gallic acid: Pharmacological activities and molecular mechanisms involved in inflammation-related diseases. *Biomed Pharmacother*. 2021 Jan; 133: 110985. PMID: 33212373. doi: 10.1016/j.biopha.2020.110985



Пародонтология

Поступила 13.10.2023

Оценка клинической эффективности применения композиции на основе супероксиддисмутазы и кластерного серебра в комплексе с энергопротектором в терапии хронического генерализованного пародонтита

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)44-51](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)44-51)

Резюме

В работе представлены результаты исследований по изучению влияния медикаментозной композиции в виде геля, включающего в свой состав ключевой фермент антиоксидантной защиты организма — супероксиддисмутазу (СОД) и антибактериальный компонент широкого спектра действия по отношению к аэробной, анаэробной грамположительной и грамотрицательной флоре, в том числе и антибиотикорезистентной — кластерное серебро, и препарата метаболического типа действия на терапевтическую эффективность применения этих лекарственных средств в комплексной фармакотерапии пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) средней и тяжелой степеней тяжести.

На основании данных клинической симптоматики (болезненность, гиперемия, патологическая подвижность и др.), показателей индексной оценки состояния пародонтологического статуса (ПИ, ПМА), математизированной пробы Шиллера-Писарева и индекса кровоточивости десневой борозды (sulcus bleeding index — SBI) по Muhlemann-Cowell констатировали динамику происходящих изменений в состоянии полости рта и тканей пародонта у пациентов с ХГП.

Установлено, что проведенная фармакотерапия с дополнительным включением в комплекс лекарственных средств традиционной медикаментозной терапии геля, включающего СОД и кластерное серебро, а также препарата метаболического действия, способствовала более быстрому купированию острых воспалительных процессов в тканях пародонта, снижению выраженности деструктивных изменений, уменьшению проявления патологической симптоматики, улучшению репаративной регенерации тканей пародонтальной поддержки и повышению эффективности лечения больных с ХГП.

Ключевые слова: хронический генерализованный пародонтит, показатели индексной оценки состояния пародонта, проба Шиллера-Писарева.

Попков В.Л.¹, чл.-корр. РАЕ, д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии, ORCID ID: 0000-0001-7362-0073

Леонтьев В.К.², академик РАН, д.м.н., профессор, ORCID ID: 0000-0003-2296-8904

Задорожний М.А.³, аспирант кафедры стоматологии №1, ORCID ID: 0000-0002-7528-6109

Хейгетян А.В.³, к.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии №1, ORCID ID: 0000-0002-8222-4854

Нектаревская И.Б.³, к.м.н., доцент кафедры стоматологии №4, ORCID ID: 0009-0009-6733-9977

Галенко-Ярошевский П.А.^{1,4}, чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой фармакологии, ведущий научный сотрудник, ORCID ID: 0000-0001-6856-1777

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Краснодар

²ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ, г. Москва

³ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Ростов-на-Дону

⁴НИИ фармакологии живых систем Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород

Для переписки:

E-mail address: vict.popkoff2015@yandex.ru

донтит, показатели индексной оценки состояния пародонта, проба Шиллера-Писарева.

Для цитирования: Попков В.Л., Леонтьев В.К., Задорожний М.А., Хейгетян А.В., Нектаревская И.Б., Галенко-Ярошевский П.А. Оценка клинической эффективности применения композиции на основе супероксиддисмутазы и кластерного серебра в комплексе с энергопротектором в терапии хронического генерализованного пародонтита. *Стоматология для всех*. 2024; №1(106): 44-51. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)44-51

Evaluation of the clinical efficacy of the composition based on superoxide dismutase and cluster silver in combination with an energy protector in therapy chronic generalized periodontitis

Popkov V.L.¹, ORCID ID: 0000-0001-7362-0073, Leontyev V.K.², ORCID ID: 0000-0003-2296-8904, Zadorozhny M.A.³, ORCID ID: 0000-0002-7528-6109, Kheygetyan A.V.³, ORCID ID: 0000-0002-8222-4854, Nektarevskaya I.B.³, ORCID ID: 0009-0009-6733-9977, Galenko-Yaroshevsky P.A.^{1,4}, ORCID ID: 0000-0001-6856-1777

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

350063, Russia, Krasnodar, Mitrofana Sedina St., 4

²Federal 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

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher



Education "Rostov State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

³44022, Russia, Rostov-na-Donu, Per. Nakhichevskiy, 29

⁴Research Institute of Pharmacology of Living Systems of Belgorod National Research University

308015, Russia, Belgorod, Pobeda St., 85

Summary

The paper presents the results of studies on the effect of a drug composition in the form of gel, which includes two main components: a key enzyme of antioxidant defense of the body – superoxide dismutase (SOD) and a broad-spectrum antibacterial component in relation to aerobic, anaerobic, gram-positive and gram-negative microflora, including antibiotic-resistant – cluster silver and a metabolic drug on the therapeutic efficacy of the use of these drugs in the complex pharmacotherapy of patients with chronic generalized periodontitis (CHGP) moderate to severe severity.

Based on the data of clinical symptoms (pain, hyperemia, pathological mobility, etc.), indicators of the index assessment of the state of periodontal status (PI, PMA), the mathematized Schiller-Pisarev test and the index of interdental papillae bleeding (SBI) according to Muhlemann-Cowell observed the dynamics of changes in the state of the oral cavity and periodontal tissues in patients with CHGP.

It was established that the pharmacotherapy with the additional inclusion in the complex of drugs of traditional drug therapy of a gel, including SOD and cluster silver, as well as a drug of metabolic action, contributed to a more rapid relief of acute inflammatory processes in periodontal tissues, a decrease in the severity of destructive changes, a decrease in the manifestation of pathological symptoms, improving the reparative regeneration of periodontal support tissues and increasing the effectiveness of treatment of patients with CHGP.

Keywords: chronic generalized periodontitis, indices of periodontal condition, Schiller-Pisarev test.

For citation: Popkov V.L., Leontyev V.K., Zadorozhny M.A., Kheygetyan A.V., Nektarevskaya I.B., Galenko-Yaroshevsky P.A. Evaluation of the clinical efficacy of the composition based on superoxide dismutase and cluster silver in combination with an energy protector in therapy chronic generalized periodontitis. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 44-51 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)44-51

Воспалительные заболевания тканей пародонтальной поддержки, включая и хронический генерализованный пародонтит (ХГП), являются одними из самых распространенных, сложных, часто длительно текущих патологических процессов, склонных к рецидивам и развитию серьезных осложнений со стороны всей зубочелюстной системы. Повышенное внимание к данной проблеме со стороны врачебного сообщества обусловлено, прежде всего, хронизаци-

ей этих болезней и формированием выраженных морфологических нарушений тканевых структур. Высказываются предположения о наличии патогенетической коморбидности ряда общесоматических заболеваний с патологией пародонта, что довольно часто затрудняет понимание основ патогенетических механизмов их развития. Все это требует более глубокого изучения основ патогенеза и разработки эффективных методов комплексного лечения больных с данной нозологической патологией [2, 19, 20].

Несмотря на различия в трактовке основных этиологических факторов современные концепции развития воспалительных заболеваний пародонта базируются на понимании возникновения патофизиологических процессов, обусловленных влиянием инфекционного компонента как основного фактора риска в развитии данной патологии. Основным пусковым механизмом этих явлений в пародонте может служить пародонтопатогенная микрофлора полости рта, которая инициирует воспалительный процесс, обеспечивает его развитие, активизирует процессы деструкции мягких тканей пародонтального комплекса и способствует резорбции костной структуры альвеолярных отростков [1, 12, 18].

Известно, что воспалительные процессы в тканях пародонта обуславливают развитие метаболических нарушений с формированием хронической гипоксии, способствуют накоплению недоокисленных продуктов, возникновению ацидоза и энергетического дефицита [4, 21, 22]. Возникающие функциональные изменения в микроциркуляторной сети приводят к дезорганизации гомеостаза в пародонте, что приводит к снижению поступления кислорода в его ткани, изменению тканевых и клеточных метаболических процессов, развитию синдрома перекисидации и активации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ). Увеличение количества свободных радикалов (СР) и формирующийся окислительный стресс (ОС) могут выступать в качестве ведущего патогенетического фактора развития ХГП. Весь этот каскад патохимических изменений вызывает нарушение энергообмена, что сопровождается морфофункциональными изменениями в пародонте и обуславливает возникновение вялотекущего хронического воспаления с постепенной деструкцией всех тканевых структур, включая и альвеолярные отростки [15, 16, 27].

Учитывая вышеизложенное, следует подчеркнуть значимость теоретического изучения и включение в схемы практической фармакологической коррекции в условиях ХГП, лекарственных средств (ЛС) не только антибактериальной направленности (предполагающие устранение микробной агрессии), но и энерготропных препаратов, являющихся субстратами и регуляторами тканевого, клеточного и органного метаболизма [6, 11, 14]. Данные ЛС обладают широкой терапевтической активностью, низкой токсичностью, способны повышать адаптационные возможности биологических организмов и эффективно воздействуют на компенсаторные пути поддержания тканевого гомеостаза [7, 8], обеспечивая как самостоятельно, так и в сочетании со специфическими ЛС нивелирование пато-

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

логических процессов в биологических тканях макроорганизмов [23, 24, 28]. Только такая комплексная фармакотерапия способна эффективно нивелировать бактериальную агрессию и стимулировать процессы репаративной регенерации тканей пародонтального комплекса в условиях вялотекущей хронической патологии в виде ХГП [9, 14].

Таким образом, на сегодняшний день представляется перспективным проведение исследований о влиянии ЛС, обладающих поливалентными свойствами, т.е. способными одновременно проявлять противомикробные, противовоспалительные, мембранопротекторные и энергокорректирующие эффекты. При этом имеющие способность достаточно быстро и результативно проявлять свои лечебные свойства с наименьшими побочными явлениями [10, 13]. К таким медикаментозным композициям можно отнести медицинскую композицию в виде геля Содерм®-Форте и комбинированный препарат метаболитического типа действия Цитофлавин®.

Гель Содерм®-Форте включает в свой состав два основных компонента: ключевой фермент антиоксидантной защиты организма – супероксиддисмутазу (СОД) и антибактериальный компонент широкого спектра действия по отношению к аэробной, анаэробной грамположительной и грамотрицательной флоре, в том числе и антибиотикорезистентной – кластерное серебро. Фармакологические эффекты препарата метаболитического типа действия Цитофлавин® обусловлены комплексным воздействием входящих в его состав компонентов: янтарная кислота, рибофлавин, никотинамид и инозин.

Цель работы – повысить эффективность комплексной фармакотерапии пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом путем использования сочетания геля Содерм®-Форте и Цитофлавина®.

Материал и методы. В исследование были включены 106 пациентов с диагнозом ХГП средней степени (СС) (73 человека) и тяжелой степени (ТС) (33 человека) тяжести, в возрасте 48–65 лет с длительностью заболевания 7–12 лет и отсутствием тяжелой общесоматической патологии. Гендерные группы пациентов были сопоставимы по полу, возрасту, клиническим проявлениям ХГП, что позволило про-

вести рандомизированное и контролируемое исследование. Все пациенты давали добровольное информационное согласие на участие в исследовании.

Критерии невключения пациентов в исследование: наличие тяжелых общесоматических заболеваний, таких как: декомпенсированные формы ИБС, язвенная болезнь ЖКТ, идиопатические заболевания (синдром Папийона-Лефевра, гистиоцитоз X, сахарный диабет и др.), инфекционные заболевания (туберкулез, COVID-19 и др.), отягощенный аллергологический анамнез (поллиноз, бронхоспазм и др.), заболевания психической сферы (эпилепсия, депрессия, биполярное аффективное расстройство и др.), возрастные рамки.

Критерии исключения пациентов из исследования: несоблюдение врачебных рекомендаций и алгоритма лечения, беременность, осложнение общесоматических заболеваний и госпитализация, наличие отрицательных реакций и осложнений, отказ пациентов.

Исследуемые фармакологические средства: медикаментозная композиция Содерм®-Форте, представляющая собой гель мицеллярный смешанного типа, содержащий нанокластерное нульвалентное металлическое серебро в виде кластерных мономеров типа AgnK+ и мицеллы мономеров, структура которых состоит из металлического ядра и поверхностного двойного электрического слоя, мицеллы эмульсии сформированы смесью неионогенных поверхностно-активных веществ (полиэтиленгликолей), масла и водной фазы, включающей СОД, и препарата метаболитического типа действия Цитофлавин®.

Все пациенты с ХГП были распределены на 2 группы: основная – 56 человек и группа сравнения – 50 человек (табл. 1). Алгоритм протокола клинических наблюдений соответствовал общепринятым требованиям: антисептическая обработка полости рта, профессиональная чистка зубов (ультразвуковой скейлинг и рутпленнинг), лечебные процедуры, назначение фармпрепаратов «традиционной медикаментозной терапии» (ТМТ).

Пациентам основной группы, дополнительно к ЛС ТМТ на слизистую оболочку десны пришеечной области зубов в пародонтальные карманы при помощи одноразовых канюль

Таблица 1. Мониторинг больных с ХГП, взятых на динамические наблюдения (возрастные показатели, групповая принадлежность, степень заболевания)

Возраст	Основная группа				Группа сравнения				Всего пациентов	
	ХГПСС		ХГПТС		ХГПСС		ХГПТС		абс.	%
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж		
40–49	1	3	1	2	2	3	2	2	16	15,01
50–59	6	9	2	3	5	8	3	2	38	35,84
60–65	8	12	4	5	7	9	3	4	52	49,05
Итого	15	24	7	10	14	20	8	8	106	100,0

46

Table 1. Monitoring of patients with CGP taken for dynamic observations (age indicators, group affiliation, degree of disease)

Age	The main group				Comparison Group				Total patients	
	HGPSS		HGPTS		HGPSS		HGPTS		abs.	%
	M	W	M	W	M	W	M	W		
40–49	1	3	1	2	2	3	2	2	16	15,01
50–59	6	9	2	3	5	8	3	2	38	35,84
60–65	8	12	4	5	7	9	3	4	52	49,05
Total	15	24	7	10	14	20	8	8	106	100,0

(Disposable tips) вводили гель Содерм®-Форте, а также и назначали Цитофлавин® перорально в течение 12 дней (курсом по 1 таблетке 3 раза в день). С целью уменьшения вымывания препарата из пародонтальных карманов зубные ряды обкладывали ватными тампонами (длительность 0,5 час). В течение часа пациенты не принимали пищу и не полоскали полость рта. Таким образом добивались относительно длительной экспозиции геля на поверхности слизистой десны, а также нахождения его в пародонтальных карманах и возможности проявлять свою фармакологическую активность [5, 17].

Индексную оценку пародонтологического статуса проводили в динамике: до лечения, во время (7-й день), после его окончания (15-й день). Воспалительный компонент характе-

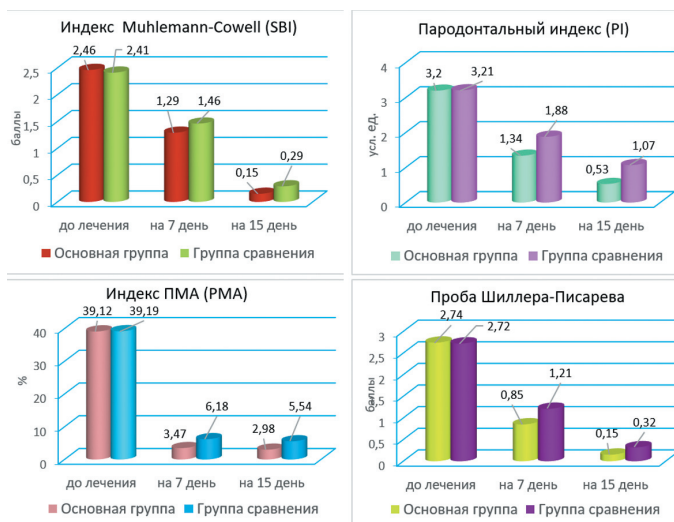


Рис. 1. Динамика показателей состояния тканей пародонта у пациентов с ХГПСС в условиях применения ТМТ и ТМТ + Содерм®-Форте + Цитофлавин®

Fig. 1. Dynamics of indicators of the state of periodontal tissues in patients with HCGSS under conditions of use of TMT and TMT + Soderm®-Forte + Cytoflavin®

ризовал пародонтальный индекс (ПИ) [26]. Степень тяжести и площадь распространенности характеризовал папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (ПМА) [25]. Интенсивность воспалительного процесса характеризовала проба Шиллера-Писарева. Индекс кровоточивости Muhlemann-Cowell SBI [3] позволил выявить интенсивность воспаления. Патологическую подвижность зубов (код по МКБ – K05) определяли по Д.А. Энтину [2].

Статистическую обработку проводили с использованием программы Analyst Soft Inc., Stat Plus v. 7.0.1.0. Оценка различий показателей определяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. В большинстве случаев характер распределения показателей отличался от нормального, в связи с чем были применены непараметрические методы анализа различий между выборками этих показателей. При сравнении показателей независимых групп использовали критерий Краскеля-Уоллиса. При выявлении статистически значимых отличий проводили попарное сравнение с помощью критерия

Манна-Уитни. Сравнение показателей результатов в динамике осуществляли с помощью непараметрического критерия Уилкоксона. Различия считали достоверными при значении $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. В результате проведенного исследования было установлено, что назначение ЛС ТМТ повлекло за собой изменение клинической ситуации во всех группах пациентов с ХГП. Однако наилучшие клинические результаты и показатели индексной оценки состояния тканей пародонта были получены у пациентов основной группы, где наряду с ЛС ТМТ в комплекс комбинированной фармакотерапии дополнительно назначали гель Содерм®-Форте (местно) и энерготропный препарат Цитофлавин® (резорбтивно).

Ближайшие результаты наблюдений (на 7-й день) свиде-

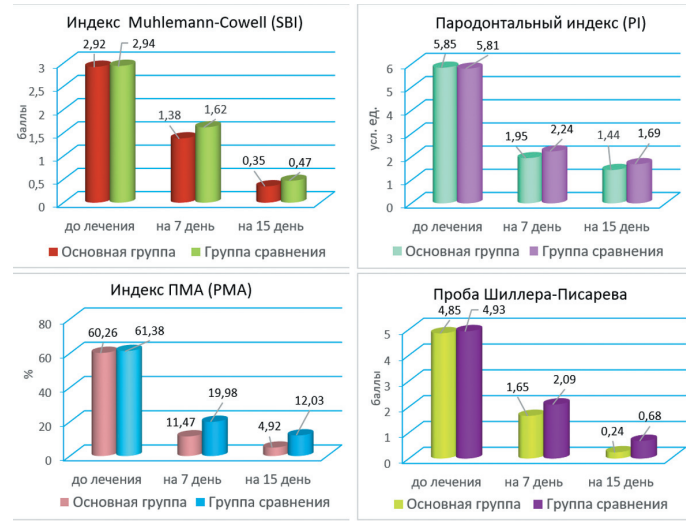


Рис. 2. Динамика показателей состояния тканей пародонта у пациентов с ХГПСС в условиях применения ТМТ и ТМТ + Содерм®-Форте + Цитофлавин®

Fig. 2. Dynamics of indicators of the state of periodontal tissues in patients with HCG under conditions of use of TMT and TMT + Soderm®-Forte + Cytoflavin®

тельствовали об эффективном купировании острых воспалительных процессов у пациентов основной группы с ХГПСС. Пациенты отмечали уменьшение болезненности, неприятного запаха изо рта, кровоточивости десен, снижение чувствительности к температурным и химическим раздражителям уже ко 2–3 дню лечения. При осмотре полости рта выраженность воспалительных явлений снижалась: спадал отек маргинального края десны, гипертрофия десневых сосочков нивелировалась, выраженность гиперемии и ее площадь уменьшались, кровоточивость местами сохранялась, объем серозно-гнойного отделяемого из пародонтальных карманов объективно снижался. Патологическая подвижность уменьшалась. Показатели индексов кровоточивости (Muhlemann-Cowell), состояния тканей пародонта (ПИ, ПМА) соответствовали имеющейся динамике (табл. 2, рис. 1).

У пациентов группы сравнения с ХГПСС ближайшие наблюдения (на 7 день) также показали обнадеживающие результаты, однако уменьшение отрицательной симптомати-

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

ки (болезненность, гиперчувствительность, уменьшение кровоточивости и др.) пациенты отмечали лишь к 6–7 дню лечения. При объективном осмотре полости рта выявлялось: уменьшение отечности маргинальной части десны, ее пальпация местами была болезненной, гиперемия сохранялась, объем серозно-гнойного отделяемого несколько уменьшился, кровоточивость сохранялась. Патологическая подвижность имела тенденцию к уменьшению. Показатели индексов кровоточивости (Muhlemann-Cowell), состояния тканей пародонта (ПИ, ПМА) соответствовали имеющейся динамике (табл. 2, рис. 1).

Ближайшие наблюдения за пациентами основной группы с ХГПТС (на 7 день) также дали обнадеживающие результаты. Клиническая симптоматика также улучшалась к 5–6 дню проводимой фармакотерапии. Уменьшались болезненность, кровоточивость десен, снижалась чувствительность к температурным и химическим раздражителям. В полости рта уменьшились отек, гиперемия слизистой десны и патологическая подвижность зубов. Количество серозно-гнойного отделяемого также уменьшалось. Показатели состояния тканей пародонта этой группы соответствовали тяжести заболевания, однако числовые значения отражали положительную динамику (табл. 3, рис. 2).

Таблица 2. Динамика показателей состояния тканей пародонта у пациентов с ХГПТС в условиях применения ТМТ и ТМТ + Содерм®-Форте + Цитофлавин®

Показатели	Основная группа (n = 39)			Группа сравнения (n = 34)		
	до лечения	на 7 день	на 15 день	до лечения	на 7 день	на 15 день
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Muhlemann-Cowell (SBI) (баллы)	2,46 ± 0,37 0,0/-0,05 $p_{1-4} > 0,05$	1,29 ± 0,10 -1,17/+1,14 $p_{1-2} < 0,01$ $p_{2-3} < 0,001$	0,15 ± 0,04 -2,31/-1,14 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	2,41 ± 0,33 +0,05/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	1,46 ± 0,08 +0,17/-0,95 $p_{2-5} > 0,05$ $p_{4-5} < 0,01$	0,29 ± 0,03 +0,14/-2,12 $p_{3-6} < 0,02$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,001$
ПИ (усл. ед.)	3,20 ± 0,12 0,0/+0,01 $p_{1-4} > 0,05$	1,34 ± 0,11 -1,86/+0,81 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	0,53 ± 0,07 -2,67/-0,81 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	3,21 ± 0,15 +0,01/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	1,88 ± 0,12 +0,54/-1,33 $p_{2-5} > 0,05$ $p_{4-5} < 0,001$	1,07 ± 0,09 +0,54/-2,14 $p_{3-6} < 0,02$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,01$
ПМА (%)	39,12 ± 3,25 0,0/+0,07 $p_{1-4} > 0,05$	3,47 ± 0,65 -35,65/+0,49 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} > 0,05$	2,98 ± 0,21 -36,14/-0,49 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} > 0,05$	39,19 ± 3,14 +0,07/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	6,18 ± 0,72 +2,71/-33,01 $p_{2-5} < 0,02$ $p_{4-5} < 0,001$	5,54 ± 0,97 +2,56/+33,65 $p_{3-6} > 0,05$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} > 0,05$
Проба Шиллера-Писарева (баллы)	2,74 ± 0,12 0,0/-0,02 $p_{1-4} > 0,05$	0,85 ± 0,09 -1,89/+0,7 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	0,15 ± 0,03 -2,59/-0,7 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	2,72 ± 0,11 -0,02/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	1,21 ± 0,12 +0,36/-1,51 $p_{2-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,001$	0,32 ± 0,04 +0,17/-2,4 $p_{3-6} < 0,02$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,001$

Примечание: здесь и в таблице 3 в круглых скобках – ед. измерения, в квадратных – временной период.

Table 2. Dynamics of indicators of periodontal tissue in patients with HCGSS under conditions of TMT and TMT+ Soderm®-Forte + Cytoflavin®

Indicators	The main group (n = 39)			Comparison group (n = 34)		
	before treatment	on the 7th day	on the 15th day	before treatment	on the 7th day	on the 15th day
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Muhlemann-Cowell (SBI) (points)	2,46 ± 0,37 0,0/-0,05 $p_{1-4} > 0,05$	1,29 ± 0,10 -1,17/+1,14 $p_{1-2} < 0,01$ $p_{2-3} < 0,001$	0,15 ± 0,04 -2,31/-1,14 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	2,41 ± 0,33 +0,05/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	1,46 ± 0,08 +0,17/-0,95 $p_{2-5} > 0,05$ $p_{4-5} < 0,01$	0,29 ± 0,03 +0,14/-2,12 $p_{3-6} < 0,02$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,001$
PI (units.)	3,20 ± 0,12 0,0/+0,01 $p_{1-4} > 0,05$	1,34 ± 0,11 -1,86/+0,81 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	0,53 ± 0,07 -2,67/-0,81 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	3,21 ± 0,15 +0,01/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	1,88 ± 0,12 +0,54/-1,33 $p_{2-5} > 0,05$ $p_{4-5} < 0,001$	1,07 ± 0,09 +0,54/-2,14 $p_{3-6} < 0,02$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,01$
PMA (units)	39,12 ± 3,25 0,0/+0,07 $p_{1-4} > 0,05$	3,47 ± 0,65 -35,65/+0,49 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} > 0,05$	2,98 ± 0,21 -36,14/-0,49 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} > 0,05$	39,19 ± 3,14 +0,07/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	6,18 ± 0,72 +2,71/-33,01 $p_{2-5} < 0,02$ $p_{4-5} < 0,001$	5,54 ± 0,97 +2,56/+33,65 $p_{3-6} > 0,05$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} > 0,05$
Shiller-Pisarev test (points)	2,74 ± 0,12 0,0/-0,02 $p_{1-4} > 0,05$	0,85 ± 0,09 -1,89/+0,7 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	0,15 ± 0,03 -2,59/-0,7 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	2,72 ± 0,11 -0,02/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	1,21 ± 0,12 +0,36/-1,51 $p_{2-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,001$	0,32 ± 0,04 +0,17/-2,4 $p_{3-6} < 0,02$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,001$

Note: here and in Table 3, the units of measurement are in parentheses, and the time period is in square brackets.

Состояние тканей пародонтальной поддержки у пациентов группы сравнения с ХГПТС в ближайшее время (на 7 день) также имело положительную динамику. Однако клиническая симптоматика стала нормализоваться только спустя 7–8 дней, а показатели состояния тканей пародонта у пациентов этой группы были несколько хуже, чем у основной группы (табл. 3, рис. 2).

К 15 дню наблюдения у пациентов основной группы с ХГПСС курс фармакотерапии протекал без осложнений, жалобы у пациентов отсутствовали. Слизистая оболочка десен приобрела бледно-розовый оттенок, восстанавлива-

лись рельеф маргинального края десны и форма межзубных сосочков. Пальпация слизистой десны не вызывала болезненности. Зондирование сулькулярного отдела десневой борозды не сопровождалось кровоточивостью. Экссудат из пародонтальных карманов отсутствовал. Патологическая подвижность зубов приблизилась к физиологической. Показатели состояния тканей пародонта имели положительные показатели (табл. 2, рис. 1).

К 15 дню наблюдения у пациентов группы сравнения с ХГПСС курс фармакотерапии протекал без осложнений. Клиническая симптоматика улучшалась. Однако у 6 пациентов

Таблица 3. Динамика показателей состояния тканей пародонта у пациентов с ХГПТС в условиях применения ТМТ и ТМТ + Содерм®-Форте + Цитофлавин®

Показатели	Основная группа (n = 17)			Группа сравнения (n = 16)		
	до лечения	на 7 день	на 15 день	до лечения	на 7 день	на 15 день
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Muhlemann-Cowell (SBI) (баллы)	2,92 ± 0,41 0,0/-0,02 $p_{1-4} > 0,05$	1,38 ± 0,12 -1,54/+1,03 $p_{1-2} < 0,01$ $p_{2-3} < 0,001$	0,35 ± 0,08 -2,57/-1,03 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	2,94 ± 0,51 +0,02/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	1,62 ± 0,18 +0,24/-1,35 $p_{2-5} > 0,05$ $p_{4-5} < 0,01$	0,47 ± 0,14 +0,12/-2,47 $p_{3-6} > 0,05$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,001$
ПИ (усл. ед.)	5,85 ± 0,14 0,0/-0,04 $p_{1-4} > 0,05$	1,95 ± 0,12 -3,90/+0,51 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} > 0,05$	1,44 ± 0,15 -4,41/-0,51 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} > 0,05$	5,81 ± 0,17 +0,01/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	2,24 ± 0,16 +0,29/-3,57 $p_{2-5} > 0,05$ $p_{4-5} < 0,001$	1,69 ± 0,11 +0,25/-4,12 $p_{3-6} > 0,05$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,01$
ПМА (%)	60,26 ± 4,02 0,0/-1,12 $p_{1-4} > 0,05$	11,47 ± 0,61 -48,79/+6,55 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	4,92 ± 0,19 -55,34/-6,55 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	61,38 ± 4,15 +1,12/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	19,98 ± 0,45 +8,51/-41,40 $p_{2-5} < 0,01$ $p_{4-5} < 0,001$	12,03 ± 0,97 +7,11/+49,35 $p_{3-6} < 0,001$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} > 0,05$
Проба Шиллера-Писарева (баллы)	4,85 ± 0,57 0,0/-0,08 $p_{1-4} > 0,05$	1,65 ± 0,8 -3,20/+0,41 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	0,24 ± 0,05 -4,61/-1,41 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	4,93 ± 0,61 +0,08/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	2,09 ± 0,14 +2,84/-2,84 $p_{2-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,001$	0,68 ± 0,07 +0,44/-4,25 $p_{3-6} < 0,001$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,001$

Table 3. Dynamics of indicators of periodontal tissue in patients with HCGTS under conditions of TMT and TMT + Soderm®-Forte + Cytoflavin®

Indicators	The main group (n = 17)			Comparison group (n = 16)		
	before treatment	on the 7th day	on the 15th day	before treatment	on the 7th day	on the 15th day
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Muhlemann-Cowell (SBI) (points)	2,92 ± 0,41 0,0/-0,02 $p_{1-4} > 0,05$	1,38 ± 0,12 -1,54/+1,03 $p_{1-2} < 0,01$ $p_{2-3} < 0,001$	0,35 ± 0,08 -2,57/-1,03 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	2,94 ± 0,51 +0,02/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	1,62 ± 0,18 +0,24/-1,35 $p_{2-5} > 0,05$ $p_{4-5} < 0,01$	0,47 ± 0,14 +0,12/-2,47 $p_{3-6} > 0,05$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,001$
PI (units.)	5,85 ± 0,14 0,0/-0,04 $p_{1-4} > 0,05$	1,95 ± 0,12 -3,90/+0,51 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} > 0,05$	1,44 ± 0,15 -4,41/-0,51 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} > 0,05$	5,81 ± 0,17 +0,01/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	2,24 ± 0,16 +0,29/-3,57 $p_{2-5} > 0,05$ $p_{4-5} < 0,001$	1,69 ± 0,11 +0,25/-4,12 $p_{3-6} > 0,05$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,01$
PMA (units)	60,26 ± 4,02 0,0/-1,12 $p_{1-4} > 0,05$	11,47 ± 0,61 -48,79/+6,55 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	4,92 ± 0,19 -55,34/-6,55 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	61,38 ± 4,15 +1,12/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	19,98 ± 0,45 +8,51/-41,40 $p_{2-5} < 0,01$ $p_{4-5} < 0,001$	12,03 ± 0,97 +7,11/+49,35 $p_{3-6} < 0,001$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} > 0,05$
Shiller-Pisarev test (points)	4,85 ± 0,57 0,0/-0,08 $p_{1-4} > 0,05$	1,65 ± 0,8 -3,20/+0,41 $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	0,24 ± 0,05 -4,61/-1,41 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$	4,93 ± 0,61 +0,08/0,0 $p_{1-4} > 0,05$	2,09 ± 0,14 +2,84/-2,84 $p_{2-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,001$	0,68 ± 0,07 +0,44/-4,25 $p_{3-6} < 0,001$ $p_{4-6} < 0,001$ $p_{5-6} < 0,001$

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

(17,6%) имелись жалобы на гиперчувствительность от термических раздражителей, у 2-х пациентов (5,9%) определялись частичная гиперемия слизистой десны и незначительная кровоточивость. У 35,3% пациентов отмечали наличие патологической подвижности зубов превосходящей физиологическую. Показатели состояния тканей пародонта соответствовали клинической картине (табл. 2, рис. 1).

На 15-й день комплексной фармакотерапии пациенты основной группы с ХГПТС жалобы не предъявляли. В полости рта слизистая оболочка десен имела бледно-розовую окраску и равномерно прилегала к пришеечной области зубов, пальпация ее была безболезненна, рельеф маргинальной части десны восстанавливался. Межзубные десневые сосочки были сформированы, рецессия десны стабилизировалась. Выделений из пародонтальных карманов не фиксировалось. Показателей состояния тканей пародонта отражали положительную динамику, оставаясь стабильными (табл. 3, рис. 2).

У пациентов группы сравнения с ХГПТС общая клиническая ситуация также имела положительную динамику, однако 4 человека (25%) предъявляли жалобы на чувствительность от температурных и химических раздражителей, 2 пациента (12,5%) – на наличие кровоточивости во время чистки зубов. При осмотре полости рта у 6-ти человек (37,5%) были обнаружены участки гиперемированной слизистой оболочки десен и десневых сосочков, у 4-х (25%) наличие выделений из пародонтальных карманов, у 2-х незначительную кровоточивость сулькулярного отдела десны. (12,5%), у 7 пациентов (43,7%) определялась подвижность зубов 0,5 – 1 степени. Показателей состояния тканей пародонта соответствовали клинической симптоматике и отражали соответствующую динамику происходящих изменений (табл. 3, рис. 2).

Выводы. На основании проведенных клинических наблюдений, а также изучения динамики показателей состояния тканей пародонта у пациентов с ХГПСС и ХГПТС было установлено, что в условиях клинического приема проведенная фармакотерапия с дополнительно включенными в комплекс ЛС ТМТ геля Содерм®-Форте и Цитофлавина® способствовала более быстрому купированию острых воспалительных процессов в тканях пародонта, снижению выраженности деструктивных изменений, уменьшению проявления патологической симптоматики, улучшению репаративной регенерации тканей пародонтальной поддержки и повышению эффективности лечения больных с ХГП.

Проведенные клинические исследования дали основание констатировать наличие высокого лечебного эффекта после применения композиции на основе супероксиддисмутазы и кластерного серебра (гель Содерм®-Форте) в комплексе с энергопротектором (Цитофлавин®) в фармакотерапии пациентов с ХГП средней и тяжелой степени. Полученные результаты позволяют рекомендовать данную композицию ЛС к включению в схемы ТМТ в широкой клинической практике при лечении пациентов с ХГП.

Литература

1. Балмасова И.П., Царев В.Н., Янушевич О.О., Маев И.В., Мкртумян А.М., Арутюнов С.Д. Микроэкология пародонта. Взаимосвязь локальных и системных эффектов. М.: *Практическая медицина*. 2021; 258 с.
2. Грудянов А.И. Заболевания пародонта: Учебно-методическое руководство. 2022; 416 с.
3. Гуляева О.А., Буляков Р.Т., Герасимова Л.П., Чемикосова Т.С. Современные методы в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта: монография. 2016; 190 с.
4. Зорина О.А., Амхадова М.А., Абаев З.М., Хамукова А.А., Демидова А.А. Гипоксия-зависимый транскрипционный контроль активности деструктивных изменений пародонта воспалительного и злокачественного генеза. *Стоматология*. 2020; №3(99): 32–36. doi: 10.17116/stomat.20209903132
5. Леонтьев В.К., Фаустов Л.А., Галенко-Ярошевский П.А., Попков В.Л. Хронический генерализованный пародонтит: клиническая и экспериментальная фармакотерапия метаболическими корректорами. 2012; 403 с.
6. Леонтьев В.К., Целуйко К.В., Задорожный А.В., Попков В.Л., Галенко-Ярошевский П.А. Влияние сочетания наносеребра и новой инъекционной формы рексода на состояние тканей пародонта при экспериментальном пародонтите у крыс. *Стоматология для всех*. 2020; №2(91): 12–16. doi: 10.35556/idr-2020-2(91)12-16
7. Клиническая фармакология: учебник (под ред. С.В. Оковитого, А.Н. Куликова). М.: ГЭОТАР-Медиа; 2022; 848 с.
8. Лукьянова Л.Д. Сигнальные механизмы гипоксии. М: РАН; 2019; 215 с.
9. Любомирский Г.Б. Использование адгезивного бальзама с магнитными полимерами, гексэтидином, цитилпиридиния хлоридом и гиалуроновой кислотой при лечении воспалительных заболеваний пародонта. *Медицинский алфавит*. 2022; №2: 71–75. doi: 10.33667/2078-5631-2022-2-71-75
10. Меладзе С.В., Козленко В.А. Фармакотерапевтическая эффективность геля Содерм®-Форте и новой инъекционной формы рексода® в комплексном лечении экспериментального пародонтита. *Сб. Тезисы 83-ей межрегион. научно-практич. конф. с междунар. участием студ. научного общества им. проф. Н.П. Пятницкого*. 2022; 1220–1226.
11. Ножкина Н.Н., Симонян Е.В., Синицкий А.И. Разработка норм качества и стандартизация стоматологической пленки лекарственной, содержащей янтарную кислоту и цетилпиридиния хлорид. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2020; №1–2: 137–141. doi: 10.17816/2072-2354.2020.20.1.137-141
12. Оправин А.С., Галиева А.С., Давидович Н.В., Спиричева Э.П., Поливаная Е.А., Бажукова Т.А. Пародонтопатогенная микрофлора и антибиотикорезистентность у лиц с хроническим генерализованным пародонтитом. *Пародонтология*. 2023; №1(28): 39–47. doi: 10.33925/1683-3759-2023-28-1-39-47
13. Попков В.Л., Леонтьев В.К., Целуйко К.В., Задорожный А.В., Хейгетян А.В. и др. Влияние фармакологической композиции с гелем на основе супероксиддисмутазы и нанокластерного серебра на показатели микроциркуляции крови в десне крыс в условиях экспериментальной патологии. *Стоматология для всех*. 2022; №3(100): 53–59. doi: 10.35556/idr-2022-3(100)53-59
14. Рыжова И.П., Погосян Н.М., Гонтарев С.Н., Чуев В.В., Гонтарева И.С., Чуева А.А. Анализ современных подходов в лечении воспалительных заболеваний полости рта (обзор). *Клиническая стоматология*. 2023; №3(26): 14–19. doi: 10.37988/1811-153X_2023_3_14
15. Степанов Е.А., Курашвили Л.В., Микуляк Н.И., Моисеев Я.П., Кинзирский А.С. Особенности микроциркуляции в пародонте при различных системных заболеваниях. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2021; №2: 137–150. doi: 10.21685/2072-3032-2021-2-13
16. Успенская О.А., Кондюрова Е.В., Спиридонова С.А. Динамика маркеров перекисного окисления липидов ротовой жидкости при хроническом пародонтите. *Институт стоматологии*. 2021; № 2(91): 74–75.
17. Целуйко К.В., Задорожный А.В., Попков В.Л., Галенко-Ярошевский П.А. Влияние мультитаргентного средства Содерм®-Форте на течение воспалительной патологии в тканях пародонтального комплекса. 5-я Российская конф. по мед. химии с междунар. участием «МедХим-Россия 2021». 2021; 80 с.
18. Царев В.Н., Ягодина Е.А., Царева Т.В., Николаева Е.Н. Значение вирусно-бактериального консорциума в возникновении и развитии хронического пародонтита. *Пародонтология*. 2020; № 2(25): 84–89. doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-2-84-88

19. Ценов Л.М., Николаев А.И., Нестерова М.М., Ценова Е.Л., Ценов А.Л. Множественные хронические системные заболевания и патология пародонта. *Пародонтология*. 2019; №2(24): 127–131. doi: 10.33925/1683-3759-2019-24-2-127-131
20. Цинеккер Д.Т., Модина Т.Н., Хусаинов И.Х., Цинеккер Д.А., Гаффарова А.А., Шайдуллин А.И. и др. Коморбидность пародонтита и герпеса в постковидном периоде. *Клиническая стоматология*. 2023; №1(26): 98–104. doi: 10.37988/1811-153X_2023_1_98
21. Celik D., Kantarci A. Vascular changes and hypoxia in periodontal disease as a link to systemic complications. *Pathogens*. 2021; no.10(10): 1280 p. doi: 10.3390/pathogens10101280
22. Fernandez-Bravo S.E. Antioxidants in Dentistry: Oxidative Stress and Periodontal Diseases. In: Bravo-Diaz, C. (eds) *Lipid Oxidation in Food and Biological Systems*. Springer, 2022: 341–359. doi: 10.1007/978-3-030-87222-9_15
23. Galenko-Yaroshevsky P.A., Tseluiko K.V., Leontyev V.K., Zadorozhnyi M.A., Popkov V.L., Zelenskaya A.V., et al. The effectiveness of Soderm®-forte gel and a new injectable dosage form of Rexod® in the complex treatment of experimental periodontitis in rats. *Research Results in Pharmacology*. 2022; no.1(8): 51–58. doi: 10.3897/rrpharmacology.8.79641
24. Novikov V.E., Levchenkova O.S., Ivantsova E.N., Vorobieva V.V. Mitochondrial dysfunctions and antihypoxants. *Reviews on Clinical Pharmacology and Drug Therapy*. 2019; no.4(17): 31–42. doi: 10.17816/RCF17431-42
25. Parma C. *Paradontopathien*. Leipzig. 1960; 250 p.
26. Russell A. A System of Classification and scoring for prevalence surveys of Periodontal Disease. *Journal of Dental Research*. 1956; no.35: 350–359. doi: 10.1177/220345560350030401
27. Saranraj P., Asokan N. Free Radical – A Sword with two Edges. *Asian Journal of Research in Chemistry*. 2021; no.2(14): 1–6.
28. Yadalam P.K., Kalaivani V., Fageeh H.I., Ibraheem W., Al-Ahmari M.M., Khan S.S., et al. Future drug targets in periodontal personalised medicine-a narrative review. *Journal of Personalized Medicine*. 2022; no.3(12): 371 p. doi: 10.3390/jpm12030371
- References**
1. Balmasova I.P., Tsarev V.N., Yanushevych O.O., Maev I.V., Mkrtumyan A.M., Arutyunov S.D. Microecology of periodontium. Relationship between local and systemic effects. Moscow, *Practical Medicine*. 2021; 258 p. (in Russian).
2. Grudyanov A.I. Periodontal Diseases: Educational and Methodological Guidance. 2022; 416 p. (in Russian).
3. Gulyaeva O.A., Bulyakov R.T., Gerasimova L.P., Chemiksova T.S. Modern methods in complex treatment of inflammatory periodontal diseases: monograph. 2016; 190 p. (in Russian).
4. Zorina O.A., Amkhadova M.A., Abaev Z.M., Khamukova A.A., Demidova A.A. Hypoxia-dependent transcriptional control of the activity of destructive periodontal changes of inflammatory and malignant genesis. *Stomatology*. 2020; no.3(99): 32–36 (in Russian). doi: 10.17116/stomat.20209903132
5. Leontyev V.K., Faustov L.A., Galenko-Yaroshevskiy P.A., Popkov V.L. Chronic generalized periodontitis: clinical and experimental pharmacotherapy with metabolic correctors. 2012; 403 p. (in Russian).
6. Leontyev V.K., Tseluyko K.V., Zadorozhnyi A.V., Popkov V.L., Galenko-Yaroshevsky P.A. Effect of the combination of nanosilver and a new injectable form of rexode on the state of periodontal tissues in experimental periodontitis in rats. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2020; no.2: 12–16 (in Russian). doi: 10.35556/IDR-2020-2(91)12-16
7. *Clinical Pharmacology: Textbook* (Edited by S.V. Okovito, A.N. Kulikov). M.: GEOTAR-Media; 2022; 848 p. (in Russian).
8. Lukyanova L.D. Signaling mechanisms of hypoxia. Moscow: RAN; 2019; 215 p. (in Russian).
9. Lyubomirskiy G.B. Use of adhesive balm with magnetic polymers, hexetidine, cetylpyridinium chloride and hyaluronic acid in the treatment of inflammatory periodontal diseases. *Medical alphabet*. 2022; no.2: 71–75 (in Russian). doi: 10.33667/2078-5631-2022-2-71-75
10. Meladze S.V., Kozlenko V.A. Pharmacotherapeutic efficacy of Soderm-Forte® gel and a new injection form of rexod® in complex treatment of experimental periodontitis. Sb. Abstracts of the 83rd Interregion. *Scientific and Practical Conf. From the International. participation of students. of the Scientific Society named after Prof. N. Pyatnitskogo*. 2022: 1220–1226 (in Russian).
11. Nozhkina N.N., Simonyan E.V., Sinitskiy A.I. Development of quality standards and standardization of dental medicinal film containing succinic acid and cetylpyridinium chloride. *Postgraduate Bulletin of the Volga Region*. 2020; no.1–2: 137–141 (in Russian). doi: 10.17816/2072-2354.2020.1.137-141
12. Opravin A.S., Galieva A.S., Davidovich N.V., Spiricheva E.P., Polivanaya E.A., Bazhukova T.A. Periodontal pathogenic microflora and antibiotic resistance in persons with chronic generalized periodontitis. *Parodontologiya*. 2023; no.1(28): 39–47 (in Russian). doi: 10.33925/1683-3759-2023-28-1-39-47
13. Popkov V.L., Leontyev V.K., Tseluyko K.V., Zadorozhnyi A.V., Kheygetyan A.V., et al. Effect of a pharmacological composition with a gel based on superoxide dismutase and nanocluster silver on the indicators of blood microcirculation in the gums of rats under the conditions of experimental pathology. *Stomatology for All / International Dental Review*. 2022; no.3(100): 53–59 (in Russian). doi: 10.35556/IDR-2022-3(100)53-59
14. Ryzhova I.P., Pogosyan N.M., Gontarev S.N., Chuev V.V., Gontareva I.S., Chueva A.A. Analysis of modern approaches in the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity (review). *Clinical Dentistry*. 2023; no.3(26): 14–19 (in Russian). doi: 10.37988/1811-153X_2023_3_14
15. Stepanov E.A., Kurashvili L.V., Mikulyak N.I., Moiseev Ya., Kinzirskiy A.S. Features of microcirculation in periodontium in various systemic diseases. *News of Higher Educational Institutions. Volga region. Medical Sciences*. 2021; no.2: 137–150 (in Russian). doi: 10.21685/2072-3032-2021-2-13
16. Uspenskaya O.A., Kondyurova E.V., Spiridonova S.A. Dynamics of markers of oral fluid lipid peroxidation in chronic periodontitis. *Institute of Dentistry*. 2021; no.2(91): 74–75 (in Russian).
17. Tseluyko K.V., Zadorozhnyi A.V., Popkov V.L., Galenko-Yaroshevsky P.A. Effect of multi-targeted agent Soderm-Forte® on the course of inflammatory pathology in the tissues of the periodontal complex. *5th Russian Conf. by med. Chemistry with International. participation in MedChem-Russia 2021*. 2021; 80 p. (in Russian).
18. Tsarev V.N., Yagodina E.A., Tsareva T.V., Nikolaeva E.N. Significance of viral-bacterial consortium in the emergence and development of chronic periodontitis. *Parodontologiya*. 2020; no.2(25): 84–89 (in Russian). doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-2-84-88
19. Tsepov L.M., Nikolaev A.I., Nesterova M.M., Tsepova E.L., Tsepov A.L. Multiple chronic systemic diseases and periodontal pathology. *Parodontologiya*. 2019; no.2(24): 127–131 (in Russian). doi: 10.33925/1683-3759-2019-24-2-127-131
20. Tsinecker D.T., Modina T.N., Khusainov I.Kh., Tsinecker D.A., Gaffarova A.A., Shaidullin A.I., et al. Comorbidity of periodontitis and herpes in the post-COVID period. *Clinical Dentistry*. 2023; no.1(26): 98–104 (in Russian). doi: 10.37988/1811-153X_2023_1_98
21. Celik D., Kantarci A. Vascular changes and hypoxia in periodontal disease as a link to systemic complications. *Pathogens*. 2021; no.10(10): 1280 p. doi: 10.3390/pathogens10101280
22. Fernandez-Bravo S.E. Antioxidants in Dentistry: Oxidative Stress and Periodontal Diseases. In: Bravo-Diaz, C. (eds) *Lipid Oxidation in Food and Biological Systems*. Springer, 2022: 341–359. doi: 10.1007/978-3-030-87222-9_15
23. Galenko-Yaroshevsky P.A., Tseluiko K.V., Leontyev V.K., Zadorozhnyi M.A., Popkov V.L., Zelenskaya A.V., et al. The effectiveness of Soderm®-forte gel and a new injectable dosage form of Rexod® in the complex treatment of experimental periodontitis in rats. *Research Results in Pharmacology*. 2022; no.1(8): 51–58. doi: 10.3897/rrpharmacology.8.79641
24. Novikov V.E., Levchenkova O.S., Ivantsova E.N., Vorobieva V.V. Mitochondrial dysfunctions and antihypoxants. *Reviews on Clinical Pharmacology and Drug Therapy*. 2019; no.4(17): 31–42. doi: 10.17816/RCF17431-42
25. Parma C. *Paradontopathien*. Leipzig. 1960; 250 p.
26. Russell A. A System of Classification and scoring for prevalence surveys of Periodontal Disease. *Journal of Dental Research*. 1956; no.35: 350–359. doi: 10.1177/220345560350030401
27. Saranraj P., Asokan N. Free Radical – A Sword with two Edges. *Asian Journal of Research in Chemistry*. 2021; no.2(14): 1–6.
28. Yadalam P.K., Kalaivani V., Fageeh H.I., Ibraheem W., Al-Ahmari M.M., Khan S.S., et al. Future drug targets in periodontal personalised medicine-a narrative review. *Journal of Personalized Medicine*. 2022; no.3(12): 371 p. doi: 10.3390/jpm12030371



Гнатология



Казарян Г.Г., аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-3532-983X, SPIN-код: 7872-9168, Author ID: 1127744



Бекреев В.В., д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-3897-2019, SPIN-код: 7662-4753, Author ID: 84948



Быкова М.В., к.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-0504-7767, SPIN-код: 9380-8298, Author ID: 743944



Джуманиязова Э.Д., аспирант кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии, ORCID ID: 0000-0002-8226-0433, SPIN-код: 1780-5326, Author ID: 1196100

Российский университет дружбы народов, г. Москва

Для переписки:
E-mail address:
genro96@mail.ru

Поступила: 03.10.2023

Инструментальные методы диагностики патологий височно-нижнечелюстного сустава

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)52-60](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)52-60)

Резюме

Заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) представляют собой распространенную проблему клинической стоматологии и нередко на начальных стадиях протекают бессимптомно. В связи с этим патологии ВНЧС часто диагностируются на поздних стадиях при обращении и обследовании пациентов по поводу других стоматологических заболеваний. Несвоевременная диагностика заболеваний ВНЧС приводит к развитию ряду осложнений, ухудшающих качество жизни пациентов. Бессимптомное течение заболеваний ВНЧС и неинформативность клинического осмотра обуславливают необходимость проведения дополнительных (инструментальных) методов исследования. Учитывая сложное анатомическое строение сустава наиболее целесообразно применение комплексного подхода к обследованию пациента с заболеваниями ВНЧС. Данная обзорная статья посвящена оценке эффективности визуализирующих и функциональных методов диагностики патологических состояний ВНЧС.

Ключевые слова: диагностика ВНЧС, рентгенография, КТ, МРТ, УЗИ, сцинтиграфия, ЭМГ, аксиография, артроскопия.

Для цитирования: Казарян Г.Г., Бекреев В.В., Быкова М.В., Джуманиязова Э.Д. Инструментальные методы диагностики патологий височно-нижнечелюстного сустава. *Стоматология для всех*. 2024; №1(106): 52-

60. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)52-60

Instrumental methods of diagnostics of temporomandibular joint disorders

Kazarian G.G., ORCID ID: 0000-0002-3532-983X, SPIN-code: 7872-9168, Author ID: 1127744; **Bekreev V.V.**, ORCID ID: 0000-0003-3897-2019, SPIN-code: 7662-4753, Author ID: 84948; **Bykova M.V.**, ORCID ID: 0000-0003-0504-7767, SPIN-code: 9380-8298, Author ID: 743944; **Jumaniyazova E.D.**, ORCID ID: 0000-0002-8226-0433, SPIN-code: 1780-5326, Author ID: 1196100

Peoples' Friendship University of Russia
117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya St., 6

Summary

Temporomandibular joint (TMJ) disorders are a common problem in clinical dentistry and are often asymptomatic in the initial stages. In this regard, TMJ pathology is often diagnosed at late stages when patients are referred and examined for other dental diseases. Untimely diagnosis of TMJ diseases leads to the development of a number of complications that reduce the quality of life of patients. The asymptomatic course of TMJ diseases and insufficient informativeness of clinical examination make it necessary to perform additional (instrumental) methods of examination. Given the complexity of the anatomical structure of the joint, it is most appropriate to use a comprehensive approach to the examination of patients with TMJ disorder.



ders. This review article is devoted to the evaluation of the effectiveness of imaging and functional methods of diagnosis of TMJ pathology.

Keywords: TMJ diagnosis, radiography, CT, MRI, ultrasound, scintigraphy, EMG, axiography, arthroscopy.

For citation: Kazarian G.G., Bekreev V.V., Bykova M.V., Jumaniyazova E.D. Instrumental methods of diagnostics of temporomandibular joint disorders. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 52-60 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)52-60

Нарушения ВНЧС представляют собой распространенную проблему клинической стоматологии и встречаются у разных возрастных категорий взрослого населения (пик заболеваемости приходится на возраст от 20 до 40 лет) с преобладанием женского пола среди пациентов [1–3]. Ввиду бессимптомного течения патология ВНЧС зачастую диагностируется на поздних стадиях, при обращении и обследовании пациентов по поводу других стоматологических заболеваний [4, 5]. Точный диагноз, стадия нарушения ВНЧС и причины заболевания устанавливаются на основании проведенных инструментальных методов диагностики [6, 7].

Патология ВНЧС приводит к ряду осложнений: болевому синдрому, ограничению подвижности в суставе, аномалии прикуса, дисфункции жевательных мышц и разрушению зубов [8], что существенно снижает качество жизни пациентов [9].

Бессимптомное течение заболеваний ВНЧС и низкая информативность клинического осмотра обуславливают необходимость применения дополнительных инструментальных визуализирующих методов диагностики [10, 11]. К инструментальным методам, позволяющим визуализировать структуры ВНЧС относят: рентгенографию, компьютерную томографию (КТ), магнитно-резонансную томографию (МРТ), ультразвуковую диагностику (УЗИ), сцинтиграфию и артроскопию [12–17]. Каждый из этих методов имеет свои особенности и предоставляет информацию о состоянии ВНЧС, позволяя определить наличие патологических изменений, оценить степень их тяжести и определить тактику лечения [18, 19].

Данная обзорная статья посвящена описанию преимуществ и недостатков различных инструментальных методов диагностики заболеваний ВНЧС и их применению в клинической практике.

Своевременная диагностика патологии ВНЧС позволяет врачам-стоматологам спланировать ход лечебных мероприятий, таких как ортодонтические коррекции, хирургические вмешательства или консервативные методы лечения [20]. Использование современных инструментальных методов позволяет детально

изучить состояние ВНЧС и оптимизировать лечебные подходы с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента, что улучшит результаты лечения [21, 22].

Различные методы инструментальной диагностики используются для оценки состояния ВНЧС с разной частотой (рис. 1).

ЧАСТОТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ



Рис. 1. Частота использования инструментальных методов диагностики состояния ВНЧС

Figure captions:

Fig. 1. Frequency of use of instrumental methods for diagnosing the state of TMJ

Рентгенография – один из наиболее распространенных и доступных методов диагностики заболеваний ВНЧС, основанный на использовании рентгеновского излучения [23]. В ходе исследования рентгеновские лучи проходят через область ВНЧС и регистрируются на рентгеновской пленке или в цифровом формате [24]. Различные ткани и структуры, такие как кости и хрящи сустава, поглощают лучи с разной интенсивностью, что позволяет получить изображения, отображающие анатомические особенности и состояние ВНЧС [25].

В клинической практике используется несколько видов рентгенографии, применяемых для визуализации структур ВНЧС. Панорамная рентгенография дает представление об общем состоянии составляющих структур ВНЧС и окружающих его тканей, что позволяет выявлять общие аномалии или изменения, но не на ранних стадиях [26]. Кроме того, с помощью этого метода можно оценить только латеральную часть мыщелка, поскольку медиальная часть ограничена наложением скуловой дуги на основание черепа [27].

Телерентгенография, являясь разновидностью рентгенографии, проводится с расстояния около 2 м, что позволяет получить более точное изображение, практически сопоставимое с реальными размерами исследуемой области. При этом есть возможность оценить высоту суставного пространства, асимметрию формы и размеров правого и левого ВНЧС, выявить костные выступы или кисты в структурах суставов [28]. Использование данного вида рентгенографии ограничено высокой лучевой нагрузкой, сложностью

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

установления естественного положения головы пациента [29–31].

Рентгенография выступает «первым» инструментальным методом диагностики для выявления патологий ВНЧС, таких как артриты, переломы, дисплазии и дегенеративно-дистрофические изменения [32, 33]. Несмотря на внедрение в клиническую практику высокоточных методов визуализации (КТ, МРТ), рентгенография по-прежнему широко используется ввиду ряда преимуществ, таких как высокая доступность, относительно низкая стоимость и небольшая доза радиации [34]. В процессе интерпретации результатов рентгенографии ВНЧС необходимо обращать внимание на множество деталей, включая форму суставной поверхности, наличие суставных щелей и структуру костей [35, 36]. Однако важно учитывать, что рентгенография может быть недостаточно информативной в случае незначительных или ранних патологических изменений [37]. Кроме того, наличие ограничений применения рентгенографии в оценке анатомических структур ВНЧС (невозможность визуализации мягких тканей и статичность изображения) послужило предпосылкой для поиска альтернативных методов диагностики [38].

Компьютерная томография (КТ) – это инструментальный метод диагностики, позволяющий получить детальные трехмерные изображения структур ВНЧС [39], с высокой точностью оценить состояние костных составляющих [40]. При этом чувствительность и специфичность метода для диагностики костных изменений мышечков приближается к 90% [41]. В процессе КТ исследования рентгеновские лучи проходят через сустав, с помощью компьютера производится обработка полученных данных, что дает информацию о строении ВНЧС послойно [42]. Полученные в результате данного метода визуализации послойные снимки отражают состояние костей, суставных дисков, хрящей и мягких тканей сустава в определенном режиме [43].

Одним из ключевых преимуществ КТ является его высокая чувствительность и специфичность для выявления различных патологий ВНЧС, таких как внутрисуставные изменения, изменения структуры костей, дегенеративные процессы, наличие кист и опухолей в области ВНЧС [44]. Несмотря на свою высокую информативность, КТ обладает некоторыми недостатками. В первую очередь это связано с высокой дозой облучения, что ограничивает частоту использования, особенно у беременных женщин и детей [45–47]. Кроме того, КТ обладает ограниченной способностью визуализации мягких тканей [48]. В таких случаях может потребоваться применение других диагностических методов, таких как МРТ или УЗИ с целью оценки состояния мягких тканей [5]. Еще одним ограничивающим фактором для широкого применения КТ выступает относительно высокая стоимость исследования [13].

Целесообразность проведения КТ диагностики после рентгенографии остается спорной. Так, Modgil R. и соавт. пришли к выводу об одинаковой диагностической эффективности обоих методов для визуализации костно-дегенеративных изменений ВНЧС при артритах [49]. Напротив, в исследовании Tsai С.М. и др. описаны преимущества КТ над рентгенографией [50].

При сравнении визуализирующей способности КТ и МРТ было выявлено, что КТ исследование не дает возможности оценить конфигурацию диска и границы между диском и его прикреплением, в отличие от МРТ [13].

Учитывая вышесказанное, КТ представляет собой высокоинформативный инструмент диагностики патологии ВНЧС, который позволяет получить объективные данные о состоянии сустава, особенно костных структур. Однако комбинирование данного метода с другими методами диагностики может существенно повысить информативность и улучшить выявление дефектов ВНЧС [51–54].

Еще одним методом визуализирующей диагностики, дающим трехмерное изображение ВНЧС, является **магнитно-резонансная томография (МРТ)**. Это неинвазивный инструментальный метод диагностики, основанный на использовании ядерного магнитного резонанса [55]. При МРТ исследовании сильное магнитное поле вызывает вращение ядер водорода в тканях сустава, что создает радиочастотные сигналы, которые затем обрабатываются компьютером, чтобы получить подробные трехмерные изображения ВНЧС [56].

Основным показанием для проведения МРТ служит необходимость визуализации мягких тканей ВНЧС [57]. Как правило, МРТ исследованию предшествуют другие методы диагностики, однако Matsubara R. и соавт. рекомендовали проведение МРТ у пациентов с дисфункцией ВНЧС на начальном этапе диагностики [58].

Одним из ключевых преимуществ МРТ является его способность получать детальные изображения с высоким разрешением, в первую очередь мягких тканей, таких как связки, диски и синовиальные оболочки. Это позволяет выявлять аномалии и патологии, которые могли быть пропущены при проведении рентгенографии и КТ [59–62]. Кроме того, МРТ не использует ионизирующего излучения, что делает его более безопасным для пациентов, особенно для детей и беременных женщин [46]. Рутинное использование МРТ в стоматологической практике ограничено относительно высокой стоимостью и продолжительным временем исследования (25–30 мин.) [2, 13].

Одним из основных противопоказаний для назначения МРТ является наличие у пациентов имплантированных электронных устройств, таких как кардиостимуляторы или внутрочерепные стимуляторы [63]. Кроме этого, использование МРТ может быть ограничено у пациентов с клаустрофобией и беремен-

ных женщин в течение первого триместра [64].

Нередко МРТ ВНЧС назначают после проведенной ранее рентгенографии и/или КТ для получения полной информации о состоянии мягких тканей сустава. Такой комбинированный подход позволяет повысить общую достоверность оценки состояния ВНЧС и поставить точный диагноз [52].

В исследовании Jeon K.J. и соавт., включающем 377 пациентов (754 височно-нижнечелюстных суставов), была проанализирована диагностическая эффективность результатов КТ и МРТ у пациентов с заболеваниями ВНЧС. В ходе этого исследования МРТ диагностика продемонстрировала более высокую диагностическую информативность [65].

Vogl T.J. и соавт. в 2021 году проводили исследование, в котором оценивали данные МРТ, сделанной в динамическом и статическом состоянии у 71 пациента с дисфункцией ВНЧС. У 27 пациентов (38%) МРТ, проведенная в динамическом состоянии, оказалась более информативной, но для оценки суставного выпота необходимо статическое МРТ [61].

При наличии смещения внутрисуставного диска Litko-Rola M. и соавт. рекомендовали проведение мультисрезового МРТ-анализа с целью всесторонней оценки состояния суставного диска [66].

Ультразвуковая диагностика (УЗИ) – еще одна разновидность визуализирующих методов диагностики ВНЧС, основанная на использовании высокочастотных звуковых волн [67–69]. В ходе данного исследования ультразвуковые волны отражаются от тканей сустава и регистрируются датчиком, что позволяет получить изображение ВНЧС в режиме реального времени [70, 71]. УЗИ обладает способностью оценивать движения сустава, что делает этот метод ценным при исследовании функциональных нарушений ВНЧС [72, 73], в том числе в динамике на разных этапах лечения [74, 75].

Одним из основных преимуществ УЗИ ВНЧС является его безопасность – в ходе метода не используется ионизирующее излучение и не требуется введение контрастных веществ [76]. Это делает его безопасным для беременных женщин и детей [46]. УЗИ также обладает высокой чувствительностью к мягким тканям, позволяя оценивать структуры, такие как связки, синовиальные оболочки и диски ВНЧС. Этот метод способен выявить воспалительные процессы, суставные выпоты и другие нарушения мягкотканной компоненты ВНЧС [77]. Кроме этого, по сравнению с рентгенографией УЗИ позволяет выявить поражения ВНЧС на более ранних стадиях [78].

Однако следует отметить, что УЗИ может быть ограничено определенными факторами: отсутствием специалиста по ультразвуковому обследованию, возможностью визуализации только внешней трети ВНЧС, наличием анатомических особенностей в области

ВНЧС (глубоким расположением сустава) [13].

Pihut M. и соавт. в ходе своего исследования продемонстрировали высокую диагностическую эффективность УЗИ у пациентов с морфологическими изменениями ВНЧС [15]. Несмотря на высокую детализацию структур ВНЧС, во время УЗИ медиальное смещение диска не визуализируется [67]. По сравнению с МРТ визуализирующая способность УЗИ ограничена [68, 79].

В целом УЗИ ВНЧС представляет собой высокоинформативный метод для оценки функциональных параметров сустава и обнаружения мягкотканых изменений [80]. УЗИ может быть ценным дополнением к другим методам диагностики нарушений ВНЧС, а также методом оценки изменений сустава в динамике в процессе лечения [81].

Завершая блок статьи, посвященный наиболее часто используемым визуализирующим методам диагностики нарушений ВНЧС, следует отметить тенденцию использования данных методов и в ходе проведения лечебных процедур. В последнее время все большую популярность набирает проведение манипуляций под контролем визуализирующих методов, таких как УЗИ, КТ, МРТ [82, 83]. Подробному описанию навигационных систем для проведения процедур на ВНЧС посвящена наша ранее опубликованная статья [84].

Некоторые клинические ситуации помимо вышеописанных визуализирующих методов, требуют проведения дополнительных исследований, уточняющих состояние ВНЧС и прилежащих структур, а также функциональный статус сустава.

Сцинтиграфия – метод лучевой диагностики, основанный на введении в организм пациентов радиофармпрепаратов (РФП) на основе радиоактивных изотопов и получении изображения путем регистрации гамма-камерой испускаемого ими излучения [85]. С помощью радионуклидной визуализации можно регистрировать ранние физиологические изменения, прежде чем другие методы визуализации позволят обнаружить существенные минеральные изменения кости [86, 87]. Это является основным преимуществом данного метода диагностики. Любая патология, вызывающая остеобластический ответ, такая как инфекция, воспалительный процесс, метаболическое заболевание кости или травма, будет проявляться как повышенное поглощение при сканировании костей [88, 89]. Помимо вышеперечисленных показаний сцинтиграфия может быть информативной для диагностики патологий ВНЧС, чаще всего при подозрении на первичные и вторичные поражения опухолевого генеза [87, 90, 91].

Однако изображения, полученные в ходе сцинтиграфии, отличаются меньшей чувствительностью по сравнению с изображениями при проведении рентге-

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

нографии, КТ или МРТ. Кроме того, данная процедура включает использование радиоизотопов, что может повлечь за собой дополнительные риски и ограничения для некоторых категорий пациентов [92].

Сцинтиграфия ВНЧС чаще используется в качестве дополнения к другим методам, таким как рентгенография, КТ или МРТ, что позволяет получить более полную картину состояния сустава [16, 93–95].

Мнения авторов относительно сцинтиграфии неоднозначно. Так, Singh A. и соавт. отмечают низкую специфичность сцинтиграфии и необходимость ее дополнения рентгенографическим исследованием [96].

Электрмиография (ЭМГ) — это метод диагностики, основанный на детекции с последующей регистрацией биоэлектрических потенциалов, возникающих в скелетных мышцах при возбуждении электрическим током [97, 98]. При ЭМГ исследовании электроды размещаются на коже пациента в области сустава, регистрируются электрические сигналы, которые возникают при сокращении или расслаблении мышц [99]. ЭМГ чаще используется при заболеваниях и дисфункциональных расстройствах ВНЧС, дистонии, мышечных заболеваниях головы и шеи, поражении черепных нервов, а также судорожных расстройствах [100]. Этот метод позволяет оценить функциональное состояние сустава, а также выявить наличие аномалий в мышечной активности, которые могут быть ассоциированы с патологиями ВНЧС [101].

Интерпретация данных ЭМГ требует опытности и квалификации специалиста. Результаты ЭМГ отражают состояние мышц (жевательных, височных, двубрюшных, грудино-ключично-сосцевидных) и могут указывать на возможные функциональные нарушения ВНЧС [102].

ЭМГ является важным компонентом комплексного подхода к оценке функционального состояния ВНЧС [103]. В сочетании с другими инструментальными методами, такими как рентгенография, КТ или МРТ, ЭМГ способствует более точной и объективной диагностике патологий ВНЧС. Особенно важен комплексный подход при диагностике функциональных нарушений, которые могут быть менее очевидными при использовании только визуальных методов обследования [104].

Включение ЭМГ в комплекс диагностических методов позволяет снизить вероятность диагностических ошибок и определить наиболее эффективный план лечения для пациента с патологиями ВНЧС [104].

Dinsdale A. и соавт. в исследовании, посвященном сравнению функционального состояния мышц у здоровых людей и пациентов с патологией ВНЧС, пришли к выводу, что нарушения ВНЧС в большинстве случаев сопряжены с функциональным расстройством мышц. Это позволяет сделать вывод о диагностической ценности ЭМГ при обследовании пациентов с патологиями ВНЧС, особенно при наличии жалоб и/или симптомов, связанных с состоянием жевательных мышц [105].

Аксиография — это цифровой метод записи и регистрации траектории движения нижней челюсти [106, 107]. При проведении аксиографического исследования пациент выполняет различные движения нижней челюстью при открывании, закрывании рта, смещении ее в сторону, позволяющие регистрировать и анализировать подвижность сустава и его структур. Аксиография дает представление о механике сустава, наличии дисфункции и степени асимметрии движений [108]. Данный функциональный метод диагностики обладает несколькими преимуществами. Во-первых, это единственный метод диагностики, который позволяет получить траекторию движения нижней челюсти в реальном времени. Во-вторых, аксиография способствует обнаружению аномалий в движении, которые могут быть незаметны в статических изображениях, полученных при проведении визуализирующих методов исследований [109]. Широкое применение аксиографии ограничено нехваткой высококвалифицированных специалистов, отсутствием оборудования во многих клинических учреждениях и высокой стоимостью процедуры [110].

В ходе исследования Talmaceanu D. и соавт. продемонстрировали эффективность аксиографии в качестве диагностического метода при смещении диска ВНЧС в сочетании с клиническим обследованием [109].

Аксиография является важным дополнением к другим методам диагностики ВНЧС, таким как рентгенография, КТ, МРТ, УЗИ. Сочетанное использование нескольких методов диагностики позволяет получить информацию как о состоянии составляющих структур ВНЧС, так и о функциональном статусе сустава, что способствует подбору индивидуального плана лечения [111–114].

Артроскопия — метод, позволяющий провести визуальный осмотр суставной полости при помощи артроскопа, и в случае необходимости провести лечение [115–117]. Артроскопия ВНЧС проводится с диагностической целью при необходимости визуального осмотра внутренних структур ВНЧС, забора биопсийного материала [118].

В процессе артроскопии артроскоп вводится через небольшое отверстие, сформированное троакаром. Артроскоп передает изображение на монитор, что позволяет оценить состояние внутренних структур ВНЧС в режиме реального времени [119].

Ключевыми показаниями для артроскопии ВНЧС являются хроническая боль в суставе, ограничение движения, подозрение на повреждение дисков, аномалии структуры сустава и другие сложные случаи, которые требуют детального визуального осмотра [120]. Считается, что предшествующая артроскопии МРТ может повысить целесообразность данной манипуляции, снизить количество «ненужных проколов» [121].

Артроскопия ВНЧС является единственным методом, позволяющим оценить структуры сустава изнутри. Эта процедура может также перейти в лечебную манипуляцию при наличии показаний [118]. Несмотря на преимущества, артроскопия также имеет свои ограничения. Она может быть технически сложно выполнимой для начинающих хирургов, не подходит для всех случаев диагностики ВНЧС и может быть противопоказана пациентам с соматическими заболеваниями в стадии декомпенсации [17].

Заключение. Учитывая важную роль функционального статуса ВНЧС в зубочелюстной системе, своевременная диагностика нарушений с последующим лечением является актуальной задачей клинической стоматологии. Комбинация визуализирующих методов с функциональными методами диагностики выступает оптимальным вариантом оценки состояния ВНЧС. Повышение точности диагностики патологических состояний ВНЧС позволит начинать лечение на ранних стадиях, что в свою очередь, приведет к благоприятным исходам и снижению частоты рецидивов.

Литература / References

- Valesan L.F., et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2021; **25**: 441–453. doi: 10.1007/s00784-020-03710-w
- Lomas J. Temporomandibular dysfunction. *Australian journal of general practice*. 2018; **47**, no.4: 212–215. doi: 10.31128/AFP-10-17-4375
- Berthelot J.M., Vacher C. Dysfonctionnement de l'appareil manducateur. *Revue du Rhumatisme Monographies*. 2021; **88**, no.4: 293–297. (In French) doi: 10.1016/j.monrhu.2021.04.003
- Yaman D., Alpaslan C., Kalaycıoğlu O. Investigation of asymptomatic temporomandibular disorders with Fonseca anamnestic index in clinical practice. *Acta Odontologica Turcica*. 2021; **38**, no.3: 62–67. doi: 10.17214/gaziaot.815831
- Maranini B., et al. The Role of Ultrasound in Temporomandibular Joint Disorders: An Update and Future Perspectives. *Frontiers in Medicine*. 2022; **9**: 926573 p. doi: 10.3389/fmed.2022.926573
- Иванов С.Ю. и др. Диагностика и лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2021. doi: 10.33029/9704-6267-6-DTT-2021-1-112
- Ivanov S.Yu. et al. Diagnosis and treatment of diseases of the temporomandibular joint. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. (in Russian). doi: 10.33029/9704-6267-6-DT-2021-1-112
- Li D.T.S., Leung Y.Y. Temporomandibular disorders: current concepts and controversies in diagnosis and management. *Diagnostics*. 2021; **11**, no.3: 459 p. doi: 10.3390/diagnostics11030459
- Bouloux G.F. Complications of Temporomandibular Joint Surgery. *Springer*. 2017. doi: 10.1007/978-3-319-51241-9
- Pigozzi L.B., et al. Quality of life in young and middle age adult temporomandibular disorders patients and asymptomatic subjects: a systematic review and meta-analysis. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2021; **19**, no.1: 1–22. doi: 10.1186/s12955-021-01727-7
- Chan N.H.Y., et al. Diagnosis and treatment of myogenous temporomandibular disorders: a clinical update. *Diagnostics*. 2022; **12**, no.12: 2914 p. doi: 10.3390/diagnostics12122914
- Klenke D., et al. TMJ pathomorphology in patients with JIA-radiographic parameters for early diagnosis. *Head & Face Medicine*. 2018; **14**, no.1: 1–9. doi: 10.1186/s13005-018-0173-5
- Hilgenberg-Sydney P.B., et al. Diagnostic validity of CT to assess degenerative temporomandibular joint disease: a systematic review. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2018; **47**, no.5: 20170389 p. doi: 10.1259/dmfr.20170389
- Talmaceanu D., et al. Imaging modalities for temporomandibular joint disorders: an update. *Clujul medical*. 2018; **91**, no.3: 280 p. doi: 10.15386/cjmed-970
- Shen S., et al. MRI and DC/TMD methods analyze the diagnostic accuracy of the change in articular disc of temporomandibular joint. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2022; **2022**. doi: 10.1155/2022/1770810
- Pihut M., et al. Influence of ultrasound examination on diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *Journal of Clinical Medicine*. 2022; **11**, no.5: 1202 p. doi: 10.3390/jcm11051202
- Kang J.H., et al. Influences of age and sex on the validity of bone scintigraphy for the diagnosis of temporomandibular joint osteoarthritis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018; **47**, no.11: 1445–1452. doi: 10.1016/j.ijom.2018.05.011
- Chowdhury S.K.R., et al. Complications of diagnostic TMJ Arthroscopy: an institutional study. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2019; **18**: 531–535. doi: 10.1007/s12663-019-01202-3
- Aktuna Belgin C., Serindere G., Orhan K. Contemporary imaging modalities for temporomandibular joint: An update and review. *Journal of Experimental & Clinical Medicine*. 2021; **38**. doi: 10.52142/omujcm.38.si.dent.2
- Cobo J.L., et al. Nonsurgical Strategies for the Treatment of Temporomandibular Joint Disorders. *Cartilage Tissue Engineering and Regeneration Techniques*. IntechOpen, 2019; doi: 10.5772/intechopen.85186
- Dimitroulis G. Management of temporomandibular joint disorders: A surgeon's perspective. *Australian dental journal*. 2018; **63**: S79–S90. doi: 10.1111/adj.12593
- Paco M., et al. Common symptoms of temporomandibular disorders do not mean same treatment plans: a case series. *International Orthodontics*. 2018; **16**, no.1: 174–214. doi: 10.1016/j.ortho.2018.01.029
- Larheim T.A., et al. The role of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint pathology. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 2018; **30**, no.3: 239–249. doi: 10.1016/j.coms.2018.04.001
- Bettie N.F., Nivetha V., Pooja S. Tmd diagnosis using various radiographic techniques. *World Journal of Pharmaceutical and Life Sciences*. 2019; no.5: 99–104.
- Simoni P. Optimisation of X-Rays Imaging Techniques for the Assessment of Joint Space. *Journal of the Belgian Society of Radiology*. 2018; **102**, no.1. doi: 10.5334/JBSR.1447
- Mowery M.L., Singh V. X-ray production technical evaluation. 2020. PMID: 33232002
- Im Y.G., et al. Diagnostic accuracy and reliability of panoramic temporomandibular joint (TMJ) radiography to detect bony lesions in patients with TMJ osteoarthritis. *Journal of dental sciences*. 2018; **13**, no.4: 396–404. doi: 10.1016/j.jds.2018.08.006
- Gupta A., et al. Assessment of Condylar Shape through Digital Panoramic Radiograph among Nepalese Population: A Proposal for Classification. *BioMed Research International*. 2022; **2022**. doi: 10.1155/2022/6820824
- Opris H., et al. Lateral Cephalometric Analytical Uses for Temporomandibular Joint Disorders: The Importance of Cervical Posture and Hyoid Position. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; **19**, no.17: 11077 p. doi: 10.3390/ijerph191711077
- Suzuki H., et al. Confiabilidade de um metodo baseado no ponto Centroide para estimar a posicao da cabeca no diagnostico cefalom Otrico. *RGO-Revista Gaucha de Odontologia*. 2020; **68**. doi:

10.1590/1981-863720200004520190017

30. Park K.R., et al. The comparison of lower extremity length and angle between computed radiography-based teleoroentgenogram and EOS® imaging system. *Diagnostics*. 2022; **12**, no.5: 1052 p. doi: 10.3390/diagnostics12051052
31. Kjelle E., Chilanga C. The assessment of image quality and diagnostic value in X-ray images: a survey on radiographers' reasons for rejecting images. *Insights into Imaging*. 2022; **13**, no.1: 1–6. doi: 10.1186/s13244-022-01169-9
32. Naeem A., Gemal H., Reed D. Imaging in traumatic mandibular fractures. *Quantitative imaging in medicine and surgery*. 2017; **7**, no.4: 469 p. doi: 10.21037/qims.2017.08.06
33. Marotti M. Imaging of temporomandibular joint disorders. *Medical Science*. 2010; **34**: 135–148. Hrcak ID: 51493
34. Bradley S.H., et al. Sensitivity of chest X-ray for detecting lung cancer in people presenting with symptoms: a systematic review. *British Journal of General Practice*. 2019; **69**, no.689: e827–e835. doi: 10.3399/bjgp19X706853
35. Behzadi F., et al. Temporomandibular joint imaging: current clinical applications, biochemical comparison with the intervertebral disc and knee meniscus, and opportunities for advancement. *Skeletal Radiology*. 2020; **49**, no.8: 1183–1193. doi: 10.1007/s00256-020-03412-0
36. Sano T., et al. Interpretation of images and discrepancy between osteoarthritic findings and symptomatology in temporomandibular joint. *Japanese Dental Science Review*. 2008; **44**, no.1: 83–89. doi: 10.1016/j.jdsr.2008.02.001
37. Poveda-Roda R., et al. Diagnostic validity (sensitivity and specificity) of panoramic X-rays in osteoarthritis of the temporomandibular joint. *CRANIO®*. 2015; **33**, no.3: 189–194. doi: 10.1179/2151090314Y.0000000018
38. Oliveira S.R., et al. Accuracy of panoramic radiography for degenerative changes of the temporomandibular joint. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2020; **10**, no.1: 96 p. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_411_19
39. Yun J.M., et al. Temporomandibular joint morphology in Korean using cone-beam computed tomography: influence of age and gender. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*. 2021; **43**: 1–8. doi: 10.1186/s40902-021-00307-5
40. Rehan O.M., et al. Osseous changes in the temporomandibular joint in rheumatoid arthritis: a cone-beam computed tomography study. *Imaging science in dentistry*. 2018; **48**, no.1: 1 p. doi: 10.5624/isd.2018.48.1.1
41. Shenoy P., James J., Chatra L.K., Veena K.M., Prabhu R. Imaging diagnostics of intracapsular disorders. *J Oral Med, Oral Surg, Oral Pathol, Oral Radiol*. 2021; **7**, no.1: 16–22. doi: 10.18231/j.joos.2021.004
42. Yap A.U., et al. TMJ degenerative joint disease: Relationships between CBCT findings, clinical symptoms, and signs. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2023. p. 1–7. doi: 10.1080/00016357.2023.2215317
43. Sagl B., et al. In vivo prediction of temporomandibular joint disc thickness and position changes for different jaw positions. *Journal of Anatomy*. 2019; **234**, no.5: 718–727. doi: 10.1111/joa.12951
44. Dhabale G.S., Bhowate R.R., Bhowate R. Cone-beam computed tomography for temporomandibular joint imaging. *Cureus*. 2022; **14**, no.11. doi: 10.7759/cureus.31515
45. Hussain S., et al. Modern diagnostic imaging technique applications and risk factors in the medical field: A review. *BioMed Research International*. 2022; 2022. doi: 10.1155/2022/5164970
46. Wiles R., et al. Making decisions about radiological imaging in pregnancy. *bmj*. 2022; **377**. doi: 10.1136/bmj-2022-070486
47. Al-Sharif Z.T., et al. A critical review on medical imaging techniques (CT and PET scans) in the medical field. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 2020; **870**, no.1: 012043 p. doi: 10.1088/1757-899X/870/1/012043
48. Nagi R., Nagaraju R., Naidu G.S., Reddy P., Bibra A., Makkad R.S. Magnetic Resonance Imaging and Cone Beam CT Image Registration for Osseous and Soft Tissue Abnormalities of Temporomandibular Joint: A Systematic Review. *Dent. J. Adv. Stud*. 2021; **9**, no.1: 7–13. doi: 10.1055/s-0041-1723876
49. Nagi R., et al. Magnetic resonance imaging and cone beam CT image registration for osseous and soft tissue abnormalities of temporomandibular joint: a systematic review. *Dental Journal of Advance Studies*. 2021; **9**, no.1: 7–13. doi: 10.2174/1573397114666180927101637
50. Tsai C.M., et al. The advantage of cone-beam computerized tomography over panoramic radiography and temporomandibular joint quadruple radiography in assessing temporomandibular joint osseous degenerative changes. *Journal of dental sciences*. 2020; **15**, no.2: 153–162. doi: 10.1016/j.jds.2020.03.004
51. Ma R.H., et al. Application of fused image in detecting abnormalities of temporomandibular joint. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2019; **48**, no.3: 20180129 p. doi: 10.1259/dmfr.2018012
52. Wang Y., et al. Diagnostic efficacy of CBCT, MRI, and CBCT-MRI fused images in distinguishing articular disc calcification from loose body of temporomandibular joint. *Clinical Oral Investigations*. 2021; **25**: 1907–1914. doi: 10.1007/s00784-020-03497-w
53. Jeon K.J., et al. Comparison of the Usefulness of CBCT and MRI in TMD Patients According to Clinical Symptoms and Age. *Applied Sciences*. 2020; **10**, no.10: 3599 p. doi: 10.3390/app10103599
54. Guercio Monaco E., et al. Correlation between condylar size on CT and position of the articular disc on MRI of the temporomandibular joint. *CRANIO®*. 2022; **40**, no.1: 64–71. doi: 10.1080/08869634.2019.1692283
55. Montesinos G.A., et al. Magnetic resonance imaging changes in pediatric temporomandibular joint: literature review. *Clinical and Laboratorial Research in Dentistry*. 2018. doi: 10.11606/issn.2357-8041.cldr.2018.142636
56. Mastrogiacomo S., et al. Magnetic resonance imaging of hard tissues and hard tissue engineered bio-substitutes. *Molecular imaging and biology*. 2019; **21**: 1003–1019. doi: 10.1007/s11307-019-01345-2
57. Kuhn F.P. et al. MR imaging of the temporomandibular joint: comparison between acquisitions at 7.0 T using dielectric pads and 3.0 T. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2017; **46**, no.1: 20160280 p. doi: 10.1259/dmfr.20160280
58. Matsubara R., et al. Assessment of MRI findings and clinical symptoms in patients with temporomandibular joint disorders. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2018; **47**, no.4: 20170412 p. doi: 10.1259/dmfr.20170412
59. Orhan K., et al. Temporomandibular joint MR images: Incidental head and neck findings and pathologies. *CRANIO®*. 2019; **37**, no.2: 121–128. doi: 10.1080/08869634.2017.1383744
60. Eriksen E.S., et al. Temporomandibular joint pain and associated magnetic resonance findings: a retrospective study with a control group. *Acta Radiologica Open*. 2020; **9**, no.9: 2058460120938738 p. doi: 10.1177/2058460120938738
61. Vogl T.J., et al. Diagnostic value of dynamic magnetic resonance imaging of temporomandibular joint dysfunction. *European Journal of Radiology Open*. 2021; **8**: 100390 p. doi: 10.1016/j.ejro.2021.100390
62. Hegab A.F., Al Hameed H.I.A., Karam K.S. Classification of temporomandibular joint internal derangement based on magnetic resonance imaging and clinical findings of 435 patients contributing to a nonsurgical treatment protocol. *Scientific Reports*. 2021; **11**, no.1: 20917 p. doi: 10.1038/s41598-021-00456-7
63. Pieri C., et al. Access to MRI for patients with cardiac pacemakers and implantable cardioverter defibrillators. *Open Heart*. 2021; **8**, no.1: e001598 p. doi: 10.1136/openhrt-2021-001598
64. Hudson D.M., Heales C., Meertens R. Review of claustrophobia incidence in MRI: A service evaluation of current rates across a multi-centre

- service. *Radiography*. 2022; **28**, no.3: 780–787. doi: 10.1016/j.radi.2022.02.010
65. Jeon K.J., et al. Analysis of three-dimensional imaging findings and clinical symptoms in patients with temporomandibular joint disorders. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*. 2021; **11**, no.5: 1921 p. doi: 10.21037/qims-20-857
66. Litko-Rola M., Szkutnik J., Rożyło-Kalinowska I. The importance of multisection sagittal and coronal magnetic resonance imaging evaluation in the assessment of temporomandibular joint disc position. *Clinical Oral Investigations*. 2021; **25**: 159–168. doi: 10.1007/s00784-020-03347-9
67. Friedman S.N., et al. Advanced ultrasound screening for temporomandibular joint (TMJ) internal derangement. *Radiology Research and Practice*. 2020; **2020**. doi: 10.1155/2020/1809690
68. Severino M., et al. Hand-Carried ultrasonography instrumentation in the diagnosis of temporomandibular joint dysfunction. *Methods and Protocols*. 2021; **4**, №4: 81 p. doi: 10.3390/mps4040081
69. Бекреев В.В. и др. Определение ультразвуковых показателей строения и функции здорового височно-нижнечелюстного сустава. *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2018; **8**, №2: 24–29. doi: 10.21569/2222-7415-2018-8-2-24-29
- Bekreev V.V. et al. Determination of ultrasound parameters of the structure and function of a healthy temporomandibular joint. *Russian Electronic Journal of Radiation Diagnostics*. 2018; **8**, no.2: 24–29 (in Russian). doi: 10.21569/2222-7415-2018-8-2-24-29
70. Kundu H., et al. Assessment of TMJ disorders using ultrasonography as a diagnostic tool: a review. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2013; **7**, no.12: 3116 p. doi: 10.7860/JCDR/2013/6678.3874
71. Бекреев В.В., Саркисян М.С., Казарян Г.Г. Модифицированный метод артроцентеза ВНЧС с синхронной подачей двумя иглами под ультразвуковым контролем. *Стоматология для всех*. 2022; №3(100): 27–31. doi: 10.35556/idr-2022-3(100)27-31
- Bukreev V.V., Sarkisyan M.S., Kazarian G.G. Modified method of TMJ arthrocentesis with synchronous feeding with two needles under ultrasound control. *Statistics for everyone*. 2022; no.3(100): 27-31 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2022-3(100)27-31
72. Siva Kalyan U., Moturi K., Padma Rayalu K. The role of ultrasound in diagnosis of temporomandibular joint disc displacement: a case-control study. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2018; **17**: 383–388. doi: 10.1007/s12663-017-1061-4
73. Almeida F.T., et al. Diagnostic ultrasound assessment of temporomandibular joints: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2019; **48**, no.2: 20180144 p. doi: 10.1259/dmfr.20180144
74. Orhan K., Rozylo-Kalinowska I. Ultrasonography-guided invasive procedures of the temporomandibular joint. *Clinical Dentistry Reviewed*. 2021; **5**, no.3. doi: 10.1007/s41894-020-00091-x
75. Бекреев В.В., Квириг М.Е., Рабинович С.А. Возможности ультразвукового исследования в контроле эффективности лечения подвывиха суставного диска височно-нижнечелюстного сустава. *Клиническая стоматология*. 2008; №3: 54–57.
- Bukreev V.V., Kviring M.E., Rabinovich S.A. The possibilities of ultrasound examination in monitoring the effectiveness of treatment of subluxation of the articular disc of the temporomandibular joint. *Clinical dentistry*. 2008; no.3: 54–57 (in Russian).
76. LK S.K., Zachariah G.P., Chandran S. Ultrasonography: A step forward in temporomandibular joint imaging. A preliminary descriptive study. *Clinics and Practice*. 2019; **9**, no.2: 1134 p. doi: 10.4081/cp.2019.1134
77. Whyte A., et al. Imaging of the temporomandibular joint. *Clinical radiology*. 2021; **76**, no.1: e21–76. e35. doi: 10.1016/j.crad.2020.06.020
78. Jindal G., et al. Comparison of ultrasonography and X-rays for the diagnosis of synovitis and bony erosions in small joints of hands in early rheumatoid arthritis: A prospective study. *Maedica*. 2021; **16**, no.1: 22 p. doi: 10.26574/maedica.2021.16.1.22
79. Mykhailevych M.Y., et al. Value of ultrasonography method in the diagnosis of temporomandibular disorders and patient management monitoring. Case report. *Wiad Lek*. 2022; **75**, no.4: 900–906. doi: 10.36740/WLek202204126
80. Dimova-Gabrovska M., et al. Ultrasound Diagnosis of Temporomandibular Joint in Patients with Craniomandibular Dysfunctions. *Journal of IMAB—Annual Proceeding Scientific Papers*. 2019; **25**, no.2: 2563–2569. doi: 10.5272/jimab.2019252.2563
81. Yilmaz D., Kamburoglu K. Comparison of the effectiveness of high resolution ultrasound with MRI in patients with temporomandibular joint disorders. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2019; **48**, no.5. doi: 10.1259/dmfr.20180349
82. Champs B., et al. US-guided temporomandibular joint injection: Validation of an in-plane longitudinal approach. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery*. 2019; **120**, no.1: 67–70. doi: 10.1016/j.jormas.2018.10.008
83. Gocmen G., Bayram F., Ozkan Y. Arthrocentesis of temporomandibular joint with a tragus-supported guide: a technical note. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020; **58**, no.9: 1200–1202. doi: 10.1016/j.bjoms.2020.07.025
84. Казарян Г.Г., Бекреев В.В., Труфанов В.Д., Саркисян М.С., Чхиквадзе Т.В., Джуманиязова Э.Д. Современные подходы для управляемого артроцентеза височно-нижнечелюстного сустава (обзор). *Клиническая стоматология*. 2023; **26**, №2: 164–173. doi: 10.37988/1811-153X_2023_2_164
- Kazarian G.G., Bekreev V.V., Trufanov V.D., Sarkisyan M.S., Chkhikvadze T.V., Dzhumaniyazova E.D. Modern approaches for controlled osteoarthritis of the temporomandibular joint (review). *Clinical statistics*. 2023; **26**, no.2: 164-173 (in Russian). doi: 10.37988/1811-153X_2023_2_164
85. Drahanšký M. Liveness detection in biometrics. *Advanced Biometric Technologies*. 2011. p. 179–198. doi: 10.5772/17205
86. Choi B.H., et al. Comparison of diagnostic performance between visual and quantitative assessment of bone scintigraphy results in patients with painful temporomandibular disorder. *Medicine*. 2016; **95**, no.2. doi: 10.1097/MD.0000000000002485
87. Ferreira R.I., et al. Bone scintigraphy as an adjunct for the diagnosis of oral diseases. *Journal of Dental Education*. 2002; **66**. no.12: 1381–1387. doi: 10.1002/j.0022-0337.2002.66.12.tb03612.x
88. Rajbaran Singh S., Gutta A.A. A Review of the role of Nuclear Medicine Imaging in Diagnostic Dentistry. *South African Dental Journal*. 2021; **76**, no.10: 624–631. doi: 10.17159/2519-0105/2021/v76no10a7
89. Ализاده Д. Обзор методов диагностики при заболеваниях ВНЧС. *Евразийский Журнал Клинических Наук*. 2019; **2**, №1: 28–38. doi: 10.28942/ejcs.v2i1.58
- Alizadeh D. Review of diagnostic methods for TMJ diseases. *Eurasian Journal of Clinical Sciences*. 2019; **2**, no.1: 28-38 (in Russian). doi: 10.28942/ejcs.v2i1.58
90. Kim J.H., et al. Effectiveness of bone scans in the diagnosis of osteoarthritis of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2012; **41**, no.3: 224–229. doi: 10.1259/dmfr/83814366
91. Reed T., et al. Bone Scintigraphy SPECT/CT Evaluation of Mandibular Condylar Hyperplasia. *Journal of Nuclear Medicine Technology*. 2015. doi: 10.2967/jnmt.115.158691
92. Amalachandran J., et al. Scintigraphic evaluation of esophageal motility and gastroesophageal reflux in patients presenting with upper respiratory tract symptoms. *Indian Journal of Nuclear Medicine: IJNM: The Official Journal of the Society of Nuclear Medicine, India*. 2018; **33**, no.1: 25 p. doi: 10.4103/ijnm.IJNM_97_17
93. Sperry M.M., et al. Experimental methods to inform diagnostic

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

- approaches for painful TMJ osteoarthritis. *Journal of Dental Research*. 2019; **98**, no.4: 388–397. doi: 10.1177/0022034519828731
94. Lopez D.F., et al. SPECT/CT Correlation in the diagnosis of unilateral condylar hyperplasia. *Diagnostics*. 2021; **11**, no.3: 477 p. doi: 10.3390/diagnostics11030477
95. Jo J.H., et al. Limited implication of initial bone scintigraphy on long-term condylar bone change in temporomandibular disorders—Comparison with cone beam computed tomography at 1 year. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2021; **48**, no.8: 880–890. doi: 10.1111/joor.13209
96. Singh A., et al. Efficacy of scintigraphy as a diagnostic aid in oral and maxillofacial pathologies: A comparative radionuclide-radiographic study. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 2015; **27**, no.3: 359–365. doi: 10.4103/0972-1363.170449
97. Choi K.H., et al. Development of electromyographic indicators for the diagnosis of temporomandibular disorders: a protocol for an assessor-blinded cross-sectional study. *Integrative Medicine Research*. 2017; **6**, no.1: 97–104. doi: 10.1016/j.imr.2017.01.003
98. Szyszka-Sommerfeld L., et al. The diagnostic value of electromyography in identifying patients with pain-related temporomandibular disorders. *Frontiers in Neurology*. 2019; **10**: 180 p. doi: 10.3389/fneur.2019.00180
99. Szyszka-Sommerfeld L., Sycińska-Dziarnowska M., Budzyńska A., Woźniak K. Accuracy of Surface Electromyography in the Diagnosis of Pain-Related Temporomandibular Disorders in Children with Awake Bruxism. *J. Clin. Med.*, 2022; **11**, no.5: 1–15. doi: 10.3390/jcm11051323
100. Szyszka-Sommerfeld L., et al. Accuracy of surface electromyography in the diagnosis of pain-related temporomandibular disorders in children with awake bruxism. *Journal of Clinical Medicine*. 2022; **11**, no.5: 1323 p. doi: 10.4103/1305-7456.184156
101. Szyszka-Sommerfeld L., et al. Electromyography as a means of assessing masticatory muscle activity in patients with pain-related temporomandibular disorders. *Pain Research and Management*. 2020; **2020**. doi: 10.1155/2020/9750915
102. Pires P.F., et al. Maximum bilateral bite strength and RMS EMG for the diagnosis of myogenic TMD. *Brazilian Journal of Oral Sciences*. 2023; **22**: e238358 p. doi: 10.20396/bjos.v22i00.8668358
103. Szyszka-Sommerfeld L., et al. Surface electromyography in the assessment of masticatory muscle activity in patients with pain-related temporomandibular disorders: a systematic review. *Frontiers in Neurology*. 2023; **14**: 1184036 p. doi: 10.3389/fneur.2023.1184036
104. Patil S.R., et al. Role of Electromyography in Dental Research: A Review. *Journal of Research in Dental and Maxillofacial Sciences*. 2023; **8**, no.1: 71–78. doi: 10.52547/jrdms.8.1.71
105. Dinsdale A., et al. Is jaw muscle activity impaired in adults with persistent temporomandibular disorders? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2021; **48**, no.4: 487–516. doi: 10.1111/joor.13139
106. Пархамович С.Н., Битно В.Л., Битно М.В. Сравнительный анализ современных методов регистрации шарнирной оси (обзор). *Современная стоматология*. 2020; №1(78): 80–85.
- Parhamovich S.N., Bitno V.L., Bitno M.V. Comparative analysis of modern methods of registration of the hinge axis (review). *Modern dentistry*. 2020; no.1(78): 80–85 (in Russian).
107. Чхиквадзе Т.В., Рошчин Е.М., Бекреев В.В. Сравнительный анализ применения виртуальных и механических артикуляторов в функциональной диагностике. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*. 2020; **24**, №1: 38–51. doi: 10.22363/2313-0245-2020-24-1-38-51
- Chkhikvadze T.V., Roshchin E.M., Bukreev V.V. Comparative analysis of the use of virtual and mechanical articulators in functional diagnostics. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Medicine*. 2020; **24**, no.1: 38–51 (in Russian). doi: 10.22363/2313-0245-2020-24-1-38-51
108. Buduru S., et al. Temporomandibular dysfunction diagnosis by means of computerized axiography. *Medicine and Pharmacy Reports*. 2020; **93**, no.4: 416 p. doi: 10.15386/mpr-1754
109. Talmaceanu D., et al. Diagnostic use of computerized axiography in TMJ disc displacements. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2022; **23**, no.3: 1–8. doi: 10.3892/etm.2022.11137
110. Dubova L.V., et al. Analysis of functional methods for determining the optimal position of the mandible. *Parodontologiya*. 2020; **25**, no.1: 22–25. doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-1-22-25
111. Lassmann L., et al. Complicated Relationships between Anterior and Condylar Guidance and Their Clinical Implications—Comparison by Cone Beam Computed Tomography and Electronic Axiography—An Observational Cohort Cross-Sectional Study. *Life*. 2023; **13**, no.2: 335 p. doi: 10.3390/life13020335
112. Chkhikvadze T.V., et al. Correction of internal disorders of the temporomandibular joint using muscle relaxation splints made with CAD/CAM technologies. *Modern technologies in medicine (in Russian)*. 2019; **11**, no.3: 111–115. doi: 10.17691/stm2019.11.3.15
113. Potapov V.P., et al. Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Arthritis: a Clinical Case. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2022; **29**, no.4: 107–122. doi: 10.25207/1608-6228-2022-29-4-107-122
114. Zenati L., Mehdi M. Complementary examinations of TMJ: A challenge. *J Biomed Res*. 2020; **1**, no.1: 7–11. doi: 10.46439/biomedres.1.003
115. Valdes-Reyes J.M., et al. Artroscopia diagnostica en cirugía maxillofacial. *Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello*. 2022; **49**, no.2: 148–155. doi: 10.37076/acorl.v49i2.5254
116. Дробышев А.Ю., Заславский И.Д., Дубинина Т.В., Кузнецов А.Н., Шипика Д.В. Малоинвазивное хирургическое лечение височно-нижнечелюстного сустава у больных с различными ревматическими заболеваниями. *Современная ревматология*. 2017; **11**, №4: 12–17. doi: 10.14412/1996-7012-2017-4-12-17
- Drobyshev A.Yu., Zaslavsky I.D., Dubinina T.V., Kuznetsov A.N., Shipika D.V. Minimally invasive surgical treatment of the temporomandibular joint in patients with various rheumatic diseases. *Modern rheumatology*. 2017; **11**, no.4: 12–17 (in Russian). doi: 10.14412/1996-7012-2017-4-12-17
117. Яременко А.И., Королев В.О., Ковалев М.И., Шумилов А.Р., Кириллов П.А. Возможности артроскопии в диагностике и лечении патологии височно-нижнечелюстного сустава. Обзор литературы и собственного клинического опыта. *Пародонтология*. 2019; **24**, №4: 82–88. doi: 10.25636/PMP.1.2018.4.15
- Yeremenko A.I., Korolev V.O., Kovalev M.I., Shumilov A.R., Kirillov P.A. The possibilities of arthroscopy in the diagnosis and treatment of pathology of the temporomandibular joint. Review of literature and own clinical experience. *Periodontics*. 2019; **24**, no.4: 82–88 (in Russian). doi: 10.25636/PMP.1.2018.4.15
118. Khan S., Hashmi G.S. TMJ Arthroscopy: A Review Article & Recent Advances. *The Traumaxilla*. 2019; **1**, no.2-3: 63–70. doi: 10.1177/26323273211073791
119. Hossameldin R. Magnetic resonance imaging versus Arthroscopy for Temporomandibular Joint Internal Derangement Diagnosis. *Egyptian Dental Journal*. 2021; **67**, no.2: 1103–1110. doi: 10.21608/edj.2021.34867.1419
120. Dimitroulis G. Temporomandibular joint surgery: what does it mean to the dental practitioner? *Australian dental journal*. 2011; **56**, no.3: 257–264. doi: 10.1111/j.1834-7819.2011.01351.x
121. Vervaeke K., et al. Correlation of MRI and arthroscopic findings with clinical outcome in temporomandibular joint disorders: a retrospective cohort study. *Head & Face Medicine*. 2022; **18**, no.1: 2 p. doi: 10.1186/s13005-021-00305-y

www.darta.top

CFS Certificate
00017814



ISO 13485:2016
:: Certificate No :: RU56234H



DARTA®

Медицинские стулья DARTA®



Цвета обивки стула



Разработано и
произведено в России



www.coralspb.ru

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



Гнатология

Поступила 07.11.2023

Головная боль у пациентов с нарушениями ОККЛЮЗИИ

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)62-65](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)62-65)

Резюме

Самой частой формой головной боли является головная боль напряжения. В жевательных мышцах таких больных обнаруживаются болезненные уплотнения, в толще которых имеются участки гиперчувствительности – мышечно-фасциальные триггерные точки. При обследовании взрослых пациентов с патологией окклюзии (ПО) на консультативном приеме врача-ортодонта были выявлены жалобы на головные боли. Эти головные боли очень распространены и составляют основную долю амбулаторных обращений пациентов с жалобами на головную боль.

Целью настоящей работы было изучение проявления головной боли у пациентов с патологией окклюзии.

Материал и методы. В исследовании участвовал 171 пациент с аномалиями окклюзии и деформациями зубных рядов в возрасте от 18 до 63 лет. Все обследуемые ответили на вопросы анкеты. Полученные данные были обработаны стандартными параметрическими методами с использованием парного критерия Стьюдента. Для подсчета коэффициента корреляции использовался пакет прикладных программ Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Исследование показало закономерности локализации головной боли в зависимости от разновидности ПО. Головная боль в регионе продольного шва очень слабо зависит от разновидности патологии окклюзии. Также слабо выражена связь между болью в лобном регионе и патологией окклюзии. Боль в височном, затылочном и теменных регионах головы показывает достаточно высокую корреляцию с соответствующими патологиями окклюзии.

Выводы. Установлено, что проявление головной боли у пациентов с ПО имеет линейную статистически значимую корреляционную зависимость в височных и теменных регионах головы. Боль в затылочном регионе имеет достаточно высокую корреляцию с разновидностями ПО. Проявления головной боли у пациентов с ПО слабо выражены в лобном регионе головы и очень слабо выражены в регионе продольного шва.

Ключевые слова: головная боль напряжения, пато-

Диденко Н.М.¹, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-1440-2484, SPIN-код: 6254-5322, Author ID: 234119

Ушаков Р.В.², д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и хирургической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-4821-1758, SPIN-код: 3053-3900, Author ID: 701309

Мокренко Е.В.¹, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, ORCID ID: 0000-0002-4286-3993, SPIN-код: 7315-5961, Author ID: 387086

¹ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» МЗ РФ

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, г. Москва

Для переписки:

E-mail address: ortodont.irk@gmail.com

логия окклюзии, статистические методы исследования.

Для цитирования: Диденко Н.М., Ушаков Р.В., Мокренко Е.В. Головная боль у пациентов с нарушениями окклюзии. *Стоматология для всех*. 2024; №1(106): 62-65. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)62-65

Headache in patients with occlusion disorders

Didenko N.M.¹, ORCID ID: 0000-0003-1440-2484, SPIN-code: 6254-5322, Author ID: 234119, **Ushakov R.V.**², ORCID ID: 0000-0003-4821-1758, SPIN-code: 3053-3900, Author ID: 701309, **Mokrenko E.V.**¹, ORCID ID: 0000-0002-4286-3993, SPIN-code: 7315-5961, Author ID: 387086

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation

664003, Russia, Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya St., 1

²Federal 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

The most common form of headache is tension headache. Painful indurations are found in the masticatory muscles of such patients, in the thickness of which there are areas of hypersensitivity – muscle-fascial trigger points. When examining adult patients with occlusion pathology at an orthodontist's consultation appointment, complaints of headaches were revealed. These headaches are very common and make up the most numerous outpatient visits of patients with headache complaints.

The purpose. To study the manifestations of headache in patients with occlusion disorders.

Material and methods. The study covered 171 adult patients with occlusion anomalies and deformities of the dentition aged 18 to 63 years. All the patients were asked



to answer the questionnaire. The data obtained were processed by standard parametric methods using the Student's paired criterion. The Microsoft Excel application software package was used to calculate the correlation coefficient.

Results. The study showed regular dependence of headache localization on the type of occlusion pathology. Headache in the region of the longitudinal suture very little depends on the type of occlusion pathology. The connection between pain in the frontal region and the pathology of occlusion is also weak. Pain in the temporal, occipital and parietal regions of the head shows a fairly high correlation with the corresponding pathologies of occlusion.

Conclusions. It was found that the manifestation of headache in patients with occlusion pathology has a linear statistically significant correlation in the temporal and parietal lobes of the head. Pain in the occipital lobe has a rather high correlation with the types of occlusion pathology. Manifestations of headache in patients with occlusion pathology are poorly expressed in the frontal lobe of the head and very poorly expressed in the area of the longitudinal suture.

Keywords: tension headache, occlusion pathology, statistical research methods.

For citation: Didenko N.M., Ushakov R.V., Mokrenko E.V. Headache in patients with occlusion disorders. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 62-65 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)62-65

Головная боль может значительно снизить качество жизни, а также стать хронической и влиять на работоспособность человека [1]. Самой частой формой головной боли является головная боль напряжения [2]. В жевательных мышцах таких больных обнаруживаются болезненные уплотнения, в толще которых имеются участки гиперчувствительности – мышечно-фасциальные триггерные точки. Под термином мышечно-фасциальный болевой синдром (МФБС) понимают чувствительные, двигательные и вегетативные симптомы, вызываемые мышечно-фасциальными триггерными точками [3, 4]. Имеются доказательства того, что мышечно-фасциальные триггерные пункты играют значительную роль в патогенезе головных болей напряжения [5–10]. Механизм возникновения мышечно-фасциальной головной боли заключается в том, что триггерная точка активирует и сенситилизует нейроны задних рогов спинного мозга, приводя к отражению боли в регионы, отдаленные от триггерной точки, соответственно сегментам. Отраженные боли ощущаются как головная боль в лобном, височном или теменном

регионах. Эти головные боли очень распространены и составляют основную долю амбулаторных обращений пациентов с жалобами на головную боль. Вместе с тем нами еще в 2013 году было доказано, что мышечно-фасциальные синдромы, в частности цефалгия, встречаются достоверно чаще у пациентов с ПО, чем у пациентов с физиологической окклюзией [11].

Во время консультативного приема пациентов с ПО в клинике ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО ИГМУ нами выявлены жалобы пациентов на головную боль. В источниках литературы мы не нашли сведений о характере взаимосвязи ПО с возникновением и локализацией головной боли.

Цель работы – изучить особенности локализации головной боли напряжения у пациентов с нарушениями окклюзии.

Материал и методы. В исследовании участвовал 171 взрослый пациент (43 мужчины; 128 женщин) с аномалиями окклюзии и деформациями зубных рядов в возрасте от 18 до 63 лет, которые были опрошены и обследованы в ходе консультативного приема в факультетской клинике ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО Иркутского государственного медицинского университета Минздрава РФ. Из опроса были исключены пациенты, имеющие патологию внутренних органов, системные заболевания или травмы, которые могли привести к головной боли, не связанной с ПО.

Окклюзионные взаимоотношения изучали визуально и непосредственно в полости рта пациента. Выявляемые аномалии окклюзии и деформации зубных рядов мы группировали как сагитальные (мезиальные и дистальные), трансверзальные и вертикальные. В каждой группе диагностировались самостоятельные формы ПО, не сочетающиеся с другими патологиями зубочелюстной системы.

Всем обследуемым было предложено ответить на вопросы анкеты на базе модифицированного рейтингового опросника, был определен индекс нарушения жизнедеятельности при болях в шее и головной боли напряжения по Беловой А.Н. [12]. В анкету были включены блоки вопросов, направленных на выявление локализации тензионной головной боли (напряжения) в височных, теменных, затылочном, лобном регионах и в регионе продольного шва. Полученные данные были обработаны стандартными параметрическими методами с использованием парного критерия Стьюдента. Для подсчета коэффициента корреляции использовался пакет прикладных программ Microsoft Excel. Проверили статистическую значимость корреляции для каждого исследуемого региона головы. Для этого в критерии проверки выдвинули гипотезу о статистической незначимости этой корреляции. Значимость

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

оценивалась на 5% уровне, наблюдаемое значение критерия $t_n = \frac{r_B \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_B^2}}$ сравнивалось с критическим $t_{кр} = 1,97$. Если наблюдаемое значение больше критического, т.е. $t_n > t_{кр}$, то основную гипотезу следует отклонить, т.е. считать, что данная корреляция статистически значима. Если же выполняется обратное соотношение, т.е. $t_n < t_{кр}$, то корреляция незначительна, и зависимость достаточно слабая.

Результаты и обсуждение. Нами выявлены жалобы пациентов на боль в смежных регионах головы. Из 171 опрошенного взрослого пациента с аномалиями окклюзии и деформациями зубных рядов 99 (57,89%) предъявляли жалобы на периодические головные боли. Согласно классификации комитета Международного общества головной боли, они имели тензионные (головные боли напряжения), которые относятся к компетенции врача-невролога. По субъективным ощущениям, выявленные боли напряжения напоминали сдавление черепа и напряжение разных групп мышц.

Как видно из таблицы 1, у пациентов проявились определенные закономерности локализации головной боли напряжения в зависимости от разновидности ПО. Так, при мезиальной разновидности ПО (сагиттальные аномалии и деформации зубных рядов) боли были отмечены в височных областях головы, преимущественно с обеих сторон (80% пациентов с данным видом ПО). Пациенты с дистальной окклюзией чаще указывали на двусторонние боли в теменных областях с обеих сторон (78,9% пациентов с дистальной окклюзией), реже (15,8%) боли носили односторонний характер, либо (5,3%) локализовались в области продольного шва. Напротив, у пациентов с трансверзальной ПО отмечена исключительно односторонняя головная боль напряжения в теменных (38,1%), височных (53,4%) областях и реже (9,5%) в затылочной области. В случаях с вертикальными разновидностями ПО пациенты предъявляли жалобы и отмечали в анкетах головные боли, локализующиеся в различных регионах головы.

Таблица 1. Локализация головной боли по регионам головы у пациентов с ПО

Патология окклюзии N – 99	Регионы головы						
	Височные		Теменные		Затылочный	Продольный шов	Лобный
	ОС	ДС	ОС	ДС			
Мезиальная	4	16	-	-	-	-	-
Дистальная	-	-	6	30	-	2	-
Трансверзальная	22	-	16	-	4	-	-
Вертикальная	8	-	4	4	4	8	6

ОС – с одной стороны; ДС – с двух сторон

Table 1. Localization of headache by head region in patients with PO

Pathology of occlusion N – 99	Regions of the head						
	Temporal lobes		Parietal		Occipital	Longitudinal seam	Frontal
	OS	DS	OS	DS			
Mesial	4	16	-	-	-	-	-
Distal	-	-	6	30	-	2	-
Transversal	22	-	16	-	4	-	-
Vertical	8	-	4	4	4	8	6

OS – on one side; DS – on both sides

Таблица 2. Зависимость локализации боли в определенных регионах головы от разновидности ПО и наблюдаемые значения критерия Стьюдента при исследовании различных регионов головы

Регион головы	r_B	t_n
Височная	$r_B = 0,82$	2,03
Теменная	$r_B = 0,96$	4,84
Затылочная	$r_B = 0,63$	1,15
Продольный шов	$r_B = 0,18$	0,26
Лобная	$r_B = 0,39$	0,59

Table 2. The dependence of the localization of pain in certain regions of the head on the type of software and the observed values of the Student's criterion in the study of various regions of the head

Head Region	r_B	t_n
Temporal	$r_B = 0,82$	2,03
Parietal	$r_B = 0,96$	4,84
Occipital	$r_B = 0,63$	1,15
Longitudinal seam	$r_B = 0,18$	0,26
Frontal	$r_B = 0,39$	0,59

Для подтверждения гипотезы были определены коэффициенты корреляции $r_{\text{в}}$ между ПО и локализацией головной боли (таблица 2).

Установлено, что головная боль в регионе продольного шва очень слабо зависит от разновидности ПО. Также слабо выражена связь между болью в лобной области и характером окклюзии. Вместе с тем боли в височной, затылочной и теменной областях головы достоверно коррелировали с соответствующими патологиями окклюзии.

Выводы. Полученные данные, свидетельствующие о связи головных болей напряжения в височном, затылочном и теменном регионах головы с окклюзионными нарушениями (проявление головной боли у пациентов с ПО имеет линейную статистически значимую корреляционную зависимость), диктуют необходимость информирования об этом явлении как врачей стоматологов, так и неврологов для разработки комплексного подхода к выработке тактики лечения данного контингента пациентов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Мирзаева Л.М., Лобзина А.С., Ахмедова К.Н. и др. Терапия коморбидной патологии при эпизодической мигрени и головной боли напряжения. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2023; 123(9): 52–57. doi: 10.17116/jnevro202312309152
2. Котова О.В., Беляев А.А., Акарачкова Е.С. Головная боль напряжения: клиника, диагностика, лечение. *Consilium Medicum*. 2020; 22(9): 68–70. doi: 10.26442/20751753.2020.9.200458
3. Ashina S., Mitsikostas D.D., Lee M.J., et al. *Nat Rev Dis Primers*. 2021 Mar 25;7(1):24. PMID: 33767185, doi: 10.1038/s41572-021-00257-2
4. Do T.P., Heldarskard G.F., Kolding L.T., et al. Myofascial trigger points in migraine and tension-type headache. *J Headache Pain*. 2018 Sep 10; 19(1): 84. PMID: 30203398, doi: 10.1186/s10194-018-0913-8
5. Алборов Р.Г., Лукьянова Е.Г., Степанова Ю.А. и др. Патобиохимическое обоснование терапии головной боли напряжения. *Вопросы экспертизы и качества медицинской помощи*. 2023; № 5: 12–15.
6. Ertsey C., Magyar M., Gyure T., et al. Tension type headache and its treatment possibilities. *Ideggyogy Sz*. 2019 Jan 30; 72(1-2): 13–21. PMID: 30785242
7. Ashina S., Mitsikostas D.D., Lee M.J., et al. Tension-type headache. *Nat Rev Dis Primers*. 2021 Mar 25; 7(1): 24. PMID: 33767185, doi: 10.1038/s41572-021-00257-2
8. Riddle E.J. Acupuncture Treatment for Chronic Tension-Type Headache. *Neurology*. 2022 Oct 4; 99(14): e1570–e1572. PMID: 36192186
9. Perez-Llanes R., Ruiz-Cardenas J.D., Merono-Gallut A.J., et al. Effectiveness of suboccipital muscle inhibition combined with interferential current in patients with chronic tension-type headache: a randomised controlled clinical trial. *Neurologia (Engl Ed)*. 2022 Nov-Dec; 37(9): 717–725. PMID: 34583886, doi: 10.1016/j.nrleng.2019.12.004
10. Elizagaray-Garcia I., Carvalho G.F., Szikszay T.M., Adamczyk W.M., et al. Psychophysical testing in chronic migraine and chronic tension type headache: An observational study. *Cephalalgia*. 2022 Jun; 42(7): 618–630. PMID: 34875903, doi: 10.1177/03331024211060315
11. Vyazmin A.Ya., Didenko N.M., Mamonova N.V. Frequency of pain syndromes in patients with malocclusion. *Cathedra*. 2013; No.43: 36–39 (in Russian).
12. Belova A.N. Scales, tests and questionnaires in neurology and neurosurgery: a guide for doctors and researchers (Protsenko D.D. ed.). M: Practical Medicine; 2018; 695 p. (in Russian).

References

1. Mirzaeva L.M., Lobzina A.S., Akhmedova K.N., et al. Therapeutic approaches to comorbid pathology in episodic migraine and tension-type headache. *Zhurnal Nevrologii I Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2023; 123(9): 52–57 (in Russian). doi: 10.17116/jnevro202312309152
2. Kotova O.V., Belyaev A.A., Akarachkova E.S. Tension headache: clinic, diagnosis, treatment. *Consilium Medicum*. 2020; 22(9): 68–70 (in Russian). doi: 10.26442/20751753.2020.9.200458
3. Ashina S., Mitsikostas D.D., Lee M.J., et al. *Nat Rev Dis Primers*. 2021 Mar 25;7(1):24. PMID: 33767185, doi: 10.1038/s41572-021-00257-2
4. Do T.P., Heldarskard G.F., Kolding L.T., et al. Myofascial trigger points in migraine and tension-type headache. *J Headache Pain*. 2018 Sep 10; 19(1): 84. PMID: 30203398, doi: 10.1186/s10194-018-0913-8
5. Alborov R.G., Lukyanova E.G., Stepanova Yu.A. et al. Pathobiochemical justification of therapy tension headache. *Issues of expertise and quality of medical care*. 2023; No.5: 12–15 (in Russian).
6. Ertsey C., Magyar M., Gyure T., et al. Tension type headache and its treatment possibilities. *Ideggyogy Sz*. 2019 Jan 30; 72(1-2): 13–21. PMID: 30785242
7. Ashina S., Mitsikostas D.D., Lee M.J., et al. Tension-type headache. *Nat Rev Dis Primers*. 2021 Mar 25; 7(1): 24. PMID: 33767185, doi: 10.1038/s41572-021-00257-2
8. Riddle E.J. Acupuncture Treatment for Chronic Tension-Type Headache. *Neurology*. 2022 Oct 4; 99(14): e1570–e1572. PMID: 36192186
9. Perez-Llanes R., Ruiz-Cardenas J.D., Merono-Gallut A.J., et al. Effectiveness of suboccipital muscle inhibition combined with interferential current in patients with chronic tension-type headache: a randomised controlled clinical trial. *Neurologia (Engl Ed)*. 2022 Nov-Dec; 37(9): 717–725. PMID: 34583886, doi: 10.1016/j.nrleng.2019.12.004
10. Elizagaray-Garcia I., Carvalho G.F., Szikszay T.M., Adamczyk W.M., et al. Psychophysical testing in chronic migraine and chronic tension type headache: An observational study. *Cephalalgia*. 2022 Jun; 42(7): 618–630. PMID: 34875903, doi: 10.1177/03331024211060315
11. Vyazmin A.Ya., Didenko N.M., Mamonova N.V. Frequency of pain syndromes in patients with malocclusion. *Cathedra*. 2013; No.43: 36–39 (in Russian).
12. Belova A.N. Scales, tests and questionnaires in neurology and neurosurgery: a guide for doctors and researchers (Protsenko D.D. ed.). M: Practical Medicine; 2018; 695 p. (in Russian).



Ортодонтия

Поступила 13.12.2023

Применение цифровых технологий при планировании и комбинированном лечении вертикальной резцовой дизокклюзии III степени тяжести

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)66-74](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)66-74)

Оборотистов Н.Ю., к.м.н., доцент,
ORCID ID: 0000-0002-8523-6076
Афанасьева Я.И., ассистент, ORCID
ID: 0000-0001-6021-9352
Кафедра ортодонтии ФГБОУ ВО
«Российский университет медици-
ны» Минздрава России, г. Москва

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

Резюме

В статье представлены данные комплексной диагностики зубочелюстной системы и протокол лечения пациента с вертикальной резцовой дизокклюзией (III степени тяжести) в сочетании с гнатической формой мезиальной окклюзии. Продемонстрированы возможности современных цифровых методов диагностики в планировании и выбора тактики лечения пациентов с зубочелюстно-лицевыми аномалиями с применением авторских методик, позволяющих систематизировать полученные данные, поставить окончательный диагноз и провести объективную оценку динамики показателей в процессе лечения, а также после его завершения.

Ключевые слова: зубочелюстно-лицевые аномалии, 3D-цифровые технологии, комплексная диагностика зубочелюстной системы, ортогнатическая хирургия.

Для цитирования: Оборотистов Н.Ю., Афанасьева Я.И. Применение цифровых технологий при планировании и комбинированном лечении вертикальной резцовой дизокклюзии III степени тяжести. *Стоматология для всех.* 2024; №1(106): 66-74. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)66-74

The use of digital technologies in planning and combined treatment of skeletal class III open bite

Oborotistov N.Yu. ORCID ID: 0000-0002-8523-6076,
Afanasyeva Ya.I. ORCID ID: 0000-0001-6021-9352

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 Str., 4

Summary

The article presents the data of complex diagnostics of maxillofacial system and treatment protocol of patients with severe open in combination with Class III skeletal malocclusion. There are demonstrated the possibilities of modern digital diagnostic methods in planning and choosing treatment tactics for patients with maxillofacial anomalies.

The use of author's methods allows to systematize the obtained data, make a final diagnosis and conduct an objective assessment of changes in the parameters during and after treatment.

Keywords: maxillofacial anomalies, 3D digital technologies, complex diagnostics of the maxillofacial system, ViSurgery software, orthognathic surgery, skeletal Class III open bite.

For citation: Oborotistov N.Yu., Afanasyeva Ya.I. The use of digital technologies in planning and combined treatment of skeletal class III open bite. *Stomatology for All / Int. Dental Review.* 2024; no.1(106): 66-74 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)66-74

Вертикальная резцовая дизокклюзия (ВРД) – аномалия окклюзии в вертикальной плоскости, характеризующаяся разобщением и отсутствием смыкания зубов-антагонистов в области фронтальной группы зубов [1, 2]. К этиологическим факторам ее возникновения традиционно относят: генетическую предрасположенность, вредные привычки (сосание пальца, карандашей), длительное использование соски-пустышки, травмы, инфантильный тип глотания, парафункции языка, макроглоссию – все это способствует зубоальвеолярному укорочению во фронтальном отделе верхнего и/или нижнего зубных рядов с формированием вертикальной щели [3]. Протяженность и величина вертикальной щели определяют степень тяжести патологии и подход к ее лечению [4]. К дизокклюзии I степени тяжести относятся аномалии, при которых величина вертикальной щели между режущими краями резцов верхней и нижней челюстей достигает до 3 мм, ко II степени – от 3 до 5 мм. Наличие окклюзионных контактов только в области моляров, а также величина вертикальной щели свыше 5 мм свидетельствуют о III, самой тяжелой степени патологии [4]. По данным отечественной и зарубежной литературы, лечение средней и тяжелой степеней вертикальной резцовой дизокклюзии у взрослых нередко требу-



ет не только ортодонтической коррекции зубоальвеолярного комплекса, но и проведения ортогнатической операции с изменением положения, наклонов и размеров челюстей [7]. Сложность проблематики вертикальной резцовой дизокклюзии также связана с частым сочетанием с другими видами аномалии окклюзии [7, 8]. Так, по данным И.В. Рижинашвили, Р.А. Фадеева, ВРД является сопутствующим компонентом аномалий и деформаций челюстей в 97,98% случаев [5, 6]. В связи с высокой распространенностью сочетанных форм ВРД с аномалиями окклюзии в сагиттальной и трансверсальной плоскостях, многофакторностью этиологических факторов и высокой частотой рецидивов [7, 8] важным аспектом при планировании и выборе тактики лечения таких групп пациентов является проведение комплексного обследования. Современные цифровые методы диагностики, представленные в данном исследовании, позволяют врачу-ортодонту получить достаточный объем данных, необходимых для постановки окончательного диагноза, определения этапности лечебных мероприятий, объективной оценки динамики показателей до и после комбинированного лечения.

Цель работы – продемонстрировать возможности применения цифровых методов в комплексной диагностике зубочелюстной системы (ЗЧС) пациента с вертикальной резцовой дизокклюзией III степени тяжести в сочетании с гнатической формой мезиальной окклюзии.

Материал и методы. При обследовании пациента провели клиническое исследование, включавшее опрос, осмотр. Данные вносили в Медицинскую карту ортодонтического пациента (форма 043-1/у). Выполнили клиническое фотографирование лица (анфас и в профиль), окклюзии (фронтальный вид, смыкание зубных рядов справа и слева). Произвели 3D-сканирование лица с применением оптического сканера Artec. Выполнили 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 РУМ. Цефалометрический анализ телерентгенограммы (ТРГ) головы в боковой проекции, полученной из мультипланарных реформаций мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) черепа, импортировали в программное обеспечение ViSurgery и проводили цифровой цефалометрический анализ. Программная среда ViSurgery позволяет проводить расстановку цефалометрических точек на телерентгенограммах пациентов в боковой проекции, а также на 3D-моделях лица, построенных на основе DICOM-

файлов конусно-лучевой компьютерной томографии. Цефалометрические точки на рентгеновских снимках расставляются автоматически за несколько секунд с помощью алгоритмов, основанных на глубоком машинном обучении. Оценку конфигурации лицевого отдела черепа, размеров суставных щелей ВНЧС, особенностей расположения суставных головок нижней челюсти выполнили в программном обеспечении IntelliSpace Portal v.10.4.

Результаты и обсуждение. Современные цифровые методы диагностики в сочетании с авторскими методиками были применены в комплексной диагностике и ортодонт-хирургическом лечении пациента с вертикальной резцовой дизокклюзией (III степени тяжести) в сочетании с гнатической формой мезиальной окклюзии. Пациент И., 19 лет, обратился в клинику ортодонтии МГМСУ с жалобами на неудовлетворенность эстетикой лица, смещение подбородка влево, нарушения речи, дискомфорт при пережевывании и откусывании пищи. При внешнем осмотре: конфигурация лица изменена за счет смещения подбородка влево и кпереди, вогнутый профиль (рис. 1 а, б).



Рис. 1. Клинические фотографии лица пациента перед началом лечения: а – анфас; б – в профиль

Fig. 1. Clinical photographs of the patient's face before starting treatment: a – full face; b – in profile

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

Для оценки антропометрических параметров выполнили 3D-сканирование лица с применением оптического сканера Artec с последующим экспортом полученных данных в программное обеспечение Artec Studio 9. Провели расчет морфологического лицевого индекса (IFM) Izard по формуле: $(oph-gn)/(zy-zy) * 100\%$, где oph – точка, расположенная на пересечении средней линии лица с касательной к верхнему краю надбровных дуг; gn – точка на нижнем крае нижней челюсти; zy – наиболее выступающая кнаружи точка скуловой дуги справа и слева (рис. 2 а). Величина индекса Izard составила 103%, что соответ-

ствовало среднему типу лица. Оценка типа профиля лица проводили по расчету величины $\angle gl-sn-pg$, где gl – наиболее выступающая вперед точка на носовом отростке лобной кости; sn – подносовая точка; pg – наиболее выступающая вперед точка на подбородке (рис. 2 б). Величина угла составила 183° , что соответствовало вогнутому профилю. Оценка носогубного угла проводили по расчету величины $\angle col-sn-ul$, где col – колумелла; sn – подносовая точка; ul – наиболее выступающая точка красной каймы верхней губы (рис. 2 в). Величина угла составила 85° , что свидетельствовало о выступающем положении верхней губы.

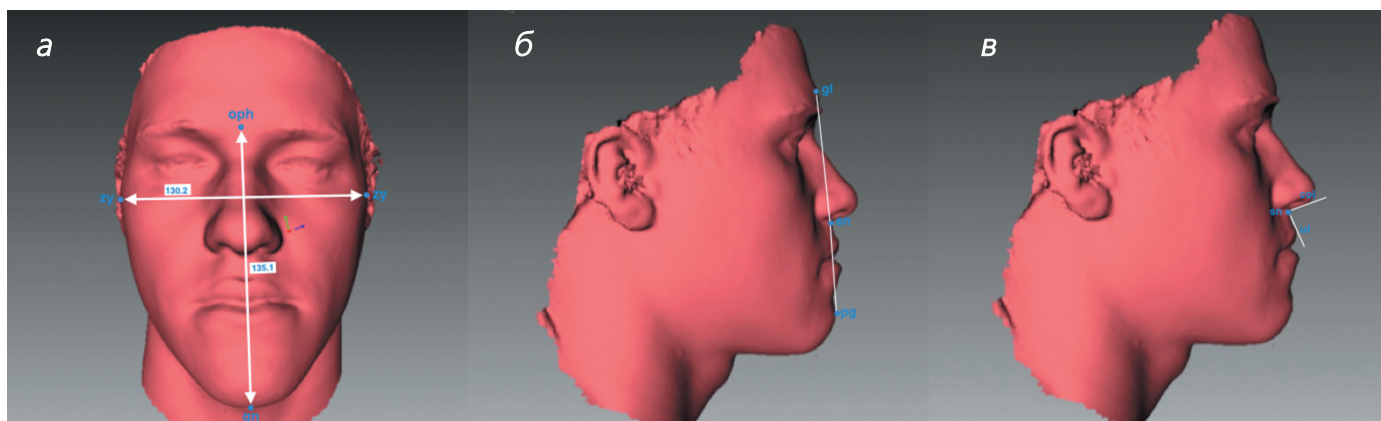


Рис. 2. 3D-скан лица в программном обеспечении Artec Studio 9: а – анфас; б – в профиль (оценка типа профиля лица); в – в профиль (оценка носогубного угла)

Fig. 2. 3D scan of the face in Artec Studio 9 soft-ware: a - full face; b - in profile (assessment of the type of face profile); c - in profile (assessment)



Рис. 3. Внутриротовые фотографии: а – окклюзия справа, б – окклюзия во фронтальном отделе, в – окклюзия слева, г – окклюзионный вид верхнего зубного ряда, д – окклюзионный вид нижнего зубного ряда

Fig. 3. Intraoral photographs: a – occlusion on the right, b – occlusion in the frontal region, c – occlusion on the left, d – occlusive view of the upper dentition, e – occlusive view of the lower dentition

При клинической оценке зубов, зубных рядов, окклюзионных взаимоотношений установлено: мезиальная окклюзия, вертикальная резцовая дизокклюзия (III степень, вертикальная щель – 6 мм), трансверсальная резцовая дизокклюзия, двусторонняя палатинокклюзия, вестибулярный наклон 1.2–2.2, оральный наклон 3.2–4.2, трема между зубами 3.3-3.4, 4.3–4.4, тортоаномалия 4.3, патологическая стираемость моляров верхней и нижней челюстей (рис. 3 а–д).

По результатам антропометрии установили: расширение нижнего зубного ряда в области клыков на 2,2 мм; расширение верхнего и нижнего зубных рядов в области моляров на 3,8 мм и 6,3 мм соответственно; удлинение переднего отрезка верхнего зубного ряда на 1,2 мм; увеличение проекционной длины верхнего зубного ряда на 2,9 мм и нижнего зубного ряда – на 3,2 мм, сужение апикального базиса верхней челюсти на 1,7 мм (рис. 4 а, б, рис. 5).

По данным цефалометрического анализа ТРГ голо-

вы в боковой проекции установили: гнатическую форму мезиальной окклюзии ($\angle ANB = -5,9^\circ$), верхнюю макрогнатию (Maxillary length (ANS-PNS)= 56 мм), нижнюю про-, макрогнатию ($\angle SNB = 86,2^\circ$, Mandibular body length = 79,8 мм), зубоальвеолярное укорочение фронтального отдела верхней и нижней

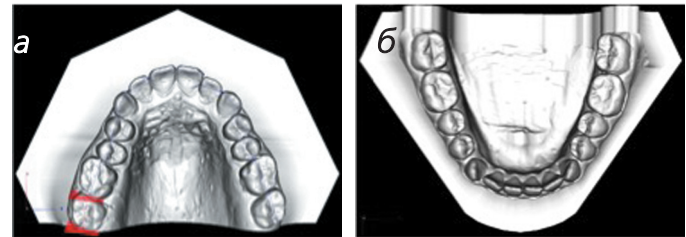


Рис. 4. Цифровые модели зубных рядов: а – окклюзионный вид верхнего зубного ряда, б – окклюзионный вид нижнего зубного ряда

Fig. 4. Digital models of dentition: a – occlusion view of the upper dentition, b – occlusion view of the lower dentition

Мезио-дистальные размеры зубов

В/Ч	10.6	6.8	7.3	7.3	6.5	8.1	8.2	6.8	7.6	7.0	6.8	10.7
Н/Ч	11.8	7.1	7.1	6.2	5.9	5.5	5.0	6.5	6.2	7.3	6.6	12.0

Измерения зубных рядов

Параметр	Зубной ряд					
	Верхний			Нижний		
	Значение	Норма	Откл.	Значение	Норма	Откл.
1 Σ_{12}	Сумма мезио-дистальных размеров 12-ти зубов			87.4 мм		
2 I_{12}	Отношение $\frac{\Sigma_{12}}{\Sigma_{12}}$			1.07 1.08 -0.01		
3 L_{arch}	Лонгитудинальная длина зубного ряда			0.0 мм	93.6 мм	-93.6 мм
4 Σ_{321123}	Сумма мезио-дистальных размеров 6-ти зубов			35.4 мм		
5 I_{321123}	Отношение $\frac{\Sigma_{321123}}{\Sigma_{321123}}$			1.26 1.29 -0.03		
6 Σ_{21112}	Сумма мезио-дистальных размеров резцов			22.9 мм		
7 I_{21112}	Отношение $\frac{\Sigma_{21112}}{\Sigma_{21112}}$			1.29 1.33 -0.04		
Ширина зубного ряда						
8 L_{3-3}	Расстояние между клыками			33.2 мм	33.0 мм	0.2 мм
9 I_{3-3}	Отношение $\frac{L_{3-3}}{L_{3-3}}$			1.21 1.31 -0.10		
10 I_c	Отношение $\frac{L_{3-3}}{\Sigma_{21112}}$			1.45 1.44 0.01		
11 L_{6-6}	Расстояние между первыми молярами			49.4 мм	45.5 мм	3.8 мм
12 $I_{6-6(LH)}$	Отношение $\frac{L_{6-6}}{\Sigma_{21112}}$ (Linder-Hart)			1.67 1.54 0.13		
13 $I_{6-6(S)}$	Отношение $\frac{L_{6-6}}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)			0.53 0.50 0.03		
Длина зубного ряда						
14 L_{pr}	Длина переднего отрезка зубного ряда (Коркхауз)			18.3 мм	17.2 мм	1.2 мм
15 I_{pr}	Отношение $\frac{L_{pr}}{\Sigma_{21112}}$			0.62 0.58 0.04		
16 L_{pr}	Проекционная длина зубного ряда			37.0 мм	34.1 мм	2.9 мм
17 I_{pr}	Отношение $\frac{L_{pr}}{\Sigma_{12}}$			0.42 0.39 0.03		
18 B_{pr}	Ширина апикального базиса (Хаус)			39.5 мм	41.2 мм	-1.7 мм
19 I_b	Отношение $\frac{B_{pr}}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)			0.42 0.44 -0.02		

Рис. 5. Протокол антропометрического анализа зубных рядов пациента И.
Fig. 5. Protocol of anthropometric analysis of the dentition of patient I.

Заключение измерений

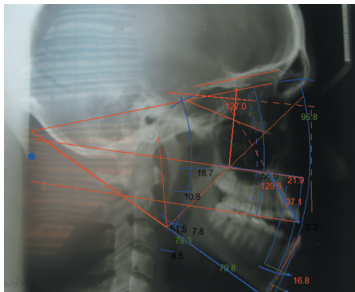
Параметр	Зубной ряд	Верхний			Нижний		
		закл. норма	отклонение	досто-верность	закл. норма	отклонение	досто-верность
2 I_{12}	Отношение $\frac{\Sigma_{12}}{\Sigma_{12}}$	В пределах нормы	-0.01				
3 L_{arch}	Лонгитудинальная длина зубного ряда	Уменьшена	-93.6 мм	***	Уменьшена	-87.4 мм	***
5 I_{321123}	Отношение $\frac{\Sigma_{321123}}{\Sigma_{321123}}$	В пределах нормы	-0.03				
7 I_{21112}	Отношение $\frac{\Sigma_{21112}}{\Sigma_{21112}}$	В пределах нормы	-0.04				
8 L_{3-3}	Расстояние между клыками	В пределах нормы	0.2 мм		Увеличено	2.2 мм	**
9 I_{3-3}	Отношение $\frac{L_{3-3}}{L_{3-3}}$	Уменьшен	-0.10	**			
10 I_c	Отношение $\frac{L_{3-3}}{\Sigma_{21112}}$	В пределах нормы	0.01		Увеличен	0.10	**
11 L_{6-6}	Расстояние между первыми молярами	Увеличено	3.8 мм	**	Увеличено	6.3 мм	***
12 $I_{6-6(LH)}$	Отношение $\frac{L_{6-6}}{\Sigma_{21112}}$ (Linder-Hart)	Увеличен	0.13	**	Увеличен	0.21	***
13 $I_{6-6(S)}$	Отношение $\frac{L_{6-6}}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)	Увеличен	0.03	*	Увеличен	0.09	***
14 L_{pr}	Длина переднего отрезка зубного ряда (Коркхауз)	Увеличена	1.2 мм	**	В пределах нормы	-0.0 мм	
15 I_{pr}	Отношение $\frac{L_{pr}}{\Sigma_{21112}}$	Увеличен	0.04	**	В пределах нормы	-0.00	
16 L_{pr}	Проекционная длина зубного ряда	Увеличена	2.9 мм	**	Увеличена	3.2 мм	***
17 I_{pr}	Отношение $\frac{L_{pr}}{\Sigma_{12}}$	Увеличен	0.03	**	Увеличен	0.04	***
18 B_{pr}	Ширина апикального базиса (Хаус)	Уменьшена	-1.7 мм	*	В пределах нормы	-0.1 мм	
19 I_b	Отношение $\frac{B_{pr}}{\Sigma_{12}}$ (Снагина)	Уменьшен	-0.02	*	В пределах нормы	-0.00	

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

челюстей (U1/PNS-ANS = 28,6 мм, overbite 8.9 мм), ODI = 53,5, APDI = 99,3, протрузию верхних резцов ($\angle U1/SN = 122,5^\circ$), ретрузию нижних резцов ($\angle IMPA = 83,6^\circ$), нейтральный тип роста лицевого отдела черепа ($\angle MP/SN = 32^\circ$, sum.Bjork = 394,3°) (рис. 6).

По данным МСКТ черепа выявили деформацию лицевого скелета за счет увеличения размеров нижней челюсти (справа: длина ветви (Ar-Go) = 65 мм; ширина ветви 38,1 мм; длина суставного отростка = 16,3 мм; длина тела (Gn-Go) = 90,2 мм; гониальный угол = 129°; слева: длина ветви (Ar-Go) = 67 мм; ширина ветви 37,9 мм; длина суставного отростка = 17,6 мм; длина тела (Gn-Go) = 87,6 мм; гониальный угол = 127°) (рис. 7 а–г). Лобная, основная, обе верхнечелюстные пазухи без патологических изменений. Носовая перегородка незначительно искривлена с девиацией влево. Носовые раковины справа несколько утолщены.

На сагиттальных срезах МСКТ черепа области ВНЧС установили: суставные головки справа и слева не деформированы, однородной структуры, субхондральная замыкательная пластина имеет четкий ровный



SUMMARY ANALYSIS
 [F1] Visurgery2D Bottomline=
 Skeletal class A-P: Class III
 Skeletal Vertical Pattern: Open Bite
 Upper Incisor Position: Normal
 Lower Incisor Angulation: Retrusion
 Growth Direction: Clockwise
 Primary Molar Position: Front

контур. Суставные щели справа и слева не расширены (от 1,6 до 2,5 мм) Суставные впадины обычной формы, с четким ровным контуром, глубина 5,8 мм (рис. 8 а, б).

На основании данных комплексной диагностики поставлен основной диагноз: мезиальная окклюзия (гнатическая форма), обусловленная нижней про-, макрогнатией; вертикальная резцовая дизокклюзия (гнатическая форма); трансверсальная резцовая дизокклюзия; двусторонняя палатиноокклюзия; зубоальвеолярное укорочение в переднем отделе верхней и нижней челюстей; сужение верхнего зубного ряда; расширение нижнего зубного ряда; протрузия верхних резцов, ретрузия нижних резцов; трема в области зубов 3.3–3.4, 4.3–4.4.

На основании поставленного диагноза был составлен комбинированный план лечения, включавший в себя следующие этапы:

- 1) нормализация формы и размеров зубных рядов;
- 2) нормализация положения и наклонов зубов;
- 3) нормализация окклюзионных плоскостей верхнего и нижнего зубных рядов, кривой Шпее;

Maxilla Length: Macrognatia
Maxilla Position: Posteriorly
Mandible Length: Macrognatia
Upper Lip Angle: Flat
Upper Incisor Angulation: High
Length of Pogonion: Long
Dentoalveolar Compensation: Extrusion
H-line: Retrusion

	Value	Norm	Std Dev	Dev Nor				
SNA(°)	80.3	82	3.5	-0.5	S-Go/N-Gn (%)	65.9	63	2 1.5
SNB(°)	86.2	80.9	3.4	1.6	MP - SN (°)	32	32	4 0.0
ANB(°)	5.9	2	2	2.0	Palatal to Mand Plane Angle (PP-MP) (°)	25	25	6 0.0
Beta Angle(°)	51.7	31	4	5.2	Lower Gonial Angle (Na-Go-Me) (°)	79.3	76	3 1.1
Wits(by Bjork, McLaughlin) (mm)	9.7	-1.1	2	5.4	Facial Axis-Ricketts (NaBa-PtGn)(°)	89.2	90	3.5 -0.2
Anterior Cranial Base	73.8	73.9	3.4	0.0	Sum Total: N-S-Ar + S-Ar-Go + Art-Go-Me (°)	394.3	396	4 -0.4
Maxillary length (ANS-PNS) (mm)	56	54.7	3.3	0.4	Y-Axis - Downs (SGn-FH) (°)	58.7	59.4	3.8 -0.2
PNS-A (mm)	47.2	53	3.5	-1.7	Ba-S-N (°)	123.9	130	5 -1.2
Mandibular Body Length(mm)	79.8	71	5	1.8	Saddle/Sella Angle (SN-Ar) (°)	162.7	123	5 7.9
Co-Go (mm)	67.2	66.1	4.1	0.3	Articular Angle(S-Ar-Go) (°)	139.7	143	6 -0.6
Pog - NB (mm)	.1	2.1	2.2	-0.9	Gonial/Law Angle (Ar-Go-Me) (°)	130.8	130	6.7 0.1
FH(Frankfurt)-SN(°)	6.9	6	4	0.2	Upper Gonial Angle (Ar-Go-Na) (°)	51.5	53	2 -0.8
Cranio-Mx Base/Palatal Plane (°)	7	8	3	-0.3	Overbite Depth Indicator (ODI)	53.5	74.5	5 -4.2
Cranio-Md base (плоскость HЧ) (°)	32	32	4	0.0	Anteroposterior Dysplasia (APDI)	99.3	81.4	5 3.6
S-Go (mm)	87.6	92	6	-0.7	Combination Factor (ODI+APDI)	152.8	155	5 -0.4
Total Face Height (N-Gn) (mm)	133	110	5.5	4.2	ANS-PNS/Me-Go (%)	.7	.9	.1 -2.0
Upper Face Height (N-ANS) (mm)	52.7	53	3.5	-0.1	Effective Length of the Premaxilla (ELP) (mm)	21.9	13	1.5 5.9
Lower Face Height (ANS-Gn) (mm)	80.8	72	5.7	1.5	U1 - Palatal Plane (°)	129.6	110	5 3.9
U1 - (PNS-ANS) (UADH) (mm)	28.6	31	2	-1.2	IMPA (L1-MP) (°)	83.8	95	7 -1.6
Interincisal Angle (U1-L1) (°)	119.4	130	6	-1.8	Upper Gonial Angle (°)	51.5	52	7 -0.1
U6 - PT Vertical (mm)	30.8	21	3	3.3	Lower Gonial Angle (°)	79.3	71.2	6 1.4
Overbite (mm)	8.9	2.5	2	3.2	U1 to ANS Arc	2.2	0	3 0.7
Overjet (mm)	1.4	2.5	2.5	-0.4	B to A Point Arc	16.8	0	3 5.6
U1 - SN (°)	122.5	102.5	5.5	3.6	Pg to ANS Arc	11.2	0	3 3.7
U1 - Palatal Plane (°)	129.6	110	5	3.9	Maxilla Length (ANS, PNS) (mm)	56	54.7	3.3 0.4
U1 - NA (mm)	12	4	2	4.0	Premaxilla Length (mm)	21.9	13.5	1.5 5.6
U1 - NA (°)	42.2	22	4	5.1	Mandibular Body Length (Go-Me) (mm)	79.8	71	5 1.8
IMPA (L1-MP) (°)	83.8	95	7	-1.6	Upper Lip Angle (ULA)	95.8	107.5	7.5 -1.6
L1 - NB (mm)	5.9	5	3	0.3	Upper Incisor to Optic Plane	127	111.5	1.5 10.3
L1 - NB (°)	24.3	25	4	-0.2	Dentoalveolar Compensation	37.1	32.5	1 4.6
					Length of Pogonion	11	7.5	1.5 2.3

Рис. 6. Трассированная ТРГ головы в боковой проекции пациента И. с цефалометрическим расчетом в программном обеспечении ViSurgery

Fig. 6. Traced TRG of the head in the lateral projection of patient I. with cephalometric analysis in ViSurgery software

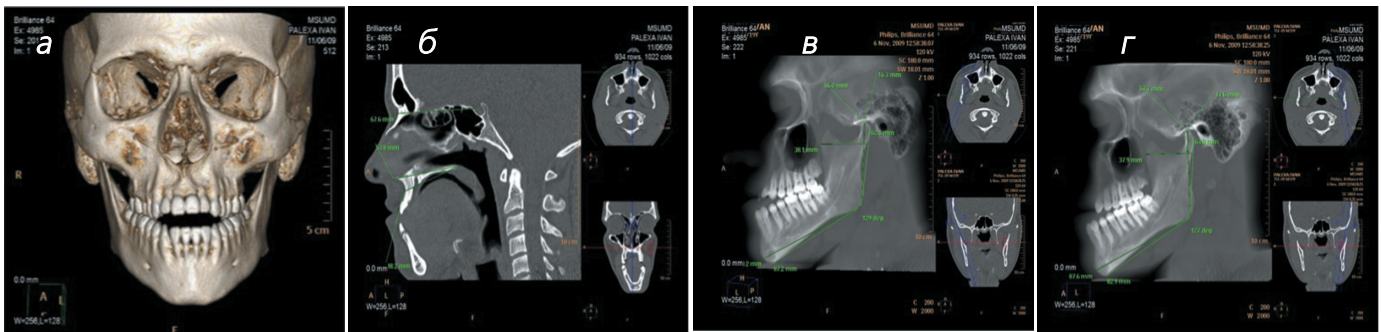


Рис. 7. МСКТ черепа пациента И. в программном обеспечении IntelliSpace Portal v.10.4: а – изменение конфигурации черепа за счет смещения подбородка влево; б – измерения размеров переднего основания черепа и верхней челюсти в сагиттальной плоскости; в – измерение размеров тела и ветви нижней челюсти в сагиттальной плоскости справа, г – измерение размеров тела и ветви нижней челюсти в сагиттальной плоскости слева

Fig. 7. MSCT of the skull of patient I. in the IntelliSpace Portal v.10.4 software: a – changing the configuration of the skull due to the displacement of the chin to the left; b – measuring the size of the anterior base of the skull and upper jaw in the sagittal plane; c – measuring the size of the body and branches of the lower jaw in the sagittal plane on the right, d – measuring the size of the body and branches of the mandible in the sagittal plane on the left

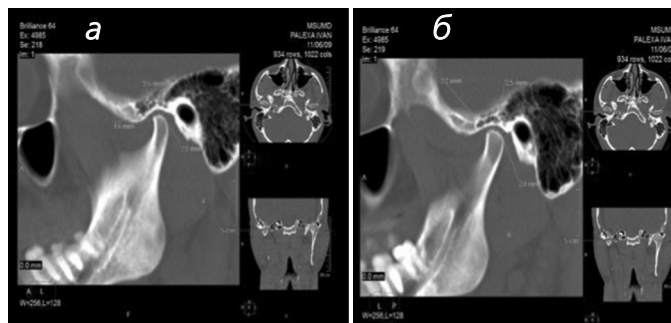


Рис. 8. Срезы МСКТ области ВНЧС в сагиттальной проекции в программном обеспечении IntelliSpace Portal v.10.4: а – левый ВНЧС; б – правый ВНЧС

Fig. 8. MSCT slices of the TMJ area in sagittal projection in the IntelliSpace Portal v.10.4 software: a – left TMJ; b – right TMJ

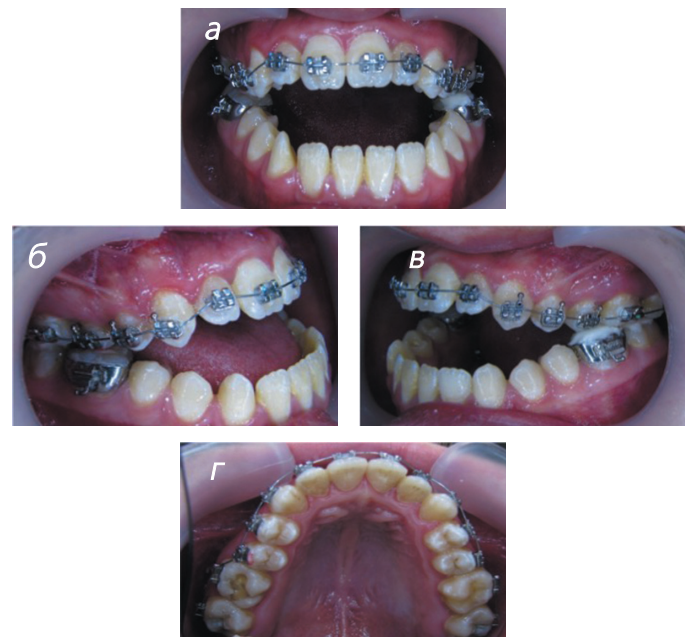


Рис. 9. Этап фиксации металлической лигатурной брекет-системы Orthos 0,022 паз: а – фронтальный вид; б – окклюзия справа; в – окклюзия слева; г – окклюзионный вид верхнего зубного ряда

Fig. 9. The stage of fixation of the Orthos 0.022 metal ligature bracket system groove: a – frontal view; b - occlusion on the right; c – occlusion on the left; d – occlusive view of the upper dentition

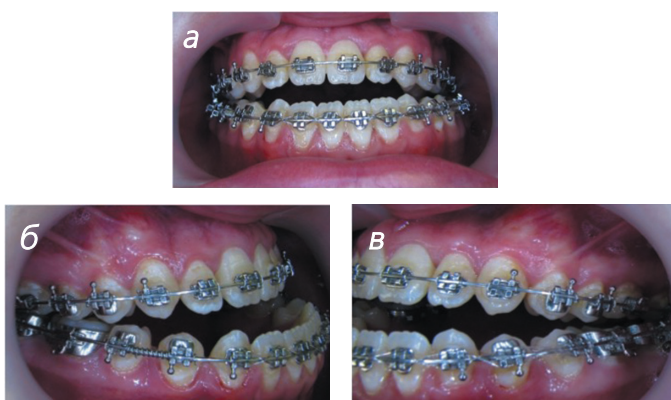


Рис. 10. Этап мезиализации нижнего бокового сегмента справа: а – фронтальный вид; б – окклюзия справа; в – окклюзия слева

Fig. 10. The stage of mesialization of the lower lateral segment on the right: a – frontal view; b – occlusion on the right; c – occlusion on the left

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

- 4) проведение ортогнатической операции;
- 5) завершение ортодонтического лечения путем создания физиологической окклюзии зубных рядов;
- 6) ретенционный период.

Пациенту была зафиксирована металлическая лигатурная брекет-система Orthos 0,022 паз (рис. 9 а–г). Нормализация формы и размеров зубных рядов, положения и наклонов зубов была достигнута путем последовательной смены ортодонтических дуг. Была проведена поэтапная мезиализация бокового сегмента нижнего зубного ряда справа с применением раскрывающих ортодонтических пружин (рис. 10 а–б).

В связи с гнатической формой вертикальной резцовой дизокклюзии с целью подготовки к ортогнатической операции осуществили сегментацию дуги на верхней челюсти между 1.2–1.3, 2.2–2.3 для даль-

нейшего проведения мультисегментарной остеотомии верхней челюсти с перемещением фронтального отдела в вертикальном направлении (рис. 11 а–д, рис. 12 а–г). Далее была проведена двухчелюстная остеотомия верхней челюсти по типу Лефор I с межкортикальной остеотомией нижней челюсти с постановкой в ортогнатическое соотношение (челюстно-лицевой хирург Куракин К.А.).

После проведения ортогнатической операции был проведен этап нормализации межокклюзионных взаимоотношений. Достигнута физиологическая окклюзия зубных рядов с множественными фиссурно-бугорковыми контактами зубов-антагонистов, совпадением центральных линий между верхним и нижним зубными рядами (рис. 13 а–в). При внешнем осмотре: конфигурация лица не изменена, лицо симметрично, про-

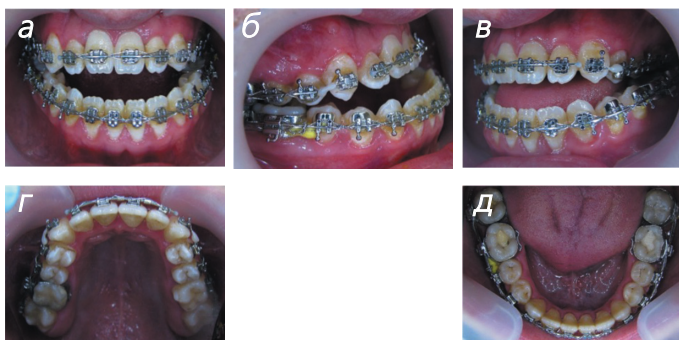


Рис. 11. Внутриротовые фотографии перед проведением ортогнатической операции: а – фронтальный вид; б – окклюзия справа; в – окклюзия слева; г – окклюзионный вид верхнего зубного ряда; д – окклюзионный вид нижнего зубного ряда

Fig. 11. Intraoral photographs before orthognathic surgery: а – frontal view; б – occlusion on the right; в – occlusion on the left; д – occlusal view of the upper dentition; е – occlusal view of the lower dentition



Рис. 12. Клинические фотографии лица пациента перед проведением ортогнатической операции: а – анфас; б – анфас с улыбкой; в – в профиль; г – в профиль с улыбкой

Fig. 12. Clinical photographs of the patient's face before performing orthognathic surgery: а – in profile; б – in profile with a smile; с – full face; д – full face with a smile

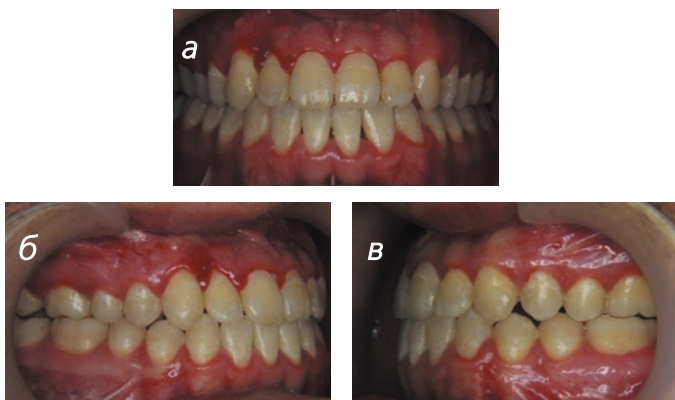


Рис. 13. Внутриротовые фотографии после завершения комбинированного ортодонт-хирургического лечения: а – фронтальный вид; б – окклюзия справа; в – окклюзия слева

Fig. 13. Intraoral photographs after the completion of combined orthodontic-surgical treatment: а - frontal view; б – occlusion on the right; с – occlusion on the left



Рис. 14. Клинические фотографии лица пациента после завершения комбинированного ортодонтно-хирургического лечения: а – анфас; б – анфас с улыбкой; в – в профиль
Fig. 14. Clinical photographs of the patient's face after completion of combined orthodontic-surgical treatment: a – full face; b – full face with a smile; c – in profile

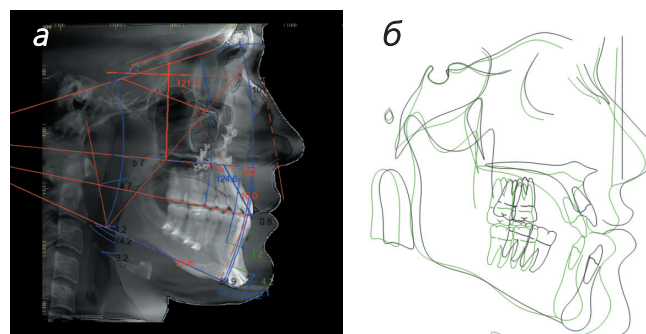


Рис. 16. ТРГ головы в боковой проекции: а – после завершения лечения; б – наложение ТРГ головы в боковой проекции по плоскости S-N до (черный контур) и после (зеленый контур) лечения
Fig. 16. TRG of the head in lateral projection: a – after completion of treatment; b – superimposition of the TRG of the head in a lateral projection along the S-N plane before (black contour) and after (green contour) treatment

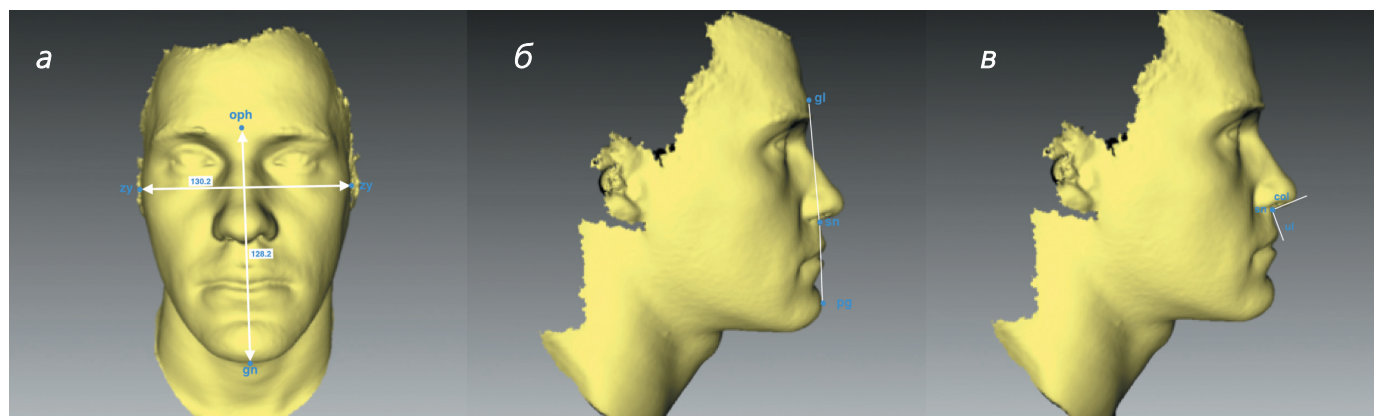


Рис. 15. 3D-скан лица в программном обеспечении Artec Studio 9 после завершения лечения: а – анфас; б – в профиль (оценка типа профиля лица); в – в профиль (оценка носогубного угла)
Fig. 15. 3D scan of the face in Artec Studio 9 software after completion of treatment: a – full face; b – in profile (assessment of the type of face profile); c – in profile (assessment of the nasolabial angle)

Таблица 1. Сравнительная таблица морфометрических параметров по данным ТРГ головы в боковой проекции до и после завершения ортодонтно-хирургического лечения пациента И.

Параметр	До лечения	После лечения	Норма	Стандартное отклонение
$\angle SNA$	80.3°	82.4°	82°	3.5°
$\angle SNB$	86.2°	84.6°	80°	3.4°
$\angle ANB$	-5.9°	-2.3°	2°	2°
$\angle U1/SN$	122.5°	114.5°	102.5°	5.5°
IMPA	83.6°	88.9°	95°	7°
overbite	8.9 mm	4 mm	2.5 mm	2 mm

Table 1. Comparative table of morphometric parameters according to the TRG data of the head in the lateral projection before and after the completion of orthodontic surgical treatment of patient I.

Parameter	Before treatment	After processing	Standard	Standard deviation
$\angle SNA$	80.3°	82.4°	82°	3.5°
$\angle SNB$	86.2°	84.6°	80°	3.4°
$\angle ANB$	-5.9°	-2.3°	2°	2°
$\angle U1/SN$	122.5°	114.5°	102.5°	5.5°
IMPA	83.6°	88.9°	95°	7°
overbite	8.9 mm	4 mm	2.5 mm	2 mm

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

филь прямой (рис. 14 а–в).

Для оценки антропометрических параметров после завершения комплексного ортодонтно-хирургического лечения выполнили 3D-сканирование лица с применением оптического сканера Artec с последующим экспортом полученных данных в программное обеспечение Artec Studio 9. Произвели расчет морфологического лицевого индекса (IFM) Izard, величина которого составила 98,4%, что соответствовало среднему типу лица (рис. 15 а). Оценку типа профиля лица проводили по расчету величины $\angle gl-sp-pg$, который составил 180° , что соответствовало прямому профилю (рис. 15 б). Оценку носогубного угла проводили по расчету величины $\angle col-sp-ul$, который составил 93° , что свидетельствовало о нормальном положении верхней губы (рис. 15 в).

По результатам цефалометрического анализа ТРГ головы в боковой проекции после завершения комбинированного ортодонтно-хирургического лечения установлено улучшение показателей морфометрических параметров (рис. 16 а, б, табл. 1).

Выводы. Проведена комплексная диагностика зубочелюстной системы пациента с вертикальной резцово-дизокклюзией III степени тяжести в сочетании с гнатической формой мезиальной окклюзии, включавшая клинические, рентгенологические, графические методы обследования. Предлагаемые нами способы цифровых методов диагностики с применением авторских методик позволяют систематизировать полученные данные, необходимые для постановки дифференцированного диагноза и формирования персонализированного плана лечения с возможностью объективной оценки динамики показателей до и после его завершения. Проведенное комбинированное лечение позволяет приблизить значения морфометрических параметров ЗЧЛС к норме, улучшить эстетику лица с учетом жалоб и пожеланий пациентов.

Литература

1. Алимova М.Я., Елистратов К.И. Взаимосвязь между клиническими морфологическими и функциональными параметрами зубочелюстной системы у больных с зубочелюстными аномалиями в вертикальной плоскости. *Ортодонтия*. 2009; № 4(48): 19–24.
2. Водолацкий В.М., Туманян С.М. Клиника и лечение больных с мезиальной окклюзией зубных рядов III степени. *Стоматология для всех*. 2015; №1: 46–49.
3. Елистратов К.И., Антонова А.А. Комплексная оценка факторов риска формирования аномалий окклюзии в вертикальной плоскости. *Dental Forum: Материалы IV всероссийской конференции «Современные аспекты профилактики стоматологических заболеваний»*. 2012; №5: 48–49.
4. Персин Л.С. *Ортодонтия*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015; 125–137.

5. Рижинашвили И.В. Особенности строения лица у взрослых пациентов с открытым прикусом: дисс. ... канд. мед. наук. СПб.: ПСПбГМУ; 2003; 176 с.

6. Фадеев Р.А., Тимченко В. В. Особенности строения лица у пациентов с вертикальными зубочелюстными аномалиями. *Педиатр*. 2017; 8, №Б1: 336–337.

7. Jay P. Zuroff, Shih-Hsuan Chen, Peter A. Shapiro, Robert M. Little, Donald R. Joondeph, Greg J. Huang. Orthodontic treatment of anterior open-bite malocclusion: Stability 10 years postretention. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2010; no.3(137): 302.e1–302.e8. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.06.020

8. Chui Shan Teresa Ng, Wing Kit Ricky Wong, Urban Hagg. Orthodontic treatment of anterior open bite. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008; no.2(18): 78–83. doi: 10.1111/j.1365-263X.2007.00877.x

References

1. Alimova M.Ya., Elistratov K.I. The relationship between clinical morphological and functional parameters of the maxillary system in patients with maxillary anomalies in the vertical plane. *Orthodontics*. 2009; no.4(48): 19–24 (in Russian).

2. Vodolatsky V.M., Tumanian S.M. Clinic and treatment of patients with mesial occlusion of the dentition III degree. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2015; no.1: 46–49 (in Russian).

3. Elistratov K.I., Antonova A.A. Complex assessment of risk factors in vertical malocclusions development. *Dental Forum: materials of the IV All-Russian Conferences «Modern aspects of the prevention of dental diseases»*. 2012; no.5: 48–49 (in Russian).

4. Persin L.S. *Orthodontics*. Moscow: GEOTAR-Media; 2015; 125–137 (in Russian).

5. Rzhinashvili I.V. Features of the facial structure in adult patients with open occlusion: diss. ... candidate of Medical Sciences. St. Petersburg: PSPbSMU; 2003; 176 p. (in Russian).

6. Fadeev R.A., Timchenko V. V. Features of the facial structure in patients with vertical maxillary anomalies. *Pediatrician*. 2017; 8, no.B1: 336–337 (in Russian).

7. Jay P. Zuroff, Shih-Hsuan Chen, Peter A. Shapiro, Robert M. Little, Donald R. Joondeph, Greg J. Huang. Orthodontic treatment of anterior open-bite malocclusion: Stability 10 years postretention. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2010; no.3(137): 302.e1–302.e8. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.06.020

8. Chui Shan Teresa Ng, Wing Kit Ricky Wong, Urban Hagg. Orthodontic treatment of anterior open bite. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008; no.2(18): 78–83. doi: 10.1111/j.1365-263X.2007.00877.x

XP endo

*инструменты, которые
позволяют безопасно и
эффективно лечить
каналы любой геометрии!*



FKG
swiss endo



ВСЕГДА В НАЛИЧИИ НА НАШЕМ СКЛАДЕ!



Москва

+7(495) 781-00-36

+7 906-760-33-03

dent@dent.ru

Хабаровск

+7 (4212) 46-00-70

+7 914-210-17-22

mail001@dent.ru



Микробиология и экология полости рта

Поступила 12.11.2023

Профилактика вирусных и бактериальных инфекций на стоматологическом приеме. Часть 1. Микробиом полости рта и риски инфицирования в стоматологических кабинетах

[https://doi.org/10.35556/idr-2024-1\(106\)76-83](https://doi.org/10.35556/idr-2024-1(106)76-83)

Резюме

Профилактика вирусного и бактериального инфицирования больных и медицинского персонала особенно актуальна в стоматологических учреждениях. Анализ литературы последних лет показывает, что риск такого инфицирования обусловлен работой врача-стоматолога «лицом к лицу» с больным, образованием воздушно-капельных аэрозолей турбинными установками, использованием ультразвука и «Air-flow», мелкого и крупного стоматологического инструментария. Эпидемия COVID-19 показала, насколько важны меры, предупреждающие заражение вирусными инфекциями, в том числе в лечебных учреждениях. Среди вирусов достаточно контагиозными являются РНК и ДНК-содержащие вирусы гриппа, простого герпеса, папилломы человека, цитомегаловирус, вирус Эпштейна-Барр, вирус Зика, SARS-CoV-2. Возможна передача вирусов иммунодефицита человека, гепатита и других. Бактериальная инфекция из полости рта при стоматологических манипуляциях, особенно сопровождающихся кровотечением, также может попадать в кровеносное русло, провоцируя развитие бактериемии и более серьезные ее последствия в виде эндокардита, менингита и другой угрожающей жизни общей патологии. В первой части настоящего обзора содержатся сведения о свойствах этих вирусов, способах заражения и вызываемых ими заболеваниях. Вторая часть будет посвящена способам профилактики вирусной и бактериальной инфекции в условиях стоматологического кабинета.

Ключевые слова: вирусная и бактериальная инфекция, стоматологическое лечение, профилактика заражения.

Для цитирования: Румянцев В.А., Тарасова Е.К., Кузьмина М.А., Логвиненко Ю.С. Профилактика вирусных и бактериальных инфекций на стоматологическом приеме. Часть 1. Микробиом полости рта и риски инфицирования в стоматологических кабинетах.

Румянцев В.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пародонтологии, ORCID ID: 0000-0001-6045-3333

Тарасова Е.К., аспирант кафедры пародонтологии, ORCID ID: 0000-0002-6715-2071

Кузьмина М.А., студентка 5 курса стоматологического факультета, ORCID ID: 0009-0002-5234-2128

Логвиненко Ю.С., студентка 5 курса стоматологического факультета, ORCID ID: 0009-0001-0285-9770
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава РФ

Для переписки:

E-mail address: rumyantsev_v@tvvgmu.ru

Стоматология для всех. 2024; №1(106): 76-83. doi: 10.35556/idr-2024-1(106)76-83

Prevention of viral and bacterial infections at a dental appointment.

Part 1. Microbiome of the oral cavity and risks of infection in dental offices

Rumyantsev V.A., ORCID ID: 0000-0001-6045-3333, Tarasova E.K., ORCID ID: 0000-0002-6715-2071, Kuzmina M.A., ORCID ID: 0009-0002-5234-2128, Logvinenko Yu.S., ORCID ID: 0009-0001-0285-9770

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tver State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation
170100, Russia, Tver, Sovetskaya St., 4

Summary

Prevention of viral and bacterial infection of patients and medical personnel is especially relevant in dental institutions. An analysis of the literature of recent years shows that the risk of such infection is due to the work of a dentist "face to face" with a patient, the formation of airborne aerosols by turbine installations, the use of ultrasound and "Air-flow", small and large dental instruments. The COVID-19 epidemic has shown how important measures are to prevent infection with viral infections, including in medical institutions. Among the viruses, RNA and DNA containing influenza viruses, herpes simplex, human papillomavirus, cytomegalovirus, Epstein-Barr virus, Zika virus, SARS-CoV-2 are quite contagious. Transmission of human immunodeficiency viruses, hepatitis and others is possible. Bacterial infection from the oral cavity during dental manipulations, especially accompanied by bleeding, can also enter the bloodstream, provoking the development of bacteremia and its more serious consequences in the form of endocarditis, meningitis and other life-threatening general pathology. The first part of the review contains information about the properties of these viruses, methods of infection and diseases caused by them. The second part will be devoted to methods of prevention of viral and bacterial



infection in the conditions of the stomatological office.

Keywords: viral and bacterial infection, stomatological treatment, infection prevention.

For citation: Rumyantsev V.A., Tarasova E.K., Kuzmina M.A., Logvinenko Yu.S. Prevention of viral and bacterial infections at a dental appointment. Part 1. Microbiome of the oral cavity and risks of infection in dental offices. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no.1(106): 76-83 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-1(106)76-83

Врачи-стоматологи несут ответственность за контроль и профилактику инфекций при выполнении стоматологических процедур.

Известно, что микробиом человека функционирует как сложная и скоординированная сеть микроорганизмов, обитающих в различных анатомических нишах. В 99% случаев эти микроорганизмы существуют в составе биопленок, представляющих многоклеточный микробный образ жизни. В их составе описаны преимущественно бактерии и микроскопические грибы, но эукариотические вирусы и бактериофаги также являются частью этого микробного сообщества [1, 2]. К таким биопленкам относится и микробиом полости рта. Важной его частью является вирусный компонент (виром), включающий не только эукариотические вирусы, но и вирусы бактерий – бактериофаги, которые участвуют в количественной и качественной регуляции общего бактериома [3–7]. В большинстве случаев персистенция вирусов является бессимптомной, как, например, в случае с вирусами герпеса [8, 9].

Расширенная база данных микробиома полости рта человека (eHOMD), обновлявшаяся в последний раз в ноябре 2017 года, содержит информацию о 772 видах прокариот. Профилирование здоровой полости рта с помощью ДНК-анализа определило принадлежность обитающих здесь бактерий к шести основным типам: *Fusobacteria*, *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* и *Spirochaetes*, которые составляют 96% от общего количества бактерий в этом сообществе [10–14].

Виром полости рта по сравнению с бактериальным компонентом (бактериомом) описывается редко. Количество вирусного компонента колеблется от 108 вирусных частиц на 1 мл слюны до 10⁷ в 1 мг зубного налета. Виром играет важную роль в формировании разнообразия экосистем, нормо- и патомикробиоценоза полости рта. Он может рассматриваться в качестве набора биомаркеров для прогнозирования риска развития заболеваний [15]. В полости рта находится от 300 до 2000 вирусов, наиболее распространенными из которых являются герпесвирусы: вирусы простого

герпеса (ВПГ) 1 и 2 типов, вирус Эпштейна-Барр (ВЭБ), цитомегаловирус (ЦМВ), а также ротавирус, норовирус, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), вирус гепатита и вирусы гриппа. Реже встречаются *Anellovirus*, *Enterovirus* (Коксаки А), *Morbillivirus* (возбудитель кори), *Rubulavirus* (возбудитель эпидемического паротита) и вирус папилломы человека (ВПЧ). Вирусы могут инфицировать клетки слизистой оболочки полости рта, но только некоторые из них вызывают выраженные клинические проявления [16].

Существуют вирусы (например, бешенства), которые заражают слюнные железы, делая ротовую полость одним из мест размножения, а слюну – одним из каналов передачи вируса [17]. Вирус Зика, являющийся РНК-вирусом и принадлежащий к роду *Flavivirus* и семейству *Flaviviridae*, также был обнаружен в разных выделениях, включая и слюну [18]. Кишечные вирусы, такие как норовирус, ротавирус и астровирус, уже давно признаны распространяющимися в популяции через фекально-оральную передачу.

Виром полости рта представлен двумя основными группами. Первая – это возбудители вирусных инфекций. Они ассоциированы с патологическими состояниями, но многие из этих вирусов являются убиквитарными. То есть, можно говорить об их «условной патогенности». Они присутствуют в микробиоме, но вызывают развитие заболевания лишь при снижении локальной и общей резистентности организма. Вторая группа представлена бактериофагами, способными при литическом пути развития количественно, а при интегративном качественно регулировать бактериальную среду.

Изменения в бактериально-вирусных ассоциациях происходят на фоне различной патологии инфекционного и неинфекционного генеза и характеризуются увеличением количества представителей герпесвирусов, условно-патогенных микроорганизмов бактериального и грибкового происхождения, в частности ЦМВ, *Candida spp.*, *S. maltophilia*, *K. pneumoniae* популяции [19, 20].

Последняя пандемия была, своего рода, предупреждением миру о распространении заболеваний, подобных SARS-CoV-2 (тяжелый острый респираторный синдром коронавируса). Последствия COVID-19 были значительными и для стоматологической практики: снизилось качество лечения больных и пострадало образование студентов-стоматологов [21].

Врачи сталкиваются с риском заражения при проведении процедур «лицом к лицу» и по причине частого контакта со слюной и кровью пациентов, а также из-за использования режущих и колющих инструментов. Инфицирование в стоматологическом кабинете может произойти при вдыхании аэрозолей, содержащих микроорганизмы, которые остаются в воздухе в течение

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

длительного времени, а также при прямом контакте со слюной и кровью. Аэрозоль и капли биологических жидкостей могут попадать на слизистую оболочку конъюнктивы, носа или рта. Кроме того, заразиться можно при контакте с инструментами или поверхностями, на которых имеется вирус. В процессе лечения стоматолог использует инструменты, в основе работы которых лежит принцип быстрого движения воздуха и воды (высокооборотные наконечники для бормашинок, пескоструйные наконечники, ультразвуковой инструмент и др.), которые могут содержать вирус.

А. Sergis [22] было изучено образование аэрозолей в стоматологическом кабинете с учетом скорости вращения инструментов, степени контакта бора с поверхностями зубов и предварительной подачи охлаждающей жидкости. Аэрозоли, содержащие смешанную микрофлору, образовывались с помощью вращающихся инструментов с водяным охлаждением. Скорость выброса капель превышала 12 м/с с образованием миллионов мельчайших капель, которые могли долго оставаться во взвешенном состоянии в воздухе. Картирование пространственного распределения позволило определить порог скорости вращения бора между 80 000 и 100 000 об/мин. В этом рабочем диапазоне эффективность обработки зубов снижается, но сохраняется достаточная эффективность охлаждающей жидкости и снижается образование аэрозоля.

Инфицирование больных и персонала в стоматологических кабинетах может приводить и к довольно серьезным последствиям, связанным с общей, угрожающей жизни, патологией. Так, может представлять диагностическую и лечебную проблему развитие менингита в тех случаях, когда, например, имеются системные сочетанные заболевания с поражением полости рта и менингеальной оболочки: болезнь Бехчета или синдром Шегрена [23]. А также может развиваться медикаментозный или вирусный менингит, в основном связанный с вирусной инфекцией ВПГ, заболеваниями кистей, стоп и полости рта, вызываемыми энтеровирусами.

Ротовые стрептококки зубного налета и слизистой оболочки являются потенциальным источником бактериемии и возбудителей ряда серьезных системных заболеваний, таких как инфекционный эндокардит (ИЭ), инсульт и инфаркт, гнойные инфекции, колит и энтероколит, гломерулонефрит, аутоиммунные заболевания [24]. В качестве патогенных факторов стрептококков выступают токсины и экстрацеллюлярные полисахариды. Сообщалось о протеинах и нуклеиновых кислотах, а также о везикулах, которые секретируют эти микроорганизмы в биопленку [25]. Инфекционный эндокардит представляет собой воспалительный процесс, вызванный адгезией бактерий на сердечных клапанах или стенках внутренней сердечной оболочки.

Бактерии, инициирующие ИЭ, могут попадать в кровоток при проведении профессиональной гигиены, хирургического лечения пародонтита, удалении зубов и зубного камня, эндодонтическом лечении зубов и имплантации. Антибиотикопрофилактику ИЭ следует проводить больным, находящимся в группе высокого риска в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

Контагиозная эктима — это еще одно заразное заболевание, распространенное по всему миру, которое вызывается вирусом Orf (ORFV), относящимся к паравоксвирусу [26].

Считается, что взаимодействие герпесвирусов с бактериями играет важную роль в патогенезе пародонтита, но в это сообщество могут быть вовлечены и другие микробные образования в полости рта. Анелловирусы обычно обнаруживаются у людей, в том числе в образцах из полости рта. Целью проведенного Tian Yu с соавт. [27] исследования было изучение встречаемости ЦМВ человека, ВЭБ и анелловирусов в образцах десневой ткани. В совокупности результаты, полученные в этом исследовании, позволяют предположить, что ЦМВ и его сосуществование с ВЭБ могут усугублять течение пародонтита. Авторы указывают, что возможные механизмы взаимодействия между герпесвирусами и анелловирусами в контексте пародонтита требуют дальнейшего изучения.

Наиболее часто, особенно в межсезонный период, происходит перекрестное заражение такими РНК-содержащими вирусами, как вирусы гриппа. Определенную опасность как для животных, так и для человека представляет вирус гриппа А [28]. Особенно чувствительны к этой инфекции дети и лица с ослабленным иммунитетом. Частота вирусных инфекций у детей различается в зависимости от возраста и времени года. Уровень положительной реакции на вирусные антигены гриппа наиболее высок в дошкольном возрасте, а на респираторно-синцитиальный вирус — у младенцев. Общий уровень положительных результатов по вирусной инфекции в разные сезоны года наиболее высок зимой, как и уровень положительных результатов по гриппу [29].

Вирусы герпеса человека широко распространены в популяции, вызывая персистирующие инфекции, протекающие у большинства населения в легкой или субклинической форме [30]. ВПЧ и ЦМВ могут манифестировать, поражая печень, селезенку и лимфатические узлы [31–33].

Многие представители герпесвирусов обладают способностью проникать в ЦНС через гематоэнцефалический барьер (ГЭБ). Существуют два основных пути инфицирования ЦНС герпесвирусами: гематогенная диссеминация, прямой транспорт через ГЭБ, и ретроградная диссеминация, при которой вирусы проникают в периферические нервные окончания и используют

аксональные транспортные сети для «вторжения» в мозг.

Особое внимание сегодня уделяется онкогенному потенциалу герпесвирусов, которые нарушают экспрессию генов, регулирующих клеточный цикл в злокачественных новообразованиях полости рта. Присутствие ВЭБ и ЦМВ при плоскоклеточной карциноме полости рта определяется в 74,5% случаев [34]. Механизмы реализации онкогенного потенциала герпесвирусов не до конца понятны. Некоторые представители семейства *Herpesviridae*, в частности ВЭБ и ВПГ 8 типа, также признаны канцерогенами. ЦМВ, ВПГ 6 и 7 типов могут быть связаны со злокачественным фенотипом, но их канцерогенная роль остается неясной. Потенциальная роль ВЭБ и других герпесвирусов в ассоциированных с герпесом новообразованиях также до сих пор плохо изучена [35].

Весьма серьезное заболевание — злокачественная меланома. Это агрессивный рак с высокой степенью местной инвазивности и метастазирования. В настоящее время возможности лечения пациентов с запущенной стадией и метастатической меланомой полости рта ограничены. Вирусная инфекция может принимать участие в появлении меланомы у человека. Был искусственно создан рекомбинантный вирус болезни Ньюкасла, экспрессирующий гамма-интерферон (IFN γ), который индуцирует клеточный иммунитет и онколитическую активность. Это лечение является многообещающим в качестве терапевтического подхода к лечению меланомы [36].

Несколько вирусов, передаваемых через слюну, таких как ВПГ, ЦМВ и вирус Зика, способны инфицировать и размножаться в слизистой оболочке полости рта, что приводит к образованию болезненных язв [37]. Как правило, у инфицированных пациентов ВПГ рецидивы проявляются в виде поражений на губах и прилегающей слизистой оболочке полости рта. Атипичные герпетические изъязвления наблюдаются у пациентов с ослабленным иммунитетом. Они представлены в виде больших, звездчатых изъязвлений с приподнятыми границами и могут поражать подвижную слизистую оболочку [38].

Цитомегаловирус является вирусом герпеса человека. Он относится к роду вирусов из подсемейства бетагерпесвирусов семейства герпесвирусов. Один из видов рода *Human betaherpesvirus 5* (ВПГ 5 типа) способен инфицировать людей, вызывая у них цитомегалию. Пути передачи ЦМВ разнообразны, поскольку вирус может находиться в крови, слюне, молоке, моче, испражнениях, семенной жидкости, секрете шейки матки. Возможна воздушно-капельная передача, передача при переливании крови, половым путем, возможно трансплацентарное внутриутробное заражение. Важное место занимает заражение во время родов и

при вскармливании молоком больной матери. ЦМВ распространен довольно широко, антитела этого вируса обнаруживаются у 10–15% подростков и молодых людей. У людей в возрасте 35 и более лет он обнаруживается в 50% случаев. При проникновении в организм вирус не исчезает, а продолжает жить со своим хозяином. Первичная инфекция ЦМВ вызывает клинически легкое заболевание у здоровых детей, обычно в раннем детстве. Затем вирус использует несколько защитных механизмов для обеспечения латентности, что позволяет ему периодически реактивироваться, особенно когда у его носителя ослаблен иммунитет [39].

У больных после трансплантации органов наличие ВПГ 1 типа и ЦМВ в образцах полости рта было более частым на 8 день. Обнаружение вируса герпеса у них было связано с тяжестью и ухудшением общего состояния. По-видимому, эти вирусы связаны с дисбактериозом полости рта у больных после трансплантации. Например, у реципиентов почечного трансплантата герпесвирусы выделялись чаще, чем у контрольной группы, особенно ВПГ 1 типа и ВЭБ, причем выделение герпесвирусов со слюной было более частым у пациентов с недавней трансплантацией почки. Эти результаты подтверждают результаты других длительных исследований, оценивающих взаимосвязь между пероральным выделением вирусов герпеса человека, клиническим наличием активной инфекции и недостаточностью почечного трансплантата [40].

Целью исследования W. Miranda-Silva с соавт. [41] было охарактеризовать оральное выделение ВПГ у пациентов, перенесших аллогенную трансплантацию гемопоэтических стволовых клеток, и изучить ее взаимосвязь с клиническими исходами. У больных, у которых развилось отторжение трансплантатов, наблюдалось более высокое выделение ЦМВ и ВЭБ из полости рта при аплазии, что указывает на изменения в характере иммунного клеточного ответа и воспалительного микроокружения.

Вирус Эпштейна-Барр, В-лимфотропный гаммагерпесвирус, вызывает инфекционный мононуклеоз и волосатую лейкоплакию полости рта, связан с различными типами лимфоидных и эпителиальных злокачественных новообразований. ВЭБ распространен повсеместно: более 90% взрослого населения заражено этим вирусом. Он способен инфицировать как В-лимфоциты, так и эпителиальные клетки по всему телу, включая область головы и шеи. Передача инфекции происходит главным образом путем обмена слюной. У детей инфекция протекает бессимптомно или в легкой форме, но у подростков и молодых взрослых она вызывает инфекционный мононуклеоз — заболевание, характеризующееся стойким повышением температуры, болью в горле, лихорадкой и лимфаденопатией.

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

Передача ВЭБ в основном происходит через слюну, но иногда может осуществляться через сперму или кровь, например, при трансплантации органов и переливании крови. Передача ВЭБ через слюну приводит к инфицированию эпителиальных клеток ротоглотки и В-клеток, которые являются основным резервуаром для вируса [42]. Слюна во время глубоких поцелуев была идентифицирована как основной источник первичной инфекции ВЭБ у подростков. Она также считается источником вируса для детей младшего возраста при интимной близости или совместном использовании посуды и пищи. Заболевание может длиться несколько недель и характеризуется лимфоцитозом, болью в горле, лимфаденопатией, усталостью. После заражения вирус часто остается латентным, и люди становятся его носителями на протяжении всей жизни. У некоторых людей латентный вирус способен вызывать злокачественные опухоли, такие как карцинома носоглотки и различные В- и Т-клеточные лимфомы, в том числе в области головы, шеи и ротоглотки [43]. Высокая частота выявления ВЭБ коррелирует с повышенным риском заболеваний пародонта [44]. Результаты исследований свидетельствуют о том, что обнаружение ВЭБ в пародонтальных карманах глубиной 5–6 мм происходит чаще, чем в карманах глубиной до 3 мм [45]. Исследователями показано, что этиопатогенез тяжело пародонтита включает коинфекцию вирусами герпеса. ЦМВ, а также известные пародонтопатогены *A. actinomycetemcomitans* и *P. gingivalis* проявляют синергизм в развитии агрессивных форм пародонтита. ЦМВ и ВЭБ часто сопутствуют инфицированию тканей пародонта *P. gingivalis* у взрослых пациентов. Вероятно, происходит двустороннее взаимодействие между герпесвирусом в тканях пародонта и пародонтопатогенными бактериями. При этом герпесвирус способствует размножению бактерий, а бактериальные факторы реактивируют латентные формы вируса. Бактериально индуцированный гингивит может способствовать герпесвирусной колонизации пародонта, а герпесвирусные инфекции могут препятствовать антибактериальной защите хозяина и изменять клетки тканей пародонта, предрасполагая их к бактериальной инвазии. Синергетические взаимодействия «герпесвирус – бактерии», вероятно, составляют важный патогенный детерминант агрессивного пародонтита. Исследования коинфекции герпесвируса могут привести к значительным новым открытиям патогенных детерминант, а также лекарственных средств и вакцин для минимизации или предотвращения пародонтита и системных заболеваний, связанных с пародонтитом [46].

ДНК ВЭБ обнаруживается в 60–80% случаев агрессивного пародонтита и только в 15–20% случаев гингивита или при здоровом пародонте [47, 48]. Наличие ВЭБ в тканях пародонта ассоциировано с наличием

пародонтопатогенных анаэробных бактерий, что предполагает их совместную этиологическую роль в развитии этой патологии. Активная ВЭБ-инфекция встречается примерно в 70% крупных периапикальных поражений зубов с клинической симптоматикой. При краево- и апикальном периодонтите часто встречается ассоциация ВЭБ и ЦМВ. Белки ВЭБ активируют цитокины и факторы роста, которые играют центральную роль в пролиферативной реакции эпителиальных клеток языка при волосатой лейкоплакии полости рта [49]. ВЭБ также обладает способностью к иммортизации В-лимфоцитов, в том числе аутоагрессивных, что приводит к формированию хронических аутоиммунных заболеваний. Выявлено, что ряд генов ВЭБ, кодирующих белки латентной инфекции, обладают трансформирующими клетку потенциальными, онкогенными потенциалами, а также ассоциированы с рядом лимфом и карцином с локализацией в полости рта и других анатомических областях [50–52].

При исследовании бактериально-вирусных ассоциаций полости рта установлено, что количество представителей семейства герпесвирусов увеличивается на фоне нарастания микробиологических изменений в бактериальном звене. Доминирующими представителями виroma полости рта у здоровых людей является ВПГ 6 типа и ВЭБ. С изменением уровня здоровья меняется качественный состав вирусного компонента полости рта, характеризующийся выявлением ДНК ЦМВ в 38,1% случаев. У лиц с новообразованиями слизистой оболочки в ткани опухоли выявлена ДНК одного или нескольких герпесвирусов, при этом доля вирусопозитивных случаев, как и наличие ассоциаций, была достоверно выше при злокачественном процессе по сравнению с доброкачественным процессом, что составило 87,5% и 52% соответственно ($p < 0,05$). Доминирующим представителем вирусного компонента при новообразованиях был ВЭБ, он же преобладал и в ассоциациях различных вирусов, преимущественно в сочетании с ВПГ 6 типа (27,7%) [53].

Кроме того, ВЭБ-инфекция ассоциирована с раком лимфоидной и эпителиальной ткани, лимфомой Беркитта, болезнью Ходжкина, раком носоглотки, карциномой желудка и плоскоклеточной карциномой полости рта. Используя ПЦР и гибридизацию *in situ* авторы обнаружили, что латентные гены ВЭБ присутствуют в поражениях В-клеточного типа, а также при поражениях эпителия полости рта. При лимфолипролиферативной патологии экспрессия LMP-1, Egr-1 и AID выше, чем в случае диффузной крупноклеточной В-клеточной лимфомы [54]. Инфекции слизистой оболочки полости рта, вызванные ВПЧ и ВЭБ, ассоциированы с доброкачественными и злокачественными состояниями и могут представлять первый признак основного иммунодефицита. Частота комменсального

выявления ВЭБ довольно высока.

N.C.S.K. Chaitanya с соавт. [58] указывают на то, что ДНК-вирусы также могут быть вовлечены в развитие рака полости рта. Из 1497 случаев у 588 пациентов был положительный результат на ДНК ВПЧ, выявленную различными методами [54]. ВПЧ в большей степени связан с раком ротоглотки. Эта ассоциация была обусловлена различными факторами, такими как повторное оральное и ротоглоточное попадание ВПЧ при определенном сексуальном поведении. Это может потребовать плановой вакцинации против ВПЧ [55–57]. Заболевания, связанные с ВПЧ, в последние годы привлекают значительное внимание исследователей. Из почти 120 известных типов этого вируса, некоторые вызывают различные доброкачественные бородавчатые поражения кожи, слизистых оболочек половых органов и полости рта, в то время как другие этиологически связаны с раком шейки матки и аногенитальным раком.

В челюстно-лицевой области ВПЧ может провоцировать развитие плоскоклеточной карциномы. ВПЧ является наиболее распространенным типом ВПЧ высокого риска, выявляемым при неоплазии ротоглотки и шейки матки. Число случаев рака головы и шеи, вызываемого ВПЧ, к сожалению, растет, поражая более молодых пациентов [59, 60]. ВПЧ поражает эпителий человека, включая кератиноциты полости рта, приводя к развитию диспластических или злокачественных изменений. Лейкоплакия является потенциально наиболее злокачественным заболеванием, связанным с коинфекцией ВПЧ [60, 61]. Наиболее распространенными местами поражения являются язык и дно полости рта (77% случаев) [62]. Роль конкретных альфа-ВПЧ в этом отношении хорошо известна, в то время как вклад других родов вируса еще изучается. Оральное инфицирование бета- и гамма-ВПЧ, по-видимому, встречается даже чаще, чем альфа-ВПЧ. W. Saleh с соавт. (2023) рекомендуют в качестве суррогатного маркера для выявления ВПЧ в полости рта использовать онкопротеин p16INK4a [63].

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) – это ретровирус из рода лентивирусов, вызывающий медленно прогрессирующее заболевание – ВИЧ-инфекцию. Вирус поражает клетки иммунной системы, имеющие на своей поверхности рецепторы CD4: Т-хелперы, моноциты, макрофаги, клетки Лангерганса, дендритные клетки, клетки микроглии. В результате работа иммунной системы угнетается, и развивается синдром приобретенного иммунного дефицита (СПИД), организм больного теряет возможность защищаться от инфекций и опухолей, возникают вторичные оппортунистические заболевания, которые не характерны для людей с нормальным иммунным статусом.

ВИЧ может содержаться практически во всех биоло-

гических жидкостях организма. Однако достаточное для заражения количество вируса присутствует только в крови, лимфе, сперме, влагалищном секрете, предсеменной жидкости, отделяемом от ран, цереброспинальной жидкости, содержимом трахеи, содержимом плевральной полости и грудном молоке.

Заражение может произойти при попадании опасных биожидкостей непосредственно в кровотоки человека, а также на поврежденную кожу и слизистые оболочки. Поэтому особенно опасной формой полового акта для принимающего партнера является незащищенный анальный секс, так как при этой форме возникает наибольшее число мелких и крупных повреждений. Если кровь ВИЧ-инфицированного попадает на открытую рану другого человека, из которой течет кровь, заражения, как правило, не происходит. С другой стороны, заражение возможно и в случае неповрежденной слизистой оболочки, так как слизистая содержит значительное количество дендритных клеток, которые могут играть роль «переносчиков» вирусных частиц в лимфатические узлы [64]. Здоровье полости рта у инфицированных тесно связано с иммунным и пищевым статусом. Особое внимание следует уделять политике в области гигиены полости рта для детей, живущих с ВИЧ. ВИЧ-позитивные дети подвергаются высокому риску заболеваний слизистой оболочки полости рта. Кроме того, их низкий иммунный статус обуславливает высокую интенсивность кариеса зубов [65, 66]. Среди инфекций, ассоциированных с ВИЧ, на орофациальные поражения приходится основная доля оппортунистических инфекций, обусловленных обилием микроорганизмов, присутствующих в полости рта [67].

Около 30 лет назад был идентифицирован вирус гепатита С, и вскоре было показано, что этот вирус, проникая в печень, может поражать различные системы органов. В ключевых публикациях показано, как была обнаружена вероятная патогенетическая связь между вирусом гепатита С и красным плоским лишаем. Поскольку инфекция гепатита С в настоящее время потенциально излечима, современные прямые противовирусные препараты могут быть использованы также для эффективного лечения красного плоского лишая у пациентов, инфицированных этим вирусом [68].

Вирус гепатита В был признан опасным на протяжении ряда лет, и челюстно-лицевые хирурги и другой персонал могли быть инфицированы в результате случайного контакта. Вирус гепатита С, напротив, по-видимому, не представляет серьезной опасности для стоматологического персонала, тем не менее заражение этим вирусом может привести к значительной заболеваемости и проявляться в полости рта. Вирус гепатита D может передаваться внутрибольнично, но вакцинация против вируса гепатита В сводит эту проблему к минимуму. Вирус

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

гепатита Е не имеет клинического значения для стоматологии, хотя стоматологический персонал, находящийся в районах эндемичной инфекции, может заразиться в результате орально-фекальной передачи [69].

Таким образом, стоматологи и вспомогательный персонал стоматологических учреждений находятся на переднем крае соприкосновения с бактериально-вирусными инфекциями, что накладывает на них ответственность по эффективному предупреждению инфицирования как себя, так и пациентов.

Литература / References

1. Галимзянов Х.М., Башкина О.А., Досмуханова Э.Г. и др. Клиническое значение биопленкообразования у бактерий. *Астраханский медицинский журнал*. 2018; **13**, №4: 32–42.
2. Galimzyanov H.M., Bashkina O.A., Dosmukhanova E.G., et al. Clinical significance of biofilm formation in bacteria. *Astrakhan Medical Journal*. 2018. **13**, no.4: 32-42 (in Russian).
3. Галимзянов Х.М., Башкина О.А., Досмуханова Э.Г. и др. Методы исследования биопленок. *Астраханский медицинский журнал*. 2019; **14**, №3: 8–20.
4. Galimzyanov H.M., Bashkina O.A., Dosmukhanova E.G., et al. Methods of biofilm research. *Astrakhan Medical Journal*. 2019; **14**, no.3: 8–20 (in Russian).
5. Milewska A., Ner-Kluza J., Dabrowska A., et al. Mass spectrometry in virological sciences. *Mass spectrometry reviews*. 2020; **39**, no.5–6: 499–522. doi: 10.1002/mas.21617
6. Sampaio-Maia B., Caldas I.M., Pereira M.L., et al. The oral microbiome in health and its implication in oral and systemic diseases. *Advances in applied microbiology*. 2016; **97**: 171–210. doi: 10.1016/bs.aambs.2016.08.002
7. Sedghi L., DiMassa V., Harrington A., et al. The oral microbiome: Role of key organisms and complex networks in oral health and disease. *Periodontology 2000*. 2021; **87**, no.1: 107–131. doi: 10.1111/prd.12393
8. Willis J.R., Gabaldón T. The human oral microbiome in health and disease: from sequences to ecosystems. *Microorganisms*. 2020; **8**, no.2: 308. doi: 10.3390/microorganisms8020308
9. Wörner T.P., Shamorkina T.M., Snijder J., Heck A.J.R., et al. Mass spectrometry-based structural virology. *Analytical Chemistry*. 2020; **93**, no.1: 620–640. doi: 10.1021/acs.analchem.0c04339
10. Кочурова Е.В., Козлов С.В. Диагностические возможности слюны. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2014; №1: 13–15.
11. Kochurova E.V., Kozlov S.V. Diagnostic capabilities of saliva. *Clinical laboratory diagnostics*. 2014; no.1: 13–15 (in Russian).
12. Grinde B. Herpesviruses: latency and reactivation—viral strategies and host response. *J. Oral Microbiology*. 2013; **5**, no.1: 22766. doi: 10.3402/jom.v5i0.22766
13. Deo P.N., Deshmukh R. Oral microbiome: Unveiling the fundamentals. *J. Oral Max. Pathol: JOMFP*. 2019; **23**, no.1: 122.
14. Verma D., Garg P.K., Dubey A.K. Insights into the human oral microbiome. *Archives of microbiology*. 2018; **200**, no.4: 525–540.
15. Xiao J., Fiscella K.A., Gill S.R. Oral microbiome: possible harbinger for children's health. *Int. J. Oral Sci.* 2020; **12**, no.1: 1–13.
16. Lee Y.H., Chung S.W., Auh Q-S., et al. Progress in oral microbiome related to oral and systemic diseases: an update. *Diagnostics*. 2021; **11**, no.7: 1283.
17. Самоукина А.М., Насонова М.В., Михайлова Е.С. и др. Бактериально-вирусные ассоциации полости рта у здоровых людей и при новообразованиях челюстно-лицевой области. Лечение и профилактика. *Инфекционные болезни*. 2016; **20**, №4: 29–34.
18. Samoukina A.M., Nasonova M.V., Mikhailova E.S., et al. Bacterial-viral associations of the oral cavity in healthy people and in neoplasms of the maxillofacial region. Treatment and prevention. *Infectious diseases*. 2016; **20**, no.4: 29–34 (in Russian).
19. Ghosh S., Kumar M., Santiana M., et al. Enteric viruses replicate in salivary glands and infect through saliva. *Nature*. 2022; **607**(7918): 345–350. doi: 10.1038/s41586-022-04895-8
20. Hasan S., Saeed S., Panigrahi R. Zika virus: A global public health menace: A comprehensive update. *J. Int. Soc. Prev. Com. Dent.* 2019; **19**, 9(4): 316–327. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_433_18
21. Corstjens P.L.A.M., Abrams W.R., Malamud D. Saliva and viral infections. *Periodontology 2000*. 2016; **70**, no.1: 93–110.
22. Santosh A.B.R., Muddana K. Viral infections of oral cavity. *J. Family Med. Prim. Care*. 2020; **9**, no.1: 36.
23. Гострый А.В., Симонова А.В., Михайлова Н.А. и др. Хронический фарингит: этиология, патогенез, лечение. Новые подходы к оценке этиопатогенеза. *Архивь внутренней медицины*. 2019; **9**, 1(45): 32–43. doi: 10.20514/2226-6704-2019-9-1-32-43
24. Gostry A.V., Simonova A.V., Mikhailova N.A., et al. Chronic pharyngitis: etiology, pathogenesis, treatment. New approaches to the assessment of etiopathogenesis. *Archive of Internal Medicine*. 2019; **9**, 1(45): 32–43 (in Russian). doi: 10.20514/2226-6704-2019-9-1-32-43
25. Рассказова Н.Д., Адиева А.И., Ганковская Л.В. и др. Изучение экспрессии генов Hbd-1 и Hbd-2 в эпителиальных клетках слизистой верхних отделов респираторного тракта у новорожденных с пневмонией в зависимости от этиологии возбудителя. Вестник РУДН. Серия: Медицина. 2018; **22**, №2: 209–217.
26. Rasskazova N.D., Avdeeva A.I., Gankovskaya L.V., et al. To study the expression of Hbd-1 and Hbd-2 genes in epithelial cells of the upper respiratory tract mucosa in newborns with pneumonia depending on the etiology of the pathogen. *Bulletin of the RUDN. Series: Medicine*. 2018; **22**, no.2: 209–217 (in Russian).
27. Dong Q., Kuria A., Weng Y., Yu Liu, Yang Cao Impacts of the COVID-19 epidemic on the department of stomatology in a tertiary hospital: A case study in the general hospital of the central theater command, Wuhan, China. *Com. Dent. Oral Epid.* 2021; **49**(6): 557–564. doi: 10.1111/cdoe.12680
28. Sergis A., Wade W.G., Hardalupas Y. Mechanisms of atomization from rotary dental instruments and its mitigation. *J. Dent. Res.* 2021; **100**(3): 261–267. doi: 10.1177/0022034520979644
29. Leuci S., Coppola N., Cantile T., et al. Aseptic meningitis in oral medicine: exploring the key elements for a challenging diagnosis: A review of the literature and two case reports. *Int. J. Env. Res. Pub. Health*. 2022; **25**, 19(7): 3919. doi: 10.3390/ijerph19073919
30. Hu T., Lei L., Zhou X.D., et al. Research progress in pathogenesis and control of *Enterococcus faecalis* with persistent infection in root canals. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2022; **57**(1): 10–15. doi: 10.3760/cma.j.cn112144-20210929-00446
31. Soma T., Iwasaki R., Sato Y. An ionic silver coating prevents implant-associated infection by anaerobic bacteria in vitro and in vivo in mice. *Sci. Rep.* 2022; **12**(1): 18387. doi: 10.1038/s41598-022-23322-6
32. Jia H., Zhan L., Wang X., He X., et al. Transcriptome analysis of sheep oral mucosa response to ORF virus infection. *PLoS One*. 2017; **26**, 12(10): e0186681. doi: 10.1371/journal.pone.0186681
33. Yu T., Pan S., Zhang Y., et al. Occurrence and quantification of Anelloviruses and Herpesviruses in gingival tissue in Chinese Shanghai subpopulation. *BMC Oral Health*. 2020; **9**, 20(1): 196. doi: 10.1186/s12903-020-01188-2
34. Prost K., Kloeze H., Mukhi S., et al. Bioaerosol and surface sampling for the surveillance of influenza A virus in swine. *Transbound Emerg. Dis.* 2019; **66**(3): 1210–1217. doi: 10.1111/tbed.13139
35. Zhu G., Xu D., Zhang Y., et al. Epidemiological characteristics of four common respiratory viral infections in children. *Virology*. 2021; **6**, 18(1): 10. doi: 10.1186/s12985-020-01475-y
36. Марданлы С.Г. Инфицированность вирусом Эпштейна-Барр отдельных групп населения Московской области. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020; **65**, №6: 358–361.
37. Mardarly S.G. Infection with the Epstein-Barr virus of certain groups of the population of the Moscow region. *Clinical laboratory diagnostics*. 2020; **65**, no.6: 358–

- 361 (in Russian).
31. Das S., Krithiga G.S.P., Gopalakrishnan S. Detection of human herpes viruses in patients with chronic and aggressive periodontitis and relationship between viruses and clinical parameters. *J. Oral Maxill. Path.* 2012; **16**, no.2: 203.
 32. Jassim M.M.A., Mahmood M.M., Musa S.Q. Herpetic oncogenic virus co-infections impinge cell cycle regulatory gene expressions in oral cavity malignancies. *Syst. Rev. Pharmacy.* 2020; **11**, no.3.
 33. Dayyani F., Tavakolian S., Goudarzi H., et al. Prevalence of HSV, Varicella-Zoster, CMV, EBV and HPV in the oral cavity and the larynx carcinoma in Iran. *Future Virology.* 2021; **16**, no.2: 141–151.
 34. Khashman B.M. Study The oncomodulation potential of human cytomegalovirus and its correlation with TGF- β 1 in a group of Iraqi patients with OSCC. *Int. J. Sci. Res. (IJSR).* 2017; **6**, no.5.
 35. Naqvi S.U., Khan S., Ahmed A., et al. Prevalence of EBV, CMV, and HPV in oral squamous cell carcinoma patients in the Pakistani population. *J. Med. Virol.* 2020; **92**, no.12: 3880–3883.
 36. Numpadit S., Ito C., Nakaya T., Hagiwara K., et al. Investigation of oncolytic effect of recombinant Newcastle disease virus in primary and metastatic oral melanoma. *Med. Oncol.* 2023; **6**, 40(5): 138. doi: 10.1007/s12032-023-02002-z
 37. Yeom J., Wolk R., Griffin L., et al. Atypical herpetic ulcerations in COVID-19 positive patients: A report of three cases. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* 2023; **135**(2): 268–271. doi: 10.1016/j.oooo.2022.07.015
 38. Mayer B.T., Krantz E.M., Wald Estimating A., et al. The risk of human Herpesvirus 6 and Cytomegalovirus transmission to Ugandan infants from viral shedding in saliva by household contacts. *Viruses.* 2020; **3**, 12(2): 171. doi: 10.3390/v12020171
 39. Costa A.L.F., Santos B.A., Torregrossa V.R., et al. Oral shedding of CMV and HSV-1 in hematopoietic stem cell transplantation patients. *Oral Dis.* 2021; **7**(6): 1572–1579. doi: 10.1111/odi.13690
 40. de Santana Sarmiento D.J., Tozetto-Mendoza T.R., Sumita L.M., et al. Oral shedding of human herpesviruses in renal transplant recipients. *Clin. Oral Inv.*, 2018; **22**(2): 885–891. doi: 10.1007/s00784-017-2166-3
 41. Miranda-Silva W., de Molla V.C., Knebel F.H., et al. Oral shedding of herpesviruses and clinical outcomes in hematopoietic stem cell transplant patients. *Oral Dis.* 2023; **29**(2): 815–826. doi: 10.1111/odi.14022
 42. Rozman M., Korać P., Jambrosić K., Lepej S.Ž. Progress in prophylactic and therapeutic EBV vaccine development based on molecular characteristics of EBV target antigens. *Pathogens.* 2022; **30**, 11(8): 864. doi: 10.3390/pathogens11080864
 43. Prabhu S.R., Wilson D.F. Evidence of Epstein-Barr virus association with head and neck cancers: a review. *J. Can. Dent. Assoc.* 2016; **82**: g2.
 44. Chen C., Feng P., Slots J. Herpesvirus-bacteria synergistic interaction in periodontitis. *Periodontol.* 2000. 2020; **82**(1): 42–64. doi: 10.1111/prd.12311
 45. Gao Z., Lv J., Wang M. Epstein-Barr virus is associated with periodontal diseases: A meta-analysis based on 21 case-control studies. *Medicine (Baltimore).* 2017; **96**(6): e5980. doi: 10.1097/MD.0000000000005980
 46. Houen G., Hartwig N. Trier Epstein-Barr virus and systemic autoimmune diseases. *Front Immunol.* 2021; **7**, no.11: 587380. doi: 10.3389/fimmu.2020.587380
 47. Bateman C.M., Kesson A., Powys M., et al. Cytomegalovirus infections in children with primary and secondary immune deficiencies. *Viruses.* 2021; **5**, 13(10): 2001. doi: 10.3390/v13102001
 48. Надрага О.Б., Клименко Х.П. Эпштейн-Барр и цитомегаловирусная инфекция у детей. *Современная педиатрия.* 2017; №7: 7–11.
 49. Nadraga O.B., Klimentko H.P. Epstein-Barr and cytomegalovirus infection in children. *Modern pediatrics.* 2017; no.7: 7–11 (in Russian).
 50. Каримова Н.М., Полатова Д.Ш., Исмаилова А.А. и др. Изучение роли вируса Эпштейн-Барр у детей и подростков со злокачественными опухолями носоглотки. *Журнал теоретической и клинической медицины.* 2020; №4: 207–209.
 51. Karimova N.M., Polatova D.S., Ismailova A.A. and others. To study the role of Epstein-Barr virus in children and adolescents with malignant tumors of the nasopharynx. *J. Theor. Clin. Med.* 2020; no.4: 207–209 (in Russian).
 52. Якушина С.А., Кистенева Л.Б. Влияние персистенции вируса Эпштейн-Барр на развитие иммуно-опосредованных соматических заболеваний. *Российский вестник перинатологии и педиатрии.* 2018; **63**, №1: 22–27.
 53. Yakushina S.A., Kisteneva L.B. The effect of Epstein-Barr virus persistence on the development of immuno-mediated somatic diseases. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics.* 2018; **63**, no.1: 22–27 (in Russian).
 54. Guidry J.T., Birdwell C.E., Scott R. Epstein-Barr virus in the pathogenesis of oral cancers. *Oral diseases.* 2018; **24**, no.4: 497–508.
 55. Gondivkar S., Gadbañal A., Sarode G.S., et al. Infectious diseases of oral cavity. *Dis. Mon.* 2019; **65**, no.6: 164.
 56. Yap T., Khor S., Kim J.S., et al. Intraoral human herpes viruses detectable by PCR in majority of patients. *Oral Dis.* 2021; **27**(2): 378–387. doi: 10.1111/odi.13523
 57. Chaitanya N.C.S.K., Allam N.S.J., Gandhi Babu D.B., et al. Systematic meta-analysis on association of human papilloma virus and oral cancer. *J. Cancer Res. Ther.* 2016; **12**(2): 969–974. doi: 10.4103/0973-1482.179098
 58. Kvandi M., Jalilian S., Faghiloo E., et al. Prevalence of human papillomavirus and coinfection with Epstein-Barr virus in oral and oropharyngeal squamous cell carcinomas. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 2022; **23**(11): 3931–3937. doi: 10.31557/APJCP.2022.23.11.3931
 59. Santonocito S., Polizzi A. Oral microbiota changes during orthodontic treatment. Human papillomavirus oral infection: Review of methodological aspects and epidemiology. *Front Biosci.* 2022; **4**(3): 19. doi: 10.31083/j.fbe1403019
 60. Giuliani E., Rollo F., Doni M.G., Garbuglia A.R. Human papillomavirus oral infection: review of methodological aspects and epidemiology. *Pathogens.* 2021; **10**(11): 1411. doi: 10.3390/pathogens10111411
 61. Rigert J., Pinto A., Mupparapu M. Dental management of the human papilloma virus-related oropharyngeal cancer patient. *Dent. Clin. North Am.* 2023; **67**(3): 453–456. doi: 10.1016/j.cden.2023.02.017
 62. Bidinotto A.B., Kops N.L., Bessel M., et al. Prevalence of oral HPV infection in unvaccinated young adults in Brazil. *Oral Oncol.* 2021; **120**: 105396. doi: 10.1016/j.oraloncology.2021.105396
 63. Costa M.F.G., Gilligan G.M. Oral leukoplakia associated with Human Papilloma Virus; a bipolar infection in a young patient. *Rev. Fac. Cien. Med. Univ. Nac. Cordoba.* 2020; **10**, no.77(4): 367–372. doi: 10.31053/1853.0605.v77.n4.30733
 64. Lerman M.A., Almazrooa S., Lindeman N., et al. HPV-16 in a distinct subset of oral epithelial dysplasia. *Mod. Pathol.* 2017; **30**(12): 1646–1654. doi: 10.1038/modpathol.2017.71
 65. Prabhu S.R., Wilson D.F. Human papillomavirus and oral disease – emerging evidence: A review. *Aust. Dent J.* 2013; **58**(1): 2–10: quiz 125. doi: 10.1111/adj.12020. Epub 2013 Jan 31
 66. Saleh W., Cha S., Banasser A., et al. Localization and characterization of human papillomavirus-16 in oral squamous cell carcinoma. *Oral Dis.* 2023; **29**(2): 436–444. doi: 10.1111/odi.13920
 67. Imai K., Ogata Y. How does Epstein-Barr virus contribute to chronic periodontitis? *Int. J. Mol. Sci.* 2020; **12**, no.21(6): 1940. doi: 10.3390/ijms21061940
 68. Kikuchi K., Furukawa Y., Tuotet S. al. Association of oral health status with the CD4+ cell count in children living with HIV in Phnom Penh, Cambodia. *Sci. Rep.* 2019; **10**, 9(1): 14610. doi: 10.1038/s41598-019-51077-0
 69. Alshouibi E., Alaqil F. HIV-Related Discrimination among senior dental students in Jeddah. *J. Int. Soc. Prev. Com. Dent.* 2019; **9**(3): 219–224. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_420_18
 70. Gondivkar S., Sarode S.C., Gadbañal A.R., et al. Oro-facial opportunistic infections and related pathologies in HIV patients: A comprehensive review. *Dis. Mon.* 2021; **67**(9): 101170. doi: 10.1016/j.disamonth.2021.101170
 71. Carrozzo M. A personal journey through oral medicine: The tale of hepatitis C virus and oral lichen planus. *J. Oral Pathol. Med.* 2023; **52**(4): 335–338. doi: 10.1111/jop.13400
 72. Porter S., Scully C., Samaranyake L. Viral hepatitis. Current concepts for dental practice. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1994; **78**(6): 682–695. doi: 10.1016/0030-4220(94)90082-5



Поступила 30.01.2024

Работа российских медиков-волонтеров Благотворительного фонда «Операция Улыбка»

Садовский В.В., Почетный президент СтАР, директор НИИАМС, г. Москва
Нестеров А.А., челюстно-лицевой хирург, г. Астрахань

В условиях международных санкций и ограничений для России работа врачей-волонтеров Благотворительного фонда по поддержке детей с врожденными деформациями лица «Операция Улыбка» в странах с дефицитом высококвалифицированной медицинской помощи вызывает признание и благодарность. В 2023 г. 11 российских волонтеров-медиков, сотрудничающих с благотворительным фондом «Операция Улыбка», приняли участие в 8 международных акциях по оказанию помощи детям с расщелинами верхней губы и неба. Анестезиологи-реаниматологи, челюстно-лицевые хирурги, педиатры, медицинские сестры из Москвы, Таганрога, Томска, Иркутска, Черкесска, Владимира помогали маленьким пациентам в Индии, Марокко и Египте.

Автандилович Еремейшвили (Ярославль), Елена Ивановна Карпова (Москва); педиатры: Елена Георгиевна Белоногова (Санкт-Петербург), Екатерина Александровна Останина (Владимир); анестезиологи-реаниматологи: Игорь Сергеевич Войцеховский (Таганрог), Владимир Олегович Корнилов (Томск), Валентина Алексеевна Останина (Новосибирск).

Всего в международной работе фонда «Операция Улыбка» на сегодняшний день участвуют 30 российских волонтеров, и их профессиональный путь впечат-



С.Н. Бессонов (г. Ярославль) во время миссии «Операция Улыбка» в Джиме, Эфиопия, 2009 г.

Российских волонтеров объединяет искреннее желание помогать детям, профессионализм и многолетняя дружба. Сотрудники научно-исследовательских институтов, университетов, региональных медицинских учреждений, частных клиник — все волонтеры фонда «Операция Улыбка» готовы и в дальнейшем помогать детям с тяжелыми пороками развития лица в России и за рубежом на безвозмездной основе.

С 1995 года волонтеры фонда выполнили более 5000 операций детям в нашей стране и по всему миру. В более чем 30 странах мира знают, что российские доктора и медицинские сестры всегда работают качественно и безопасно. Самые опытные волонтеры фонда, работавшие на всех континентах, кроме Антарктиды, — это челюстно-лицевые хирурги: профессор Сергей Николаевич Бессонов (Ярославль), доцент Андрей Валерьевич Останин (Владимир), Ольга Николаевна Белых (Иркутск), Леван



А.В. Останин (г. Владимир) в операционной во время миссии в Антсирабе, Мадагаскар, 2020 г.

ляет. Сергей Николаевич Бессонов, заведующий кафедрой клинической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии №2 и профессор кафедры пластической хирургии Ярославского ГМУ, стал волонтером «Операция Улыбка» в 1995 г. В миссиях по всему миру (в Бразилии, Вьетнаме, Индии, Камбодже, Кении, Китае, Колумбии, Мадагаскаре, Марокко и Эфиопии) выполнил более 500 операций. Трижды приглашался руководителем группы международных специалистов. О результатах лечения пациентов и собственных методиках неоднократно докладывал на международных конгрессах в США, Германии, Австрии, Великобритании, Испании, Бразилии, Швеции, Южной Кореи, на Тайване.

Андрей Валерьевич Останин, челюстно-лицевой хирург во втором поколении, с 2007 г. участвовал в зарубежных миссиях «Операция Улыбка» в Марокко, Вьетнаме, Эфиопии, на Филиппинах, в Боливии, Гане,



Никарагуа, в Доминиканской Республике, на Мадагаскаре. В ряде зарубежных акций был тим-лидером, выступал наставником молодых специалистов, передавал свой опыт и знания. Он провел более 2000 операций детям с расщелинами верхней губы и неба в России и за рубежом.

Игорь Сергеевич Войцеховский, анестезиолог-реаниматолог Детской городской больницы из Таганрога, стал международным волонтером в 2003 г. и принял участие во многих миссиях за рубежом. За прошедшие



Челюстно-лицевой хирург Е.И. Карпова (г. Москва) и анестезиолог-реаниматолог И.С. Войцеховский (г. Таганрог) с пациентом во время акции в Пампанге, Филиппины в 2015 г.

20 лет работал в Китае, на Филиппинах, в Таиланде, Мьянме, Вьетнаме, Иордании, Эфиопии, Египте, Марокко, Боливии, Никарагуа, Панаме, Гватемале, Гаити, Индии. Провел более 2000 наркозов.

В 2023 г. 7 волонтеров фонда «Операция Улыбка» удостоились благодарностей комитета по охране здоровья Государственной Думы России.

Стать врачом-волонтером фонда «Операция Улыбка» одновременно и просто, и сложно. Просто – потому что нужны лишь диплом, аккредитация и желание. Сложно – потому что нужно также показать профессионализм, коммуникабельность и способность к работе в команде, пройти через систему строгой внутренней оценки со стороны старших коллег. Как правило, на акции приезжают либо один раз, либо ездят постоянно, становясь членами дружного круга профессионалов, помогающих детям.

В нашей стране благотвори-

тельный фонд «Операция Улыбка» помогает детям из регионов получить высокотехнологичную медицинскую помощь без выезда в столичные клиники и совершенно бесплатно.

Многие отечественные меценаты финансируют работу фонда, проведение на регулярной основе акций в Астрахани, Иркутске, Улан-Уде, Ростове-на-Дону, Уфе, Белгороде, Владикавказе и других городах и населенных пунктах. Акции на Северном Кавказе проходят при поддержке знаменитого хирурга Хасана Баиева.



Анестезиолог-реаниматолог В.О. Корнилов (г. Томск) во время миссии в г. Райпур, Индия, 2023 г.

Ближайшая «домашняя» акция фонда состоится в Астрахани. В первом полугодии 2024 г. российские и белорусские медики-волонтеры примут участие в благотворительных миссиях «Операция Улыбка» в Марокко, Индии и Китае.



Волонтеры В.А. Павлович (челюстно-лицевой хирург, г. Москва, ЦНИИС и ЧЛХ), Е.А. Останина (педиатр, г. Владимир), В.А. Останина (анестезиолог-реаниматолог, г. Новосибирск), О.Н. Белых (челюстно-лицевой хирург, г. Иркутск) во время миссии в Кочи, Индия, 2023 г.

Первая и крупнейшая сеть центров дентальной рентгенодиагностики «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

Москва, Россия
22-25.04.2024



ДЕНТАЛ САЛОН

55-Й МОСКОВСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

Москва, Крокус Экспо, павильон 2
www.dental-expo.com



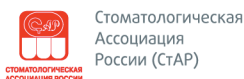
На правах
рекламы 16+

КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА, ПЛОЩАДКА ОБУЧЕНИЯ И НЕТВОРКИНГА

Организатор:

DENTALEXPO®
+7 499 707 23 07 | info@dental-expo.com

Стратегический партнер:



Генеральный спонсор:



vk.com/dentalexposcow
t.me/dentalexporussia



Издается с 1997 г.

Founded in 1997



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 Сбербанк России ОАО, г. Москва, БИК 044525225, к/с 3010181040000000225.

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 Сбербанк России ОАО, г. Москва, БИК 044525225, к/с 3010181040000000225.

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) 035-34-35, +7 (925) 316-31-63; **E-mail:** sdvint@mail.ru; **Интернет:** www.sdvint.com

Главный редактор: Конарев Александр Васильевич

Подписано в печать: 25 марта 2024 г.

German Dental Group

ПРЕДСТАВЛЯЕТ

ProFeel+ OPTIMA - оптимальное решение для многопрофильной российской стоматологии

10 лет гарантии

Ортопедическая
стоматология

Терапевтическая
стоматология



или

Хирургическая
стоматология

ProFeel+ OPTIMA

Детская
стоматология

Ортодонтия

 **Dentsply
Sirona**



GERMAN DENTAL GROUP

Лучшее для лучших

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

www.darta.top

CFS Certificate
00017814



ISO 13485:2016
:: Certificate No :: RU56234H



DARTA®

Разработано и
произведено в России



Цвета обивки кресла



www.coralspb.ru

тел.: +7 (812) 655-50-50

+7 (495) 663-77-26