

КЛИНИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СТОМАТОЛОГОВ - ПРАКТИКОВ

Clinical Dentistry (Russia)



Ваша профессиональная уверенность

Артикаин Инибса

- современный, высокоэффективный и малотоксичный местный анестетик
- высокая местноанестезирующая активность и продолжительность обезболивающего эффекта
- оптимальное сочетание артикаина и эpineфрина для большинства стоматологических вмешательств



ООО «РусФарм»
(группа компаний JNB)
Россия, Москва, ул. Часовая, д. 24,
тел.: +7 (495) 504 10 64,
info@inibsa.ru,
www.inibsa.ru

 RUSPHARM



6

Оптимизация алгоритма внутривисочной рентгенографии многокорневых зубов на примере первых моляров с *radix entomolaris*. Часть 2

14

Анализ современных подходов в лечении воспалительных заболеваний полости рта (обзор)

60

Проблемы диагностики новообразований слюнных желез

78

Особенности функционального состояния мышц шеи при наличии окклюзионных aberrаций зубных рядов

90

Мышечно-фасциальные боли и дисфункции при одностороннем спазме латеральной крыловидной мышцы

115

Виром полости рта: начало пути (обзор литературы)

154

Нормативное регулирование рентгеностоматологических исследований



9 771811 153001

СВЕТОДИОДНАЯ КАПА ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ REVIXAN DENTAL LED

- ✓ замена местной антибактериальной терапии заболеваний тканей пародонта
- ✓ короткое время инактивации микроорганизмов
- ✓ возможность локализованного воздействия на участок инфицирования за счет местного облучения
- ✓ отсутствие резистентности после многокурсового лечения



- ✓ широкий спектр микроорганизмов-мишеней
- ✓ простая и удобная процедура – всего 20 минут
- ✓ доступная для пациента стоимость процедуры
- ✓ возможность назначить процедуру домой для поддержания результата и экономии времени в кресле

Благодаря возможностям светодиодной капы REVIXAN® DENTAL LED PRO процедура сокращается с 1,5 часов до 30 мин и становится hands-free для врача, а также проще, быстрее и дешевле для пациента.



Узнать подробнее о ФДТ REVIXAN, познакомиться с кейсами врачей и посмотреть обучающие вебинары по методике можно перейдя по QR коду или на сайте revixandental.ru и в социальных сетях @revixan

dGun[®]

DENTIST

Новый шприц-инъектор



на российском рынке

ПОЧЕМУ ВЫБИРАЮТ **dGun[®]** ?!

1. Выпускается со всеми анестетиками, зарегистрированными в РФ
2. Отгружается с одного склада в центре России в 11000 населённых пунктов
3. Преодоление психологических барьеров и страха у пациента за счет специально разработанной теплой цветовой гаммы шприцев
4. Улучшенный визуальный контроль за счет сквозного отверстия в защитном колпачке совмещенным с отверстием на корпусе инъектора
5. Не требует маркировки в системе ЧЕСТНЫЙ ЗНАК



Производитель ООО «Уральская Медицинская Компания»
426008, город Ижевск, ул.Коммунаров, 355
телефон (3412) 970-979
8-982-119-91-87
denttorgg@gmail.ru
info@denttorg.ru





Научно-практический рецензируемый журнал «Клиническая стоматология» включен в Перечень ведущих российских рецензируемых научных журналов и изданий (ВАК), в ядро РИНЦ, в базу данных Russian Science Index на платформе Web of Science, в базу данных Scopus.

№ 3/2023

С 2018 г. выходит при спонсорской поддержке генерального директора «ВладМиВы» проф. Владимира Петровича Чуева

Главные редакторы

С.Ю. Иванов, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии медицинского института РУДН.
Ответственный за разделы: хирургическая стоматология, имплантология, ортопедическая стоматология, ортодонтия, обезболивание в стоматологии, организация здравоохранения и общественное здоровье

И.М. Рабинович, д.м.н., профессор, заведующий отделом терапевтической стоматологии ЦНИИСиЧЛХ; зав. кафедрой терапевтической стоматологии РМАНПО, заслуженный врач РФ.

Ответственный за разделы: терапевтическая стоматология, заболевания слизистой оболочки рта, пародонтология, эстетическая стоматология, эндодонтия, детская стоматология

Научный редактор

О.П. Максимова, к.м.н., доцент детской и терапевтической стоматологии, ООО «Клиническая стоматология»

Ответственный секретарь

Ю.Л. Васильев, д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова

Редколлегия

С.И. Абакаров, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии, декан стоматологического факультета РМАНПО.

И.М. Байриков, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и стоматологии СамГМУ.

И.П. Балмасова, д.м.н., профессор, зав. лабораторией патогенеза и методов лечения инфекционных заболеваний НИМСИ МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

А.А. Бахмет, д.м.н., профессор кафедры анатомии человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.

Е.А. Булычева, д.м.н., профессор кафедры стоматологии ортопедической и материаловедения с курсом ортодонтии ПСПбГМУ им. И.П. Павлова.

В.Д. Вагнер, д.м.н., профессор, заведующий отделом организации стоматологической помощи, лицензирования и аккредитации ЦНИИСиЧЛХ.

С.И. Гажва, д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии Приволжского исследовательского медицинского университета (Н. Новгород).

Р.Ш. Гветадзе, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, директор НИИ стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, заслуженный врач РФ.

С.Н. Гонтарев, д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии НИУ БелГУ.

Л.А. Григорьянц, д.м.н., профессор, зав. кафедрой постдипломного образования РУДН.

Е.В. Зорян, к.м.н., доцент кафедры обезболивания в стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

Л.П. Кисельникова, д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, главный внештатный специалист Департамента здравоохранения Москвы по детской стоматологии.

Д.А. Лежнев, д.м.н., профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики МГМСУ им. А.И. Евдокимова, вице-президент РОО «Общество рентгенологов, радиологов и специалистов ультразвуковой диагностики в Москве», эксперт научно-технической сферы НИИ РИНКЦЭ.

Т.Н. Модина, д.м.н., доцент, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии НМХЦ им. Н.И. Пирогова, генеральный директор пародонтологической клиники ООО «Клиника Модиной».

С.А. Николаенко, д.м.н., профессор, директор ООО «Клиника профессора Николаенко» и ЦДПО «Профессорская практика», руководитель медико-производственного центра «Эпитетика» (Красноярск)

В.Н. Олесова, д.м.н., профессор, проректор по научной работе Академии постдипломного образования ФНКЦ ФМБА РФ, зав. кафедрой стоматологии медико-биологического университета ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА РФ.

Г.Б. Оспанова, д.м.н., научный консультант ЦНИИСиЧЛХ.

Л.Ю. Плахтий, д.м.н., профессор, зав. кафедрой микробиологии с вирусологией и иммунологией Северо-Осетинской государственной медицинской академии Кабардино-Балкарского университета.

С.А. Рабинович, д.м.н., профессор, зав. кафедрой обезболивания в стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

Г.С. Рунова, к.м.н., доцент кафедры пародонтологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

Р.А. Салеев, д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии, декан стоматологического факультета КГМУ, главный врач стоматологической поликлиники КГМУ.

А.Б. Слабковская, д.м.н., профессор кафедры ортодонтии МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

В.Н. Царев, д.м.н., профессор, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии, директор Научно-исследовательского медико-стоматологического института МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

А.М. Цициашвили, д.м.н., доцент, профессор кафедры хирургической стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

В.Н. Чиликин, д.м.н., профессор, научный консультант НИКИЭТ.

Р.М. Ахмедбейли, д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии Азербайджанского медицинского университета, президент Азербайджанской ассоциации эстетической стоматологии.

Ш. Дириккан-Ипчи, д.м.н., профессор, зав. кафедрой пародонтологии и директор института последипломного образования университета Алтынбаш, Стамбул, Турция.

Т. Ичинохе, профессор, зав. кафедрой анестезиологии в стоматологии Токийского стоматологического колледжа, Япония.

С. Маламед, профессор стоматологического факультета Университета Южной Калифорнии, Лос-Анджелес, председатель общества «Анестезия и медицина», США.

Б.К. Поту, доцент кафедры анатомии человека Университета Персидского залива, Бахрейн.

М. Соломонов, д.м.н., профессор, директор программы последипломного образования по эндодонтии департамента эндодонтии госпиталя АОИ «Шиба», Тель-ха-Шомер, Израиль.

Л. Тестарелли, д.м.н., доцент эндодонтии и реставрации кафедры стоматологии и челюстно-лицевой хирургии университета «Сапиенца», Рим, Италия.

■ ЭНДОДОНТИЯ

Д.В. Рogaцкий, П.Н. Гелетин **6**
Оптимизация алгоритма внутриротовой рентгенографии многокорневых зубов на примере первых моляров верхней челюсти и моляров нижней челюсти с *radix entomolaris*. Часть 2

■ ПАРОДОНТОЛОГИЯ

И.П. Рыжова, Н.М. Погосян, С.Н. Гонтарев, В.В. Чуев, И.С. Гонтарева, А.А. Чуева **14**
Анализ современных подходов в лечении воспалительных заболеваний полости рта (обзор)

А.С. Куликов, С.И. Жадько, М.А. Кривенцов **20**
Современные представления о патогенетических факторах развития пародонтита и потенциальных эффектах лиганд-ассоциированной активации рецепторов витамина D: обзор зарубежной литературы

И.Ю. Чаусская, Е.И. Выборная, В.Н. Царев, М.С. Подпорин, Д.Э. Никогосова, А.Ю. Дробышев, А.А. Эштиева, В.В. Давтян **30**
Оценка антибактериальной эффективности применения светодиодного аппарата Revixan® Dental LED Pro при лечении пациентов с хроническим пародонтитом

■ ТЕРАПИЯ

Д.Т. Цинеккер, Т.Н. Модина, И.Х. Хусаинов, Д.А. Цинеккер, Я.В. Грибова, З.И. Набиева, Е.В. Мамаева **38**
Особенности микробиома полости рта при ассоциации пародонтита и кандидоза в постковидном периоде

В.А. Осипова, В.А. Молокова, И.Н. Антонова, А.А. Коляда **46**
Дентикли: возможности диагностики и перспективы лечения (обзор литературы, часть 2)

■ ХИРУРГИЯ

И.Р. Ганжа, М.А. Постников, И.С. Ганжа **52**
Профилактика и лечение хронического одонтогенного синусита путем ауто трансплантации третьего моляра, находящегося в ретенции (клинические случаи)

Е.В. Кузьмина, М.В. Сотникова, В.Н. Боровой, Д.А. Наконечный **60**
Проблемы диагностики новообразований слюнных желез

И.В. Иванова, С.Ю. Иванов, А.М. Гусаров, К.Э. Ампилова, К.С. Демидова **70**
Применение витамина D при реабилитации пациентов после ортогнатических операций

■ ГНАТОЛОГИЯ

С.И. Соловьев, А.А. Стафеев, К.Д. Алтынбеков, А.В. Хижук **78**
Особенности функционального состояния мышц шеи при наличии окклюзионных аберраций зубных рядов

■ ОРТОДОНТИЯ

А.М. Хасан, Н.С. Тутуров, С.Ю. Иванов, Е.А. Булычева, Д.С. Булычева, И.Х. Катбех, А. Салех **84**
Сравнение лабораторных показателей адгезии отечественного адгезивного комплексы и зарубежного аналога

Н.М. Диденко, Т.А. Гайдарова, Е.В. Мокренко, О.В. Ключников **90**
Мышечно-фасциальные боли и дисфункции при одностороннем спазме латеральной крыловидной мышцы

■ ОРТОПЕДИЯ

Е.А. Чижмаков, Е.Г. Жеребцов, М.А. Галанкина, А.С. Арутюнов **100**
Имmediат-протез с напечатанным зубным рядом из полиметилметакрилата и базисом из полиэтилентерефталата: клинический случай

Б.Ф. Черкашин, Т.В. Фурцев, Д.Д. Федорова, В.С. Ондар **110**
Изучение баланса тела пациентов с полной адентией до и после протезирования

■ МИКРОБИОЛОГИЯ

И.П. Балмасова, В.Н. Царев, Р.Ш. Гветадзе, М.Ш. Мустафаев, Т.В. Царева, Е.С. Малова, Д.С. Арутюнов, М.В. Тимошенко, Я.Н. Харах, С.Д. Арутюнов **115**
Виром полости рта: начало пути (обзор литературы)

В.Н. Царев, А.Н. Акавов, В.М. Карпова, Е.В. Царева, А.А. Ласточкин **125**
Экспериментальное микробиологическое обоснование дезинфекционных мероприятий как составляющей инфекционной безопасности в практике работы стоматолога-ортопеда

■ ПРОФИЛАКТИКА

С.Н. Разумова, З.Т. Аймалетдинова, А.С. Браго, М.А.К. Табет, А.В. Ребрий, А.С. Манвелян **134**
Оценка размера и формы компонентов порошков для водно-воздушной полировки поверхности твердых тканей зуба

■ АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

А.В. Миронцев, Ю.Л. Васильев, Л.Ю. Колесова, К.А. Жандаров, М.В. Толгский, Р.Р. Тюменев, В.Я. Шахабадинов, Е.А. Мустафина, А.Г. Смолеевский, Е.В. Блинова, М.Ю. Капитонова, В.В. Татаркин, Н.В. Микутская, А. Хлебникова, С.С. Дыдыкин **140**
Особенности клинической анатомии лицевой вены в щечной области

■ ОРГАНИЗАЦИЯ

В.Д. Вагнер, А.С. Коршунов, А.И. Матешук, Р.А. Дистель, К.Н. Курятников, Д.М. Бендюков, Д.Р. Бекмурзаев, И.А. Бондарь **146**
Разработка и внедрение электронной карты стоматологического больного при обследовании и лечении пациентов с болезнями прорезывания зубов в поликлинике

А.И. Яременко, Р.А. Салеев, М.А. Чибисова, М.Я. Гурджи **154**
Нормативное регулирование рентгеностоматологических исследований

■ ЮБИЛЕИ

К 70-летию со дня рождения член-корреспондента РАН профессора Садуллы Ибрагимовича Абакарова **162**

Учредители

**ВЛАДМИВА**

Группа компаний «ВладМиВа»

TBI
COMPANY

ООО «ТБИ Компания»

Издается при поддержке



Стоматологической Ассоциации России



Ассоциации торговых и промышленных предприятий стоматологии «Стоматологическая индустрия»

РЕДАКЦИЯ

Шеф-редактор — М. В. Елисеева
melis1@yandex.ru, editor@kstm.ru
+7 916 596-89-62

Литературный редактор, корректор — Е.И. Макеева
Технический редактор, верстальщик, дизайнер — А.А. Капитанников

АДРЕС РЕДАКЦИИ

119002, Москва, Сивцев вражек, 29/16, оф. 205
Тел.: +7 916 596-89-62

ПОДПИСАТЬСЯ НА ЖУРНАЛ
МОЖНО В АГЕНТСТВАХ:

«КНИГА-СЕРВИС» — ИНДЕКС E43036;
«ПРЕССА РОССИИ» — ИНДЕКС 43036;
«ПОЧТА РОССИИ» — ИНДЕКС ПС059;
«УРАЛ-ПРЕСС» — ИНДЕКС 46329.

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-1934

Все публикуемые статьи рецензируются. Статья может быть опубликована только после получения положительной экспертной оценки не менее чем от двух рецензентов.

Ответственность за содержание рекламных материалов несет рекламодатель. Ответственность за достоверность приводимых в опубликованных материалах сведений несут авторы статей.

Перепечатка только с письменного разрешения редакции. Эксклюзивные материалы журнала являются собственностью ООО «Клиническая стоматология».

Тираж 4000 экз. Цена свободная.
© ООО «Клиническая стоматология», 2023



The scientific and practical peer-reviewed journal "Clinical Dentistry (Russia)" is included into the Russian peer-reviewed scientific journals and publications leading list (HAC), in the core of the RSCI, in the Russian Science Index database on the Web of Science platform, and in the Scopus.

№ 3/2023

As of 2018, sponsored by Prof. Vladimir CHUEV, General Director of VladMiVa Company

Chief editors

Ivanov S.Yu., Russian Academy of Science corresponding member, PhD in Medical Sciences, full professor of the Maxillofacial surgery Department at Sechenov University (Moscow, Russia); full professor of the Maxillofacial surgery and surgical dentistry Department at RUDN University (Moscow, Russia)

Accountable for following sections: *surgical dentistry, implantology, orthopedic dentistry, orthodontics, analgesia in dentistry, health management and public health.*

Rabinovich I.M., PhD in Medical Sciences, full professor of the Therapeutic dentistry Department at Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery (Moscow, Russia); full professor of the Therapeutic dentistry Department at Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (Moscow, Russia).

Accountable for following sections: *therapeutic dentistry, oral mucosa diseases, periodontics, aesthetic dentistry, endodontics, paediatric dentistry.*

Science editor

Maksimova O.P., PhD in Medical Sciences, associate professor of pediatric and therapeutic dentistry, "Clinical dentistry" LLC (Moscow, Russia).

Executive secretary

Vasil'ev Yu.L., PhD in Medical Sciences, full professor of the Operative surgery and topographic anatomy department at Sechenov university (Moscow, Russia).

Editorial board

Abakarov S.I., PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department, dean of the Dentistry department at the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (Moscow, Russia).

Bakhmet A.A., PhD in Medical Sciences, full professor of the Human anatomy Department at Sechenov university (Moscow, Russia).

Balmasova I.P., PhD in Medical Sciences, full professor of the Infectious diseases pathogenesis and treatment Department at the Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia).

Bayrikov I.M., PhD in Medical Sciences, RAS corresponding member, full professor of the Maxillofacial surgery and dentistry Department at the Samara state medical university (Samara, Russia).

Bulycheva E.A., PhD in medical sciences, full professor of the Prosthodontics and material science Department at the Pavlov University (Saint-Petersburg, Russia).

Chilikin V.N., PhD in Medical Sciences, full professor, scientific advisor of N.A. Dollezhal Research and Development Institute of Power Engineering (Moscow, Russia).

Gazhva S.I., PhD in Medical Sciences, full professor of the Dentistry Department at the Privolzhsky Research Medical University (Nizhny Novgorod, Russia).

Gontarev S.N., PhD in Medical sciences, full professor of the Pediatric dentistry Department at the Belgorod State University, Russia (Belgorod, Russia).

Grigoriants L.A., PhD in Medical sciences, full professor of Postgraduate education department at the RUDN University (Moscow, Russia).

Gvetadze R.Sh., PhD in Medical Sciences, RAS corresponding member, full professor, Director of the Dental Research Institute at the Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia).

Kiselnikova L.P., PhD in Medical sciences, full professor of the Paediatric dentistry department at the Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia).

Lezhnev D.A., PhD in Medical sciences, full professor of the Radiodiagnosis Department at the Moscow State University of Medicine and Dentistry, vice-president

of the "Moscow society of radiologists and ultrasound specialists," scientific expert of the Republican research and consulting center of expertise (Moscow, Russia).

Modina T.N., PhD in Medical Sciences, full professor of the Maxillofacial dentistry department at Pirogov National Medical & Surgical Center (Moscow, Russia); General Director of the periodontal "Modina Clinic" (Moscow, Russia).

Nikolaenko S.A., PhD in Medical Sciences, professor, director of the "Prof. Nikolaenko Clinic" and "Professorial Practice" training center, head of the "Epithetics" medical production facility (Krasnoyarsk, Russia).

Olesova V.N., PhD in Medical Sciences, full professor, vice-rector for science of the Postgraduate education Academy at the Federal Scientific and Practical Center (Moscow, Russia); head of the Dentistry department at the Medicine and Biology University of the Federal agency for medicine and biology (Moscow, Russia).

Ospanova G.B., PhD in Medical Sciences, scientific advisor of the Central research institute of dental and maxillofacial surgery (Moscow, Russia).

Plakhtiy L.Yu., PhD in Medical Sciences, full professor of the Microbiology, Virology and Immunology Department at the North-Ossetian State Medical Academy (Vladikavkaz, Russia).

Rabinovich S.A., PhD in Medical Sciences, full professor of the Pain management in dentistry Department at the Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia).

Runova G.S., PhD in Medical Sciences, associate professor of the Periodontology Department at Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia).

Saleev R.A., PhD in Medical Sciences, professor of the Prosthodontics department at Kazan State Medical University, chief doctor of the University Dental Clinic (Kazan, Russia).

Slabkovskaya A.B., PhD in Medical Sciences, full professor of Prosthodontics Department at the Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia).

Tsarev V.N., PhD in Medical sciences, full professor of the Microbiology, virology, immunology department, director of the Medico-dental research Institute at the Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia).

Tsitsiashvili A.M., PhD in Medical Sciences, associate professor of the Surgical dentistry Department at the Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia).

Vagner V.D., PhD in Medical sciences, full professor of the Dental service organization, licensing and accreditation department at the Central research institute of dental and maxillofacial surgery (Moscow, Russia).

Zoryan E.V., PhD in Medical sciences, associate professor of the Therapeutic dentistry department at the Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia).

Ahmedbeyli R.M., DDS, MD, PhD, DMSci, professor of the Therapeutic dentistry Department at the Azerbaijan Medical University, President of the Azerbaijan Association of Esthetic Dentistry (Baku, Azerbaijan).

Dirikan İpçi Ş., PhD, professor of the Periodontology department, director of Postgraduate health science Institute at Altınbaş University (Istanbul, Turkey).

Ichinohe T., professor and chairman of the Dental anesthesiology department at the Tokyo dental college (Tokyo, Japan).

Malamed S.F., professor of dentistry at the University of Southern California, the chairperson of the Anesthesia and medicine society (Los Angeles, USA).

Potu B.K., PhD, associate professor of the Anatomy Department at the Arabian Gulf University (Manama, Bahrain).

Solomonov M., DMD Endodontist, director of Postgraduate Endodontic Program at the IDF «Sheba» Medical Center (Tel-Ha-Shomer, Israel).

Testarelli L., PhD, associate professor of Dental Restorative and Endodontics of the Dentistry and Maxillofacial Sciences Department at Sapienza University of Rome (Rome, Italy).

■ ENDODONTICS

- D.V. Rogatskin, P.N. Geletin **6**
Optimization of the algorithm for intraoral radiography of multi-rooted teeth on the example of the first maxillary molars and mandibular molars with radix entomolaris. Part 2

■ PERIODONTOLOGY

- I.P. Ryzhova, N.M. Pogosyan, S.N. Gontarev, V.V. Chuev, I.S. Gontareva, A.A. Chueva **14**
Analysis of modern approaches in the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity (review)
- A.S. Kulikov, S.I. Zhad'ko, M.A. Kriventsov **20**
Current views on pathogenetic factors of periodontitis development and potential effects of ligand-associated activation of vitamin D receptors: literature review

- I.Yu. Chausskaya, E.I. Vibornaya, V.N. Tsarev, M.S. Podporin, D.E. Nikogosova, A.Yu. Drobyshev, A.A. Eshtieva, V.V. Davtyan **30**
Evaluation of the antibacterial effectiveness of the use of the Revixan® Dental LED Pro device in the treatment of patients with chronic periodontitis

■ THERAPY

- D.T. Tsinekker, T.N. Modina, I.H. Khusainov, D.A. Tsinekker, Ya.V. Gribova, Z.I. Nabieva, E.V. Mamaeva **38**
Features of the oral microbiome in the association of periodontitis and candidiasis in the postcovid period

- V.A. Osipova, V.A. Molokova, I.N. Antonova, A.A. Kolyada **46**
Dentures: study diagnostic and perspectives of treatment (a review, part II)

■ SURGERY

- I.R. Ganzha, M.A. Postnikov, I.S. Ganzha **52**
Prevention and treatment of chronic odontogenic sinusitis by autotransplantation of the third molar in retention (clinical cases)

- E.V. Kuz'mina, M.V. Sotnikova, V.N. Borovoj, D.A. Nakonechnyi **60**
Issues of salivary glands neoplasms diagnosis

- I.V. Ivanova, S.Yu. Ivanov, A.M. Gusarov, K.E. Ampilova, K.S. Demidova **70**
The use of vitamin D in the rehabilitation of patients after orthognathic surgery

■ GNATHOLOGY

- S.I. Solovjev, A.A. Stafeev, K.D. Altynbekov, A.V. Khizhuk **78**
The functional state of the neck muscles with malocclusion

■ ORTHODONTICS

- A.M. Khasan, N.S. Tuturov, S.Yu. Ivanov, E.A. Bulycheva, D.S. Bulycheva, I.Kh. Katbeh, A. Saleh **84**
Comparison of laboratory indicators of adhesion of domestic adhesive complex and foreign analogue

- N.M. Didenko, T.A. Gaidarova, E.V. Mokrenko, O.V. Klushnikov **90**
Musculofascial pain and dysfunction with unilateral spasm of the lateral pterygoid muscle

■ PROSTHODONTICS

- E.A. Chizhmakov, E.G. Zhrebtsov, M.A. Galankina, A.S. Arutyunov **100**
Immediate denture with printed polymethylmethacrylate dentition and polyethylene terephthalate denture base: a clinical case

- B.F. Cherkashin, T.V. Furtsev, D.D. Fedorova, V.S. Ondar **110**
Study of the body balance of patients with complete adentia

■ MICROBIOLOGY

- I.P. Balmasova, V.N. Tsarev, R.S. Gvetadze, M.S. Mustafaev, T.V. Tsareva, E.S. Malova, D.S. Arutyunov, M.V. Timoshchenko, Ya.N. Kharakh, S.D. Arutyunov **115**
Oral virome: the beginning of the path (review)

- V.N. Tsarev, A.N. Akavov, V.M. Karpova, E.V. Tsareva, A.A. Lastochkin **125**
Experimental microbiological justification of disinfection measures as a component of infectious safety in the practice of an orthopedic dentist

■ PROPHYLAXIS

- S.N. Razumova, Z.T. Aymaletdinova, A.S. Brago, M.A.K. Thabet, A.V. Rebriy, A.S. Manvelyan **134**
Evaluation of the size and shape of powder components for air polishing of the surface of hard tooth tissue

■ HUMAN ANATOMY

- A.V. Mironsev, Yu.L. Vasil'ev, L.Yu. Kolesova, K.A. Zhandarov, M.V. Tolgskiy, R.R. Tiumentev, V.I. Shakhabadinov, E.A. Mustafina, A.G. Smoleevsky, E.V. Blinova, M.Yu. Kapitonova, V.V. Tatarkin, N.V. Mikutskaya, A. Khlebnikova, S.S. Dydykin **140**
Clinical anatomy features of the buccal part of the facial vein

■ ORGANIZATION

- V.D. Vagner, A.S. Korshunov, A.I. Mateshuk, R.A. Distel, K.N. Kuryatnikov, D.M. Bendyukov, D.R. Bekmurzaev, I.A. Bondar **146**
Development and implementation of an electronic dental patient record in the examination and treatment of patients with teething diseases in a polyclinic

- A.I. Yaremenko, R.A. Saleev, M.A. Chibisova, M.Ya. Gourdji **154**
Regulatory control of radiodiagnostics in dental examinations

■ ANNIVERSARIES

- To the 70th anniversary of prof. S.I. Abakarov **162**

Founders



VLADMIVA

"VladMiVa" company group



"TBI Company" LLC

Supported by



Russian Dentistry Association



Association of commercial and industrial enterprises of dentistry "Dental industry"

EDITORIAL

Editor-in-Chief: Marina Eliseeva

melis1@yandex.ru, editor@kstm.ru

Tel: +7 916 596-89-62

Proofreader, copy editor: Elena Makeeva

Tech. editor, layout and pre-press

master: Anton Kapitannikov

PUBLISHER ADDRESS:

Sivtsev Vrazhek per., 29/16, office 205,
 119002, Moscow, Russia
 Tel: +7 916 596-89-62

FOREIGN READERS BETTER WOULD
 SUBSCRIBE TO THE HIGH-QUALITY PRINT
 VERSION OF OUR JOURNAL VIA EDITORIAL
 OFFICE.

The journal is registered in the Department
 of press, broadcasting and mass media of the
 Russian Federation. Registration certificate:
 PR № 77-1934

All published articles are reviewed. An
 article can be published only after receiving
 a positive expert assessment from at least
 2 reviewers.

The advertiser is responsible for the adver-
 tising materials content. The article' authors
 are responsible for the accuracy of the infor-
 mation provided in the published materials.

Reprints permitted only with the written
 permission of the editorial board. "Clinical
 dentistry" journal exclusive materials are
 the property of LLC "Clinical dentistry".

Circulation is 4000 copies. Free price.

© "Clinical dentistry", 2023

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_6

[Д.В. Рогацкин](#)¹,

врач-стоматолог, врач-рентгенолог

[П.Н. Гелетин](#)²,д.м.н., профессор кафедры
пропедевтической стоматологии¹ ООО «ОРТОС»,

214000, Смоленск, Россия

² СмолГМУ, 214019, Смоленск, Россия

Оптимизация алгоритма внутриротовой рентгенографии многокорневых зубов на примере первых моляров верхней челюсти и моляров нижней челюсти с radix entomolaris. Часть 2

Реферат. В настоящее время ни один стоматологический прием не обходится без детального рентгенологического обследования пациента, оптимальными для стоматологии методами лучевой диагностики являются внутриротовая рентгенография зубов и конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ). На современном стоматологическом приеме требования к точности диагностики возрастают, поскольку методы лечения усложняются, становятся более технологически наполненными, дорогостоящими, появляется необходимость в интраоперационном исследовании зубов, и, как следствие, растет степень ответственности за некачественное лечение. Однако внутриротовые рентгенограммы зубов часто недостаточно информативны, что может негативно сказаться на правильности диагностики и качестве лечения. В связи с этим все более актуальным следует считать предоперационное изучение трехмерного исследования пациента — КЛКТ. По полученному изображению можно не только оценить состояние зубов и окружающей костной ткани, определить план лечения, но и выбрать наиболее рациональный способ проведения внутриротового рентгенологического исследования. По виртуальной 3D-модели можно определить оптимальное положение цифрового датчика в полости рта и выбрать необходимый угол наклона рентгеновского луча для получения информативной внутриротовой рентгенограммы зуба, удовлетворяющей цели исследования. В то же время отечественные специалисты пока не в полной мере и недостаточно корректно пользуются ресурсами программного обеспечения КЛКТ.

Цель – продемонстрировать возможность получения с помощью КЛКТ предоперационных изображений, идентичных внутриротовым рентгенограммам зубов, для оптимизации последующей интраоперационной рентгенографии, повышения информативности внутриротовых рентгенограмм зубов и улучшения качества эндодонтического лечения; предоставить данные о распространенности и конфигурации корней моляров нижней челюсти с дополнительным корнем (radix entomolaris) на территории РФ. В статье приведены данные обследования 274 пациентов — 137 жителей западной части Российской Федерации (Смоленская обл., европейская группа) и 137 этнических корейцев — жителей о. Сахалин (137 пациентов, азиатская группа).

У представителей азиатской этнической группы встречаемость первого и второго моляра нижней челюсти с дополнительным корнем (radix entomolaris) в 4,5 раза чаще, чем у европейцев. **Заключение.** В случае диагностики состояния многокорневых зубов по КЛКТ можно точно определить анатомическое строение исследуемого зуба, его пространственное положение в челюсти, заранее выбрать наиболее рациональный способ внутриротовой рентгенографии: решить, под каким углом наклона рентгеновской трубки и с каким положением цифрового датчика, будет получено наиболее информативное изображение каждого корня в процессе интраоперационного исследования. С помощью инструментов программы просмотра можно получить такой реформат КЛКТ, которому должна будет соответствовать внутриротовая рентгенограмма, в последующем выполняемая интраоперационно. В данной работе описаны методы традиционной рентгенографии зубов и предложен алгоритм оптимизации внутриротового исследования зубов на основе КЛКТ, позволяющий значительно повысить информативность внутриротовых рентгенограмм зубов, что будет способствовать повышению качества эндодонтического лечения. Поскольку наибольшую сложность для внутриротовой рентгенографии представляют собой моляры верхней челюсти и зубы с нестандартным строением корня, в качестве примера представлена визуализация первого моляра верхней челюсти и моляров нижней челюсти с дополнительным корнем (radix entomolaris).

Ключевые слова: внутриротовые рентгенограммы зубов, конусно-лучевая компьютерная томография, эндодонтия, дополнительный корень у моляров нижней челюсти, radix entomolaris

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Рогацкин Д.В., Гелетин П.Н. Оптимизация алгоритма внутриротовой рентгенографии многокорневых зубов на примере первых моляров верхней челюсти и моляров нижней челюсти с radix entomolaris. Часть 2. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 6—13. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_6

[D.V. Rogatskin](#)¹,

dentist, radiologist

[P.N. Geletin](#)²,PhD in Medical Sciences, full professor
of the Propaedeutic dentistry Department¹ "ORTHOS" LLC, 214014, Smolensk, Russia² Smolensk State Medical University,
214019, Smolensk, Russia

Optimization of the algorithm for intraoral radiography of multi-rooted teeth on the example of the first maxillary molars and mandibular molars with radix entomolaris. Part 2

Abstract. Nowadays not a single dental appointment is complete without a detailed X-ray examination of the patient, and the most optimal methods of radiation diagnostics for dentistry are intraoral radiography of teeth and cone beam computed tomography (CBCT). At a modern dental appointment, the requirements for diagnostic accuracy are increasing, as treatment methods are getting more complicated, more technologically advanced, more expensive, a need for intraoperative dental examination appears, and, as a result, the responsibility for a poor-quality treatment is increasing as well. However, intraoral dental radiographs are often not informative enough, which can adversely affect the correct diagnosis and quality of treatment. Due to this, the preoperative study of the three-dimensional examination of the patient — CBCT should be considered more relevant. Based on the image obtained it is possible to only assess the conditions of the teeth and surrounding bone tissue, to determine the treatment plan but also to choose the most rational way to conduct an intraoral X-ray examination. Using a virtual three-dimensional model, we can determine the optimal position of the digital sensor in the oral cavity and select the required tilt angle of the X-ray beam to obtain a fully informative intraoral radiograph of the tooth that meets the purpose of the study. Nevertheless, local specialists do not yet use the resources of the CBCT software fully and sufficiently enough. **Purpose of work:** to demonstrate the possibility of obtaining preoperative images identical to intraoral dental radiographs with the help of CBCT tools in order to optimize the way of performing subsequent intraoperative radiography, increase the informative value of intraoral dental radiographs and improve the quality of endodontic treatment; to provide data on the prevalence and configuration of mandibular molar roots with an additional root (radix entomolaris) in the territory of the Russian Federation. The article presents the data of the examination of 274 patients in two groups: the first group includes the residents of the western part of the Russian Federation (Smolensk region, 137 patients, European group) and the second group includes the residents of Sakhalin Island (ethnic Koreans, 137 patients,

Asian group). According to the data obtained, the incidence of the first and second mandibular molars with an additional root (radix entomolaris) is 4.5 times higher among the representatives of the Asian ethnic group than in the Europeans. **Conclusion.** In case of diagnosis of multirooted teeth, when we study the CBCT image, we can accurately determine the anatomical structure of the examined tooth, its spatial position in the jaw, select in advance the most rational method of intraoral radiography to decide at what angle of the X-ray tube and with what position of the digital sensor the most informative image of each root will be obtained during intraoperative examination. Using the viewer tools, it is possible to obtain a CT reformat that should correspond to an informative intraoral radiograph to be performed intraoperatively afterwards. This research describes the methods of conventional dental radiography and proposes an algorithm for optimizing intraoral examination of teeth on the grounds of CBCT, which will significantly increase the informative value of intraoral dental radiographs, thereby contributing to improvement of the quality of endodontic treatment. Since the most complicated aspect for intraoral radiography are maxillary molars and teeth with non-standard root structure, the visualization of the first maxillary molar and visualization of the mandibular molars with an additional root (radix entomolaris) are presented as examples.

Key words: intraoral radiography of teeth, cone-beam computer tomography, endodontics, additional root of mandibular molar, radix entomolaris

FOR CITATION:

Rogatskin D.V., Geletin P.N. Optimization of the algorithm for intraoral radiography of multi-rooted teeth on the example of the first maxillary molars and mandibular molars with radix entomolaris. Part 2. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 6—13 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_6

ВВЕДЕНИЕ

В первой части статьи был предложен алгоритм оптимизации выполнения интраоперационных внутриротовых рентгенограмм на основе данных диагностической КЛКТ, позволяющий значительно повысить их информативность, что будет способствовать повышению качества эндодонтического лечения. По данным КЛКТ можно точно определить анатомическое строение исследуемого зуба, его пространственное положение в челюсти и заранее выбрать наиболее рациональный способ внутриротовой рентгенографии — решить под каким углом наклона рентгеновской трубки и с каким положением цифрового датчика будет получено наиболее информативное изображение каждого корня в процессе интраоперационного исследования. Поскольку наибольшую сложность для внутриротовой рентгенографии представляют собой моляры верхней челюсти и зубы с нестандартным строением корня, в качестве примера была представлена визуализация первого моляра верхней челюсти и моляров нижней челюсти, в том числе с дополнительным корнем.

Первые моляры нижней челюсти — это относительно морфологически стабильные зубы с низкой степенью вариативности [1, 2]. В большинстве случаев они имеют два корня — мезиальный и дистальный. В мезиальном

строение корневых каналов может быть представлено всеми вариантами классификации по Vertucci от 1 до 10 [3, 4]. В дистальном корне, как правило, встречается 1-й, 2-й и 4-й вариант. Однако в ряде случаев первые моляры могут иметь трехкорневое строение. Третий дополнительный корень обнаруживается с язычной стороны и носит название radix entomolaris. Это полноценно развитый, обычно изогнутый одноканальный корень, который может быть диагностирован как с одной стороны зубного ряда, так и билатерально (рис. 1, 2).

Вторые моляры по своему строению, наоборот, являются самыми вариативными зубами нижней челюсти. В большинстве случаев это двухкорневые зубы, у которых корни располагаются ближе друг к другу и имеют меньшее по сравнению с первыми молярами фуркационное пространство. Дополнительный язычный корень у вторых моляров встречается реже, чем у первых, но он более вариативен по положению. Обычно диагностируется с одной стороны зубного ряда и может сочетаться с дополнительными язычными корнями первых моляров (рис. 2), казуистически могут обнаруживаться сразу два добавочных корня у одного основного (рис. 3).

Одной из самых распространенных вариаций формы корня вторых моляров нижней челюсти является так называемое С-образное строение корневого канала. Для

зубов с таким строением характерно наличие одного корня с единым или фрагментарно разделенным по вертикали корневым каналом, контур которого на поперечном (аксиальном) сечении напоминает букву «С» [5, 6] (рис. 4). В соответствии с классификацией по Melton,

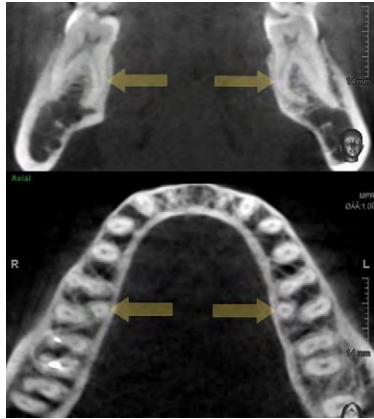


Рис. 1. КЛКТ, корональный реформат по оси дополнительных язычных корней первых моляров нижней челюсти слева и справа; аксиальный реформат нижней челюсти на уровне средней трети корней моляров; 4.6, 3.6 — трехкорневое строение, наличие дополнительного язычного корня у первых моляров билатерально

выделяют 3 типа С-образных корней [1], по Fan — 5 типов. По данным наших исследований, вторые моляры с С-образным строением канала встречаются у 14% европеоидов, из них у 10% — билатерально [4, 5]. Дополнительный или сверхкомплектный язычный корень второго моляра диагностируется в том числе в сочетании с С-образным строением основного корня (рис. 5). Еще один нестандартный вариант строения вторых моляров нижней челюсти был описан (Shaw, 1927) как конические пирамидальные зубы. Такие моляры имеют один корень и один широкий канал. Согласно классификации Fan, они относятся к группе форм С-образных



Рис. 2. КЛКТ, корональный реформат по оси дополнительных язычных корней первых моляров нижней челюсти слева и справа, аксиальный реформат нижней челюсти на уровне средней трети корней моляров; 4.6, 3.6, 3.7 — трехкорневое строение, наличие дополнительного язычного корня у зуба 3.7 и у первых моляров билатерально

Рис. 3. Мультипланарная реформация КЛКТ, зуб 3.7, визуализация мезиального корня; определяется наличие двух дополнительных язычных корней мезиального комплекса; 3.7 — хронический апикальный периодонтит

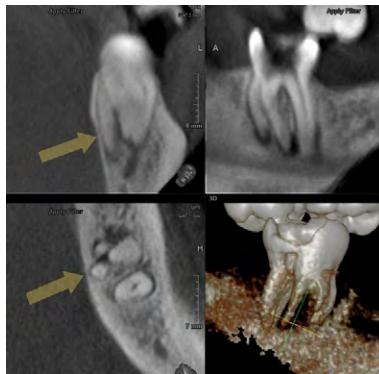


Рис. 4. КЛКТ, аксиальный реформат нижней челюсти на уровне средней трети корней моляров; 4.6, 3.6 — трехкорневое строение, наличие дополнительного язычного корня дистального комплекса у первых моляров билатерально; 4.7, 3.7 — С-образное строение корней

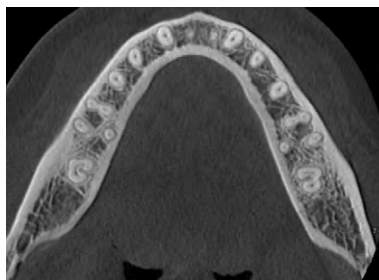


Рис. 5. Мультипланарный реформат КЛКТ, дополнительный язычный корень зуба 4.7 с С-образным строением корня

Рис. 6. Мультипланарная реформация КЛКТ, зуб 3.6, визуализация дистального корня; дополнительный язычный корень моляра объединен с основным корнем, анатомический тип А; случай неадекватного эндодонтического лечения, пломбировочный материал определяется в трех корневых каналах из имеющихся пяти

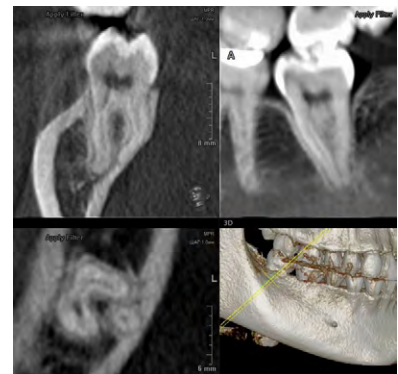


Рис. 6. Мультипланарная реформация КЛКТ, зуб 3.6, визуализация дистального корня; дополнительный язычный корень моляра объединен с основным корнем, анатомический тип А; случай неадекватного эндодонтического лечения, пломбировочный материал определяется в трех корневых каналах из имеющихся пяти

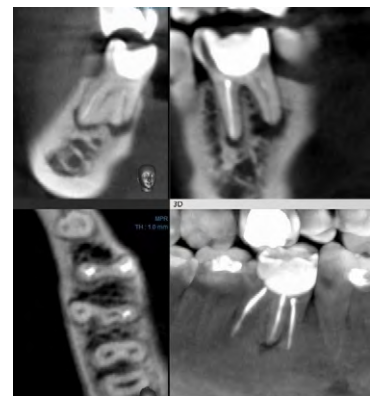


Рис. 7. Мультипланарная реформация КЛКТ, зуб 4.7, визуализация С-образного строения корней

Рис. 8. Мультипланарная реформация КЛКТ, зуб 3.7, визуализация мезиального корня; определяется наличие двух дополнительных язычных корней мезиального комплекса; 3.7 — хронический апикальный периодонтит

зубов и, по нашим данным, встречаются у 5,5% европейского населения [1].

Термин «дополнительный язычный корень» — *radix entomolaris* — был введен Carabelli в 1844 г. для обозначения дополнительного корня с язычной стороны у моляров нижней челюсти, а детальная морфологическая классификация предложена Carlsen и Alexandersen в 1990 г. [4]. Авторы рассматривают дополнительный язычный корень (*radix entomolaris*) отдельно, как производные переднего корня и заднего, при этом указывают на то, что дополнительный язычный корень может быть полностью отделен или объединен с основным корнем (рис. 6).

Далее авторы выделяют 4 морфологических типа дополнительного язычного корня моляра (*radix entomolaris*):

- А — производный комплекс дистального корня, при этом основной корень двухканальный (рис. 6);
- В — производный дистального корня, при этом основной корень одноканальный (рис. 1, 2, 4);
- С — производный комплекса мезиального корня (рис. 7);
- АС — самостоятельный язычный корень, язычно отходящий от области фуркации между мезиальным и дистальным.

Наличие дополнительного язычного корня усложняет эндодонтическое лечение моляров нижней челюсти, а также может служить причиной осложнений лечения в случае, когда канал не обнаружен (рис. 6, 8, 9). Поэтому с диагностической точки зрения, важны не столько морфологические и структурные особенности

дополнительного язычного корня, сколько его положение относительно фуркации основных корней.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На предмет встречаемости первого и второго моляра нижней челюсти с дополнительным язычным корнем обследовали 2 группы пациентов по 137 человек в каждой:

- Е — европейская группа, жители западной части Российской Федерации (Смоленская обл.);
- А — азиатская группа, этнические корейцы — жители о. Сахалин.

Томограммы снимали на конусно-лучевых компьютерных томографах Planmeca ProMax 3D Mid (Planmeca, Финляндия) и Rayscan Symphony Alpha (Ray Co., Ю. Корея). Визуализация проведена с помощью программного обеспечения Ez3D Plus (Vatech, Ю. Корея). Результаты визуализации сопоставляли с внутривисочными рентгенограммами зубов, выполненными с помощью дентального рентгеновского аппарата Kodak CS2100 (Carestream Dental, США) и цифрового приемника изображения (радиовизиографа) GXS-700 (Gendex, США) и EzSensor 1.5 (Vatech, Ю. Корея).

В подавляющем большинстве у первого моляра дополнительный язычный корень является производным дистального комплекса, однако, вне зависимости от того, производным какого корня является *radix entomolaris*, при внутривисочной рентгенографии зубов он может находиться в прямой интерпозиции к основному корню или располагаться проекционно между

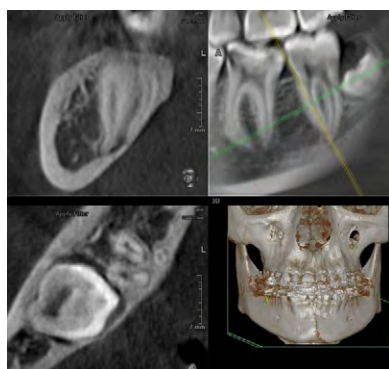


Рис. 7. Мультипланарная реформация, зуб 3.7, визуализация мезиального корня; дополнительный язычный корень мезиального комплекса
Fig. 7. Multiplanar reformation, tooth 3.7, visualization of the mesial root; additional root radix entomolaris mesial complex



Рис. 8. КЛКТ, корональный реформат по оси корней мезиального комплекса зуба 3.6, аксиальный реформат на уровне середины корней зубов 3.6, 3.7; определяется наличие дополнительного язычного корня зубов 3.6, 3.7; зуб 3.6 эндодонтически лечен, наличие пломбировочного материала в просвете канала дополнительного язычного корня не определяется; пример неадекватного эндодонтического лечения
Fig. 8. CBCT, coronal reformat along the axis of the roots of the mesial complex of the tooth 3.6, axial section at the level of the middle of the roots of the teeth 3.6, 3.7; the presence of an additional root radix entomolaris teeth 3.6, 3.7 is determined; tooth 3.6 is endodontically treated, the presence of filling material in the lumen of the channel of the additional root radix entomolaris is not determined; an example of inadequate endodontic treatment

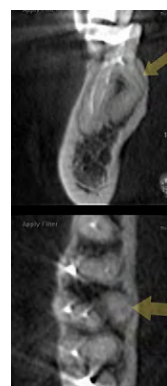


Рис. 9. КЛКТ, корональный реформат по оси корней мезиального комплекса зуба 3.6, аксиальный реформат на уровне середины корней зуба 3.6; 3.6 — дополнительный язычный корень анатомический тип А, корень искривлен под большим углом; зуб 3.6 эндодонтически лечен, наличие пломбировочного материала в просвете канала дополнительного язычного корня не определяется; пример неадекватного эндодонтического лечения
Fig. 9. CBCT, coronal reformat along the axis of the roots of the mesial complex of the tooth 3.6, axial section at the level of the middle of the roots of the tooth 3.6; 3.6 — additional root radix entomolaris anatomic type A, the root is curved at a high angle; tooth 3.6 is endodontically treated, the presence of filling material in the lumen of the channel of the additional root radix entomolaris is not determined; an example of inadequate endodontic treatment

корней. Таким образом, топографическое положение апикальной части дополнительного язычного корня влияет на возможность верифицировать его на внутриротовой рентгенограмме зуба в процессе эндодонтического лечения. Если дополнительный язычный корень расположен в интерпозиции к основному корню, его верификация с помощью внутриротовой рентгенограммы зуба, выполненной в прямой проекции параллельным методом, невозможна (рис. 10).

Поэтому логичным может считаться определение трех рентгенологических типов топографических вариантов положения апикальной части дополнительного язычного корня (*radix entomolaris*):

- 1) Расположен в интерпозиции к дистальному корню (рис. 4, 10). Для внутриротовой рентгенографии зуба необходимо использовать мезиально-эксцентрический наклон тубуса рентгеновской трубки (переднюю косую проекцию, рис. 11).
- 2) Находится проекционно между корнями, в интерпозиции к фуркации (рис. 1, 2). Верифицируется в прямой проекции (рис. 12). Однако в данном случае (в прямой проекции) будет наблюдаться суммация теней пломбировочного материала или инструментов, установленных в основные каналы для верификации. Поэтому для получения раздельного изображения теней инструментов в основных

корнях необходима отдельная внутриротовая рентгенограмма зуба, выполненная в дистально-эксцентрической проекции. Таким образом, при фуркационном положении верхушки дополнительного язычного корня проводится полипозиционная внутриротовая рентгенография зубов в прямой и дистальной косо́й проекции.

- 3) Расположен в интерпозиции к мезиальному корню (рис. 7). Для верификации необходима дистально-эксцентрическая проекция.

В то же время следует отметить, что у вторых и у третьих моляров во многих случаях передний и задний корни расположены очень близко друг к другу, а дополнительный язычный корень иногда представляет собой рудиментарное образование, поэтому его верификация с помощью диагностической внутриротовой рентгенографии бывает невозможна.

Частота встречаемости дополнительного язычного корня, по данным литературы, отличается в различных этнических группах и у европеоидов составляет 2,0–5,0%, а у представителей монголоидной расы доходит до 20–43%. Турецкие исследователи приводят данные об обнаружении *radix entomolaris* с помощью КЛКТ в первых и во вторых молярах у 2,9% населения [6], что совпадает с нашими результатами для Российской Федерации. Дополнительный язычный корень

чаще всего обнаруживается в третьих молярах, но в этом случае он имеет наименьшую клиническую значимость. Наибольшее значение имеет своевременная верификация дополнительного язычного корня первых и вторых моляров при планировании эндодонтического вмешательства.

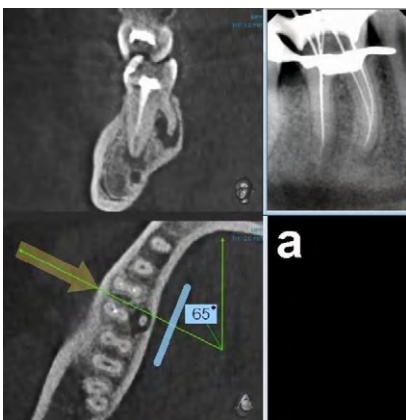


Рис. 10. Мультипланарная реформация КЛКТ и внутриротовая рентгенограмма зуба 4.6. Дополнительный язычный корень дистального комплекса, хронический периодонтит; пример позиционирования и результат внутриротовой рентгенографии зуба в прямой проекции — дополнительный язычный корень находится в прямой интерпозиции к основному корню, наблюдается суммация теней верификационных эндодонтических инструментов

Fig. 10. Multiplanar reformation and intraoral radiograph of the tooth 4.6. Additional root *radix entomolaris* distal complex, chronic periodontitis; example of positioning and the result of intraoral radiography of the tooth in direct projection — the additional root *radix entomolaris* is in direct interposition to the main root, there is a summation of the shadows of verification endodontic instruments

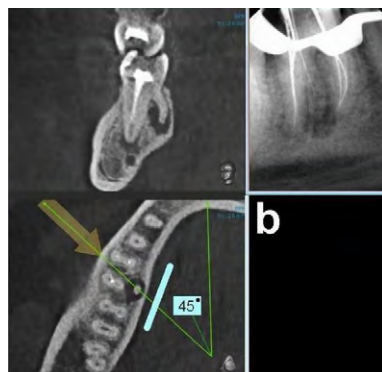


Рис. 11. Мультипланарная реформация КЛКТ и внутриротовая рентгенограмма зуба 4.6, дополнительный язычный корень дистального комплекса, хронический периодонтит, тот же зуб (см. рис. 17); пример позиционирования и результат внутриротовой рентгенографии в передней косо́й проекции — дополнительный язычный корень отчетливо визуализируется, находится в интерпозиции к фуркации корней, наблюдается параллакс теней верификационных эндодонтических инструментов

Fig. 11. Multiplanar reformation and intraoral radiograph of the tooth 4.6, additional root *radix entomolaris* of the distal complex, chronic periodontitis, the same tooth (see fig. 17); example of positioning and the result of intraoral radiography in the anterior oblique projection — the additional root *radix entomolaris* is clearly visualized, it is in the interposition to the furcation of the roots, parallax of shadows of verification endodontic instruments is observed

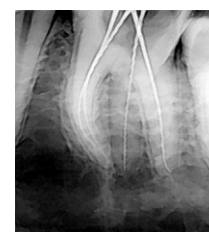


Рис. 12. Внутриротовая рентгенография зуба 3.6, исследование в прямой проекции, дополнительный язычный корень, рентгенологический тип 2

Fig. 12. Intraoral radiography of the tooth 3.6, examination in direct projection, additional root *radix entomolaris* radiological type 2

РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с полученными данными у представителей азиатской этнической группы дополнительный язычный корень первого и второго моляра встречается в 4,5 раза чаще, чем у европейцев (табл. 1).

Каждая группа исследования состояла из 137 пациентов, имеющих на нижней челюсти первые и вторые моляры с обеих сторон. В группе А обнаружено 18 пациентов, имеющих дополнительный язычный корень у первых и вторых моляров, в группе Е — 4 пациента. Всего в группе А обнаружено 35 первых и вторых моляров с дополнительным язычным корнем, в группе Е — 7, 13,1 и 2,9% соответственно. В группе Е у 2 пациентов дополнительный язычный корень первого моляра выявлен с двух сторон (билатерально), с одной стороны — у 1 пациента, все дополнительные язычные корни первых моляров относились к дистальному корневому комплексу. Вторые моляры с дополнительным язычным корнем в группе Е обнаружены у 2 пациентов, по одному, односторонне: один с дополнительным язычным корнем в мезиальном комплексе, один — с однокорневым зубом, 4,7 имеющим С-образное строение канала в сочетании с дополнительным язычным корнем, у него же билатерально обнаружены первые моляры с дополнительным язычным корнем (табл. 2).

Анатомическому типу А (по Carlsen и Alexandersen) в группе Е соответствовал 1 дополнительный язычный корень первого моляра, типу В — 4 дополнительных язычных корня первого моляра и 1 дополнительный язычный корень второго моляров, типу С — 1 дополнительный язычный корень второго моляра. Анатомический тип АС не обнаружен (табл. 3).

Таблица 1. Количество пациентов с дополнительным язычным корнем (radix entomolaris)

Table 1. Number of patients with additional lingual root (radix entomolaris)

Группа	Пациентов		Зубов	
	абс.	%	абс.	%
Европейцы (n=137)	4	2,9	7	2,5
Азиаты (n=137)	18	13,1	35	12,7

Таблица 2. Топографическое и количественное распределение дополнительного язычного корня (radix entomolaris — RE) в европейской (Е) и азиатской (А) группе

Table 2. Topographic and quantitative distribution of the additional lingual root (radix entomolaris — RE) in the European (E) and Asian (A) groups.

Группа/зуб	Билатерально	Односторонний	Дистальный комплекс	Мезиальный комплекс	С-образный + RE
Е 6	2	1	3	0	0
Е 7	0	2	0	1	1
А 6	17	1	18	0	0
А 7	0	0	0	0	0

Рентгенологическому типу 1 в группе Е соответствовало 4 дополнительных язычных корня у первых моляров и 1 у вторых. Типу 2 соответствовал дополнительный язычный корень у одного второго моляра. Тип 3 не обнаружен (табл. 4).

В азиатской группе все зубы с дополнительным язычным корнем оказались первыми молярами: у 17 пациентов — билатерально и только у одного пациента односторонне. Все относились к дистальному комплексу, имели раздельное строение, анатомический тип В и рентгенологический тип 1.

Одновременно осуществлялся поиск зубов с симметрично раздвоенным мезиальным корнем (рис. 13). Таковые были найдены у 6 пациентов европейской группы (4,4%), раздвоение наблюдалось исключительно



Рис. 13. Мультипланарная реформация КЛКТ зуба 3.7: раздвоение переднего корня на две равноценные структуры; мезиальный корневой комплекс представлен двумя одинаковыми корнями — щечным и язычным

Fig. 13. Multiplanar reformation of CBCT tooth 3.7: The bifurcation of the anterior root into two equivalent structures is determined; the mesial root complex is represented by two identical roots — buccal and lingual

Таблица 3. Топографическое и количественное распределение анатомических типов каналов дополнительного язычного корня (radix entomolaris — RE) по Carlsen и Alexandersen

Table 3. Topographic and quantitative distribution of anatomical types of channels of the additional lingual root (radix entomolaris — RE) according to Carlsen & Alexandersen

Группа/зуб	А	В	С	АС	С-образный + RE	Объединенный RE	Раздельный RE
Е 6	1	4	0	0	0	3	2
Е 7	0	0	1	0	1	0	2
А 6	0	35	0	0	0	0	35
А 7	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 4. Рентгенологический тип дополнительного язычного корня

Table 4. X-ray type of additional lingual root

Группа/зуб	1	2	3
Е 6	4	1	0
Е 7	0	0	1
А 6	35	0	0
А 7	0	0	0

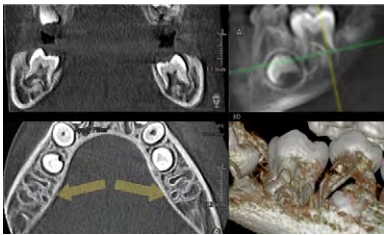


Рис. 14. Мультипланарная реформация КЛКТ, пациент 4 лет, корональный реформат по оси дополнительного язычного корня первых моляров слева и справа, аксиальный реформат нижней челюсти на уровне средней трети корней моляров; 4.6, 3.6 — трехкорневое строение, наличие дополнительного язычного корня дистального комплекса у первых моляров билатерально; преэруптивное исследование, корни на этапе формирования в пределах корональной трети

Fig. 14 Multiplanar reformation, patient 4 years old, coronal reformat along the axis of the additional root radix entomolaris of the first molars left and right, axial section of the lower jaw at the level of the middle third of the roots of molars; 4.6, 3.6 — three-root structure, the presence of an additional root radix entomolaris of the distal complex in the first molars bilaterally; pre-eruptive study, roots at the stage of formation within the coronal third

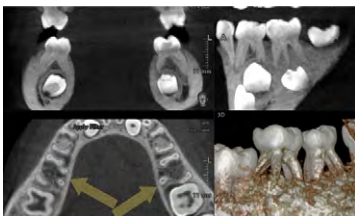


Рис. 15. Мультипланарная реформация КЛКТ, пациент 4 лет; корональный реформат по оси дополнительного язычного корня первых временных моляров слева и справа, аксиальный реформат нижней челюсти на уровне средней трети корней временных моляров; 8.5 — четырехкорневое строение, наличие двух дополнительных язычных корней дистального и мезиального комплекса, 7.5 — трехкорневое строение, наличие дополнительного язычного корня дистального комплекса

Fig. 15. Multiplanar reformation, patient 4 years old; coronal reformat along the axis of the additional root radix entomolaris of the first temporary molars left and right, axial cross-section of the lower jaw at the level of the middle third of the roots of temporary molars; 8.5 — four-root structure, the presence of two additional roots radix entomolaris of distal and mesial complex, 7.5 — three-root structure, the presence of an additional root radix entomolaris of distal complex

в мезиальном корне вторых моляров у пациентов группы Е. Вполне вероятно, что в статистических исследованиях ряда специалистов при таком варианте строения передний язычный корень тоже рассматривался как дополнительный язычный корень.

По нашим наблюдениям, молочные зубы пациентов, у которых формируется дополнительный язычный корень постоянных зубов тоже имеют дополнительные язычные корни (рис. 14, 15).

Дополнительный корень моляра на нижней челюсти, располагающийся с щечной стороны, в современной литературе обозначается



Рис. 16. Мультипланарная реформация КЛКТ, зуб 4.7, дополнительный щечный корень (radix paramolaris)

Fig. 16. Multiplanar reformation, tooth 4.7, additional root radix paramolaris

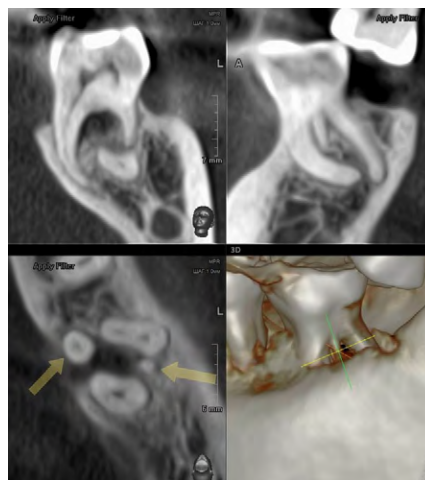


Рис. 17. Мультипланарная реформация КЛКТ, зуб 3.7, определяется наличие одновременно дополнительного язычного корня (radix entomolaris) и дополнительного щечного корня (radix paramolaris)

Fig. 17. Multiplanar reformation, tooth 3.7, determined by the presence of both an additional root radix entomolaris and an additional root radix paramolaris

термином «radix paramolaris»; встречается крайне редко, обычно у вторых моляров (рис. 16).

Казуистически у вторых моляров может наблюдаться одновременное наличие дополнительного язычного (radix entomolaris) и дополнительного щечного (radix paramolaris) корней (рис. 17).

Таким образом, на современном стоматологическом приеме при наличии качественной КЛКТ квалифицированному специалисту предоставляется возможность не только правильно определить угол наклона тубуса рентгеновской трубки для проведения внутриротовой рентгенографии зуба, но и смоделировать результирующее изображение, т.е. провести прицельную визуализацию зуба с использованием функции зонографии и заранее получить изображение, идентичное внутриротовой рентгенограмме зуба (рис. 18).

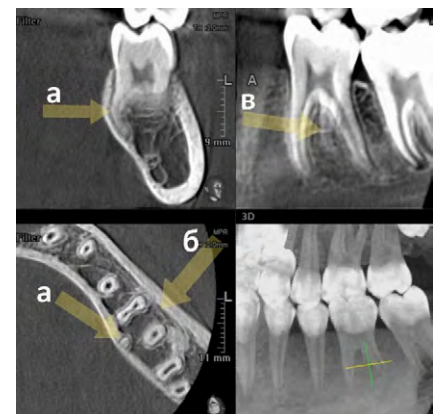


Рис. 18. Мультипланарная реформация КЛКТ, зуб 3.6, дополнительный язычный корень (стрелки а, в) дистального комплекса, анатомический тип В, рентгенологический тип 2; пример виртуального позиционирования с целью определения угла наклона тубуса рентгеновской трубки для проведения внутриротовой рентгенографии зуба (аксиальный реформат, стрелка б), имитация результирующего суммационного изображения с помощью зонограммы (сагиттальный реформат)

Fig. 18. Multiplanar reformation, tooth 3.6, additional root radix entomolaris (arrows a, c) of the distal complex, anatomical type B, radiological type 2, an example of virtual positioning in order to determine the tilt angle of the X-ray tube for intraoral radiography of the tooth (axial reformat, arrow b), imitation of the resulting summation image using a zonogram (sagittal reformat)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с вышеприведенными данными, у 3% европейского населения западного региона Российской Федерации и у 18% представителей корейской этнической группы восточного региона обнаруживается сложное строение моляров нижней челюсти, обусловленное наличием дополнительного язычного корня (*radix entomolaris*). В большинстве случаев это затрудняет первичную диагностику и может служить одной из причин некачественного эндодонтического лечения. В свою очередь, данная анатомическая особенность вариабельна по строению и требует детальной верификации с помощью трехмерного исследования — КЛКТ. С ее помощью врач-стоматолог и врач-рентгенолог не только могут точно определить особенность строения нестандартного зуба, но и выбрать оптимальный способ внутриротовой рентгенографии, а также заранее смоделировать изображение, соответствующее необходимой качественной внутриротовой рентгенограмме зуба.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рogaцкин Д.В. Лучевая диагностика в стоматологии: 2D/3D. — М.: ТАРКОММ, 2021. — С. 90—200.
2. Patel S., Durack C., Abella F., Shemesh H., Roig M., Lemberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics — a review. — *Int Endod J.* — 2015; 48 (1): 3—15. [PMID: 24697513](#)
3. Аржанцев А.П. Рентгенология в стоматологии: руководство для врачей. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — С. 23—98
4. Чибисова М.А. Трехмерные цифровые технологии в диагностике и контроле лечения заболеваний челюстно-лицевой области. — СПб: Человек, 2022. — С. 78—191
5. Fan B., Cheung G.S., Fan M., Gutmann J.L., Bian Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part I — Anatomical features. — *J Endod.* — 2004; 30 (12): 899—903. [PMID: 15564874](#)
6. Duman S.B., Duman S., Bayrakdar I.S., Yasa Y., Gumussoy I. Evaluation of radix entomolaris in mandibular first and second molars using cone-beam computed tomography and review of the literature. — *Oral Radiol.* — 2020; 36 (4): 320—326. [PMID: 31435850](#)

БЛАГОДАРНОСТИ

Рентгенолаборанту Т.С. Скородумовой (ООО «Ортос», г. Смоленск), врачам-стоматологам Д.Ф. Итунину и Л.С. Экшиян («Авторская Клиника», г. Южно-Сахалинск) за помощь при сборе статистического материала.

ACKNOWLEDGEMENTS

To X-ray laboratory assistant T.S. Skorodumova (LLC "Orthos", Smolensk, Russia), dentists D.F. Itunin and L.S. Ekshiyani ("Author's Clinic", Yuzhno-Sakhalinsk, Russia) for the help in collecting statistical data.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 28.08.2023 **Принята в печать:** 05.09.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 28.08.2023 **Accepted:** 05.09.2023

REFERENCES:

1. Rogatskin D.V. Radiation diagnostics in dentistry: 2D/3D. Moscow: TARKOMM, 2021. Pp. 90—200 (In Russian).
2. Patel S., Durack C., Abella F., Shemesh H., Roig M., Lemberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics a review. *Int Endod J.* 2015; 48 (1): 3—15. [PMID: 24697513](#)
3. Arzhantsev A.P. Radiology in stomatology: a guide for doctors. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. Pp. 23—98 (In Russian).
4. Chibisova M.A. Three-dimensional digital technologies in the diagnosis and control of treatment of diseases of the maxillofacial region. Saint-Petersburg: Human, 2022. Pp. 78—191 (In Russian).
5. Fan B., Cheung G.S., Fan M., Gutmann J.L., Bian Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part I Anatomical features. *J Endod.* 2004; 30 (12): 899—903. [PMID: 15564874](#)
6. Duman S.B., Duman S., Bayrakdar I.S., Yasa Y., Gumussoy I. Evaluation of radix entomolaris in mandibular first and second molars using cone-beam computed tomography and review of the literature. *Oral Radiol.* 2020; 36 (4): 320—326. [PMID: 31435850](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_14

[И.П. Рыжова](#)¹,

д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии

[Н.М. Погосян](#)²,

к.м.н., врач-стоматолог хирург-ортопед

[С.Н. Гонтарев](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии

[В.В. Чуев](#)³,

к.м.н., главный врач

[И.С. Гонтарева](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии

[А.А. Чуева](#)¹,

аспирант кафедры общей стоматологии

¹ НИУ БелГУ, 308015, Белгород, Россия² «ООО Студия-С», 620014,

Екатеринбург, Россия

³ Стоматологический центр «ВладМиВа», 308023, Белгород, Россия

Анализ современных подходов в лечении воспалительных заболеваний полости рта (обзор)

Аннотация. Воспалительные процессы являются достаточно частым явлением в практике врача-стоматолога. Причиной их возникновения может быть как неудовлетворительная самостоятельная гигиена полости рта, так и последствие терапевтических, хирургических и ортопедических манипуляций. В связи с этим поиск путей быстрого, эффективного и максимально безопасного купирования воспаления является важной актуальной профессиональной задачей и рекомендацией для индивидуального решения конкретного пациента. В статье проведен анализ литературы, посвященной использованию медикаментозных и растительных препаратов как в общем, так и в местном лечении воспалительных заболеваний полости рта. Описаны важные фармакологические и клинические эффекты от применения различных подходов в профилактике, лечении и реабилитации стоматологических пациентов.

Ключевые слова: заболевания полости рта, пародонтит, воспаление, антибиотикотерапия, ароматерапия, фитотерапия, гидрототерапия, лекарственные травы

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

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; 26 (3): 14—19. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_14

[I.P. Ryzhova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department

[N.M. Pogosyan](#)²,

PhD in Medical Sciences, dental surgeon, prosthodontist

[S.N. Gontarev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Paediatric dentistry Department

[V.V. Chuev](#)³,

PhD in Medical Sciences, chief medical officer

[I.S. Gontareva](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Pediatric dentistry Department

[A.A. Chueva](#)¹,

postgraduate at the General dentistry Department

¹ Belgorod State University, 308015, Belgorod, Russia² Studio-S LLC, 620014, Yekaterinburg, Russia³ "VladMiVa Dental Centre" LLC, 308023, Belgorod, Russia

Analysis of modern approaches in the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity (review)

Annotation. Inflammatory disease could be often manifestations in the oral cavity. The reason of this process are allergic reactions, trauma, and also consequence of surgical, prosthetic and terapia treatment. Poor oral hygiene, biofilm of teeth, crowns and implants could be a main reason of inflammatory processes. But the reason of inflammatory diseases also could be a medicament treatment, especially treatment of oncodiseases. As we know bisphosphate therapy is a main cause of chemical osteonecrosis. The traditional methods to the treatment of this pathology is mechanical and local drug treatment of the affected area with antiseptic solutions, and in some cases local antibacterial therapy is connected. Also, one of the most common methods of treatment, as well as prevention, is the use of herbal preparations. In this regard, the search for ways to quickly, effectively and maximize the relief of the inflammatory process is an important urgent professional task.

Key words: periodontitis, oral cavity diseases, inflammatory, antibacterial therapy, aromatherapy, phitotherapy, hydrolatotherapy, medicinal herbs

FOR CITATION:

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 (Russia)*. 2023; 26 (3): 14—19 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_14

В практике стоматолога воспалительные процессы в полости рта относятся к самым распространенным, причем это касается пациентов всех возрастных групп. К ним относятся проявления разных заболеваний слизистой оболочки полости рта, реакции тканей

пародонта и, как следствие, терапевтических, хирургических или ортопедических манипуляций. Нередко дентальная имплантация тоже становится причиной возникновения воспалительных реакций в зоне вмешательства.

Проявления воспалительного характера в полости рта обусловлены полиэтиологичностью, прогрессирующим течением многих болезней, а также недостаточной эффективностью методов профилактики и лечения данных заболеваний [1]. Воспалительные заболевания полости рта представляют собой серьезную социальную проблему, ухудшая качество жизни населения, приводя к дискомфорту, нарушению функции жевания, артикуляции и последующей потере зубов.

Из наиболее часто встречающейся патологии полости рта заболевания пародонта требуют пристального внимания стоматологов всех специальностей. Поражение тканей пародонта приводит к деструкции не только мягких, но и костных структур. Тяжесть процесса может усугубляться генерализацией патологического процесса, ухудшая общее состояние ряда органов, систем и всего организма в целом.

В большинстве случаев лечебная тактика предусматривает комплексный подход, цели которого — ликвидация воспалительных процессов, восстановление структурных и функциональных свойств тканей, повышение местных и общих факторов защиты. Все вышеперечисленное достигается комбинацией этиотропной, патогенетической и симптоматической терапии.

Однако понятие «комплексность» очень вариативно. В одних случаях в стоматологической практике комплексный подход будет включать сочетание разных терапевтических манипуляций, например антисептиков для полоскания полости рта с фитоотварами из лекарственных растений и сеансов физиотерапии. В других случаях под комплексным лечением понимается терапия, которая включает терапевтические, хирургические, ортопедические, ортодонтические и физиотерапевтические манипуляции [2, 3].

Основной и главной причиной возникновения и развития большинства воспалительных процессов является микробный фактор, а следовательно, первостепенная задача терапии — антибактериальное воздействие.

Современные антибактериальные препараты подразделяются на две основные группы: антисептики и антибиотики. Антисептические вещества обладают малой избирательностью и неселективной активностью. Взаимодействуя с белками клеток микроорганизмов, они вызывают коагуляцию белков микробной флоры, останавливая ее рост. При проведении литературного анализа было установлено, что наиболее часто используются следующие препараты.

Хлоргексидина биглюконат — органическое соединение широкого спектра действия. Он активен не только в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий, но и дрожжей, дерматофитов и липофильных вирусов. Однако, несмотря на свою высокую активность, на споры он действует только при высокой температуре. Дезинфицирует кожные и слизистые покровы, не вызывая их повреждения; используется в виде 0,05%-ного и 0,2%-ного водных растворов.

Перекись водорода обладает сильным окислительным действием, продуцирует активные формы

кислорода, оказывая антисептическое, дезодорирующее и оксигенирующее действие; в стоматологии чаще применяется в виде 1–3%-ного раствора.

Мирамистин входит в группу катионных детергентов, обладает выраженным антимикробным, противогрибковым и противовирусным действием, имеет низкую токсичность, используется в виде 0,01%-ного раствора.

Димексид — противовоспалительное, антисептическое средство для наружного применения. Механизм его действия связан с улучшением метаболических процессов в очаге воспаления и инактивацией гидроксильных радикалов. Димексид проникает через клеточные мембраны, повышая их проницаемость для лекарственных препаратов.

Вышеперечисленные представители широко используются в составе многих современных гигиенических средств: ополаскивателей, гелей, бальзамов, зубных паст [4].

Кроме того, антибиотические вещества природного или полусинтетического происхождения напрямую работают против патогенной микрофлоры. Обе группы уже достаточно хорошо изучены, но применение их в полости рта связано с определенными сложностями. Прежде всего в полости рта необходимо достичь определенную концентрацию препарата на участке, подвергаемом лечению, в течение необходимого времени, что крайне затруднительно из-за выделения слюны и ротовой жидкости. Как следствие, при изменении концентрации лекарственных средств возможно ослабление или прекращение терапевтической эффективности. К тому же многочисленными исследованиями были выявлены частые раздражающие и аллергические проявления. Описаны случаи окрашивания зубов, пломб и языка, неприятный вкус, расстройство вкусовой чувствительности, десквамация эпителия полости рта и последующее изменение микробиоценоза полости рта.

Вызывая сенсбилизацию организма, противомикробные лечебные препараты воздействуют на микрофлору полости рта, приводя к дисбактериозу и изменению сапрофитной микрофлоры. Кроме того, антибиотикотерапия приводит к селекции устойчивых форм патогенов, способствующих генерализации воспалительных процессов на уровне организма [5].

Важно отметить, что исходя из принципов этиопатологии воспалительных процессов в полости рта и челюстно-лицевой области, помимо микробной агрессии, практически всегда приходится проводить коррекцию нарушений микроциркуляции, способствующей венозному застою, накоплению метаболических токсинов и внеклеточной жидкости. Кровоточивость, отек и боль тканей — вот самые яркие проявления воспалительных процессов в полости рта.

Многочисленные исследования доказывают факт повреждения клеточных структур и, как следствие, нарушение клеточного гомеостаза. В результате продуцируется образование свободных радикалов, запускается процесс ускоренного старения и разрушения. Таким образом формируется замкнутый порочный круг,

существенно осложняющий терапевтический процесс. Подобные состояния в организме требуют общей дополнительной антиоксидантной защиты.

У пациентов с воспалительными процессами в полости рта на фоне длительных психоэмоциональных негативных реакций и невротических состояний довольно часто выявляются нарушения психоневрологического характера. В настоящее время назначение психотерапевтических, адаптогенных и общеукрепляющих препаратов требуется все большему количеству пациентов [6, 7].

Резюмируя все вышесказанное, становится очевидно, что назначение и применение такого широкого круга медикаментов способствует аллергизации организма и появлению «лекарственной болезни» как новой нозологии.

На сегодняшний день воспалительные заболевания занимают одно из лидирующих мест. Подавляющее число воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области имеют одонтогенное происхождение, однако сегодня известно и лекарственное происхождение (лекарственный, или бисфосфонатный, или ишемический остеонекроз) челюстей.

Патогенез его окончательно не ясен. По мнению нескорых авторов, одним из патогенетических факторов является кислая среда, возникающая в очагах хронического воспаления, которая приводит к более активному высвобождению препаратов из костной ткани и их негативному влиянию на процессы ремоделирования. В зарубежной литературе в терминологии, касающейся бисфосфонатного некроза челюстей, используется термин ишемический (аваскулярный) некроз кости, что акцентирует внимание на сосудистый компонент этиологии заболевания. Известными факторами риска остеонекроза челюсти являются раковое заболевание, его лечение (химиотерапия, лучевая терапия, кортикостероиды), сопутствующие заболевания (анемия, коагулопатия, инфекция) — лекарственный некроз.

На современном этапе перед медицинскими работниками-практиками стоит непростая задача — поиск и обоснованный выбор эффективных средств с нужными терапевтическими свойствами для лечения воспалительных процессов в челюстно-лицевой области и организма в целом, а также разработка рациональных методов их применения.

С целью нормализации микрофлоры полости рта современная медицина в поисках эффективных антимикробных способов защиты здоровья человека все большее внимание обращает на природные растительные препараты. Такие важные свойства натурального растительного сырья, как биосовместимость и малая токсичность с высокой терапевтической эффективностью, а также возможность их длительного применения без существенных побочных явлений, позволяют говорить об их значимых преимуществах. Эффект терапии может быть получен при разных способах применения.

Рабочими схемами применения растительных препаратов могут быть самостоятельный прием или в комбинации с медикаментозной терапией. Кроме того,

природные растительные препараты в лечебных или в профилактических целях могут назначаться в поддерживающей или в курсовой схеме.

В современной медицине натуропатия — наука, которая имеет богатый опыт многих поколений, — превратилась в официально признанный научный метод лечения, и сегодня она бурно развивается. При решении задач по купированию воспалительных процессов у стоматологических пациентов в настоящее время внимание все больше акцентируется на возможности применения фитотерапии как составляющей натуропатии.

Фитотерапия — метод лечения и профилактики заболеваний с помощью лекарственных препаратов на основе растительного сырья. Он включает использование непосредственно лекарственных растений, ароматерапию, гидrolатотерапию и другие методы. Для большинства специалистов и пациентов более знакомы способы применения растительных препаратов в виде экстрактов, настоев, отваров из листьев, цветков или корней лекарственных растений, как для индивидуальной практики, так и при профессиональной помощи [8, 9]. Но сегодня появляются новые, пока малоизвестные формы применения в виде гидrolатов, водных дистиллятов из ценных лекарственных растений.

Ароматерапия — это лечение натуральными эфирными маслами, обладающими противомикробными и противовирусными свойствами. Применение таких масел оказывает противовоспалительное, бактерицидное и антисептическое, а также антиоксидантное, высокорегенерирующее и седативное действие. В современной ароматерапии эфирные масла вводят в организм путем ингаляций, а также накожным и трансдермальным путем.

Кроме того, в стоматологии ароматерапия является полезным дополнительным и альтернативным методом релаксации и снятия стресса. Терапия представляет собой применение ароматических соединений, таких как эфиры, для коррекции настроения и когнитивной функции пациента. Доказано, что запахи стимулируют лимбическую систему, запуская механизмы влияния на нервную систему. Чаще всего с целью устранения тревожности в условиях стоматологического приема используют эфирные масла апельсина и лаванды. Апельсиновое масло стимулирует парасимпатическую систему, подавляя симпатическую. Масло шалфея или лаванды стимулирует действие автономной нервной системы, что, в свою очередь, снижает уровень беспокойства [10, 11].

На сегодняшний день **гидrolатотерапия** — пока малоизвестный способ профилактики и лечения воспалительных и бактериальных заболеваний. Однако уже получены результаты, доказывающие положительные качества при лечении различных патологических процессов, в том числе воспалительных. Данный вид физиотерапевтического лечения представляет собой изготовление растворов из растительного сырья методом вытяжки полезных веществ с помощью парового или водяного воздействия. Использование гидrolатов

в практике стоматолога имеет большой спектр направленности, поскольку их можно безопасно наносить на слизистую оболочку рта.

Возможности гидrolато- и ароматерапии в стоматологии очень широки — от общего применения в виде ингаляций до местного в виде ополаскивателей и аппликаций. Грамотное применение того или иного средства или их комбинация при лечении или профилактике заболеваний полости рта поможет значительно улучшить результат терапии.

Изучение новых видов растительного сырья, введение их в официальную медицину в виде лекарственных средств и биологически активных пищевых добавок крайне полезно благодаря противомикробным, противовоспалительным, регенеративным, болеутоляющим, ранозаживляющим, сосудостроительным, иммуностимулирующим, антиоксидантным и другим необходимым характеристикам. Научные и практические наблюдения показывают, что благодаря комплексу родственных организму биологически активных компонентов лекарственных растений, фито- и ароматпрепараты могут естественно включаться в обменные процессы организма, проявляя эффекты, по терапевтической активности зачастую не уступающие синтетическим аналогам [12, 13].

Многокомпонентный состав в виде витаминов, фитогормонов, фитонцидов, алкалоидов, спиртов, кетонов, микроэлементов, эфирных и жирных масел оказывает влияние на обменные процессы, повышает защитные свойства тканей организма, нормализует гомеостаз. Так, к ароматическим и лекарственным растениям средней полосы России с выраженной противомикробной активностью чаще всего относятся эфирносы с преобладанием в своем составе терпеноидных и фенольных соединений. В стоматологической практике чаще всего используются следующие эфирноносные растения: тимьян, чабрец, гвоздику, эвкалипт, лавр, розу, герань, пихту, сосну и другие.

Растения с выраженными противовоспалительными свойствами: ромашка, календула, девясил, зверобой, лопух, эвкалипт. Растения с выраженными кровоостанавливающими свойствами: тысячелистник, крапива, подорожник, кровохлебка и др. Растения с выраженными вяжущими свойствами: дуб, бадьян, зверобой, черемуха и др. Растения, обладающие регенерирующими и ранозаживляющими свойствами: роза, ромашка, облепиха, шиповник, черная смородина, рябина и многие другие. Все перечисленные лекарственные растения широко используются в стоматологической практике и для производства лечебно-профилактических средств стоматологического назначения.

В современной медицине применяются разные формы лекарственных растений и используются различные методики их применения. Фитопрепараты в практике достаточно часто используют в виде фитосборов для отваров, настоек, вытяжек, соков, фитопаст, фитопарафинов, фитовзвесей, фитомазей [14–16].

Несмотря на свою многотысячную историю ароматерапии, использующая эфирноносные растения,

в настоящий момент не очень хорошо изучена. Современные исследования описывают использование гидrolатов, эфирных масел в комбинации с базовыми маслами.

Фармакологический интерес к эфирносодержащему растительному сырью в большей степени вызван к продуктам вторичного биосинтеза: алкалоидам, терпенам, флавоноидам. Из них современная медицина получает более 10% высокоактивных лекарственных препаратов, обладающих сильнейшим противовоспалительным свойством.

Исследователями установлен значительный противовоспалительный эффект эфирного масла лаванды, по своей терапевтической активности сравнимый с действием смеси гидрокортизона и витамина В. Похожими свойствами обладают хвойное масло, масло монарды, лавра, базилика.

Флавоноиды — одна из наиболее многочисленных групп фенольных соединений, причем главным свойством этих веществ является Р-витаминная активность, выражающаяся в способности снижать проницаемость и хрупкость кровеносных капилляров, благодаря чему эти препараты обладают противовоспалительными и антибактериальными свойствами. Надо особо отметить, что, обладая разнообразным биологическим действием, флавоноиды практически не токсичны.

Биологически активные вещества растений терпеноиды проявляют свое антимикробное и противовоспалительное, а также обезболивающее, антивирусное и антисептическое действие.

При изучении влияния терпеноидов эфирных масел фенхеля, эвкалипта и герани на барьерные свойства очага воспаления была выявлена их способность увеличивать проницаемость воспалительного барьера на 25–30%. Противовоспалительные свойства терпеновых соединений объясняются их антагонизмом к гистамину и серотонину, а также активацией лейкоцитов и их фагоцитарной активностью [17].

Показана высокая противовоспалительная активность эфирных масел тысячелистника и полыни, содержащих терпеновые и азуленовые фракции. В дозе 50 и 100 мг/кг они способны оказывать выраженное антиэкссудативное действие, снижать проницаемость капилляров и устранять отек.

Исследования российских ученых по изучению свойств природных терпенов пихты сибирской доказали их способность запускать в организме человека процесс аутофагии — это основа процесса очищения от токсинов и улучшения метаболизма тканей. Результаты исследований действия терпенов пихты сибирской направлены на разработку и применение природных препаратов не только в стоматологии, но и в других областях медицины: оториноларингологии, дерматологии, хирургии, онкологии, геронтологии [18–20].

В стоматологической практике все вышеперечисленные формы растительных препаратов используются для полосканий, инстилляций, аппликаций, а также в качестве орошающей жидкости при ультразвуковом

кюретаже патологических зубодесневых карманов и для ирригации полости рта.

Это важная составляющая в профилактических, реабилитационных и поддерживающих целях и в амбулаторных, и в домашних условиях.

На нашем рынке хорошо известны следующие лекарственные средства растительного происхождения отечественного и зарубежного производства: «Хлорофиллипт», «Ротокан», «Настойка календулы», «Настойка эвкалипта», «Мараславин», «Дентинокс», «Стоматофит», «Калгель», «Камистад», «Элюгель», бальзамы «Весна плюс», «Фитодент».

Примером активного использования лекарственных растений в стоматологии являются зубные пасты. Рекомендации по выбору лечебных зубных паст и их состава зависят от состояния полости рта, вида патологии, тяжести процесса. Наиболее часто в составы препаратов включается сырье на основе лекарственных растений: эвкалипта, чистотела, зверобоя, ромашки, календулы, гвоздики, тысячелистника, можжевельника, мяты, шалфея, мирры, пихтовой живицы и многих других [21, 22].

Появляется все больше продукции для ежедневного стоматологического применения, уже готовых к использованию или в виде концентратов для самостоятельного разведения.

С целью седативного и общеукрепляющего действия широкое распространение получили препараты пустырника и корня валерианы, а также настойка пиона. Для снятия невротических состояний и психоэмоционального напряжения часто назначаются растительные адаптогены: препараты женьшеня, элеутерококка, родиолы розовой, лимонника китайского и ингаляции эфирных масел лаванды, дуба, ромашки [23–25].

Положительный эффект от наружного и внутреннего применения оказывают продукты паровой дистилляции — гидролаты шалфея, Melissa, мяты, обладающие широким спектром фармакологически значимых биологических активностей. Именно водорастворимость

данных веществ открывает широкие возможности для их безвредного применения широкому возрастному контингенту в виде ополаскивателей, ротовых ванночек и для ультразвуковых манипуляций [26].

Интересно отметить, что в последнее время становится популярной новая концепция **спа-стоматологии**, где применение фитоароматических эссенций занимает ведущее положение. В спа-стоматологии объединяется целый комплекс профессиональных гигиенических и косметических процедур для полости рта и лица с использованием термальной воды и растительных препаратов, содержащих эфирные масла. Сочетанное воздействие этого комплекса полезных природных ресурсов позволяет усилить терапевтический эффект каждого и получить действенный результат для клиента: отбеливание, насыщение зубов кальцием и фосфором, расслабление и эмоциональное удовольствие от ароматерапии [27–30].

Резюмируя все вышеперечисленное, можно отметить, что для дальнейшего совершенствования качества профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий в стоматологической практике изучение свойств биологических активных веществ лекарственных растений, разработка натуральных природных препаратов, а также оптимальных методик их применения является весьма перспективным направлением. Дальнейшие исследования лекарственных растений позволят выявить новые аспекты их биологической натуральной активности, а также разработать схемы их безопасно и эффективно применения в медицине в целом и в стоматологии в частности.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 01.06.2023 **Принята в печать:** 24.07.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 01.06.2023 **Accepted:** 24.07.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Исигов В.П. Исследования ароматических и лекарственных растений в никитском ботаническом саду. — *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. — 2010; 100: 64—67.
[Isikov V.P. The studying of aromatic and medical plants in Nikitski Botanical Gardens. — *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*. — 2010; 100: 64—67 (In Russian)]. [eLibrary ID: 24141801](#)
2. Рыжова И.П., Мохамад Д.Х., Шестухина А.В. Эфирные масла для здоровья и благополучия человека. — В сб.: тезисы докладов II Всероссийской научно-практической конференции «Пути науки 2021». — Самара: Инсома-пресс, 2021. — С. 136—138
[Ryzhova I.P., Mohamad D.Kh., Shestukhina A.V. Essential oils for human health and well-being. — In: abstracts of the II conference "Ways of Science 2021". — Samara: Insoma-press, 2021. — Pp. 136—138 (In Russian)].
3. Agar O.T., Dikmen M., Ozturk N., Yilmaz M.A., Temel H., Turkmenoglu F.P. Comparative studies on phenolic composition, antioxidant, wound healing and cytotoxic activities of selected Achillea L. species growing in Turkey. — *Molecules*. — 2015; 20 (10): 17976—8000. [PMID: 26437391](#)
4. Ahani Azari A., Danesh A. Antibacterial effect of Matricaria chamomilla alcoholic extract against drug-resistant isolates of Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa. — *Infection Epidemiology and Microbiology*. — 2021; 7: 29—35. [DOI: 10.52547/iem.7.1.29](#)
5. Al-Snafi A.E. Chemical constituents and pharmacological activities of milfoil (Achillea santolina). — *International Journal of PharmTech Research*. — 2013; 5: 1373—1377
6. Banerjee K., Madhyastha H., Sandur V R., Manikandanath N.T., Thiagarajan N., Thiagarajan P. Anti-inflammatory and wound

- healing potential of a clove oil emulsion. — *Colloids Surf B Biointerfaces*. — 2020; 193: 111102. [PMID: 32442923](#)
7. Behbahani B.A., Noshad M., Falah F. Study of chemical structure, antimicrobial, cytotoxic and mechanism of action of *Syzygium aromaticum* essential oil on foodborne pathogens. — *Potravninarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. — 2019; 13 (1): 875—883. [DOI: 10.5219/1226](#)
 8. Cui H., Zhang C., Li C., Lin L. Antimicrobial mechanism of clove oil on *Listeria monocytogenes*. — *Food Control*. — 2018; 94: 140—146. [DOI: 10.1016/j.foodcont.2018.07.007](#)
 9. Dahham S.S., Tabana Y.M., Iqbal M.A., Ahamed M.B., Ezzat M.O., Majid A.S., Majid A.M. The anticancer, antioxidant and antimicrobial properties of the sesquiterpene β -caryophyllene from the essential oil of *Aquilaria crassna*. — *Molecules*. — 2015; 20 (7): 11808—29. [PMID: 26132906](#)
 10. El-Darier S.M., El-Ahwany A.M.D., Elkenany E.T., Abdeldaim A.A. An in vitro study on antimicrobial and anticancer potentiality of thyme and clove oils. — *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*. — 2018; 29: 131—139. [DOI: 10.1007/s12210-018-0672-0](#)
 11. Falconieri D., Piras A., Porcedda S., Marongiu B., Gonçalves M.J., Cabral C., Cavaleiro C., Salgueiro L. Chemical composition and biological activity of the volatile extracts of *Achillea millefolium*. — *Natural Product Communications*. — 2011; 6: 1934578X1100601030. [DOI: 10.1177/1934578X1100601030](#)
 12. Garneau F., Collin G., Gagnon H. Chemical composition and stability of the hydrosols obtained during essential oil production. I. The case of *Melissa officinalis* L. and *Asarum canadense* L. — *American Journal of Essential Oils and Natural Products*. — 2014; 2 (1): 54—62.
 13. Hassanpour H., Ghanbarzadeh M. Induction of cell division and antioxidative enzyme activity of *Matricaria chamomilla* L. cell line under clino-rotation. — *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. — 2021; 146: 215—224. [DOI: 10.1007/s11240-021-02060-z](#)
 14. Ho M. Illuminating water and life. — *Entropy*. — 2014; 16 (9): 4874—4891. [DOI: 10.3390/e16094874](#)
 15. Höferl M., Wanner J., Tabanca N., Ali A., Gochev V., Schmidt E., Kaul V.K., Singh V., Jirovetz L. Biological activity of *Matricaria chamomilla* essential oils of various chemotypes. — *Planta Medica International Open*. — 2020; 7: e114—e121. [DOI: 10.1055/a-1186-2400](#)
 16. Huelga S.F., Plenio M.B. Quantum biology: A vibrant environment. — *Nature Physics*. — 2014; 10 (9): 621—622. [DOI: 10.1038/nphys3047](#)
 17. Işcan G., Kirimer N., Kürkçüoğlu M., Arabaci T., Küpeli E., Başer K.H. Biological activity and composition of the essential oils of *Achillea schischkinii* Sosn. and *Achillea aleppica* DC. subsp. *aleppica*. — *J Agric Food Chem*. — 2006; 54 (1): 170—3. [PMID: 16390195](#)
 18. Labadie C., Ginies C., Guinebretiere M.H., Renard C.M.G.C., Cerutti C., Carlin F. Hydrosols of orange blossom (*Citrus aurantium*), and rose flower (*Rosa damascena* and *Rosa centifolia*) support the growth of a heterogeneous spoilage microbiota. — *Food Res Int*. — 2015; 76 (Pt 3): 576—586. [PMID: 28455040](#)
 19. Lavanya J., Periyar S.S., Jeevitha P.M., Jacintha P., Aradana M. Antioxidant and antimicrobial activity of selected medicinal plants against human oral pathogens. — *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. — 2016; 8: 71—78. [DOI: 10.22159/ijpps.2016v8i9.11989](#)
 20. Low W.L., Martin C., Hill D.J., Kenward M.A. Antimicrobial efficacy of silver ions in combination with tea tree oil against *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. — *Int J Antimicrob Agents*. — 2011; 37 (2): 162—5. [PMID: 21163626](#)
 21. Mikou K., Rachiq S., Jarrar Oulidi A. [Étude ethnobotanique des plantes médicinales et aromatiques utilisées dans la ville de Fès au Maroc]. — *Phytotherapie*. — 2016; 14 (1): 35—43 (In French). [DOI: 10.1007/s10298-015-1013-4](#)
 22. Orav A., Raal A., Arak E. Content and composition of the essential oil of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert from some European countries. — *Nat Prod Res*. — 2010; 24 (1): 48—55. [PMID: 20013472](#)
 23. Poudineh F., Azari A.A., Fozouni L. Antibacterial activity of ethanolic extract of *Matricaria chamomilla*, *Malva sylvestris*, and *Capsella bursa-pastoris* against multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* strains. — *Avicenna Journal of Clinical Microbiology and Infection*. — 2021; 8 (1): 23—26. [DOI: 10.34172/ajcmi.2021.05](#)
 24. Preethi K.C., Kuttan G., Kuttan R. Antioxidant potential of an extract of *Calendula officinalis* flowers in vitro and in vivo. — *Pharmaceutical Biology*. — 2006; 44 (9): 691—697. [DOI: 10.1080/13880200601009149](#)
 25. Rajaei A., Hadian M., Mohsenifar A., Rahmani-Cherati T., Tabatabaei M. A coating based on clove essential oils encapsulated by chitosan-myristic acid nanogel efficiently enhanced the shelf-life of beef cutlets. — *Food Packaging and Shelf Life*. — 2017; 14 (part B): 137—145. [DOI: 10.1016/j.fpsl.2017.10.005](#)
 26. Roger B., Burger P., Baret P., Chahboun J., Cerantola S., Fernandez X., Jeannot V. Identification of antibiotic and anti-proliferative compounds in natural orange blossom water. — *Journal of Essential Oil Research*. — 2016; 28 (2): 89—95. [DOI: 10.1080/10412905.2015.1107646](#)
 27. Schmidt E., Jirovetz L., Wlcek K., Buchbauer G., Gochev V., Girova T., Stoyanova A., Geissler M. Antifungal activity of eugenol and various eugenol-containing essential oils against 38 clinical isolates of *Candida albicans*. — *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*. — 2007; 10 (5): 421—429. [DOI: 10.1080/0972060X.2007.10643575](#)
 28. Shaaban H.A.E., El-Ghorab A.H., Shibamoto T. Bioactivity of essential oils and their volatile aroma components: Review. — *Journal of Essential Oil Research*. — 2012; 24 (2): 203—212. [DOI: 10.1080/10412905.2012.659528](#)
 29. Shahbazi Y. Antioxidant, antibacterial, and antifungal properties of nanoemulsion of clove essential oil. — *Nanomedicine Research Journal*. — 2019; 4 (4): 204—208. [DOI: 10.22034/nmrj.2019.04.001](#)
 30. Sharma K., Guleria S., Razdan V.K., Babu V. Synergistic antioxidant and antimicrobial activities of essential oils of some selected medicinal plants in combination and with synthetic compounds. — *Industrial Crops and Products*. — 2020; 154 (15): 112569. [DOI: 10.1016/j.indcrop.2020.112569](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_20

[А.С. Куликов,](#)к.м.н., ассистент кафедры стоматологии
ФПМК и ДПО[С.И. Жадько,](#)д.м.н., профессор, зав. кафедрой
ортопедической стоматологии[М.А. Кривенцов,](#)д.м.н., доцент, зав. кафедрой
патологической анатомии с секционным
курсомКрымский федеральный университет
им В.И. Вернадского,
295006, Симферополь, Россия

Реферат. Пародонтит как сложное и многофакторное заболевание с нелинейным характером прогрессирования и диспропорциональным иммунным ответом остается актуальной проблемой в стоматологии, в том числе в направлении поиска новых высокоэффективных методов коррекции и профилактики, включая патогенетически обоснованные подходы модуляции иммунного ответа организма. В обзоре литературы представлены современные ключевые патогенетические звенья и наиболее значимые, вовлеченные в реализацию поражения пародонта клеточные субпопуляции, с соответствующими потенциальными точками приложения лиганд-ассоциированной активации рецепторов витамина D. Имеющиеся в литературе данные указывают на выраженный противовоспалительный вектор эффектов витамина D и его аналогов, характеризующийся подавлением разрушения E-кадгериновых контактов кератиноцитов, индукцией поляризации клеток моноцитарно-макрофагального ряда в сторону противовоспалительного M2-фенотипа, стимуляцией сдвига в балансе Th1/Th2-клеток в сторону T-хелперов 2-го типа, а в балансе Th17/Treg — в сторону регуляторных T-лимфоцитов. Представленные данные ряда клинических исследований и метаанализов указывают на наличие статистически достоверно более низких уровней 25-гидроксивитамина D в крови у пациентов с хроническим пародонтитом по сравнению со здоровыми пациентами контрольных групп, хотя

данные исследования характеризуются значительной гетерогенностью и вариабельностью. **Заключение.** Имеющиеся в литературе данные указывают на наличие нескольких ключевых потенциальных точек приложения эффектов лиганд-ассоциированной активации рецепторов витамина D при пародонтите, объединенных общим противовоспалительным вектором иммуномодуляции и затрагивающих систему как неспецифического, так и адаптивного иммунного ответа. Существующие предпосылки диктуют необходимость проведения дополнительных экспериментальных и клинических исследований, направленных на выявление закономерностей изменения иммунной реактивности непосредственно в пародонте в условиях применения витамина D.

Ключевые слова: пародонтит, патогенез, витамин D, воспаление

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Куликов А.С., Жадько С.И., Кривенцов М.А. Современные представления о патогенетических факторах развития пародонтита и потенциальных эффектах лиганд-ассоциированной активации рецепторов витамина D: обзор зарубежной литературы. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 20—29. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_20

[A.S. Kulikov,](#)PhD in Medical Sciences, assistant
at the Dentistry Department[S.I. Zhad'ko,](#)PhD in Medical Sciences, full professor
of the Prosthodontics Department[M.A. Kriventsov](#)PhD in Medical Sciences, associate professor
and head of the Pathological anatomy
DepartmentCrimean Federal University,
295006, Simferopol, Russia

Current views on pathogenetic factors of periodontitis development and potential effects of ligand-associated activation of vitamin D receptors: literature review

Abstract. Periodontitis, as a complex and multifactorial disease with a non-linear nature of progression and an imbalanced immune response, continues to be an urgent problem in dentistry, as well as the searching strategy for new highly effective methods of correction and prevention, including pathogenetically reasonable approaches to modulate the body's immune response. The literature review presents modern key pathogenetic links and the most significant cellular subpopulations involved with the corresponding potential targets of vitamin D application. The available literature data indicate a pronounced anti-inflammatory vector of effects of vitamin D and its analogs, characterized by suppression of the destruction of E-cadherin contacts of keratinocytes, induction of polarization of monocytic and macrophageal cells towards the anti-inflammatory M2 phenotype, stimulation of a shift in the balance of Th1/Th2 cells towards T-helpers of the 2nd type, and in the balance of Th17/Treg towards regulatory T-lymphocytes.

The presented data from a number of clinical studies and meta-analyses demonstrate the presence of statistically significantly lower blood levels of 25-hydroxyvitamin D in patients with chronic periodontitis compared with healthy controls, although these studies are characterized by significant heterogeneity and variability. **Conclusion.** The available literature data indicate the presence of several key potential points of application of the effects of ligand-associated activation of vitamin D receptors in periodontitis, united by a common anti-inflammatory immunomodulation and affecting both nonspecific and adaptive immune responses. The existing prerequisites dictate the need for additional, both experimental and clinical studies aimed at identifying patterns

of changes in immune reactivity directly in the periodontium under the conditions of vitamin D application.

Key words: periodontitis, pathogenesis, vitamin D, inflammation

FOR CITATION:

Kulikov A.S., Zhad'ko S.I., Kriventsov M.A. Current views on pathogenetic factors of periodontitis development and potential effects of ligand-associated activation of vitamin D receptors: literature review. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 20—29 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_20

ВВЕДЕНИЕ

В 1920-х гг. результатом изучения рахита стало открытие жирорастворимого стероидного гормона, известного как витамин D (кальциферол) [1]. Под воздействием ультрафиолетового света В (УФ-В) в коже посредством фотохимической реакции происходит превращение предшественника витамина D (7-дегидрохолестерола) в витамин D₃ (холекальциферол). Помимо этого, тогда как витамин D₃ является естественной формой для человека и животных, в грибах, дрожжах и продуктах растительного происхождения содержится витамин D₂ (эргокальциферол), и термин «витамин D», как правило, распространяется на оба этих соединения (D₂ и D₃). В печени витамин D превращается в активный метаболит — 25-гидроксивитамин D [25(OH)D или кальцитриол], который является наиболее распространенным и широко используемым биомаркером уровня витамина D в сыворотке крови [2].

Поскольку витамин D и его метаболиты являются липофильными соединениями, в крови они связываются с транспортными белками, такими как белок, связывающий витамин D. В последующем, преимущественно в почках, 25(OH)D превращается в активную форму 1,25(OH)₂D₃ (кальцитриол), который выполняет несколько эндокринных функций и характеризуется плейотропным действием, включая транспорт и абсорбцию кальция, метаболизм костной ткани, регуляцию артериального давления, секреции инсулина и т.д. Помимо этого, кальцитриол обладает рядом ауто- и паракринных эффектов, оказывая влияние на гуморальный и клеточный иммунный ответ, пролиферацию и дифференцировку клеток, реализуя свои эффекты посредством связывания со специфическим ядерным рецептором витамина D (VDR), который, в свою очередь, выступает не только в качестве непосредственного эффектора, но и в качестве ключевого фактора транскрипции множества генов [3]. Таким образом, витамин D играет фундаментальную роль в поддержании гомеостаза, в том числе иммунного [4].

В соответствии с международными рекомендациями и по мнению большинства исследователей, дефицит витамина D обычно определяется как значение 25(OH)D <30 нг/мл (75 нмоль/л) [5]. Дефицит витамина D представляет собой проблему общественного

здоровья особой важности, поскольку, по разным оценкам, данное состояние затрагивает более 1 млрд человек во всем мире. При этом недостаточность или субклинический дефицит витамина D может охватывать до 50% всего населения мира [6], а в особых популяциях, включая пожилых лиц, пациентов с хроническими заболеваниями, беременных женщин — вплоть до 80–90% [7]. При этом общие факторы, которые способствуют низкому уровню витамина D, включают снижение его потребления с пищей, ограниченный уровень инсоляции, снижение уровня эндогенного синтеза и метаболизма в результате патологических изменений со стороны кожи, печени или почек [8]. Такие факторы, как пожилой возраст, ожирение, нарушения метаболизма жиров, представляют собой дополнительные факторы, влияющие на статус витамина D.

В рамках многочисленных экспериментальных и клинических исследований была продемонстрирована связь между дефицитом и/или недостатком витамина D и широким спектром аутоиммунных и инфекционных заболеваний, сахарным диабетом 2-го типа, преэклампсией, артериальной гипертензией и другими сердечно-сосудистыми заболеваниями, неврологической патологией, остеопорозом, различными видами злокачественных новообразований и т.д. [5, 9, 10]. Не исключаются и наиболее распространенные заболевания органов и тканей рта и зубочелюстной системы, включая кариес и заболевания пародонта [11, 12].

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭТИОПАТОГЕНЕЗЕ И МОРФОГЕНЕЗЕ ПАРОДОНТИТА

Пародонтит представляет собой преимущественно инфекционное воспалительное заболевание пародонта, включая десну, основную соединительную ткань, цемент на поверхности корня зуба, костную ткань альвеолярного отростка челюстной кости и периодонтальную связку между цементом и костью. Пародонтит является многофакторным заболеванием, в развитии и прогрессировании которого установлена роль как генетических, так и приобретенных внешних и внутренних факторов. Наиболее характерной особенностью пародонтита по мере прогрессирования заболевания является активация остеокластогенеза и разрушение костной ткани

альвеолярного отростка — необратимый процесс, который, в конечном итоге приводит к разрушению связочного аппарата зуба и его утрате [13].

Пародонтиты, особенно легкие формы, крайне распространены среди взрослых лиц по всему миру с показателем распространенности около 62% [14] и увеличением частоты развития тяжелых форм заболевания начиная с 30–40 лет [15]. На распространенность пародонтита оказывают влияние некоторые демографические показатели: возраст, пол, этническая принадлежность и социально-экономический статус. Другие способствующие факторы включают курение, сахарный диабет, метаболический синдром и ожирение [16]. Выступая, по данным статистики, в качестве одной из основных причин потери зубов у взрослых, зачастую пародонтит осложняется смещением и гипермобильностью зубов, что в конечном итоге приводит к выраженным нарушениям прикуса и необходимостью ортодонтического и ортопедического лечения [17, 18].

В настоящее время установлено, что пусковым моментом в развитии пародонтита являются микроорганизмы зубного налета, формирующего тонкую пленку на поверхности самого зуба и десны. Это подтверждается как экспериментальными наблюдениями с широко апробированными моделями экспериментально-индуцированного пародонтита у лабораторных животных с наложением лигатуры на область шейки зуба и нарушением самоочищения слизистой от микроорганизмов, так и клиническими исследованиями. В частности, по данным анализа более 250 штаммов бактерий был определен расширенный микробиологический профиль биопленки у пациентов с различными формами пародонтита [19]. При этом идентифицировать один или несколько определенных возбудителей, которые преимущественно отвечают за начало инфекционного процесса в пародонте, так и не удалось [20], что предполагает этиологическую роль скорее не отдельных микроорганизмов, а дисбиоза, т.е. дисбаланса микробной биопленки [21, 22].

Несмотря на ведущую роль локального дисбиоза в запуске пародонтита, присутствие микробной биопленки с патогенными микроорганизмами является необходимым, но недостаточным условием развития воспалительного процесса. В качестве еще одного недостающего необходимого условия выступают иммунный дисбаланс и иммунная гиперреактивность на микробное присутствие [23]. В отличие от микробного фактора, этот дисбаланс чрезвычайно сложен и недостаточно изучен, с множеством модулирующих факторов, которые зависят в том числе от профилей генетической и иммунной реактивности организма-хозяина. Тем не менее можно выделить несколько ключевых компонентов иммунного ответа при развитии пародонтита, и каждый из них находится в тесной взаимосвязи друг с другом. Среди этих компонентов следует выделить неспецифические защитные функции эпителия (кератиноцитов), функции антигенпредставляющих клеток (макрофагов и дендритных клеток), участие в воспалительном процессе

нейтрофилов и клеток лимфоидного ряда. В этой связи ниже будут более детально описаны современные представления о роли каждого из указанных выше компонента с потенциальными точками приложения лиганд-ассоциированной активации рецепторов к витамину D.

КЛЮЧЕВЫЕ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПАРОДОНТЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ТОЧКИ ПРИЛОЖЕНИЯ ЛИГАНД-АССОЦИИРОВАННОЙ АКТИВАЦИИ РЕЦЕПТОРОВ ВИТАМИНА D

Эпителий десны

Эпителиальные клетки функционируют в качестве неспецифического физического и иммунного барьера против патогенных микроорганизмов, а также во многом инициируют врожденный и приобретенный иммунный ответ, реагируя, в частности, на бактериальную флору [24]. Кератиноциты способствуют реализации воспалительного ответа в пародонте, начиная с ранних стадий, секретировав первую волну цитокинов и выступая в качестве триггерного сигнала для рекрутирования специализированных иммунных клеток и модуляции более специфических иммунных реакций. В частности, в эксперименте *in vitro* с использованием клеточной культуры кератиноцитов десны (OKF6/TERT2) и возбудителя *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, являющегося одним из типичных микроорганизмов, обнаруживаемых при пародонтите, кератиноциты в течение первых нескольких часов продемонстрировали значительное повышение уровня экспрессии провоспалительных цитокинов и маркеров клеточного повреждения, включая IL-1 β , IL-6, IL-8, IL-18, TNF- α , MMP-9, RANKL и др. [25]. Механизмом подобного ответа кератиноцитов, по всей видимости, следует считать сигнальные пути, опосредованные Толл-подобными рецепторами (TLR), экспрессия которых была продемонстрирована в эпителиальных клетках десны [26].

Помимо этого, кератиноциты десны способны секретировать и другие медиаторы иммунного ответа: β -дефенсины, кателицидины и целый ряд факторов роста, включая трансформирующий фактор роста, эпидермальный фактор роста и фактор роста сосудистого эндотелия [27, 28]. В этой связи в качестве немаловажного фактора следует упомянуть, что при развитии пародонтита в значительной степени активируется и ускоряется процесс эпителиально-мезенхимального перехода со снижением уровня иммуногистохимической экспрессии в кератиноцитах эпителиальных маркеров (E-кадгерина и β -катенина) и соответствующим появлением экспрессии виментина [29], хотя роль данного феномена в условиях пародонтита еще предстоит выяснить.

Хотя данные об эффектах витамина D и соответственно лиганд-ассоциированной активации рецепторов витамина D (VDR) в отношении кератиноцитов рта довольно ограничены, тем не менее, имеются

экспериментальные доказательства того, что витамин D способен предотвращать TNF- α -индуцированное разрушение плотных межклеточных E-кадгериновых контактов за счет подавления выработки металлопротеиназы (MMP-9) и сигнального пути NF- κ B [30]. Также получены свидетельства β -катенин-опосредованной антипролиферативной активности комплекса 1,25(OH) $_2$ D $_3$ /VDR с параллельным усилением способности кератиноцитов к дифференцировке [31].

Применительно к эпителиально-мезенхимальному переходу, поскольку экспрессия и/или активность факторов транскрипции, которые приводят к переходу, индуцируются и контролируются несколькими сигнальными путями, и главный из них — путь трансформирующего фактора роста (TGF- β) [32], а витамин D является мощным ингибитором экспрессии TGF- β [33], ожидаемый эффект лиганд-ассоциированной активации VDR — подавление эпителиально-мезенхимального перехода.

Малоизученным, но перспективным направлением исследований считается изучение малых некодирующих РНК в реализации сигнальных путей регуляции клеточного цикла, пролиферации и дифференцировки воспалительного ответа. В частности, в недавней работе было показано, что комплекс витамин D/VDR приводил к повышению уровня экспрессии miRNA-27a/b (малая некодирующая РНК, являющаяся активатором сигнального пути Wnt) в кератиноцитах рта человека, хотя эти эффекты были показаны на фоне красного плоского лишая [34].

Подтвержденная иммуногистохимическая экспрессия и экспрессия мРНК рецепторов витамина D в преимущественно базальных отделах многослойного плоского эпителия десны [35], а также спектр потенциальных точек приложения эффектов лиганд-ассоциированной активации VDR применительно к кератиноцитам дает основание предполагать эффекты применения витамина D и его аналогов на эпителий в условиях развития пародонтита. Потенциальные эффекты лиганд-ассоциированной активации VDR направлены на укрепление эпителиального барьера и, соответственно, на повышение уровня неспецифической иммунной резистентности.

Нейтрофилы

Нейтрофилы образуют первичную систему неспецифической иммунной защиты в пародонте, секретировав в том числе антимикробные пептиды (α -дефензины и др.). Примечательно, что их трансэпителиальная миграция является непрерывным процессом, который наблюдается в норме, что отличает ткани десны от других органов [36].

По мере реализации своей основной фагоцитарной функции нейтрофилы в норме достаточно быстро погибают путем апоптоза, а также за счет других видов клеточной гибели [37]. При этом, поскольку нейтрофилы секретируют значительное количество провоспалительных цитокинов, в частности IL-8 [38], поддерживая статус иммунной гиперреактивности, элиминация

нейтрофилов из очага воспаления является отличительной чертой разрешающей фазы воспаления и начала репарации. В случае с пародонтитом своевременная элиминация нейтрофилов не происходит или она значительно отсрочена (отчасти это связано с самой микробной биопленкой) на фоне поддержания активного рекрутинга и подавления апоптотической гибели клеток [39]. При этом вместо усиления элиминации патогенов нейтрофилы, наоборот, демонстрируют признаки нарушения фагоцитарной активности и антибактериальной функции [40].

В настоящее время считается, что нейтрофилы являются одной из ключевых клеточных популяций, задействованных в реализации иммунного дисбаланса при развитии пародонтита. Одна из главенствующих ролей в дисрегуляции отводится так называемому механизму нейростата, т.е. системе с отрицательной обратной связью, включающей каскад цитокинов IL-23, IL-17 и гранулоцитарный колониестимулирующий фактор (G-CSF) [41].

Данные в отношении эффектов лиганд-ассоциированной активации VDR на нейтрофилы достаточно ограничены и противоречивы. В частности, было показано, что 25(OH) $_2$ D $_3$ способствовал секреции IL-6, IL-8 и TNF- α нейтрофилами после их стимуляции липополисахаридами, а это позволяет предположить, что витамин D может повысить способность нейтрофилов реагировать на инвазию патогенов путем рекрутинга дополнительных нейтрофилов в очаг воспаления [42]. Подтверждением этого также может служить недавнее исследование, проведенное на модели рыбок Данио, в котором показана роль витамина D в качестве важного регулятора образования и функционирования нейтрофилов. Кроме того, было продемонстрировано, что 25(OH) $_2$ D $_3$ усиливает рекрутинг нейтрофилов в очаг поражения и способствует ограничению пролиферации патогенных бактерий [43]. Тем не менее, в других исследованиях было продемонстрировано отсутствие влияния комплекса витамин D/VDR или, наоборот, ингибирующий эффект на секрецию провоспалительных цитокинов [44]. Следует отметить, что данные наблюдения были получены в условиях респираторной патологии, а также зависели от конкретной субпопуляции клеток и инфекционного стимула.

В целом, непосредственные данные в отношении эффектов витамина D на нейтрофилы в условиях пародонтита отсутствуют, однако имеющиеся литературные сведения позволяют предположить, что нейтрофилы могут выступать в качестве одной из ключевых мишеней неклассических эффектов лиганд-ассоциированной активации VDR, хотя это требует дополнительного детального изучения.

Дендритные клетки и тканевые макрофаги

Дендритные клетки (включая клетки Лангерганса), располагающиеся как в пределах эпителиального пласта, так и в собственной соединительнотканной пластинке слизистой оболочки, захватывают микробные антигены

и после процессинга предоставляют их лимфоцитам для реализации адаптивного иммунного ответа. В норме дендритные клетки преимущественно представлены незрелыми формами и обладают высокой фагоцитарной активностью с целью своевременного захвата и представления микробных антигенов. В условиях пародонтита дендритные клетки трансформируются и мигрируют в региональные лимфатические узлы для активации CD4⁺-Т-лимфоцитов с последующей поляризацией клеточной популяции Т-хелперов в сторону фенотипа Т-хелперов 1-го типа (Th1) и Т-хелперов 17-го типа (Th17) [45]. При этом запускаемая неконтролируемая активация клеточных путей, опосредуемых Th1 и Th17, усиливает потерю костной ткани альвеолярного отростка посредством индукции остеокластогенеза [46].

Дендритные клетки неоднородны и включают несколько субпопуляций, различающихся между собой по степени зрелости и способности инициировать адаптивный иммунный ответ. Так, выявлено четыре основных субпопуляции дендритных клеток: дендритные клетки 1-го типа, дендритные клетки 2-го типа, так называемые плазмоцитоподобные дендритные клетки и клетки Лангерганса. При этом у пациентов с пародонтитом в значительной степени наблюдалась поляризация дендритных клеток в сторону провоспалительных плазмоцитоподобных клеток со снижением количества клеток Лангерганса и соответствующим увеличением экспрессии провоспалительных цитокинов, включая IL-1 β , IFN- α и IFN- γ [47]. Подобный сдвиг в распределении субпопуляций дендритных клеток в эпителии десны отражает дисрегуляцию иммунного ответа в сторону провоспалительного фенотипа с последующей активацией Th1- и Th17-клеток и реализацией гиперреактивного воспалительного процесса с выраженным деструктивным компонентом.

Тканевые макрофаги, которые также задействованы в реализации хронического воспалительного процесса, являются производными либо моноцитов крови, либо эмбриональных клеток-предшественников [48]. Как и в отношении других патологических состояний воспалительного генеза, т.е. без какой-либо органоспецифичности, здесь ключевую роль играет поляризация общей популяции резидентных макрофагов на провоспалительные (M1-фенотип) и противовоспалительные (M2-фенотип) [49]. В условиях развивающегося пародонтита наблюдается сдвиг в сторону M1-макрофагов, которые активно секретируют значительный спектр цитокинов (IL-1 β , IL-12, IL-23, IL-6, TNF- α) и ферментов, включая металлопротеиназы, которые во многом определяют течение воспаления, активацию остеокластогенеза и деградацию компонентов соединительной ткани. Механизм подобной поляризации в сторону M1-фенотипа при пародонтите следует считать Th1-опосредованную цитокиновую стимуляцию посредством IFN- γ , а также непосредственное влияние бактериальных липополисахаридов [50]. При этом поляризация макрофагов с постепенным переходом к M2-фенотипу требует наличия как сигнальных молекул, так и апоптотически

измененных нейтрофилов [51], что и нарушается при хроническом пародонтите, в том числе за счет бактериальной микрофлоры, например *P. gingivalis* [52]. Нарушение элиминации нейтрофилов макрофагами и дефекты активации противовоспалительной субпопуляции макрофагов относятся к ключевым аспектам прогрессирования поражения пародонта.

Применительно к дендритным клеткам и тканевым макрофагам эффекты лиганд-ассоциированной активации VDR в наибольшей степени изучены, среди всех иммунокомпетентных клеток, однако, опять же большинство представленных в литературе данных не основывается непосредственно на изменениях, касающихся пародонта. Одной из предпосылок к подобному детальному изучению данных популяций клеток стало выявление в них экспрессии рецептора витамина D, а также доказательство способности этих клеток локально синтезировать активную форму витамина D за счет гидроксилаз CYP27B1 и CYP24A1 [53, 54]. И то, и другое свидетельствует в пользу глубокой сопряженности лиганд-ассоциированных эффектов VDR с функциональной ролью дендритных клеток и макрофагов в качестве антигенпредставляющих клеток и клеток — инициаторов адаптивного иммунного ответа.

В настоящее время установлено, что комплекс 1,25(OH) $_2$ D $_3$ /VDR способен регулировать созревание дендритных клеток человека и их поляризацию [55]. Воздействие 1,25(OH) $_2$ D $_3$ на дифференцирующиеся клетки-предшественники повышало экспрессию молекул, участвующих в захвате антигена, с параллельным подавлением дифференцировки и созревания дендритных клеток, что влечет за собой снижение стимулирующего воздействия на CD8⁺-Т-лимфоциты [56]. Кроме того, по мере сдвига в сторону толерогенного фенотипа дендритных клеток активация VDR приводила к увеличению количества Treg, которые непосредственно влияют на CD4⁺-Т-лимфоциты с повышением уровня IL-10, а также со снижением уровней фактора некроза опухоли α (TNF- α) и интерферона- γ (IFN- γ) [57]. Данные молекулярно-генетические изменения, запускаемые посредством VDR-ассоциированного сигнального пути, могут играть значительную роль в ингибировании взаимодействия между дендритными клетками и Т-лимфоцитами [58]. Учитывая центральную роль дендритных клеток в качестве оркестрантов специфического иммунного ответа и последующей реализации воспаления по Th1/Th17- или Th2/Treg-пути, указанные выше точки приложения лиганд-ассоциированной активации VDR на фоне пародонтита представляются наиболее перспективными для разрыва порочного круга дисбиоз-ассоциированного хронического воспаления в пародонте.

Как и в отношении дендритных клеток, лиганд-ассоциированная активация VDR оказывает ряд эффектов, преимущественно противовоспалительной направленности, реализующихся за счет поляризации макрофагов в сторону M2-фенотипа [59]. Помимо этого, установлено, что M1-макрофаги экспрессируют очень высокие

уровни фермента 25(OH)D-1 α -гидроксилазы CYP27B1, который позволяет им преобразовать неактивную форму 25(OH)D₃ в активный метаболит 1,25(OH)₂D₃. Таким образом, в условиях выраженного воспаления и преобладания провоспалительных сигналов M1-макрофаги могут продуцировать достаточные уровни 1,25(OH)₂D₃ для модулирования реакций T-лимфоцитов, снижая, таким образом, Th1/Th17 опосредованный воспалительный ответ [60]. Вместе с тем в рамках другого исследования *in vitro* было продемонстрировано, что именно M2-макрофаги (M2a) обладают наибольшей метаболической активностью в отношении эндогенного синтеза и накопления 1,25(OH)₂D₃ по сравнению с другими субпопуляциями макрофагов [53].

Как и в случае с кератиноцитами, в недавнем исследовании было показано, что витамин D играет критическую роль в регуляции экспрессии малых некодирующих miRNA дифференцировки макрофагов. На фоне применения витамина D уровень экспрессии miRNA-6501-3p, miRNA-1273H-5p, miRNA-665, miRNA-1972 и ряда других молекул, регулирующих экспрессию провоспалительных генов, существенно снижался по сравнению с контролем, указывая на модуляцию иммунитета в сторону противовоспалительного ответа [61]. Помимо этого, отмечено, что витамин D дозозависимо снижал уровень липополисахарид-индуцированного фосфорилирования p38, а также уровень секреции провоспалительных медиаторов IL-6 и TNF- α клетками моноцитарно-макрофагального ряда [62] с преимущественным вовлечением сигнальных путей MAPK и NF- κ B, что также указывает на реализацию противовоспалительных и репаративных эффектов лиганд-ассоциированной активации VDR.

Клетки лимфоидного ряда

Как уже было указано выше, индукция пародонтита опосредована дисбиозом микробной биопленки, тогда как основные изменения деструктивного характера в пародонте связаны с иммунным ответом организма. Одним из доказательств ключевой роли иммунокомпетентных клеток в развитии деструктивных изменений при пародонтите являются результаты исследования с использованием предварительно иммунизированных липополисахаридом экспериментальных животных с активацией T-клеточного иммунного ответа и более выраженными деструктивными изменениями в пародонте [63]. В первую очередь ключевую роль авторы отводили CD4⁺-T-лимфоцитам, а также провоспалительным цитокинам IL-6 и IFN- γ .

Вместе с тем по мере углубления иммунологических знаний в целом и расширения представлений о развитии пародонтита общепринятая парадигма дисрегуляции Th1/Th2-ответа трансформировалась в комплексную новую парадигму Th1/Th2/Th17, в которой в дополнение к эффекторным клеточным субпопуляциям имеются и регуляторные T-лимфоциты (Treg) [64]. При этом в качестве основного клеточного компонента, выступающего в качестве модулятора иммунного ответа

при пародонтите, в настоящее время рассматриваются Th17. Клетки Th17 представляют собой субпопуляцию CD4⁺-T-лимфоцитов, которые главным образом характеризуются способностью секретировать провоспалительный IL-17. T-хелперы 17-го типа активно задействованы в рекрутинге нейтрофилов, модулировании провоспалительного ответа и резорбции костной ткани с помощью провоспалительных цитокинов, включая IL-6, IL-17 и IL-23 [65]. Эта клеточная субпопуляция способствует активному течению воспаления [66], а также она вовлечена в реализацию аутоиммунных реакций [67], хотя те и являются естественными эффекторами противомикробного иммунитета в слизистой оболочке.

Помимо описанного Th17-опосредованного иммунного ответа, в реализации воспалительной реакции в пародонте участвуют и другие клетки лимфоидного ряда. Так, в частности, Treg-клетки, как было показано в экспериментах *in vivo*, способны ограничивать прогрессирование поражения пародонта без подавления иммунного ответа [68]. Также внимание исследователей уделяется гуморальному звену адаптивного иммунитета, особенно в случаях хронизации пародонтита с переходом от преобладания T-клеточного звена к B-клеточному с появлением различных подтипов B-лимфоцитов, включая антитело-продуцирующие плазматические клетки [69].

Что касается эффектов лиганд-ассоциированной активации VDR, следует отметить, что большинство клеток лимфоидного ряда в значительной степени экспрессируют рецептор к витамину D [70], подразумевая, что данные клетки являются одними из ключевых мишеней неклассических эффектов кальцитриола. Общий вектор реализуемых эффектов совпадает с другими популяциями иммунокомпетентных клеток и заключается в модулировании противовоспалительного вектора, преимущественно T-клеточного ответа. В частности, за счет влияния на пролиферацию, дифференцировку и миграцию T-лимфоцитов лиганд-ассоциированная активация VDR потенцирует сдвиг в балансе Th1/Th2-клеток в сторону T-хелперов 2-го типа, а в балансе Th17/Treg в сторону регуляторных T-лимфоцитов [71, 72].

В частности, было показано, что лиганд-ассоциированная активация VDR оказывает подавляющее действие как на саму субпопуляцию Th17-лимфоцитов, так и на секретируемые ими провоспалительные цитокины, в частности IL-17, которые играют ключевую роль в развитии воспалительного ответа при пародонтите. Витамин D также продемонстрировал свои эффекты в части ингибирования секреции ряда провоспалительных цитокинов Th1-клетками, среди которых IL-2, IFN- γ и TNF- α [73], и наоборот, — стимулирования секреции противовоспалительных цитокинов клеточной субпопуляцией Th2, главным образом IL-10 [74]. При этом ряд эффектов лиганд-ассоциированной активации VDR можно рассматривать в качестве прямых, с клетками лимфоидного ряда в качестве непосредственных мишеней, а также в качестве опосредованных,

реализующихся через описанные выше эффекты на субпопуляции дендритных клеток и тканевых макрофагов, инициирующих адаптивный иммунный ответ. В частности, было показано, что применение $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ приводило к переключению индукции дендритными клетками Т-лимфоцитов с провоспалительного фенотипа Th17 на противовоспалительные Treg-клетки [75].

ОБНОВЛЕННЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Несмотря на ограниченное количество клинических данных, посвященных глубокому изучению эффективности применения витамина D и его аналогов при пародонтите, имеющиеся в литературе доказательства свидетельствуют о статистически достоверной взаимосвязи между низкими уровнями/дефицитом витамина D и риском развития, прогрессированием или тяжестью течения заболеваний пародонта. Опираясь на обновленную информацию, в рамках двух последних проведенных метаанализов, основывающихся на данных более 30, преимущественно обсервационных клинических исследований [76, 77], была установлена зависимость, заключающаяся в статистически достоверно более низких уровнях 25-гидроксивитамина D в крови у пациентов с хроническим пародонтитом по сравнению со здоровыми пациентами контрольных групп. При этом как в одном, так и в другом метаанализе было отмечено, что проанализированные клинические исследования в своей совокупности характеризуются значительной гетерогенностью и вариабельностью как с точки зрения методологии, так с точки зрения включенных в исследования популяций.

При этом важно отметить, что, несмотря на доказательства взаимосвязи низкого уровня витамина D и развития пародонтита, данные по эффективности применения витамина D или его аналогов, в значительной степени носят более противоречивый характер. В частности, в рамках недавнего популяционного исследования было установлено, что дополнительное введение в рацион препаратов кальция оказывало прямое защитное действие на пародонт (отношение рисков: 0,61; 95% ДИ: 0,45–0,83), тогда как применение витамина D не продемонстрировало никакой статистически значимой зависимости (отношение рисков: 1,13; 95% ДИ: 0,82–1,56) [78].

В этой связи достаточно четко прослеживается несоответствие между имеющимися фундаментальными знаниями в области биологии эффектов лиганд-ассоциированной активации рецепторов витамина D и данными экспериментальных исследований *in vitro* и *in vivo*, с одной стороны, и данными клинических исследований — с другой стороны. В качестве возможных объяснений этого может служить отсутствие унифицированного методологического подхода к проведению клинических исследований в части определения конечных точек, оценки уровня витамина D и его метаболитов,

разнородности исследуемых популяций. В то же время при проведении клинических исследований следует принимать во внимание целый ряд других факторов, которые потенциально могут оказывать влияние на реализацию лиганд-ассоциированных эффектов активации VDR. Среди подобных факторов следует выделить ключевые демографические характеристики, включая пол, возраст, этническую и расовую принадлежность, наличие сопутствующих заболеваний, включая такие метаболические нарушения, как сахарный диабет или метаболический синдром, хронические заболевания почек или печени, а также вариабельность (полиморфизм) генов самого рецептора витамина D и ряда других генов, кодирующих белок, связывающий витамин D, белки ферментных систем, задействованных в метаболизме $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$, и т.д.

Учитывая актуальность проблемы и множество потенциальных и патогенетически обоснованных точек приложения эффектов лиганд-ассоциированной активации VDR в условиях пародонтита, существует потребность в проведении дополнительных экспериментальных и клинических исследований, направленных в первую очередь на выявление закономерностей изменения иммунной реактивности непосредственно в пародонте в условиях применения витамина D. По-прежнему остаются открытыми вопросы в отношении биодоступности витамина D и его аналогов в пародонте и, соответственно, поиска эффективных лекарственных форм, а также в отношении дозы, кратности и продолжительности его применения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пародонтит — сложное и многофакторное заболевание с нелинейным характером прогрессирования и диспропорциональным иммунным ответом на первоначальный триггерный микробный фактор. Несмотря на расширение представлений о патогенезе пародонтита, система клеточных взаимодействий при заболеваниях пародонта остается недостаточно изученной, а также до сих пор актуален поиск новых высокоэффективных методов его коррекции и профилактики в практике врачей-стоматологов. Имеющиеся в литературе данные указывают на наличие сразу нескольких ключевых потенциальных точек приложения эффектов лиганд-ассоциированной активации рецепторов витамина D при пародонтите, объединенных общим противовоспалительным вектором иммуномодуляции и затрагивающих систему как неспецифического, так и адаптивного иммунного ответа.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 30.05.2023

Принята в печать: 25.07.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 30.05.2023

Accepted: 25.07.2023

Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S :

1. Jones G. 100 years of vitamin D: Historical aspects of vitamin D. — *Endocr Connect.* — 2022; 11 (4): e210594. [PMID: 35245207](#)
2. Cashman K.D., van den Heuvel E.G., Schoemaker R.J., Prévraud D.P., Macdonald H.M., Arcot J. 25-Hydroxyvitamin D as a biomarker of vitamin D Status and its modeling to inform strategies for prevention of vitamin D deficiency within the population. — *Adv Nutr.* — 2017; 8 (6): 947—957. [PMID: 29141976](#)
3. Warwick T., Schulz M.H., Günther S., Gilsbach R., Neme A., Carlberg C., Brandes R.P., Seuter S. A hierarchical regulatory network analysis of the vitamin D induced transcriptome reveals novel regulators and complete VDR dependency in monocytes. — *Sci Rep.* — 2021; 11 (1): 6518. [PMID: 33753848](#)
4. Sassi F., Tamone C., D'Amelio P. Vitamin D: Nutrient, hormone, and immunomodulator. — *Nutrients.* — 2018; 10 (11): 1656. [PMID: 30400332](#)
5. Amrein K., Scherkl M., Hoffmann M., Neuwersch-Sommeregger S., Köstenberger M., Tmava Berisha A., Martucci G., Pilz S., Malle O. Vitamin D deficiency 2.0: an update on the current status worldwide. — *Eur J Clin Nutr.* — 2020; 74 (11): 1498—1513. [PMID: 31959942](#)
6. Palacios C., Gonzalez L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem? — *J Steroid Biochem Mol Biol.* — 2014; 144 Pt A: 138—45. [PMID: 24239505](#)
7. Kweder H., Eidi H. Vitamin D deficiency in elderly: Risk factors and drugs impact on vitamin D status. — *Avicenna J Med.* — 2018; 8 (4): 139—146. [PMID: 30319955](#)
8. Parizadeh S.M., Rezayi M., Jafarzadeh-Esfehani R., Avan A., Ghazizadeh H., Emadzadeh M., Sahebi R., Ferns G.A., Ghayour-Mobarhan M. Association of vitamin D status with liver and kidney disease: A systematic review of clinical trials, and cross-sectional and cohort studies. — *Int J Vitam Nutr Res.* — 2021; 91 (1—2): 175—187. [PMID: 30816821](#)
9. Wang H., Chen W., Li D., Yin X., Zhang X., Olsen N., Zheng S.G. Vitamin D and Chronic Diseases. — *Aging Dis.* — 2017; 8 (3): 346—353. [PMID: 28580189](#)
10. Pludowski P., Holick M.F., Pilz S., Wagner C.L., Hollis B.W., Grant W.B., Shoenfeld Y., Lerchbaum E., Llewellyn D.J., Kienreich K., Soni M. Vitamin D effects on musculoskeletal health, immunity, autoimmunity, cardiovascular disease, cancer, fertility, pregnancy, dementia and mortality—a review of recent evidence. — *Autoimmun Rev.* — 2013; 12 (10): 976—89. [PMID: 23542507](#)
11. Botelho J., Machado V., Proença L., Delgado A.S., Mendes J.J. Vitamin D deficiency and oral health: A comprehensive review. — *Nutrients.* — 2020; 12 (5): 1471. [PMID: 32438644](#)
12. Al-Jubori S.H., Al-Murad M.A., Al-Mashhadane F.A. Effect of oral vitamin D3 on dental caries: An in-vivo and in-vitro study. — *Cureus.* — 2022; 14 (5): e25360. [PMID: 35761922](#)
13. Abdulkareem A.A., Al-Taweel F.B., Al-Sharqi A.J.B., Gul S.S., Sha A., Chapple I.L.C. Current concepts in the pathogenesis of periodontitis: from symbiosis to dysbiosis. — *J Oral Microbiol.* — 2023; 15 (1): 2197779. [PMID: 37025387](#)
14. Trindade D., Carvalho R., Machado V., Chambrone L., Mendes J.J., Botelho J. Prevalence of periodontitis in dentate people between 2011 and 2020: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. — *J Clin Periodontol.* — 2023; 50 (5): 604—626. [PMID: 36631982](#)
15. Kassebaum N.J., Bernabé E., Dahiya M., Bhandari B., Murray C.J., Marcenes W. Global burden of severe periodontitis in 1990—2010: a systematic review and meta-regression. — *J Dent Res.* — 2014; 93 (11): 1045—53. [PMID: 25261053](#)
16. Genco R.J., Borgnakke W.S. Risk factors for periodontal disease. — *Periodontol 2000.* — 2013; 62 (1): 59—94. [PMID: 23574464](#)
17. Feu D. Orthodontic treatment of periodontal patients: challenges and solutions, from planning to retention. — *Dental Press J Orthod.* — 2020; 25(6): 79—116. [PMID: 33503129](#)
18. Kosaka T., Ono T., Yoshimuta Y., Kida M., Kikui M., Nokubi T., Maeda Y., Kokubo Y., Watanabe M., Miyamoto Y. The effect of periodontal status and occlusal support on masticatory performance: the Suita study. — *J Clin Periodontol.* — 2014; 41 (5): 497—503. [PMID: 24527750](#)
19. Lourenço T.G., Heller D., Silva-Boghossian C.M., Cotton S.L., Paster B.J., Colombo A.P. Microbial signature profiles of periodontally healthy and diseased patients. — *J Clin Periodontol.* — 2014; 41 (11): 1027—36. [PMID: 25139407](#)
20. Pérez-Chaparro P.J., Duarte P.M., Shibli J.A., Montenegro S., Lacerda Heluy S., Figueiredo L.C., Favari M., Feres M. The current weight of evidence of the microbiologic profile associated with peri-implantitis: A systematic review. — *J Periodontol.* — 2016; 87 (11): 1295—1304. [PMID: 27420109](#)
21. Feres M., Teles F., Teles R., Figueiredo L.C., Favari M. The subgingival periodontal microbiota of the aging mouth. — *Periodontol 2000.* — 2016; 72 (1): 30—53. [PMID: 27501490](#)
22. Van Dyke T.E., Bartold P.M., Reynolds E.C. The nexus between periodontal inflammation and dysbiosis. — *Front Immunol.* — 2020; 11: 511. [PMID: 32296429](#)
23. Xu X.W., Liu X., Shi C., Sun H.C. Roles of immune cells and mechanisms of immune responses in periodontitis. — *Chin J Dent Res.* — 2021; 24 (4): 219—230. [PMID: 35029093](#)
24. Elmanfi S., Zhou J., Sintim H.O., Könönen E., Gürsoy M., Gürsoy U.K. Regulation of gingival epithelial cytokine response by bacterial cyclic dinucleotides. — *J Oral Microbiol.* — 2019; 11 (1): 1538927. [PMID: 30598733](#)
25. Betancur D., Muñoz Grez C., Oñate A. Comparative analysis of cytokine expression in oral keratinocytes and THP-1 macrophages in response to the most prevalent serotypes of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. — *Microorganisms.* — 2021; 9 (3): 622. [PMID: 33802988](#)
26. Song B., Zhang Y.L., Chen L.J., Zhou T., Huang W.K., Zhou X., Shao L.Q. The role of Toll-like receptors in periodontitis. — *Oral Dis.* — 2017; 23 (2): 168—180. [PMID: 26923115](#)
27. Liu J., Du X., Chen J., Hu L., Chen L. The induction expression of human β -defensins in gingival epithelial cells and fibroblasts. — *Arch Oral Biol.* — 2013; 58 (10): 1415—21. [PMID: 23726315](#)
28. Kasnak G., Könönen E., Syrjänen S., Gürsoy M., Zeidán-Chuliá F., Firatli E., Gürsoy U.K. NFE2L2/NRF2, OGG1, and cytokine responses of human gingival keratinocytes against oxidative insults of various origin. — *Mol Cell Biochem.* — 2019; 452 (1—2): 63—70. [PMID: 30030777](#)
29. Saliem S.S., Bede S.Y., Abdulkareem A.A., Abdullah B.H., Milward M.R., Cooper P.R. Gingival tissue samples from periodontitis patients demonstrate epithelial-mesenchymal transition phenotype. — *J Periodontal Res.* — 2023; 58 (2): 247—255. [PMID: 36575609](#)

30. Oh C., Kim H.J., Kim H.M. Vitamin D maintains E-cadherin intercellular junctions by downregulating MMP-9 production in human gingival keratinocytes treated by TNF- α . — *J Periodontal Implant Sci.* — 2019; 49 (5): 270—286. [PMID: 31681485](#)
31. Hu L., Bikle D.D., Oda Y. Reciprocal role of vitamin D receptor on β -catenin regulated keratinocyte proliferation and differentiation. — *J Steroid Biochem Mol Biol.* — 2014; 144 Pt A: 237—41. [PMID: 24239508](#)
32. Itaya S., Oka K., Ogata K., Tamura S., Kira-Tatsuoka M., Fujiwara N., Otsu K., Tsuruga E., Ozaki M., Harada H. Hertwig's epithelial root sheath cells contribute to formation of periodontal ligament through epithelial-mesenchymal transition by TGF- β . — *Biomed Res.* — 2017; 38 (1): 61—69. [PMID: 28239033](#)
33. Fischer K.D., Agrawal D.K. Vitamin D regulating TGF- β induced epithelial-mesenchymal transition. — *Respir Res.* — 2014; 15 (1): 146. [PMID: 25413472](#)
34. Ge X., Yuan L., Wei J., Nguyen T., Tang C., Liao W., Li R., Yang F., Zhang F., Zhao B., Du J. Vitamin D/VDR signaling induces miR-27a/b expression in oral lichen planus. — *Sci Rep.* — 2020; 10 (1): 301. [PMID: 31942011](#)
35. Yuan F.N., Valiyaparambil J., Woods M.C., Tran H., Pant R., Adams J.S., Mallya S.M. Vitamin D signaling regulates oral keratinocyte proliferation in vitro and in vivo. — *Int J Oncol.* — 2014; 44 (5): 1625—33. [PMID: 24626468](#)
36. Uriarte S.M., Edmisson J.S., Jimenez-Flores E. Human neutrophils and oral microbiota: a constant tug-of-war between a harmonious and a discordant coexistence. — *Immunol Rev.* — 2016; 273 (1): 282—98. [PMID: 27558341](#)
37. Brostjan C., Oehler R. The role of neutrophil death in chronic inflammation and cancer. — *Cell Death Discov.* — 2020; 6: 26. [PMID: 32351713](#)
38. Vashishta A., Jimenez-Flores E., Klaes C.K., Tian S., Miralda I., Lamont R.J., Uriarte S.M. Putative periodontal pathogens, *Filifactor Alocis* and *Peptoanaerobacter stomatis*, induce differential cytokine and chemokine production by human neutrophils. — *Pathogens.* — 2019; 8 (2): 59. [PMID: 31052371](#)
39. Olsen I., Hajishengallis G. Major neutrophil functions subverted by *Porphyromonas gingivalis*. — *J Oral Microbiol.* — 2016; 8: 30936. [PMID: 26993626](#)
40. Sochalska M., Potempa J. Manipulation of neutrophils by *Porphyromonas gingivalis* in the development of periodontitis. — *Front Cell Infect Microbiol.* — 2017; 7: 197. [PMID: 28589098](#)
41. Hajishengallis G., Chavakis T., Hajishengallis E., Lambris J.D. Neutrophil homeostasis and inflammation: novel paradigms from studying periodontitis. — *J Leukoc Biol.* — 2015; 98 (4): 539—48. [PMID: 25548253](#)
42. Chen L., Eapen M.S., Zosky G.R. Vitamin D both facilitates and attenuates the cellular response to lipopolysaccharide. — *Sci Rep.* — 2017; 7: 45172. [PMID: 28345644](#)
43. Liao X., Lan Y., Shao R., Liu J., Liang S., Yin Z., Gudmundsson G.H., Bergman P., Wan M. Vitamin D enhances neutrophil generation and function in zebrafish (*Danio rerio*). — *J Innate Immun.* — 2022; 14 (3): 229—242. [PMID: 34564076](#)
44. Daultbaev N., Herscovitch K., Das M., Chen H., Bernier J., Matouk E., Bérubé J., Rousseau S., Lands L.C. Down-regulation of IL-8 by high-dose vitamin D is specific to hyperinflammatory macrophages and involves mechanisms beyond up-regulation of DUSP1. — *Br J Pharmacol.* — 2015; 172 (19): 4757—71. [PMID: 26178144](#)
45. Song L., Dong G., Guo L., Graves D.T. The function of dendritic cells in modulating the host response. — *Mol Oral Microbiol.* — 2018; 33 (1): 13—21. [PMID: 28845602](#)
46. Cheng W.C., Hughes F.J., Taams L.S. The presence, function and regulation of IL-17 and Th17 cells in periodontitis. — *J Clin Periodontol.* — 2014; 41 (6): 541—9. [PMID: 24735470](#)
47. Sharawi H., Heyman O., Mizraji G., Horev Y., Laviv A., Shapira L., Yona S., Hovav A.H., Wilensky A. The prevalence of gingival dendritic cell subsets in periodontal patients. — *J Dent Res.* — 2021; 100 (12): 1330—1336. [PMID: 33899566](#)
48. Davies L.C., Rosas M., Jenkins S.J., Liao C.T., Scurr M.J., Brombacher F., Fraser D.J., Allen J.E., Jones S.A., Taylor P.R. Distinct bone marrow-derived and tissue-resident macrophage lineages proliferate at key stages during inflammation. — *Nat Commun.* — 2013; 4: 1886. [PMID: 23695680](#)
49. Liu Y.C., Zou X.B., Chai Y.F., Yao Y.M. Macrophage polarization in inflammatory diseases. — *Int J Biol Sci.* — 2014; 10 (5): 520—9. [PMID: 24910531](#)
50. Yin L., Li X., Hou J. Macrophages in periodontitis: A dynamic shift between tissue destruction and repair. — *Jpn Dent Sci Rev.* — 2022; 58: 336—347. [PMID: 36340583](#)
51. Marwick J.A., Mills R., Kay O., Michail K., Stephen J., Rossi A.G., Dransfield I., Hirani N. Neutrophils induce macrophage anti-inflammatory reprogramming by suppressing NF- κ B activation. — *Cell Death Dis.* — 2018; 9 (6): 665. [PMID: 29867198](#)
52. Papadopoulos G., Shaik-Dasthagirisheb Y.B., Huang N., Vigianni G.A., Henderson A.J., Kantarci A., Gibson F.C. 3rd Immunologic environment influences macrophage response to *Porphyromonas gingivalis*. — *Mol Oral Microbiol.* — 2017; 32 (3): 250—261. [PMID: 27346827](#)
53. Nygaard R.H., Nielsen M.C., Antonsen K.W., Højskov C.S., Sørensens B.S., Møller H.J. Metabolism of 25-Hydroxy-Vitamin D in Human Macrophages Is Highly Dependent on Macrophage Polarization. — *Int J Mol Sci.* — 2022; 23 (18): 10943. [PMID: 36142855](#)
54. Kundu R., Chain B.M., Coussens A.K., Khoo B., Noursadeghi M. Regulation of CYP27B1 and CYP24A1 hydroxylases limits cell-autonomous activation of vitamin D in dendritic cells. — *Eur J Immunol.* — 2014; 44 (6): 1781—90. [PMID: 24643654](#)
55. Ferreira G.B., Overbergh L., Verstuyf A., Mathieu C. 1 α ,25-Dihydroxyvitamin D3 and its analogs as modulators of human dendritic cells: a comparison dose-titration study. — *J Steroid Biochem Mol Biol.* — 2013; 136: 160—5. [PMID: 23098690](#)
56. Liu C.Y., Zhang Z.H., Yang H.F., Xu H., Cheng F.F., Xu J.Z. Effect of vitamin D3 on maturation and antigen-presenting function of dendritic cells treated with *Mycobacterium tuberculosis*. — *Asian Pac J Trop Med.* — 2016; 9 (1): 54—7. [PMID: 26851787](#)
57. Cantorna M.T., Snyder L., Lin Y.D., Yang L. Vitamin D and 1,25(OH) $_2$ D regulation of T cells. — *Nutrients.* — 2015; 7 (4): 3011—21. [PMID: 25912039](#)
58. Saul L., Mair I., Ivens A., Brown P., Samuel K., Campbell J.D.M., Soong D.Y., Kamenjarin N., Mellanby R.J. 1,25-Dihydroxyvitamin D (3) restrains CD4 (+) T cell priming ability of CD11c (+) Dendritic Cells by Upregulating Expression of CD31. — *Front Immunol.* — 2019; 10: 600. [PMID: 30984180](#)

59. Liang S., Cai J., Li Y., Yang R. 1,25-Dihydroxy-vitamin D3 induces macrophage polarization to M2 by upregulating T-cell Ig-mucin-3 expression. — *Mol Med Rep.* — 2019; 19 (5): 3707—3713. [PMID: 30896850](#)
60. Lopez D.V., Al-Jaberi F.A.H., Woetmann A., Ødum N., Bonefeld C.M., Kongsbak-Wismann M., Geisler C. Macrophages control the bioavailability of vitamin D and vitamin D-regulated T cell responses. — *Front Immunol.* — 2021; 12: 722806. [PMID: 34621269](#)
61. Fernandez G.J., Ramírez-Mejía J.M., Urcuqui-Inchima S. Vitamin D boosts immune response of macrophages through a regulatory network of microRNAs and mRNAs. — *J Nutr Biochem.* — 2022; 109: 109105. [PMID: 35858666](#)
62. Zhang Y., Leung D.Y., Richers B.N., Liu Y., Remigio L.K., Riches D.W., Goleva E. Vitamin D inhibits monocyte/macrophage proinflammatory cytokine production by targeting MAPK phosphatase-1. — *J Immunol.* — 2012; 188 (5): 2127—35. [PMID: 22301548](#)
63. Izumi S., Yoshinaga Y., Nakamura H., Takamori A., Takamori Y., Ukai T., Shiraishi C., Hara Y. A histopathologic study of the controlling role of T cells on experimental periodontitis in rats. — *J Dent Sci.* — 2018; 13 (2): 87—96. [PMID: 30895102](#)
64. Huang N., Dong H., Luo Y., Shao B. Th17 Cells in periodontitis and its regulation by A20. — *Front Immunol.* — 2021; 12: 742925. [PMID: 34557201](#)
65. Bunte K., Beikler T. Th17 Cells and the IL-23/IL-17 Axis in the pathogenesis of periodontitis and immune-mediated inflammatory diseases. — *Int J Mol Sci.* — 2019; 20 (14): 3394. [PMID: 31295952](#)
66. Yang G., Xia Y., Ren W. Glutamine metabolism in Th17/Treg cell fate: applications in Th17 cell-associated diseases. — *Sci China Life Sci.* — 2021; 64 (2): 221—233. [PMID: 32671630](#)
67. Suárez L.J., Vargas D.E., Rodríguez A., Arce R.M., Roa N.S. Systemic Th17 response in the presence of periodontal inflammation. — *J Appl Oral Sci.* — 2020; 28: e20190490. [PMID: 32267379](#)
68. Alvarez C., Rojas C., Rojas L., Cafferata E.A., Monasterio G., Vernal R. Regulatory T lymphocytes in periodontitis: A translational view. — *Mediators Inflamm.* — 2018; 2018: 7806912. [PMID: 29805313](#)
69. Li W., Zhang Z., Wang Z.M. Differential immune cell infiltrations between healthy periodontal and chronic periodontitis tissues. — *BMC Oral Health.* — 2020; 20 (1): 293. [PMID: 33109155](#)
70. Arora J., Wang J., Weaver V., Zhang Y., Cantorna M.T. Novel insight into the role of the vitamin D receptor in the development and function of the immune system. — *J Steroid Biochem Mol Biol.* — 2022; 219: 106084. [PMID: 35202799](#)
71. Sloka S., Silva C., Wang J., Yong V.W. Predominance of Th2 polarization by vitamin D through a STAT6-dependent mechanism. — *J Neuroinflammation.* — 2011; 8: 56. [PMID: 21605467](#)
72. Fisher S.A., Rahimzadeh M., Brierley C., Gratton B., Doree C., Kimber C.E., Plaza Cajide A., Lamikanra A.A., Roberts D.J. The role of vitamin D in increasing circulating T regulatory cell numbers and modulating T regulatory cell phenotypes in patients with inflammatory disease or in healthy volunteers: A systematic review. — *PLoS One.* — 2019; 14 (9): e0222313. [PMID: 31550254](#)
73. Švajger U., Rožman P.J. Synergistic effects of interferon- γ and vitamin D (3) signaling in induction of ILT-3^{high}PDL-1^{high} tolerogenic dendritic cells. — *Front Immunol.* — 2019; 10: 2627. [PMID: 31798578](#)
74. Minton K. Vitamin D shuts down T cell-mediated inflammation. — *Nat Rev Immunol.* — 2022; 22 (1): 1. [PMID: 34799725](#)
75. Hafkamp F.M.J., Taanman-Kueter E.W.M., van Capel T.M.M., Kormelink T.G., de Jong E.C. Vitamin D3 priming of dendritic cells shifts human neutrophil-dependent Th17 cell development to regulatory T cells. — *Front Immunol.* — 2022; 13: 872665. [PMID: 35874744](#)
76. Rodríguez-Archilla A., Mohamed-El-Founti N. Association of periodontitis with vitamin D and calcium levels: a meta-analysis. — *Iberoamerican Journal of Medicine.* — 2023; 5 (1): 36—45. [DOI: 10.53986/ibjm.2023.0003](#)
77. Machado V., Lobo S., Proença L., Mendes J.J., Botelho J. Vitamin D and periodontitis: A systematic review and meta-analysis. — *Nutrients.* — 2020; 12 (8): 2177. [PMID: 32708032](#)
78. Nascimento G.G., Leite F.R.M., Gonzalez-Chica D.A., Peres K.G., Peres M.A. Dietary vitamin D and calcium and periodontitis: A population-based study. — *Front Nutr.* — 2022; 9: 1016763. [PMID: 36618706](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_30

[И.Ю. Чаусская,](#)

к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии

[Е.И. Выборная,](#)

к.м.н., ассистент кафедры пародонтологии

[В.Н. Царев,](#)

д.м.н., профессор, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии, директор НИМСИ

[М.С. Подпорин,](#)

к.м.н., м.н.с. лаборатории молекулярно-биологических исследований НИМСИ

[Д.Э. Никогосова,](#)

старший лаборант кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии

[А.Ю. Дробышев,](#)

д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой и пластической хирургии

[А.А. Эштиева,](#)

студентка V курса стоматологического факультета

[В.В. Давтян,](#)

студентка V курса стоматологического факультета

МГМСУ им. А.И. Евдокимова,
127473, Москва, Россия[I.Yu. Chausskaya,](#)

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Maxillofacial and plastic surgery Department

[E.I. Vibornaya,](#)

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Periodontology Department

[V.N. Tsarev,](#)

PhD in Medical Sciences, full professor of the Microbiology, virology, immunology department, director of the Medico-dental research Institute

[M.S. Podporin,](#)

PhD in Medical Sciences, researcher at the Molecular biology research Laboratory of the Medico-dental research Institute

[D.E. Nikogosova,](#)

senior laboratory technician at the Maxillofacial and plastic surgery Department

[A.Yu. Drobyshev,](#)

PhD in Medical Sciences, full professor of the Maxillofacial and plastic surgery Department

Оценка антибактериальной эффективности применения светодиодного аппарата Revixan® Dental LED Pro при лечении пациентов с хроническим пародонтитом

Реферат. Ввиду высокой распространенности пародонтита поиск новых методов противомикробного воздействия остается актуальным. **Цель работы** — исследовать антибактериальную эффективность применения фотодинамической терапии с использованием аппарата Revixan® Dental LED Pro на тканях пародонта. **Материалы и методы.** Клиническая часть исследования проводилась у 20 пациентов с диагнозом «хронический пародонтит». Микробиологическое исследование включало анализ встречаемости и количественный анализ представителей грамположительной и грамотрицательной микрофлоры. **Результаты.** Наибольшую роль в развитии пародонтита играют *P. gingivalis*, *P. intermedia* и *F. nucleatum*. Выявлено уменьшение частоты встречаемости *P. gingivalis* после проведения фотодинамической терапии на 5%. Отмечалось снижение количества пародонтопатогенов. Максимальное количество для микроорганизмов *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *F. nucleatum* сократилось с $9,5 \cdot 10^6$ до $1 \cdot 10^6$, с $4 \cdot 10^7$ до $1 \cdot 10^5$, с $4 \cdot 10^7$ до $1 \cdot 10^5$ КОЕ/мл соответственно. **Заключение.** Полученные данные свидетельствуют об антибактериальной эффективности воздействия фотодинамической терапии с использованием аппарата Revixan Dental LED Pro на содержимое пародонтальных карманов, что доказывает возможность замены местной антибактериальной терапии.

Ключевые слова: пародонтит, фотодинамическая терапия, фотосенсибилизатор, аппарат светодиодный

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Чаусская И.Ю., Выборная Е.И., Царев В.Н., Подпорин М.С., Никогосова Д.Э., Дробышев А.Ю., Эштиева А.А., Давтян В.В. Оценка антибактериальной эффективности применения светодиодного аппарата Revixan® Dental LED Pro при лечении пациентов с хроническим пародонтитом. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 30—36. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_30

Evaluation of the antibacterial effectiveness of the use of the Revixan® Dental LED Pro device in the treatment of patients with chronic periodontitis

Abstract. Due to the high prevalence of periodontitis, the question of finding new methods of antimicrobial action remains relevant. **The aim of the work** is to investigate the antibacterial efficacy of photodynamic therapy using the Revixan® Dental LED Pro device on periodontal tissues. **Materials and methods.** The clinical part of the study included 20 patients diagnosed with chronic periodontitis. The microbiological study included an analysis of the occurrence and quantitative analysis of representatives of gram-positive and gram-negative microflora. **Results.** The greatest role in the development of periodontitis is played by *P. gingivalis*, *P. intermedia* and *F. nucleatum*. A decrease in the incidence of *P. gingivalis* after photodynamic therapy was revealed by 5%. There was a decrease in the number of periodontal pathogens. The maximum CFU/ml for *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *F. nucleatum* decreased from $9.5 \cdot 10^6$ to $1 \cdot 10^6$, from $4 \cdot 10^7$ to $1 \cdot 10^5$, from $4 \cdot 10^7$ to $1 \cdot 10^5$, respectively. **Conclusion.** The data obtained indicate the antibacterial effectiveness of the effect of photodynamic therapy using the Revixan Dental LED Pro device on the contents of periodontal pockets, which proves the possibility of replacing local antibacterial therapy.

Key words: periodontitis, photodynamic therapy, photosensitizer, LED device

A.A. Eshtieva,5th year student at the Dental Faculty**V.V. Davtyan,**5th year student at the Dental FacultyMoscow State University of Medicine
and Dentistry, 127473, Moscow, Russia**FOR CITATION:**

Chausskaya I.Yu., Vibornaya E.I., Tsarev V.N., Podporin M.S., Nikogosova D.E., Drobyshev A.Yu., Eshtieva A.A., Davtyan V.V. Evaluation of the antibacterial effectiveness of the use of the Revixan® Dental LED Pro device in the treatment of patients with chronic periodontitis. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 30—36 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_30

ВВЕДЕНИЕ

К наиболее распространенным стоматологическим патологиям среди населения относятся воспалительные заболевания пародонта, при этом в 50% случаев пациентам ставят диагноз средней или тяжелой степени хронического пародонтита [1, 2]. Основными этиологическими факторами воспаления в пародонте считаются качественные и количественные изменения нормальной микробиоты (нормобиоты) полости рта, активация пародонтопатогенной микробиоты [3]. Наиболее эффективна в лечении хронического пародонтита этиотропная терапия, цель которой — борьба с микробной биопленкой [4]. Даже после удаления над- и поддесневых зубных отложений в мягких тканях пародонта могут оставаться пародонтопатогенные бактерии, поэтому при лечении хронического пародонтита для достижения стойких результатов обязательно используют антисептические и антимикробные препараты [5, 6]. Чем более эффективно снижение количества пародонтопатогенных бактерий, тем благоприятнее протекает заживление в тканях пародонта [7, 8]. В настоящее время для местного и системного воздействия на микробиоту пародонтальных карманов представлено много препаратов, которые включают в комплексное лечение пародонтита [9]. Однако частое и нерациональное использование антибактериальных средств приводит к дисбалансу в ассоциациях микроорганизмов, появлению резистентных штаммов, а также к побочным действиям лекарств. Все эти негативные последствия привели к поиску альтернативных методов достижения антисептических воздействий. В последние несколько лет объектом научного интереса стали фотодинамическая терапия и аппараты для ее проведения [10, 11].

Фотодинамическая терапия (ФДТ) основана на использовании различных фотобиологических и фотохимических эффектов, вызываемых сочетанным применением света, кислорода и фотосенсибилизатора [12].

По сравнению с консервативным антибактериальным лечением антимикробная фотодинамическая терапия (аФДТ) обладает рядом преимуществ: короткое время инактивации микроорганизмов; возможность локализованного воздействия на участок инфицирования за счет местного облучения; отсутствие резистентности после многокурсового лечения; наличие широкого спектра микроорганизмов-мишеней [13, 14]. В настоящее время нелазерные источники света, такие как светодиодные диоды (LED), тоже стали использоваться

в ФДТ, так как они более компактны, портативны и экономичны по сравнению с лазерами. Все вышеперечисленное делает их оптимальными при выборе источника света для лечения пациентов с болезнями пародонта методом аФДТ [15, 16]. Существенные недостатки точечных светодиодных источников — неоднородность распределения освещенности биоткани и длительное время экспозиции всей зоны пародонта [7, 9].

С целью упрощения процедуры ФДТ компания «Ревиксан» (Москва) разработала специализированный беспроводной светодиодный аппарат Revixan® Dental LED Pro (рис. 1). В отличие от точечных источников света, он, во-первых, охватывает всю поверхность тканей пародонта верхней и нижней челюсти, что позволяет проводить ФДТ и активировать фотосенсибилизатор сразу во всех отделах полости рта, значительно упрощая процедуру для врача и пациента. Во-вторых, запускает фотохимическую реакцию одновременно синим и красным светом на пиках поглощения фотосенсибилизатора. Максимальная интенсивность светового потока составляет 45 мВт/см², что позволяет за 15 мин процедуры достичь суммарной световой дозы 40,5 Дж/см². При этом процедура сокращается с 1,5 ч до 30 мин, становится hands-free для врача и проще для пациента.

Цель работы — изучить эффективность влияния ФДТ с применением аппарата Revixan Dental LED Pro на микробиоту пародонтальных карманов.



Рис. 1. Беспроводной аппарат Revixan Dental LED Pro для ФДТ со сменной силиконовой капой

Fig. 1. Revixan Dental LED Pro wireless device for PDT with replaceable silicone cap

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено микробиологическое исследование содержимого пародонтальных карманов 20 пациентов с диагнозом «хронический пародонтит» (K05.3) до и после ФДТ.

Критерии включения: диагноз «хронический пародонтит», возраст от 18 до 65 лет. Критерии исключения: беременность, лактация, индивидуальная гиперчувствительность к хлорину Е6, острые общесоматические заболевания, хронические заболевания в стадии декомпенсации, обострение психических заболеваний, травма челюстно-лицевой области.

Для ФДТ использовали аппарат Revixan Dental LED Pro с 24 светодиодами красного (660 нм) и синего (400 нм) света со сменной силиконовой насадкой. В качестве фотосенсибилизатора использовали гель-фотосенсибилизатор Revixan с фотоактивными хлоринами, в частности с хлорином Е6 (рис. 2).

У пациентов, принимавших участие в исследовании, был проведен забор исследуемого материала с использованием стерильного ватного тампона (адсорбера) с его последующим помещением в транспортную систему с нейтрализующей средой Ди-Ингли (HiMedia, Индия). Образцы хранились с соблюдением температурного оптимума, рекомендованного производителем, предполагающего сохранность жизнедеятельности микроорганизмов, и доставлялись в лабораторию в течение 12 ч.

В микробиологическом исследовании применяли методы бактериологического анализа в условиях аэробного и анаэробного культивирования, а также методы молекулярно-генетической диагностики. Проводили анализ встречаемости и количественный анализ представителей грамположительной (бактерии родов *Staphylococcus*, *Peptostreptococcus*, *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Enterococcus*) и грамотрицательной (бактерии родов *Neisseria*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*) микрофлоры. Для этого выделяли чистую культуру возбудителя с последующей видовой идентификацией.

Первичный посев исследуемого материала проводили на следующие питательные среды производства HiMedia Laboratories (Индия):

- Стафилококковый агар N110 (M521). Посевы помещали в термостат при температуре 36,7°C на 48 ч.
- Основа колумбийского кровяного агара (M144) с 5% (об.) дефибрированной крови и селективной добавкой для выделения неспорных анаэробов. Посев предварительно помещали в анаэроостат HiAnaerobic System Mark VI (HiMedia, Индия), а затем в термостат при температуре 36,9°C на 12 суток.
- Mitis Salivarius Agar (M259) — селективная питательная среда для стрептококков с добавлением теллурита калия в виде добавки. Посев помещали в термостат при температуре 36,7°C на 48 ч.

Посев проводили с применением техники секторального количественного культивирования. Для этого чашку Петри с питательной средой условно делили на 3 сектора. Посев в 1-й сектор осуществляли одной поверхностью тампона, тщательно растирая материал по поверхности агаровой среды от края к середине чашки и обратно. Затем стерильной стандартной бактериологической петлей выполняли 3 штриха, на основе которых формировался 2-й сектор. Далее материал распределялся по поверхности агаровой среды с помощью той же петли в направлении, перпендикулярном линиям посева, от края ближайшего к предыдущему сектору в направлении края чашки Петри и обратно. После этого петлю прожигали над пламенем горелки и выполняли из 2-го сектора еще три штриха, на основе которых был сформирован 3-й сектор.

При оценке результатов количественного исследования использовалась формула $N=2nk$, где n — число колоний микроорганизмов в последнем секторе, на котором отмечен рост; k — множитель, равный 10^2 , 10^4 , 10^6 КОЕ для 1-го, 2-го и 3-го сектора соответственно.

Условие анаэробнозиса в анаэроостате достигалось не менее чем 3-кратной заменой воздуха на поверочную газовую смесь ГСО ПГС 10700-2018 (Линде Газ Рус, Россия) из водорода, углекислого газа и диоксида азота (10% H_2 , 10% CO_2 и 80% NO_2). Для контроля условий анаэробнозиса использовали индикатор разрежения для анаэроостатов Anaero Indicator Tablet R.T. (HiMedia, Индия).

Проводился учет макроскопических характеристик, а также морфологическая оценка с использованием техники световой микроскопии. Выполняли тесты на протеазную и лецитиназную активность, на аэротолерантность, на каталазу и оксидазу.

Поверочную идентификацию чистоты культуры выполняли с помощью биохимических идентификационных тестов Biochem-Identification T-Kits (HiMedia, Индия) и систем API (BioMérieux, Франция). Тесты основаны на общепринятых принципах вариабельности водородного показателя и утилизации субстрата. При необходимости дополнительной идентификации использовали методы молекулярно-генетической идентификации.

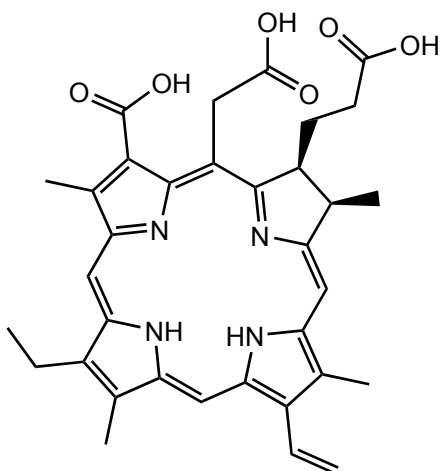


Рис. 2. Основной компонент фотосенсибилизатора — хлорин Е6 (PubChem CID 5360596)
Fig. 2. The main component of the photosensitizer — chlorine E6 (PubChem CID 5360596)

В процессе инкубирования проявляется метаболическая активность микроорганизмов, которая влечет изменение цвета среды, видимое сразу или после добавления соответствующих реагентов. Учет данных изменений проводился с использованием программного обеспечения HiMedia TEST 2.0 (HiMedia, Индия).

При статистической обработке результаты оценивались на соответствие нормальному распределению с помощью критерия Шапиро—Уилка (при числе исследуемых <50). При сравнении количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, в двух связанных группах, использовался критерий Вилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В развитии хронического пародонтита наибольшую роль играют такие агрессивные пародонтопатогены, как *P. gingivalis*, *P. intermedia* и *F. nucleatum* [7, 9]. В результате частотного анализа выявлено уменьшение частоты встречаемости *P. gingivalis* после проведения ФДТ на 5% (рис. 5). Частота встречаемости *P. intermedia* и *F. nucleatum* не уменьшилась, но отмечается снижение количества микроорганизмов, включая *P. gingivalis*, что говорит об эффективности влияния ФДТ на количественные характеристики колоний (табл. 1–3).

Нахождение *P. gingivalis* в диапазоне $4,5–9,5 \cdot 10^6$ КОЕ/мл сократилось от показателя 15% до 0, *P. intermedia* в диапазоне $1–4 \cdot 10^6$ КОЕ/мл сократилось от показателя 25% до 0, *F. nucleatum* в диапазоне $4,5–9,5 \cdot 10^6$ КОЕ/мл сократилось от показателя 5% до 0. Максимальное количество *P. gingivalis* сократилось от $4,5–9,5 \cdot 10^6$ КОЕ/мл (максимальный показатель до ФДТ) до $1–4 \cdot 10^6$ КОЕ/мл (максимальный показатель после ФДТ; табл. 1). Для *P. intermedia* максимальный показатель сократился от $1–4 \cdot 10^7$ до $1–4 \cdot 10^5$ КОЕ/мл (табл. 2). Для *F. nucleatum* максимальный показатель сократился от $1–4 \cdot 10^8$ до $1–4 \cdot 10^6$ КОЕ/мл (табл. 3).

Количественный анализ микроорганизмов *P. gingivalis* (табл. 1), *P. intermedia* (табл. 2) и *F. nucleatum* (табл. 3) показал, что для всех трех патогенов отмечались статистически значимые изменения — $p=0,035$, $0,010$ и $0,041$ соответственно.

Статистически значимое уменьшение встречаемости и количества микроорганизмов также было выявлено в отношении грамположительных микроорганизмов *P. anaerobius*, *S. intermedius*, *S. constellatus*, *E. faecalis* (рис. 3, 4). Частотный анализ выявил снижение встречаемости после ФДТ *P. anaerobius*, *S. intermedius*, *S. constellatus*, *E. faecalis*, *P. gingivalis* на 5, 10, 5 и 15% соответственно. Для *S. sanguis* также выявлено статистически значимое количественное уменьшение микроорганизмов, несмотря на отсутствие уменьшения его встречаемости.

Частотный анализ выявил снижение встречаемости после ФДТ *S. aureus*, *Corynebacterium* spp. и *Neisseria* spp. на 15, 5 и 10% соответственно, но для них статистическая значимость не выявлена в связи с их нахождением в единичных случаях (рис. 3, 5).

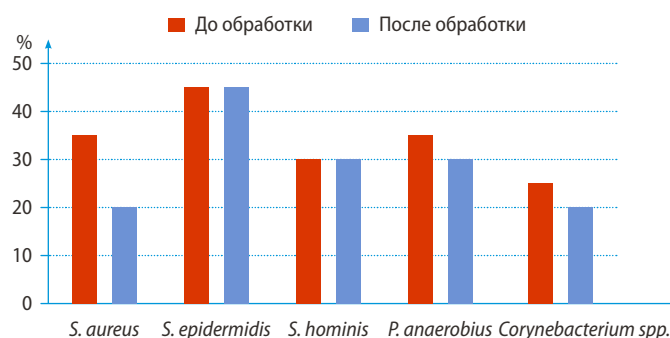


Рис. 3. Частотный анализ встречаемости представителей грамположительных микроорганизмов родов *Staphylococcus*, *Peptostreptococcus*, *Corynebacterium*
Fig. 3. Frequency analysis of gram-positive *Staphylococcus*, *Peptostreptococcus*, *Corynebacterium* types of microorganisms occurrence

Таблица 1. Концентрация *P. gingivalis* в посевах до и после ФДТ

Table 1. Concentration of *P. gingivalis* in culture before and after PDT

КОЕ/мл	До		После	
	абс.	%	абс.	%
Не выявлено	12	60	13	65
$1–4 \cdot 10^4$	2	10	3	15
$1–4 \cdot 10^5$	0	0	3	15
$1–4 \cdot 10^6$	3	15	1	5
$4,5–9,5 \cdot 10^6$	3	15	0	0

Примечание. Различия показателей до и после статистически достоверно значимы ($p=0,035$).

Таблица 2. Концентрация *P. intermedia* в посевах до и после ФДТ

Table 2. Concentration of *P. intermedia* in culture before and after PDT

КОЕ/мл	До		После	
	абс.	%	абс.	%
Не выявлено	11	55	12	60
до $9,5 \cdot 10^3$	0	0	2	10
$1–4 \cdot 10^4$	2	10	5	25
$1–4 \cdot 10^5$	1	5	1	5
$1–4 \cdot 10^6$	5	25	0	0
$1–4 \cdot 10^7$	1	5	0	0

Примечание. Различия показателей до и после статистически достоверно значимы ($p=0,010$).

Таблица 3. Концентрация *F. nucleatum* в посевах до и после ФДТ

Table 3. Concentration of *F. nucleatum* in culture before and after PDT

КОЕ/мл	До		После	
	абс.	%	абс.	%
Не выявлено	13	65	13	65
до $9,5 \cdot 10^3$	0	0	1	5
$1–4 \cdot 10^4$	1	5	1	5
$1–4 \cdot 10^5$	2	10	4	20
$1–4 \cdot 10^6$	2	10	1	5
$4,5–9,5 \cdot 10^6$	1	5	0	0
$1–4 \cdot 10^8$	1	5	0	0

Примечание. Различия показателей до и после статистически достоверно значимы ($p=0,041$).

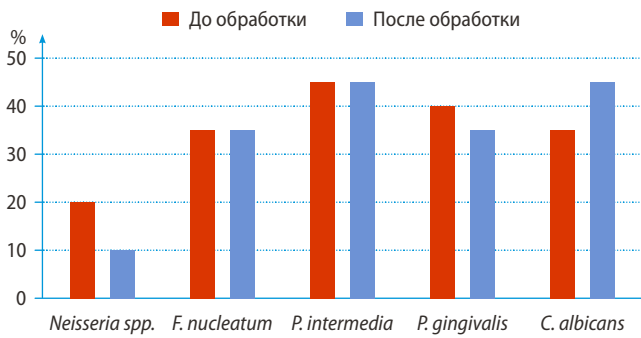


Рис. 4. Частотный анализ встречаемости представителей грамположительных микроорганизмов родов *Streptococcus* и *Enterococcus*

Fig. 4. Frequency analysis of gram-positive *Streptococcus*, *Enterococcus* types of microorganisms occurrence

Описанные в литературе данные исследований Т.Т. Малозония, В.Н. Царева, К.Д. Чавушьян об эффективности ФДТ с применением точечных источников света при лечении хронического пародонтита соответствуют результатам применения специализированного портативного светодиодного аппарата [17–19].

Клинический случай 1

Пациентка Ш., 35 лет, с диагнозом «хронический генерализованный пародонтит». Проведен один сеанс ФДТ в области всех зубов верхней и нижней челюстей (рис. 6).

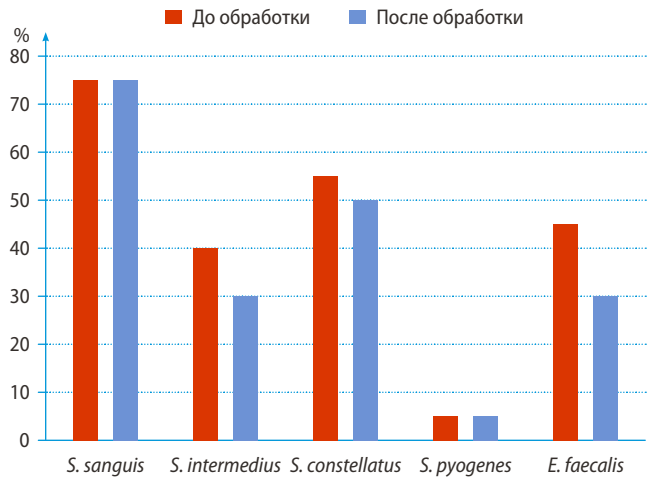


Рис. 5. Частотный анализ встречаемости представителей грамтрицательных микроорганизмов

Fig. 5. Frequency analysis of gram-negative types of microorganisms occurrence

Клинический случай 2

Пациентка С., 20 лет, с диагнозом «хронический генерализованный пародонтит». Проведен один сеанс ФДТ в области всех зубов верхней и нижней челюстей (рис. 7).

Через 14 дней после проведения процедуры ФДТ выполнены контрольный осмотр пациентов со сравнением результатов клинического обследования до и после процедуры. В ходе осмотра в обоих клинических случаях наблюдалось уменьшение отечности и гиперемии десен. При зондировании отмечалось уменьшение кровоточивости. Индексы РМА и SBI свидетельствовали об улучшении уровня гигиены полости рта и снижении тяжести воспаления мягких тканей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования по изучению эффективности воздействия фотодинамической терапии с применением



Рис. 6. Пациентка Ш., 35 лет: А — исходная клиническая картина, В — в ходе ФДТ, С — после сеанса ФДТ

Fig. 6. Patient Shch., 35 years old: A — initial clinical image, B — during photodynamic therapy, C — after photodynamic therapy



A



B

Рис. 7. Пациентка С., 20 лет: А — исходная клиническая картина, В — в ходе ФДТ, С — после сеанса ФДТ

Fig. 7. Patient S., 20 years old: A — initial clinical image, B — during photodynamic therapy, C — after procedure of photodynamic therapy

светодиодного аппарата Revixan® Dental LED Pro на микробиоту пародонтальных карманов выявлено уменьшение количества микроорганизмов в содержимом пародонтальных карманов, в том числе пародонтопатогенных штаммов. Статистически достоверные результаты ($p < 0.05$) отражали сниженные концентрации возбудителей при определении пародонтопатогенных видов (преимущественно до 10^5 КОЕ).

Полученные результаты свидетельствуют об антибактериальной эффективности ФДТ с помощью аппарата Revixan Dental LED Pro на микробиоту пародонтальных карманов, включая представителей пародонтопатогенных видов, что доказывает возможность замены местной антибактериальной терапии. Кроме того, сокращение времени проведения процедуры с 1,5 ч до 30 мин является несомненным преимуществом перед точечными источниками.



C

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 28.06.2023 **Принята в печать:** 10.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 28.06.2023 **Accepted:** 10.08.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Kwon T., Lamster I.B., Levin L. Current concepts in the management of periodontitis. — *Int Dent J.* — 2021; 71 (6): 462—476. [PMID: 34839889](#)
2. Усова Н.Ф. Сравнительная характеристика двух новых подходов к лечению воспалительных заболеваний пародонта. — *Сибирский медицинский журнал (Иркутск).* — 2014; 5: 111—112. [eLibrary ID: 23301853](#)
3. Кипиани Нана В., Ивериели М.В., Мосемгдвлишвили Н.Г., Кипиани Нина В., Джапаридзе С.А. Патогенетические факторы пародонтита, их взаимосвязь и совместные эффекты. — *Медицинские новости Грузии.* — 2014; 228: 88—91
4. Adelfio M., Bonzanni M., et al. A physiologically relevant culture platform for long-term studies of in vitro gingival tissue. — *Acta Biomater.* — 2023; 167: 321—334. [PMID: 37331612](#)
5. Dannewitz B., Holtfreter B., Eickholz P. [Periodontitis-therapy of a widespread disease]. — *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* — 2021; 64 (8): 931—940 (In German). [PMID: 34236451](#)

REFERENCES:

1. Kwon T., Lamster I.B., Levin L. Current concepts in the management of periodontitis. *Int Dent J.* 2021; 71 (6): 462—476. [PMID: 34839889](#)
2. Usova N.F. Comparative characteristics of two new approaches to the treatment of inflammatory periodontal diseases. *Siberian medical journal (Irkutsk).* 2014; 5: 111—112 (In Russian). [eLibrary ID: 23301853](#)
3. Kipiani Nana V., Iverieli M., Mosemgvdlshvili N., Kipiani Nino V., Jafaridze S. Parodontitis pathogenetic factors, their interaction and effects. *Georgian Med News.* 2014; 228: 88—91
4. Adelfio M., Bonzanni M., Callen G.E., Paster B.J., Hasturk H., Ghezzi C.E. A physiologically relevant culture platform for long-term studies of in vitro gingival tissue. *Acta Biomater.* 2023; 167: 321—334. [PMID: 37331612](#)
5. Dannewitz B., Holtfreter B., Eickholz P. [Periodontitis-therapy of a widespread disease]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2021; 64 (8): 931—940 (In German). [PMID: 34236451](#)

6. Антонов И.И., Мудров В.П., Нелюбин В.Н., Мураев А.А. Актуальные аспекты иммунопатогенеза хронического пародонтита (обзор). — *Клиническая стоматология*. — 2021; 1 (97): 46—58. [eLibrary ID: 44847629](#)
7. Usin M.M., Tabares S.M., Menso J., de Albera E.R., Sembaj A. Generalized aggressive periodontitis: microbiological composition and clinical parameters in non-surgical therapy. — *Acta Odontol Latinoam*. — 2016; 29 (3): 255—261. [PMID: 28383606](#)
8. Pitzurra L., Loos B.G. [Stress and periodontitis]. — *Ned Tijdschr Tandheelkd*. — 2020; 127 (6): 358—364 (In Dutch). [PMID: 32716399](#)
9. Sorbellini E., Rucco M., Rinaldi F. Photodynamic and photobiological effects of light-emitting diode (LED) therapy in dermatological disease: an update. — *Lasers Med Sci*. — 2018; 33 (7): 1431—1439. [PMID: 30006754](#)
10. Амхадова М.А., Копецкий И.С., Прокопьев В.В. Эффективность применения фотодинамической терапии в комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. — *Российский стоматологический журнал*. — 2016; 1: 12—15. [eLibrary ID: 26001555](#)
11. Наумович С.А., Плавский В.Ю., Кувшинов А.В. Антимикробная фотодинамическая терапия: преимущества, недостатки и перспективы развития. — *Современная стоматология (Беларусь)*. — 2020; 1 (78): 11—16. [eLibrary ID: 42642360](#)
12. Salvi G.E., Stähli A., Schmidt J.C., Ramseier C.A., Sculean A., Walter C. Adjunctive laser or antimicrobial photodynamic therapy to non-surgical mechanical instrumentation in patients with untreated periodontitis: A systematic review and meta-analysis. — *J Clin Periodontol*. — 2020; 47 Suppl 22: 176—198. [PMID: 31859395](#)
13. Kwiatkowski S., Knap B., Przystupski D., Saczko J., Kędzierska E., Knap-Czop K., Kotlińska J., Michel O., Kotowski K., Kulbacka J. Photodynamic therapy — mechanisms, photosensitizers and combinations. — *Biomed Pharmacother*. — 2018; 106: 1098—1107. [PMID: 30119176](#)
14. Rkein A.M., Ozog D.M. Photodynamic therapy. — *Dermatol Clin*. — 2014; 32 (3): 415—25, x. [PMID: 24891062](#)
15. Warriar A., Mazumder N., Prabhu S., Satyamoorthy K., Murali T.S. Photodynamic therapy to control microbial biofilms. — *Photodiagnosis Photodyn Ther*. — 2021; 33: 102090. [PMID: 33157331](#)
16. Dobson J., de Queiroz G.F., Golding J.P. Photodynamic therapy and diagnosis: Principles and comparative aspects. — *Vet J*. — 2018; 233: 8—18. [PMID: 29486883](#)
17. Малазония Т.Т., Арутюнов С.Д., Ласточкин А.А., Трефилова Ю.А. Клинико-лабораторная и микробиологическая оценка эффективности комплексного лечения патологии пародонта с применением иммобилизации зубов фрезерованными шинами и фотодинамической терапии. — *Клиническая стоматология*. — 2019; 4 (92): 36—40. [eLibrary ID: 41601781](#)
18. Царев В.Н., Арутюнов С.Д., Малазония Т.Т., Царева Е.В., Подпорин М.С., Ипполитов Е.В., Самусенков В.О. Оценка антимикробного действия фотодинамической терапии на возбудителей неклостридиальной анаэробной инфекции пародонта в экспериментальных и клинических исследованиях. — *Клиническая стоматология*. — 2015; 4 (76): 14—19. [eLibrary ID: 25136355](#)
19. Чавушьян К.Д., Гадзацева З.М., Маркарова Г.В., Бабаян Е.Г., Караков К.Г. Фотодинамическая терапия — эффективный способ воздействия на пародонтопатогенные микроорганизмы при лечении пародонтита. — *Медицинский вестник Северного Кавказа*. — 2010; 1: 13—16. [eLibrary ID: 15287653](#)
6. Antonov I.I., Mudrov V.P., Nelyubin V.N., Muraev A.A. Topical aspects of the chronic periodontitis immunopathogenesis (review). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021; 1 (97): 46—58 (In Russian). [eLibrary ID: 44847629](#)
7. Usin M.M., Tabares S.M., Menso J., de Albera E.R., Sembaj A. Generalized aggressive periodontitis: microbiological composition and clinical parameters in non-surgical therapy. *Acta Odontol Latinoam*. 2016; 29 (3): 255—261. [PMID: 28383606](#)
8. Pitzurra L., Loos B.G. [Stress and periodontitis]. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2020; 127 (6): 358—364 (In Dutch). [PMID: 32716399](#)
9. Sorbellini E., Rucco M., Rinaldi F. Photodynamic and photobiological effects of light-emitting diode (LED) therapy in dermatological disease: an update. *Lasers Med Sci*. 2018; 33 (7): 1431—1439. [PMID: 30006754](#)
10. Amhadova M.A., Kopetskiy I.S., Prokopyev V.V. The effectiveness of photodynamic therapy in the treatment of chronic generalized periodontitis. *Russian Journal of Dentistry*. 2016; 1: 12—15 (In Russian). [eLibrary ID: 26001555](#)
11. Naumovich S., Plavsky V., Kuvshinov A. Antimicrobial photodynamic therapy: advantages, disadvantages and development prospects. *Sovremennaya stomatologiya (Belarus)*. 2020; 1 (78): 11—16 (In Russian). [eLibrary ID: 42642360](#)
12. Salvi G.E., Stähli A., Schmidt J.C., Ramseier C.A., Sculean A., Walter C. Adjunctive laser or antimicrobial photodynamic therapy to non-surgical mechanical instrumentation in patients with untreated periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2020; 47 Suppl 22: 176—198. [PMID: 31859395](#)
13. Kwiatkowski S., Knap B., Przystupski D., Saczko J., Kędzierska E., Knap-Czop K., Kotlińska J., Michel O., Kotowski K., Kulbacka J. Photodynamic therapy mechanisms, photosensitizers and combinations. *Biomed Pharmacother*. 2018; 106: 1098—1107. [PMID: 30119176](#)
14. Rkein A.M., Ozog D.M. Photodynamic therapy. *Dermatol Clin*. 2014; 32 (3): 415—25, x. [PMID: 24891062](#)
15. Warriar A., Mazumder N., Prabhu S., Satyamoorthy K., Murali T.S. Photodynamic therapy to control microbial biofilms. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2021; 33: 102090. [PMID: 33157331](#)
16. Dobson J., de Queiroz G.F., Golding J.P. Photodynamic therapy and diagnosis: Principles and comparative aspects. *Vet J*. 2018; 233: 8—18. [PMID: 29486883](#)
17. Malazonia T.T., Arutunov S.D., Lastochkin A.A., Trefilova Y.A. Clinical, laboratory and microbiological evaluation of the effectiveness of complex treatment of periodontal pathology using dental immobilization with milled tires and photodynamic therapy. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2019; 4 (92): 36—40 (In Russian). [eLibrary ID: 41601781](#)
18. Tsarev V.N., Arutyunov S.D., Malazoniya T.T., Tsareva E.V., Podporin M.S., Ippolitov E.V., Samusenkov V.O. Assessment of photodynamic therapy antimicrobic effect on nonclostridial parodontium anaerobic infection pathogens in experimental and clinical study. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2015; 4 (76): 14—19 (In Russian). [eLibrary ID: 25136355](#)
19. Chavushian K.D., Gadzatseva Z.M., Markarova G.V., Babayan E.G., Karakov K.G. Photodynamic therapy the effective way of influence on parodontopathogenic microorganisms at parodontitis treatment. *Medical News of North Caucasus*. 2010; 1: 13—16 (In Russian). [eLibrary ID: 15287653](#)



Практичность
с непревзойденным
комфортом
для пациента!

**Прекрасный
доступ!**



ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ULTRADENT В РОССИИ

123182, Москва, ул. Щукинская, 2, тел./факс: (495) 780-5245/46

бесплатный многоканальный телефон: 8-800-333-0646

www.stident.ru, mail@stident.ru

S.T.I.
DENT®

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_38

[Д.Т. Цинеккер](#)¹,

аспирант кафедры стоматологии детского возраста

[Т.Н. Модина](#)²,

д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии

[И.Х. Хусаинов](#)¹,

аспирант кафедры биохимии и клинической лабораторной диагностики

[Д.А. Цинеккер](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста

[Я.В. Грибова](#)³,

к.фарм.н., доцент кафедры организации и экономики фармации

[З.И. Набиева](#)¹,

студентка V курса

[Е.В. Мамаева](#)¹,

д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста

¹ Казанский ГМУ, 420012, Казань, Россия² НМХЦ им. Н.И. Пирогова, 105203, Москва, Россия³ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Цинеккер Д.Т., Модина Т.Н., Хусаинов И.Х., Цинеккер Д.А., Грибова Я.В., Набиева З.И., Мамаева Е.В. Особенности микробиома полости рта при ассоциации пародонтита и кандидоза в постковидном периоде. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 38—44. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_38

[D.T. Tsinekker](#)¹,

postgraduate at the Pediatric dentistry Department

[T.N. Modina](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Maxillofacial dentistry Department

[I.H. Khusainov](#)¹,

postgraduate at the Biochemistry and clinical laboratory diagnostics Department

[D.A. Tsinekker](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Pediatric dentistry Department

[Ya.V. Gribova](#)³,

PhD in Pharmacy, associate professor of the Pharmacy organisation and economics Department

[Z.I. Nabieva](#)¹,

5th year student

Особенности микробиома полости рта при ассоциации пародонтита и кандидоза в постковидном периоде

Реферат. Совершенствование диагностики и оказания стоматологической помощи пациентам с хроническим пародонтитом в сочетании с кандидозным стоматитом — актуальная цель многих исследований. Пандемия COVID-19, в том числе течение ее постковидного периода, несколько изменила взгляд специалистов на диагностику и лечение указанных заболеваний. **Цель исследования** — метагеномный анализ микробиоты пациентов с пародонтитом в сочетании с кандидозным стоматитом в постковидном периоде. **Материалы и методы.** В экспериментальную I группу вошли 12 пациентов в постковидном периоде, не вакцинированные, с диагнозом «кандидозный стоматит» (B37.0); во II группу (сравнения) — 11 пациентов, не инфицированных новой коронавирусной инфекцией, не вакцинированных (сбор материала проведен до пандемии COVID-19). Отбор биоматериала произведен из пародонтальных карманов после профессиональной гигиены рта. Культуральные и морфологические свойства грибов рода *Candida* изучены классическим способом, идентификация выполнена с помощью MALDI-TOF MS, метагеномный анализ — с использованием спектрофотометра Nanodrop ND-2000 (Wilmington), наборов для анализа Quant-iT dsDNA HS и секвенатора MiSeq (Illumina). **Результаты.** Выявлены 117 филотипов на уровне родов, относящихся к 21 типу, выделены 34 наиболее многочисленных филотипа на уровне родов. У пациентов I группы при идентификации грибов рода *Candida* определены гарантированная идентификация рода и видовые штаммы *Candida albicans* DSM 11945 DSM (2,106), *Candida albicans* CBS 1905 NT CBS (2,037), *Candida albicans* DSM 3454 DSM (2,011), *Candida inconspicua* CBS 180T CBS (1,71); а также увеличенный средний индекс биораспределения Шеннона (6,26). При распределении полученных результатов на известные микробные пародонтальные комплексы выявлено сниженное количество относительного обилия пародонтопатогенов 1-го и 2-го порядка (в 3 и 1,38 раза соответственно) на фоне увеличения микроорганизмов — комменсаллов (*Actinomyces*, *Corynebacterium*, *Leptotrichia*) (в 2,9 раз), что может говорить о каскаде воспалительной реакции и смене микрофлоры рта на фоне снижения местного или общего иммунитета у пациента. **Заключение.** Выявлены особенности микробиома пародонтального кармана у пациентов с пародонтитом и кандидозом в постковидный период, идентифицированы отдельные представители микробиома, описаны их особенности, что дает основания к применению различных методов лечения, в том числе с использованием малоинвазивной терапии, на фоне антимикотиков.

Ключевые слова: COVID-19, пародонтит, кандидоз, грибы рода *Candida*, метагеномный анализ

Features of the oral microbiome in the association of periodontitis and candidiasis in the postcovid period

Abstract. Improvement of diagnostics and provision of dental care to patients with chronic periodontitis combined with candidal stomatitis is an actual goal of many studies. The COVID-19 pandemic, including the course of its post-candida period, has somewhat changed the view of specialists on the diagnosis and treatment of these diseases. **The aim of study** is metagenomic analysis of microbiota of patients with periodontitis combined with candidal stomatitis in the post-ovoid period. **Materials and methods.** The experimental group I included 12 patients in the post-ovarian period, unvaccinated, diagnosed with candidal stomatitis (B37.0); group II (comparison) included 11 patients not infected with a new coronavirus infection, unvaccinated (material collection was performed before the COVID-19 pandemic). Biomaterial was sampled from periodontal pockets after professional oral hygiene. Culture and morphological properties of fungi of the genus *Candida* were studied in the classical way, identification was performed using MALDI-TOF MS, metagenomic analysis was performed using Nanodrop ND-2000 spectrophotometer (Wilmington), Quant-iT dsDNA HS analysis kits and MiSeq sequencer (Illumina). **Results.** A total of 117 phylotypes at the

E.V. Mamaeva¹,

PhD in Medical Sciences, full professor
of the Pediatric dentistry Department

¹ Kazan State Medical University,
420012, Kazan, Russia

² Pirogov National Medical & Surgical
Center, 105203, Moscow, Russia

³ Sechenov University,
119991, Moscow, Russia

genus level belonging to 21 types were identified, and the 34 most abundant phylotypes at the genus level were isolated. In group I patients, the identification of fungi of the genus *Candida* determined guaranteed genus identification and species strains of *Candida albicans* DSM 11945 DSM (2.106), *Candida albicans* CBS 1905 NT CBS (2.037), *Candida albicans* DSM 3454 DSM (2.011), *Candida inconspicua* CBS 180T CBS (1.71); and an increased mean Shannon biodistribution index (6.26). When distributing the obtained results to the known microbial periodontal complexes, a reduced number of relative abundance of periodontopathogens of the 1st and 2nd order (3 and 1.38 times, respectively) against the background of an increase in microorganisms-commensals (*Actinomyces*, *Corynebacterium*, *Leptotrichia*) (2.9 times) was revealed, which may indicate a cascade of inflammatory response and change of oral microflora against the background of decreased local or general immunity in the patient. **Conclusion.** The peculiarities of periodontal pocket microbiome in patients with periodontitis and candidiasis in the postcovid period have been revealed, individual representatives of the microbiome have been identified, their features have been described, which gives grounds for the application of various methods of treatment, including minimally invasive therapy, against the background of antimicrobials.

Key words: COVID-19, periodontitis, candidiasis, fungi of the genus *Candida*, metagenomic analysis

FOR CITATION:

Tsinekker D.T., Modina T.N., Khusainov I.H., Tsinekker D.A., Gribova Ya.V., Nabieva Z.I., Mamaeva E.V. Features of the oral microbiome in the association of periodontitis and candidiasis in the postcovid period. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 38—44 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_38

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование диагностики и оказания стоматологической помощи пациентам с хроническим пародонтитом в сочетании с кандидозным стоматитом — актуальная цель многих исследований. При этом пандемия COVID-19, в том числе течение ее постковидного периода, несколько изменили взгляд специалистов на диагностику и лечение указанных заболеваний. Коронавирусная инфекция изменяет локальный иммунитет и микробиом рта в сторону увеличения количества условно-патогенной микробиоты на фоне «цитокинового шторма», а постковидный период стимулирует развитие патологических процессов. Спутниками в постковидный период могут стать кандидозные поражения, при которых возможна сопряженность коронавирусной инфекции в аспекте иммуносупрессии организма. Лечение коронавирусной инфекции провоцирует значительное количество случаев кандидозных поражений и у стоматологических пациентов в виде гиперпластического кандидозного стоматита (V37.0) самостоятельно и у пациентов с хроническим пародонтитом.

Хронический генерализованный пародонтит (ХГП) представляет собой многофакторное воспалительное заболевание, при котором пародонтальные патогены, в основном *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola*, *Prevotella intermedia* и *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, играют ключевую роль в развитии и прогрессировании заболевания. Они обладают высоким патогенным потенциалом и образуют сложное бактериальное сообщество, известное как биопленка. Помимо пародонтальных патогенов, зубной налет содержит другие бактерии, а также грибы, роль которых активно изучается. Многие исследователи считают, что дрожжеподобные грибы, в частности *Candida spp.*, являются одной из важных причин развития, прогрессирования и осложненного течения ХГП [1] — они условно-патогенны, колонизируют слизистую оболочку рта

и кожу здоровых людей, а также считаются предупредительным признаком иммунного расстройства. Этот условно-патогенный микроорганизм длительное время может персистировать в разных нишах рта без клинических проявлений, однако при снижении иммунного статуса (например, у пациентов с сахарным диабетом или иммунодефицитом, у детей раннего возраста или у пожилых людей) или при изменении окружающей среды его факторы вирулентности могут вызывать заболевание. На сегодняшний день выделено более 180 видов *Candida*, наиболее распространен *C. albicans*, выделены также *C. dubliniensis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis* [2].

Высокая устойчивость *Candida albicans* позволяет ей колонизировать в различных средах, создавая смешанные биопленки с комменсальными, а также с патогенными бактериями в аэробных и анаэробных условиях. Их способность сосуществовать с комменсальными и патогенными бактериями является важным фактором вирулентности, которая придает обоим микроорганизмам новые характеристики и позволяет им колонизировать новые ниши [3]. Стоит отметить, что *Candida spp.* может адаптироваться в различных оральных нишах, экспрессируя различные фенотипы и факторы вирулентности в зависимости от pH, наличия кислорода или полисахаридов. Пародонтальные карманы являются благоприятной средой для прорастания *C. albicans* и роста кончиков ее гиф. По сравнению с дрожжевыми клетками гифы *Candida* в большей степени способны прикрепляться к клеткам-хозяевам и проникать в ткани [4]. Они могут взаимодействовать со *Streptococcus gordonii*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis* и *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, образуя смешанные биопленки, что делает *C. albicans* активным участником воспалительно-деструктивного процесса при заболеваниях пародонта. Есть исследования, которые показывают, что грибы рода *Candida* часто вступают в ассоциации с бактериями. Например, бактерии рода

Leptotrichia, относящиеся к нормальной микрофлоре рта, вступая в ассоциацию с грибами рода *Candida*, могут вызывать дополнительный воспалительный процесс.

Candida является наиболее часто выделяемым видом при местных и системных грибковых инфекциях, а их видовая идентификация грибов важна для определения чувствительности к противогрибковым препаратам при назначении. В последние годы увеличилась частота выделения видов, не относящихся к *C. albicans*. Так, *C. norvegensis* и *C. inconspicua* могут комменсально обнаруживаться в ротоглотке, дыхательной системе и вагинальной флоре человека. Это условно-патогенные микроорганизмы, которые обычно вызывают различные инфекции, особенно инфекции дыхательных путей, у лиц с ослабленным иммунитетом [5, 6].

COVID-19 имеет множество побочных эффектов, кандидозы — изменения, которые связаны со средней и тяжелой формой COVID-19, являясь продуктом их лечения. При этом состояние полости рта пациентов должно быть оценено при длительной госпитализации или при иммуносупрессивных состояниях. Развитие кандидоза у пациентов с COVID-19 может быть связано с вдыханием спор, приводящим к застою в легких и/или в носовых пазухах, длительной искусственной вентиляцией легких в условиях отделения интенсивной терапии и применением антибиотиков широкого спектра. Начало кандидоза после появления клинических признаков и симптомов COVID-19 значительно варьирует и в большинстве случаев, описанных в литературе, регистрируется в течение 1–30 дней [7]. Так, в период пандемии новой коронавирусной инфекции применялся антибактериальный препарат широкого спектра азитромицин, который входил в клинические рекомендации по лечению новой коронавирусной инфекции и не мог не повлиять на общее снижение иммунитета, что привело к развитию кандидозов [«Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации», версия 17 (09.12.2022), утв. Минздравом России].

Цель исследования — метагеномный анализ пародонтальной микробиоты при хроническом пародонтите в сочетании с грибковыми поражениями в постковидном периоде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В обследование вошли 23 пациента в возрасте 18–19 лет с пародонтологическим статусом, соответствующим диагнозу «хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести» (K05.3). Все пациенты имели полные зубные ряды, были без мукогингивальной и ортодонтической патологии, не использовали ортопедические и ортодонтические конструкции, не имели вредных привычек. Женщины-участницы (10) не были беременны и не использовали гормональную контрацепцию. Всех участников исследования разделили на 2 группы:

- I — 12 пациентов в постковидном периоде с диагнозом «кандидозный стоматит» (B37.0);
- II — 11 пациентов (группа сравнения), биологические пробы которых были взяты до пандемии COVID-19.

Все пациенты не были вакцинированы от COVID-19.

Отбор образцов биоматериала проводили стерильными бумажными штифтами из пародонтальных карманов 5 случайно выбранных зубов после профессиональной гигиены рта и изоляции зубов. Пробы были помещены в микроцентрифужные пробирки объемом 2 мл и заморожены при -40°C .

Изучался максимально возможный состав микрофлоры с помощью классических методов бактериологии. Доставленные в транспортной среде Amies с древесным углем (срок хранения до 48 ч) пробы высевали в день получения биоматериала. На каждого пациента было применено 6 бактериологических сред:

- 1) Кровяной агар в микроаэрофильных условиях (5% CO_2).
- 2) Кровяной агар в анаэробных условиях (газогенерирующий пакет BD GasPak).
- 3) Среда МЖСА.
- 4) Среда Сабуро (агар).
- 5) Шоколадный агар с диском бацитрацина.
- 6) Селективный агар для грибов *Candida* (хромогенный).

Использованы следующие методы идентификации:

- Осмотр чашки на морфологические свойства микроорганизмов и пересев подозрительных колоний для получения чистой культуры (рис. 1А).
- Микроскопия подозрительных колоний с окраской по Граму (рис. 1В–D).
- Тест на ростовые трубочки как дополнительный метод идентификации *Candida albicans* (использовалась сыворотка крупного рогатого скота).
- Пересев на селективный агар для грибов *Candida* (хромогенный) для подтверждения видовой идентификации *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. inconspicua*, *C. krusei*, *C. tropicalis* (рис. 1Е).
- Времяпролетная масс-спектрометрия с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (MALDI-TOF).

Метагеномный профиль определен с использованием спектрофотометра Nanodrop ND-2000 (Wilmington). Фрагменты бактериальных генов 16S рПНК (регионы V3 и V4) амплифицировали со штрихкодированными праймерами Bakt_341F (5'-CCT ACG GGN GGC WGC AG-3') и Bakt_805R (5'-GAC TAC HVG GGT ATC TAA TCC-3') с использованием Phusion High-Fidelity ДНК-полимеразы (Thermo Fisher Scientific, США) в трех повторях для каждого образца. Полученный ампликон для каждого образца объединяли и очищали с использованием гранул Agencourt AMPure XP (Beckman Coulter, США). Количество ДНК определяли с помощью набора для анализа Quant-iT dsDNA HS. Секвенирование проводили на секвенаторе MiSeq (Illumina, США).

Также были проанализированы структуры микробных сообществ, идентифицированы флотипы на уровне родов, найдены уникальные микробные сообщества и проведен сравнительный анализ геномного состава микробиот пародонтального кармана.

При статистической обработке результатов сравнение биоразнообразия в исследуемых группах проводили с применением индекса Шеннона.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При идентификации грибов рода *Candida* у всех пациентов I группы определена гарантированная идентификация рода (возможная идентификация вида; от 2,000 до 2,299 усл. ед.) или возможная идентификация рода (1,700–1,999 усл. ед.). Высокая вероятность идентификации (от 3,000 до 3,300 усл. ед.), как и отсутствие ненадежной идентификации (до 1,699 усл. ед.), нами

не определены ни в одном случае. Гарантированную идентификацию рода *Candida albicans* (возможная идентификация вида) имели видовые штаммы DSM 11945 DSM (2,106), CBS 1905 NT CBS (2,037) и DSM 3454 DSM (2,011).

Было выявлено 117 фило типов на уровне родов, относящихся к 21 типам; выделено 34 наиболее многочисленных фило типа на уровне родов (см. таблицу).

Относительное обилие видов/фило типов, распределенных между образцами и пересчитанных в долевом соотношении по метагеномным данным

Relative abundance of species/phylotypes distributed between samples and converted to a percentage based on metagenomic data

Название	I группа (n=12)	II группа (n=11)	Название	I группа (n=12)	II группа (n=11)	Название	I группа (n=12)	II группа (n=11)
<i>Streptococcus</i>	23,86	22,91	<i>Prevotella</i>	7,05	5,46	<i>Comamonas</i>	0,51	0,08
<i>Haemophilus</i>	1,08	2,06	<i>Campylobacter</i>	2,30	0,26	<i>Tannerella</i>	0,40	1,09
<i>Fusobacterium</i>	3,48	9,16	<i>Olsenella</i>	1,06	—	<i>Treponema</i>	1,12	1,59
<i>Corynebacterium</i>	4,27	1,17	<i>Dialister</i>	1,17	1,80	<i>Eikenella</i>	0,25	0,29
<i>Actinomyces</i>	6,75	1,94	<i>Granulicatella</i>	0,65	2,50	<i>Abiotrophia</i>	0,30	0,91
<i>Alloprevotella</i>	1,77	—	<i>Lachnoanaerobaculum</i>	1,12	—	<i>Filifactor</i>	—	1,13
<i>Veillonella</i>	0,65	3,10	<i>Selenomonas</i>	2,82	1,45	<i>Peptostreptococcus</i>	—	0,99
<i>Leptotrichia</i>	7,32	3,36	<i>Capnocytophaga</i>	3,62	3,04	<i>Mogibacterium</i>	—	0,87
<i>Saccharimonadaceae</i>	7,47	4,56	<i>Aggregatibacter</i>	1,01	0,68	Прочие*	7,29	11,42
<i>Neisseria</i>	4,42	3,97	<i>Cardiobacterium</i>	0,87	0,26			
<i>Rothia</i>	1,75	2,34	<i>Lautropia</i>	0,54	0,72			
<i>Gemella</i>	0,92	4,09	<i>Parvimonas</i>	0,80	1,13			
<i>Talaromyces</i>	2,16	—	<i>Porphyromonas</i>	1,22	5,67			

Примечание. * — не классифицированные, не дифференцированные, редкие и не представляющие научного интереса микроорганизмы.

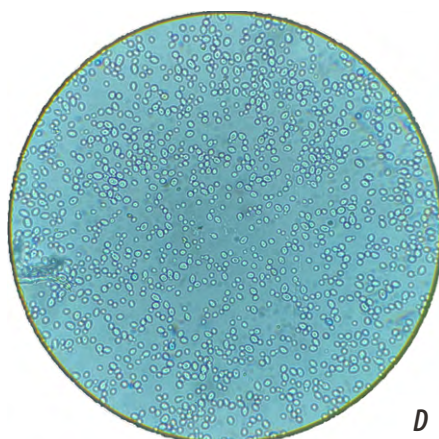
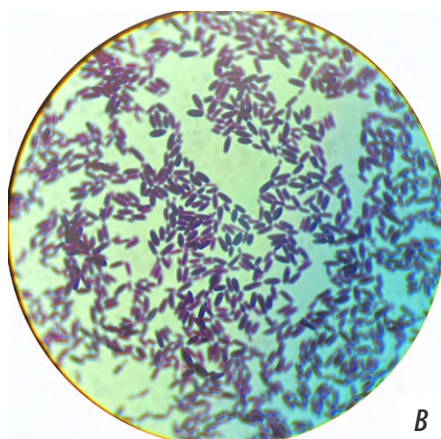
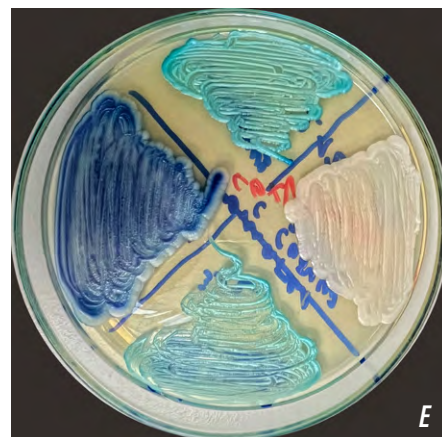
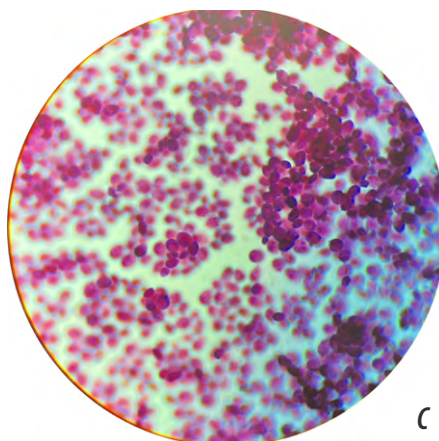


Рис. 1. Визуальный контроль роста грибов рода *Candida*: A) колонии на кровяном агаре (в условиях 5% CO₂); B) колонии *C. albicans* со среды Сабуро (агар), нативный мазок (ув. 40); C) колонии *C. inconspicua* со среды Сабуро (агар), нативный мазок (ув. 40); D) колонии *C. albicans* со среды Сабуро (агар), окраска по Граму (ув. 90); E) селективный хромогенный агар с колониями грибов рода *Candida*

Fig. 1. Colonies of fungi of the genus *Candida*: A) blood agar medium (microaerophilic conditions, 5% of CO₂); B) colonies from Sabouraud's medium (agar; mag. x40); C) *Candida inconspicua* colonies (Gram stain) from Sabouraud's medium (agar; mag. x40); D) *Candida albicans* colonies (Gram stain) from Sabouraud's medium (agar; mag. x90); E) selective agar for *Candida* fungi (chromogenic) with colonies of fungi of the genus *Candida*

Средний индекс биораспределения Шеннона (видовое обилие) в I группе составил 6,26 — выше среднего, что косвенно говорит о нарушении состава микрофлоры рта. Во II группе индекс биораспределения Шеннона хотя и был выше среднего — 6,07, статистически достоверно отличался от показателя I группы ($p < 0,05$ по двустороннему критерию Манна—Уитни—Вилкоксона).

Во всех образцах преобладали представители таксономической группы *Streptococcus*. У обеих групп распространенность таксономической группы *Streptococcus* составила 23,86% (I группа) и 22,91% (II группа), что в среднем ниже нормального уровня *Streptococcus* и может косвенно свидетельствовать о снижении иммунного статуса [1].

При попытке распределения полученных результатов на известные микробные пародонтальные комплексы нами выявлены следующие закономерности.

Среди микроорганизмов-комменсалов («зеленый» комплекс) в I группе заселенность *Actinomyces*, *Corynebacterium* и *Leptotrichia* была в среднем в 2,9 раза выше, чем во II группе. Так, доля *Neisseria* составила 4,42%, *Rothia* — 1,75%, *Actinomyces* — 6,75% *Capnocytophaga* — 3,62%, *Corynebacterium* — 4,27%, *Leptotrichia* — 7,32%, против 3,97, 2,34, 1,94, 3,04, 1,17 и 3,36% во II группе соответственно.

В группах микроорганизмов 1-го порядка («красный комплекс») у II группы распространенность пародонтопатогенных бактерий выше в среднем в 3 раза. Так, доля микроорганизмов рода *Porphyromonas* в I группе в 5 раз меньше, чем во II. Разница между долями микроорганизмов рода *Tannerella* составила 2 раза, 0,40 и 1,09%, в I и II группе соответственно. Микроорганизмы рода *Treponema* в I и во II группах приблизительно на одинаковом уровне — 1,12 и 1,59% соответственно.

В группах микроорганизмов 2-го порядка («оранжевый комплекс») у пациентов I группы род *Prevotella* в 1,5 раза превышает количество данного рода у пациентов II группы. Микроорганизмы рода *Fusobacterium*

во II группе в 3 раза превышают количество данных пародонтопатогенов у I группы.

Рассматривая относительно низкий распространенность комменсалов и два важных комплекса бактерий, которые имеют большой потенциал в развитии хронического пародонтита, можно отметить, что у пациентов с пародонтитом до коронавируса (II группа) в сравнении с пациентами с пародонтитом после коронавируса (I группа) распространенность этих микроорганизмов была выше. Это свидетельствует о фундаментальной проблеме тканей пародонта у пациентов с пародонтитом вне зависимости от наличия или отсутствия коронавируса.

Условные пародонтопатогены рода *Saccharimonadaceae* у пациентов I группы идентифицируются в 2 раза чаще, чем во II группе. Микроорганизмы рода *Veillonella* ранней стадии колонизации биопленок во II группе в 5 раз превышают численность рода *Veillonella* в I группе. Микроорганизмы рода *Selemonas* практически в 2 раза больше во II группе, чем в I группе.

На рис. 2 и 3 наглядно представлено относительное обилие видов/филотипов, распределенных между образцами и пересчитанных в долевом соотношении по метагеномным данным. Зеленым цветом отмечены бактерии, относящиеся к нормофлоре, при этом интересны изменения в относительном обилии таких микроорганизмов, как *Leptotrichia*, *Corynebacterium*, *Actinomyces*, которых относят к комменсалам, способным стать протективными агентами патологии. Фиолетовым цветом обозначены бактерии, которые могут отрицательно влиять на течение пародонтита, оранжевым цветом — бактерии из группы пародонтопатогенных микроорганизмов 2-го порядка, относящиеся к «оранжевому комплексу», красным цветом — бактерии из группы пародонтопатогенных микроорганизмов 1-го порядка, относящиеся к «красному комплексу».

При проведении данного исследования у одного пациента был выявлен необычный вид гриба *Candida*

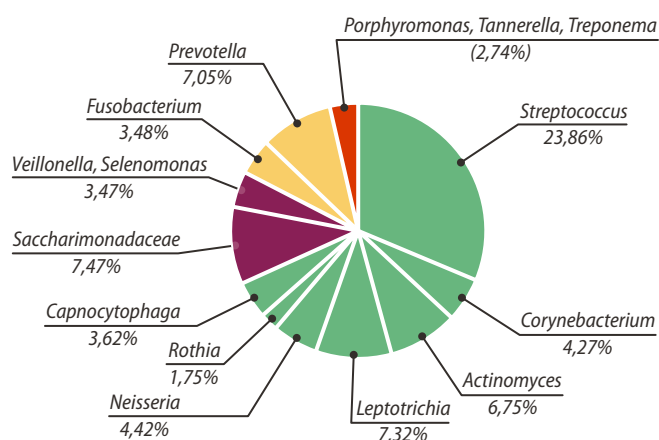


Рис. 2. Относительное обилие видов/филотипов, распределенных между образцами и пересчитанных в долевом соотношении по метагеномным данным в I группе (пациенты после новой коронавирусной инфекции)

Fig. 2. Relative abundance of species / phylotypes distributed between the samples and converted to a percentage according to metagenomic data in group I (patients after a new coronavirus infection)

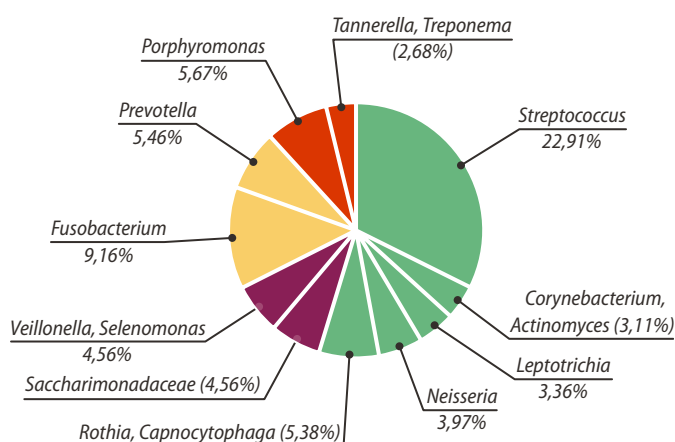


Рис. 3. Относительное обилие видов/филотипов, распределенных между образцами и пересчитанных в долевом соотношении по метагеномным данным во II группе (пациенты до новой коронавирусной инфекции)

Fig. 3. Relative abundance of species/phylogenetic types distributed between the samples and converted to a percentage based on metagenomic data in group II (patients before novel coronavirus infection)

inconspicua, который считается довольно редким и патогенным. Хотя мы и получили лишь возможную идентификацию рода методом MALDI-TOF, в бактериологическом методе исключили самые частые варианты видов *Candida* [8, 9]. Морфологически, культурально все указывало на вид *C. inconspicua*. Важно подчеркнуть, что *C. inconspicua* ассоциируют с частым применением антибиотиков широкого спектра, СПИДом и ВИЧ-инфекцией, остеомиелитом, кандидемией и кандидозным гепатитом, нейтропенией и гемобластозом [9–13].

Клинический пример

Пациент И., 18 лет, с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести (K05.3) и кандидозным гиперпластическим стоматитом (B37.0). Объективно на поверхности языка чувствительные, но не болезненные поражения. Элементы поражения — легкоудаляемый белесоватый творожистый налет, способный сливаться в бляшки, сплошную пленку. После удаления налета поверхность гиперемированная, без нарушения целостности, иногда кровоточащая (рис. 4). Пародонтологический статус соответствует диагнозу: ОНI-S — $2,2 \pm 0,2$, API — $86,6 \pm 4,5\%$, индекс кровоточивости GI — $1,6 \pm 0,3$, индекс CPI — $4,7 \pm 0,9$, PMA — $46,0 \pm 6,1\%$.

Видо/штаммовый *Candida*-профиль — *Candida inconspicua*. Штамм — *Candida inconspicua* CBS 180T CBS. Показатель идентификации MALDI biotyper — 1,71.

Метагеномный профиль — индекс распределения Шеннона увеличен и равен 6,304, столь большое распределение говорит о значительном нарушении микрофлоры рта.

Количество представителей таксономической группы *Streptococcus* крайне снижено (15,64%), *Rothia* — до критического 0,23%. Известно, что *Rothia* считается комменсалом, присутствует практически всегда, образуя биопленки, однако при патологии ее место занимают антагонистические патогенные бактерии. Другие бактерии, относящиеся к нормобиоте, распределились следующим образом: *Leptotrichia* — 8,6%, *Neisseria* — 5,78%. *Actinomyces* — 5,27%, *Granulicatella* — 1,01%, *Haemophilus* — 0,32%.

Из распределения пародонтальных групп таксономической группы 1-го порядка обнаружены *Porphyromonas* — 1,0%, *Treponema* — 0,63%, *Tannerella* — 0,5%; 2-го порядка — *Fusobacterium* — 3,58%, *Prevotella* — 3,02%.

Определен сильный рост таксономической группы *Corynebacterium* (13,09%), который определяет их участие в формировании зубных камней и характеризует наличие воспалительного процесса [14, 15]. В больших количествах обнаружена флора, негативно влияющая на здоровье полости рта: *Selemonas* — 5,57%, *Campylobacter* — 3,68%. Причем *Selemonas* в основном выделяется у пациентов с генерализованным агрессивным пародонтитом, а наличие таксономической группы *Cardiobacterium* характеризует тяжелую форму пародонтита и возможный эндокардит [16, 17]. *Saccharimonadaceae* (0,63%) паразитирует другие бактерии и способна менять флору, а также поддерживать не только свой рост, но и отрицательно влиять на течение пародонтитов [18, 19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании достоверных результатов проведенного исследования можно заключить, что перенесенный COVID-19 повлиял на состав микрофлоры пациентов.

Сочетание бактериального метода диагностики и метагеномного анализа позволили нам выявить особенности микробиома пародонтального кармана у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и кандидозом в постковидный период. Метагеномный анализ был использован, чтобы получить возможность расширенного таксономического анализа на основе секвенирования генома ДНК гена 16S рРНК. Было выявлено 117 филотипов на уровне родов, относящихся к 21 типам, выделены 34 наиболее многочисленных филотипа на уровне родов и описаны их особенности.

У пациентов I группы при идентификации грибов рода *Candida* определена гарантированная идентификация рода и видовые штаммы *Candida albicans* DSM 11945 DSM (2,106), *Candida albicans* CBS 1905 NT CBS (2,037), *Candida albicans* DSM 3454 DSM (2,011), *Candida inconspicua* CBS 180T CBS (1,71), а также увеличенный средний индекс биораспределения Шеннона (6,26). При распределении полученных результатов на известные микробные пародонтальные комплексы выявлено уменьшение относительного обилия пародонтопатогенов 1-го и 2-го порядка (в 3 и 1,38 раз соответственно) на фоне увеличения микроорганизмов-комменсалов (*Actinomyces*, *Corynebacterium*, *Leptotrichia*) в 2,9 раза, что позволяет отнести их к протективным агентам изучаемой патологии и может говорить о каскаде воспалительной реакции и смене микрофлоры рта, на фоне снижения местного или общего иммунитета у пациента. Выявлена разница между результатами метагеномного анализа пациентов, что дает основания к применению различных методов лечения у таких пациентов, в том числе с использованием малоинвазивной терапии; могут быть даны клинические рекомендации по использованию различных стратегий лечения.



Рис. 4. Пациент И., 18 лет, с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести (K05.3) и кандидозным гиперпластическим стоматитом (B37.0)

Fig. 4. Patient I., 18 years old, with chronic generalized periodontitis of moderate severity (K05.3) and hyperplastic candidal stomatitis (B37.0)

ВЫВОДЫ

Выявлены особенности микробиома пародонтально-го кармана у пациентов с пародонтитом и кандидозом в постковидный период, идентифицированы отдельные представители микробиома, описаны их особенности, что дает основания к применению различных методов лечения, в том числе с использованием малоинвазивной терапии, на фоне антимикотиков.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 20.06.2023 **Принята в печать:** 27.07.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 20.06.2023 **Accepted:** 27.07.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Slazhneva E., Tikhomirova E., Tsarev V., Orekhova L., Loboda E., Atrushkevich V. Candida species detection in patients with chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis. — *Clin Exp Dent Res*. — 2022; 8 (6): 1354—1375. [PMID: 35903878](#)
- Moorhouse A.J., Rennison C., Raza M., Lilic D., Gow N.A. Clonal strain persistence of *Candida albicans* Isolates from chronic mucocutaneous candidiasis patients. — *PLoS One*. — 2016; 11 (2): e0145888. [PMID: 26849050](#)
- Bernard C., Girardot M., Imbert C. *Candida albicans* interaction with Gram-positive bacteria within interkingdom biofilms. — *J Mycol Med*. — 2020; 30 (1): 100909. [PMID: 31771904](#)
- Bartnicka D., Gonzalez-Gonzalez M., Sykut J., Koziel J., Cias-ton I., Adamowicz K., Bras G., Zawrotniak M., Karkowska-Kuleta J., Satala D., Kozik A., Zyla E., Gawron K., Lazarz-Bartyzel K., Chomyszyn-Gajewska M., Rapala-Kozik M. *Candida albicans* shields the periodontal killer *Porphyromonas gingivalis* from recognition by the host immune system and supports the bacterial infection of gingival tissue. — *Int J Mol Sci*. — 2020; 21 (6): 1984. [PMID: 32183255](#)
- Baily G.G., Moore C.B., Essayag S.M., de Wit S., Burnie J.P., Denning D.W. *Candida inconspicua*, a fluconazole-resistant pathogen in patients infected with human immunodeficiency virus. — *Clin Infect Dis*. — 1997; 25 (1): 161—3. [PMID: 9243058](#)
- Singh A., Verma R., Murari A., Agrawal A. Oral candidiasis: An overview. — *J Oral Maxillofac Pathol*. — 2014; 18 (Suppl 1): S81—5. [PMID: 25364186](#)
- Цинеккер Д.Т., Модина Т.Н., Хусаинов И.Х., Цинеккер Д.А., Гаффарова А.А., Шайдуллин А.И., Мамаева Е.В. Коморбидность пародонтита и герпеса в постковидном периоде. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 1: 98—104. [Tsinekker D.T., Modina T.N., Khusainov I.H., Tsinekker D.A., Gaf-farova A.A., Shaidullin A.I., Mamaeva E.V. Comorbidity of peri-odontitis and herpes in the postcovid period. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2023; 1: 98—104 (In Russian)]. [eLibrary ID: 50465575](#)
- Cuevas-Gonzalez M.V., Espinosa-Cristóbal L.F., Donohue-Cornejo A., Tovar-Carrillo K.L., Saucedo-Acuña R.A., García-Calderón A.G., Guzmán-Gastelum D.A., Cuevas-Gonzalez J.C. COVID-19 and its manifestations in the oral cavity: A system-atic review. — *Medicine (Baltimore)*. — 2021; 100 (51): e28327. [PMID: 34941133](#)
- Абдрахманов А.К., Модина Т.Н., Цинеккер Д.А., Ильинская О.Н., Мамаева Е.В. Метагеном сообществ зубодесневой борозды у молодых людей с хроническим гингивитом. — *Пародонтология*. — 2019; 4: 345—350. [Abdrakhmanov A.K., Modina T.N., Tsinekker D.A., Ilyinskaya O.N., Mamaeva E.V. Metagenome of dentogingival sulcus communities in young people with chronic gingivitis. — *Parodontologiya*. — 2019; 4: 345—350 (In Russian)]. [eLibrary ID: 41531654](#)
- Kessler S.Q.S., Lang P.M., Dal-Pizzol T.S., Montagner F. Resistance profiles to antifungal agents in *Candida albicans* isolated from human oral cavities: systematic review and meta-analysis. — *Clin Oral Investig*. — 2022; 26 (11): 6479—6489. [PMID: 36167858](#)
- O'Donnell L.E., Millhouse E., Sherry L., Kean R., Malcolm J., Nile C.J., Ramage G. Polymicrobial *Candida* biofilms: friends and foe in the oral cavity. — *FEMS Yeast Res*. — 2015; 15 (7): fov077. [PMID: 26298018](#)
- Lourenço A.G., Ribeiro A.E.R.A., Nakao C., Motta A.C.F., Antonio L.G.L., Machado A.A., Komesu M.C. Oral *Candida* spp carriage and periodontal diseases in HIV-infected patients in Ribeirão Preto, Brazil. — *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. — 2017; 59: e29. [PMID: 28591257](#)
- Szabó B., Majoros L., Papp-Falusi E., Szabó Z., Szabó J., Márton I., Kelentey B. Studies on the possible aetiological role of different *Candida* species in pathogenesis of dentine caries by monitoring the calcium release from tooth particles. — *Acta Microbiol Immunol Hung*. — 2014; 61 (1): 11—7. [PMID: 24631750](#)
- Tsuzukibashi O., Uchibori S., Shinozaki-Kuwahara N., Kobayashi T., Takada K., Hirasawa M. A selective medium for the isolation of *Corynebacterium* species in oral cavities. — *J Microbiol Methods*. — 2014; 104: 67—71. [PMID: 24971800](#)
- Benabdelkader S., Boxberger M., Lo C.I., Aboudharam G., La Sciola B., Fenollar F. *Corynebacterium dentalis* sp. nov., a new bacterium isolated from dental plaque of a woman with periodontitis. — *New Microbes New Infect*. — 2020; 33: 100625. [PMID: 31908782](#)
- Sedghi L., DiMassa V., Harrington A., Lynch S.V., Kapila Y.L. The oral microbiome: Role of key organisms and complex networks in oral health and disease. — *Periodontol 2000*. — 2021; 87 (1): 107—131. [PMID: 34463991](#)
- Bor B., Bedree J.K., Shi W., McLean J.S., He X. Saccharibacteria (TM7) in the human oral microbiome. — *J Dent Res*. — 2019; 98 (5): 500—509. [PMID: 30894042](#)
- Vieira Lima C.P., Grisi D.C., Guimarães M.D.C.M., Salles L.P., Kruly P.C., Do T., Dos Anjos Borges L.G., Dame-Teixeira N. Enrichment of sulphate-reducers and depletion of butyrate-producers may be hyperglycaemia signatures in the diabetic oral microbiome. — *J Oral Microbiol*. — 2022; 14 (1): 2082727. [PMID: 35694216](#)
- Saito D., Lemos L.N., Ferreira A.T.R.N., Saito C.P.B., de Oliveira R.F., Cannavan F.S., Tsai S.M. Draft Genome Sequences of Five Putatively Novel Saccharibacteria Species Assembled from the Human Oral Metagenome. — *Microbiol Resour Announc*. — 2022; 11 (7): e0024622. [PMID: 35758687](#)

САМОПРОТРАВЛИВАЮЩИЕ

Однокомпонентный,
 универсальный,
 наполненный



Содержит
 10-Methacryloyloxydecyl
 dihydrogen phosphate

СВОЙСТВА

- > количество операций – 1
- > наполненность – 7%
- > трехкомпонентная система растворителей: вода, этанол, ацетон

САМОПРОТРАВЛИВАЮЩИЕ

Двухкомпонентный,
 универсальный,
 наполненный



СВОЙСТВА

- > количество операций – 2
- > наполненность – 15%
- > трехкомпонентная система растворителей: вода, этанол, ацетон

ТОТАЛЬНОГО ТРАВЛЕНИЯ

Однокомпонентный,
 наполненный



СВОЙСТВА

- > количество операций – 2
- > наполненность – 15%
- > растворитель: этанол

ТОТАЛЬНОГО ТРАВЛЕНИЯ

Двухкомпонентный,
 наполненный



СВОЙСТВА

- > количество операций – 3
- > наполненность – 48%
- > растворитель: вода, этанол



ХИМИЧЕСКОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ



DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_46

[В.А. Осипова,](#)к.м.н., доцент кафедры пропедевтики
стоматологических заболеваний

В.А. Молокова,

врач-стоматолог

[И.Н. Антонова,](#)д.м.н., профессор, зав. кафедрой
пропедевтики стоматологических
заболеваний

А.А. Коляда,

студент V курса

ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова,
197022, Санкт-Петербург, Россия

Дентикли: возможности диагностики и перспективы лечения (обзор литературы, часть 2)

Аннотация. Проблема образования кальцификатов, дентиклей в пульпе, была описана еще в XIX в. Первоначально использовался термин «узелки» пульпы зуба (dental pulp nodules), позже он был изменен на «камни пульпы» («pulp stone») или «дентикли» («denticle»). В современных зарубежных исследованиях используются термины «pulp stone» и «denticle». Благодаря новым методам исследования стало возможно изучение химического состава, формы и строения дентиклей. В последние годы были усовершенствованы методы диагностики, появились способы безопасного извлечения дентиклей в процессе эндодонтического лечения. Актуальность исследования обусловлена недостаточным числом отечественных исследований, посвященных диагностике и лечению дентиклей. **Цель** — обзор исследований, посвященных современным методам диагностики и лечения дентиклей. **Заключение.** Знания о клинических проблемах, связанных с дентиклями, современных методах диагностики и лечения помогут практикующему стоматологу в достижении успешных результатов. Диагностика камней пульпы может быть полезна для раннего выявления кальцификаций в других частях тела, включая сердечно-сосудистую систему и почки.

Ключевые слова: дентикли, кальцификаты пульпы, камень пульпы, диагностика, лечение

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Осипова В.А., Молокова В.А., Антонова И.Н., Коляда А.А. Дентикли: возможности диагностики и перспективы лечения (обзор литературы, часть 2). — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 46—51. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_46

[V.A. Osipova,](#)PhD in Medical sciences, associate professor
of the Dentistry diseases propaedeutics
Department[V.A. Molokova,](#)

dentist

[I.N. Antonova,](#)PhD in Medical Sciences, full professor
of the Dentistry diseases propaedeutics
Department[A.A. Kolyada,](#)5th year studentPavlov University, 197022,
Saint-Petersburg, Russia

Denticles: study diagnostic and perspectives of treatment (a review, part II)

Annotation. The problem of the formation of calcifications, denticles in the pulp, was described as early as the 19th century. Initially, the term “dental pulp nodules” was used, later it was changed to “pulp stones” or “denticles”. In modern foreign studies, the terms “pulp stone” and “denticle” are used. Thanks to new research methods, it became possible to study the chemical composition, shape and structure of denticles. In recent years, diagnostic methods have been improved, and methods for safely extracting denticles during endodontic treatment have appeared. The relevance of the study is due to the insufficient number of domestic studies on the diagnosis and treatment of denticles. **The purpose of the study** is to review studies on modern methods of diagnosis and treatment of denticles. **Conclusion.** Knowledge of the clinical problems associated with denticles, modern methods of diagnosis and treatment can help the dental practitioner achieve successful results. Diagnosis of pulpal stones may be useful for early detection of calcifications in other parts of the body, including the cardiovascular system and kidneys.

Key words: denticle, pulp calcification, pulp stone, diagnosis, treatment

FOR CITATION:

Osipova V.A., Molokova V.A., Antonova I.N., Kolyada A.A. Denticles: study diagnostic and perspectives of treatment (a review, part II). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 46—51 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_46

ВВЕДЕНИЕ

Существуют две основные морфологические формы кальцификации пульпы: дискретные — камни пульпы (pulp stones) и диффузные кальцификации (diffuse calcifications). Камни пульпы (кальцификаты пульпы,

петрификаты пульпы, дентикли) — это образования, находящиеся в корневой и/или коронковой пульпе, которые встречаются в здоровых зубах, зубах, пораженных патологическим процессом, а также в непрорезавшихся зубах [1, 2] и имеют овальную, круглую или неправильную форму [3]. Диффузная кальцификация приводит

к симметричному уменьшению размеров пульповой камеры и корешкового пространства пульпы [4].

Изучение минерализации пульпы зуба имеет длительную историю. Первые упоминания образований, сходных с дентиклями, датируются серединой XIX в. Так, в 1856 г. S.J.A. Salter впервые описал внутреннюю кальцификацию пульпы постоянного зуба, связанную с кариесом [5]. С появлением современных технологий для диагностики и изучения дентиклей определение понятия «дентикль» изменилось. Например, по мнению В.Л. Быкова (2014), дентикли — это округлые или неправильной формы обызвествленные образования переменных размеров (до 2–3 мм), лежащие в коронковой или корневой пульпе [6]. В современных зарубежных исследованиях используются термины «pulp stone» и «denticle».

Этиология минерализации пульпы является предметом дискуссий в литературе. Считается, что длительное и малоинтенсивное воздействие на ткани пульпы зуба способствует ее инициации и развитию. Старение, травматическая окклюзия, стираемость зубов, ортодонтическое лечение, заболевания пародонта, хронический кариес, глубокие реставрации, а также генетические и идиопатические факторы относятся к числу состояний, ее провоцирующих [7–9].

Для диагностики дентиклей чаще всего используют внутриротовую рентгенографию, ортопантограмму и конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ). Рентгенологические исследования показали распространенность камней в пульпе от 8 до 90%, в зависимости от типа исследования, дизайна и используемой рентгенографической техники [7, 10, 11]. На рентгенограмме дентикли идентифицируются в виде круглой или овальной рентгеноконтрастной структуры и чаще встречаются в пульповой камере, а не в корешковом пространстве корневого канала. Они могут лежать свободно в ткани пульпы, внедряться или прилипать к стенке дентина [12]. В одном зубе может быть от 1 до 12 и даже больше камней различного размера — от 50 мкм до более крупных масс, способных закупоривать пространство пульпы [13]. Среди них рентгенологически заметны только более крупные камни, в то время как имеющие небольшие размеры или менее обызвествленные не визуализируются на обычных рентгенограммах и могут быть обнаружены только при гистологическом исследовании [14].

Гистологический метод исследования демонстрирует более высокие показатели распространенности дентиклей [15–17]. Однако гистологические исследования проводятся редко, так как они полезны только в качестве метода *ex vivo* и сосредоточены на изучении определенной части, а не всего объекта в целом.

Клиническая значимость минерализации пульпы связана с техническими трудностями в обнаружении, доступе и подготовке корневых каналов во время эндодонтической терапии, что увеличивает риск ошибок в лечении. В связи с этим стоматолог должен быть знаком с анатомическими особенностями дентиклей [1, 18–20].

Дентикли очень сложно обнаружить клинически. Обычно они не являются источником боли, однако в ряде сообщений крупные дентикли рассматриваются

как причина боли, варьирующей от легкой до сильной, мучительной. При этом источник боли не сразу распознается при обычных обследованиях [20].

Поскольку патогенез кальцификации пульпозных камней сходен с кальцификациями в других частях тела, включая сердечно-сосудистую систему и почки, диагностика камней пульпы может быть полезна для раннего выявления потенциальных системных заболеваний [7, 21, 22].

Актуальность исследования обусловлена недостаточным числом отечественных исследований, посвященных диагностике и лечению дентиклей. Всего по запросу «дентикли» в базе eLibrary было выявлено 13 статей, по запросу кальцификаты пульпы — 4 статьи; камни пульпы — 4 статьи. Были отобраны только 2 статьи, посвященные диагностике и лечению дентиклей [23, 24].

Цель исследования — обзор исследований, посвященных современным методам диагностики и лечения дентиклей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были рассмотрены отечественные и зарубежные источники, в которых рассматривались вопросы, связанные с диагностикой и лечением дентиклей. Для идентификации статей был проведен поиск по базам данных eLibrary, PubMed, Google Scholar. Изучались публикации, имеющие полный текст с бесплатным доступом за 2018–2023 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Физико-химические свойства дентиклей изучаются лабораторными методами: с помощью сканирующей электронной микроскопии с вторичными и обратно рассеянными электронами, энергодисперсионной спектроскопии, микроРамановской спектроскопии, микродифракции рентгеновских лучей, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой, рентгеноструктурного анализа, рентгеновской флуоресценции [3, 25]. Понимание морфологии и химического состава камней в пульпе позволяет в будущем найти пути для профилактики или лечения таких состояний [25].

Диагностика

Адекватная визуализация дентиклей может помочь практикующим стоматологам в клиническом эндодонтическом лечении [1].

Современные системы визуализации, включая цифровую панорамную и периапикальную рентгенографию и КЛКТ, могут обеспечить реалистичные и точные изображения [26–28].

В настоящее время цифровая панорамная и периапикальная рентгенография — наиболее распространенные, широко используемые клинические инструменты при внутриротовых обследованиях. В недавнем исследовании G. Chen, L. G. Huang, P. C. Yeh (2022) выявляли наличие камней пульпы у пациентов с генерализованным хроническим пародонтитом с помощью цифровой панорамной и цифровой периапикальной

рентгенографии. Было проведено сравнение чувствительности этих методов (рис. 1, 2).

По данным авторов, большей чувствительностью обладает цифровая периапикальная рентгенография. Преимущества цифровой периапикальной рентгенографии были показаны и в более ранних исследованиях [29, 30]. Преимущество панорамной рентгенографии — возможность обследовать все зубы одновременно, что снижает дозу ионизирующего излучения.

Использование искусственного интеллекта. Компьютерные системы были усовершенствованы для визуализации зубов, чтобы уменьшить количество ошибочных диагнозов и помочь врачам [31]. Изучение использования искусственного интеллекта в стоматологической радиологии направлено на оценку рутинных, простых и часто встречающихся рентгенограмм,

экономии времени для более сложных случаев, а также помощи неопытным стоматологам в постановке диагноза. Однако необходимо дополнительное обсуждение этических аспектов использования искусственного интеллекта в стоматологической практике [32].

Для обнаружения камней в пульпе предлагаются к использованию программные системы, основанные на искусственном интеллекте. Диагностическая модель DL (Mask R-CNN) может применяться для обнаружения дентиклей в пульпе с чувствительностью ~90%. Большие наборы данных повышают точность систем глубокого обучения [33].

К сожалению, традиционные виды рентгенографии являются двухмерным изображением трехмерного объекта и зачастую не отображают всей информации, необходимой для оптимального планирования эффективного лечения [34]. Камни пульпы могут быть не обнаружены на периапикальных рентгенограммах из-за наложения альвеолярной кости. Цифровая панорамная рентгенография может завышать или занижать оценку распространенности дентиклей [26]. В связи с этим в диагностике дентиклей все большую популярность приобретает КЛКТ.

КЛКТ широко используется в стоматологической практике, так как она дает возможность получать точные трехмерные (3D) изображения анатомических деталей, которые необходимы для диагностики и планирования эндодонтического лечения [35, 36]. КЛКТ обеспечивает надежную визуализацию ориентации и размеров исследуемых структур [26—28, 36], повышая эффективность лечения кальцифицированных каналов [1].

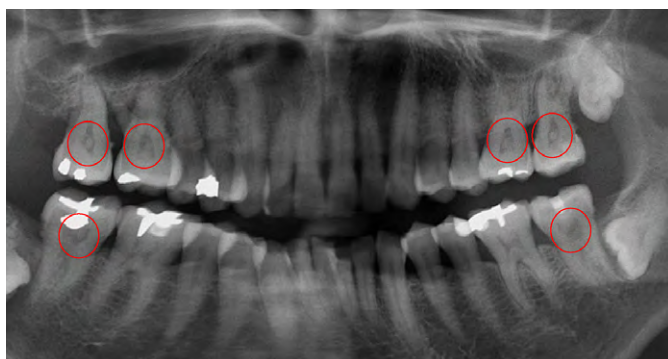


Рис. 1. Цифровая панорамная рентгенография: очаги кальцификации (красный кружок) [12]

Fig. 1. Digital panoramic radiography: calcification foci (red circle) [12]

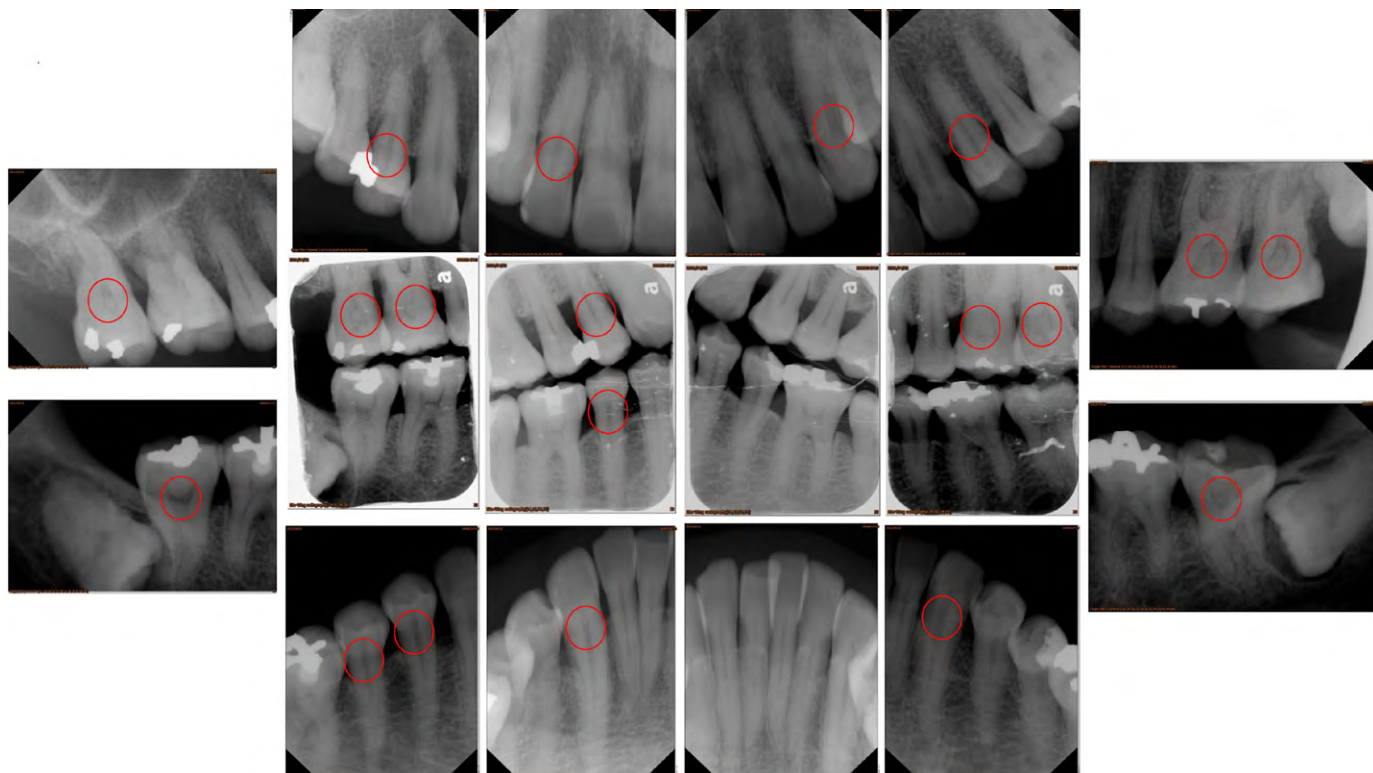


Рис. 2. Цифровая периапикальная рентгенография одного и того же пациента (рис. 1) выявила более одной рентгеноплотности пульпы или кальцификации (красный кружок) [12]

Fig. 2. Digital periapical radiography of the same patient (Fig. 1) revealed more than one pulp radiopacity or calcification (red circle) [12]

КЛКТ — более чувствительный диагностический метод для обнаружения камней в пульпе по сравнению с методами двумерной рентгенографии [37], так как она устраняет проблему перекрывающихся структур и позволяет получать изображения с высоким разрешением в аксиальной, коронарной и сагиттальной плоскостях. Таким образом, это наиболее точный метод визуализации, используемый для выявления камней в пульпе.

КЛКТ облегчает раздельное обследование всех зубов и корневых каналов, позволяет выявить локализацию обызвествленных каналов [38]. Хотя КЛКТ — это лучший метод визуализации, необходимо учитывать, что ее доза облучения слишком высока для рутинного рентгенографического обследования [27].

В настоящее время все большую популярность приобретают неинвазивные методы исследования с использованием ротовой жидкости. В связи с этим М.С.Л. Gabardo и соавт. (2020) проведен анализ слюны пациентов с помощью сиалометрических и сиалохимических тестов. У пациентов с камнями пульпы наблюдались сиалометрические и сиалохимические изменения со значительно более высокими уровнями рН, щелочной фосфатазы, мочевины и скоростью саливации [39], — это открывает новые возможности для диагностики дентиклей.

Методы лечения

Несмотря на постоянный прогресс в науке, пока еще не разработан метод эффективного удаления камней из пульпы, способствующий успешному лечению корневых каналов [40]. Дентикли большого размера изменяют внутреннюю анатомию зуба, отклоняя наконечник инструментов и препятствуя обработке корневого канала, что приводит к неадекватному удалению ткани пульпы. Для преодоления препятствий, создаваемых камнями пульпы при лечении корневых каналов, необходимо надлежащее оборудование, такое как ультразвуковые наконечники, пилочки C-pilot и увеличительные устройства [1, 11, 41].

Большие петрификаты обычно иссекают бором в коронковой части. Для обработки дна полости зуба и атравматичного удаления дентиклей используются боры Мюнса [41]. Но инструменты с ультразвуковыми наконечниками с алмазным покрытием значительно облегчают их извлечение. Мощность ультразвукового устройства для эндодонтических наконечников следует устанавливать в соответствии с рекомендациями производителя. Ультразвуковые наконечники можно использовать как с водяным охлаждением, так и без него. При использовании в сухих условиях рекомендуется сделать несколько орошений полости пульпы раствором NaOCl или ЭДТА [1, 41].

Тяжелая кальцификация пульпозного пространства является проблемой при периапикальных поражениях. В исследовании К. Pietrzycka и Н. Pawlicka (2020) у пациентов с диагнозами «кальцификация» и «апикальный периодонтит» дентикли были успешно удалены с использованием удлиненных боров с розовой головкой и специальных ультразвуковых наконечников под увеличением стоматологического операционного

микроскопа [1]. Во время эндодонтического лечения все дентикли были полностью удалены, что позволило провести дальнейшую подготовку и obturation системы каналов. Клинический подход, представленный в этой статье, позволяет врачам-эндодонтам избежать потенциальных осложнений, таких как перфорация, ненужное удаление твердых тканей или ослабление структуры зуба [1].

Управляемая эндодонтия (guided endodontics) — новый метод лечения зубов с кальцификацией пульпового канала [42]. Он предназначен для лечения кальцификации пульпового канала в зубах с прямыми и тонкими корнями с использованием ККТ-сканирования для определения степени облитерации и печатного шаблона, который направляет бор к кальцифицированному корневному каналу. Эндодонтия с микроуправлением обеспечивает точную, быструю и независимую от оператора технику без нежелательного удаления эмали и дентина [43, 44].

Недавно был опубликован отчет о возможностях неинструментальных методов удаления кальцификатов пульпы. В. Chen и соавт. (2019) в исследовании *ex vivo* оценили удаление кальцификатов с помощью системы GentleWave, использующей микроскоп в качестве метода оценки [45]. Исследователи пришли к выводу, что кальцификации в дистальных каналах коренных зубов нижней челюсти могут быть частично или полностью удалены с помощью мультизвуковой системы очистки без инструментов [45].

К. Ravichandran и соавт. (2022) провели оценку и сравнение эффективности декальцинирующих средств при растворении камней в пульпе. Было проведено оценочное исследование *in vitro* с целью проверки эффективности недавно разработанного химического реагента для растворения камней пульпы и его влияния на структурную целостность дентина — физиологически моделируемого декальцинирующего агента (PSDA) с рН 2,5. Реагент содержал соляную кислоту — агент, обычно используемый для декальцинации, гидрофталат калия — кислотное солевое соединение, которое действует как буфер и стабилизирует рН реагентов, и диметилсульфоксид — инертный растворитель, который действует как усилитель проникновения. Было установлено, что PSDA эффективен для декальцинации камней пульпы без существенного влияния на структурную целостность и показатели твердости дентина [40].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Раскрывается роль стоматолога как части медицинской бригады не только в укреплении здоровья полости рта, но и в качестве первой линии выявления заболеваний, которые могут поставить под угрозу общее состояние здоровья пациента. Поскольку патогенез кальцификации пульпозных камней сходен с кальцификациями в других частях тела, включая сердечно-сосудистую систему и почки, диагностика камней пульпы может быть полезна для раннего выявления потенциальных системных заболеваний с последующим оперативным направлением на дальнейшее лечение.

Показано, что для диагностики дентиклей рекомендуется использовать цифровую панорамную и периапикальную рентгенографию и КЛКТ. Большинство авторов при сравнении цифровой панорамной и периапикальной рентгенографии указывает на большую чувствительность цифровой периапикальной рентгенографии. Однако эти виды рентгенографии являются двухмерным изображением трехмерного объекта и зачастую не отображают всей информации, необходимой для оптимального планирования эффективного лечения. В связи с этим КЛКТ приобретает все большую популярность, так как обладает большей чувствительностью, устраняет проблему перекрывающихся структур и позволяет получать изображения с высоким разрешением в аксиальной, коронарной и сагиттальной плоскостях. Однако необходимо учитывать, что ее доза облучения слишком высока для рутинного рентгенографического обследования.

В настоящее время для обнаружения дентиклей предлагаются к использованию программные системы, основанные на искусственном интеллекте. Использование искусственного интеллекта в стоматологической радиологии направлено на оценку рутинных, простых и часто встречающихся рентгенограмм, экономии времени для более сложных случаев, а также помощи неопытным стоматологам в постановке диагноза.

Несмотря на постоянный прогресс в науке, пока еще не разработан метод эффективного удаления дентиклей из пульпы. Но поиск новых методов продолжается: был предложен метод лечения зубов с кальцификацией пульпового канала — управляемая эндодонтия (guided endodontics), опубликован отчет о возможностях неинструментальных методов удаления кальцификатов пульпы с помощью мультитрусовой системы очистки без инструментов, разрабатываются новые декальцинирующие средства для растворения камней в пульпе без существенного влияния на структурную целостность и показатели твердости дентина.

Предложенные клинические подходы позволяют врачам избежать потенциальных осложнений, таких как перфорация, чрезмерное удаление твердых тканей или ослабление структуры зуба. Внедрение в практику стоматолога новых разработок будет способствовать повышению эффективности эндодонтического лечения.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 31.05.2023 **Принята в печать:** 08.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 31.05.2023 **Accepted:** 08.08.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Pietrzycka K., Pawlicka H. Clinical aspects of pulp stones: A case report series. — *Dent Med Probl.* — 2020; 57 (2): 213—220. [PMID: 32603035](#)
- Kalaji M.N., Habib A.A., Alwessabi M. Radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in a Yemeni population sample. — *Eur Endod J.* — 2017; 2 (1): 1—6. [PMID: 33403344](#)
- Milcent C.P.F., da Silva T.G., et al. Morphologic, structural, and chemical properties of pulp stones in extracted human teeth. — *J Endod.* — 2019; 45 (12): 1504—1512. [PMID: 31757339](#)
- Memon M., Kalhor F.A., Shams S., Arain S. Pulp stone: a study on radiographic assessment of pulp stone. — *The Professional Medical Journal.* — 2018; 25 (7): 992—996. [DOI: 10.29309/TPMJ/18.3756](#)
- Salter S.J.A. On the Intrinsic calcification of the permanent tooth pulp, as constantly associated with dental caries. — *Am J Dent Sci.* — 1856; 6 (3): 337—355. [PMID: 30751379](#)
- Быков В.Л. Гистология и эмбриональное развитие органов полости рта человека. — СПб.: Спец. лит, 2014. — С. 228—230 [Bykov V.L. Histology and embryonic development of the organs of the human oral cavity. — St. Petersburg: Spec. lit., 2014. — Pp. 228—230 (In Russian)].
- Ivanauskaitė D., Kubiliūtė D., et al. Prevalence of pulp stones in molars based on bitewing and periapical radiographs. — *Stomatologija.* — 2021; 23 (1): 9—15. [PMID: 34528902](#)
- Thapa V.B., Rana S., Bhattarai N. Assessment of prevalence of dental pulp stones in patients undergoing orthodontic treatment. — *Orthodontic Journal of Nepal.* — 2021; 11 (2): 63—66. [DOI: 10.3126/ojn.v11i2.43280](#)
- Vitali F.C., Cardoso I.V., et al. Association between orthodontic force and dental pulp changes: A systematic review of clinical and radiographic outcomes. — *J Endod.* — 2022; 48 (3): 298—311. [PMID: 34890594](#)
- Jannati R., Afshari M., et al. Prevalence of pulp stones: A systematic review and meta-analysis. — *J Evid Based Med.* — 2019; 12 (2): 133—139. [PMID: 30461204](#)
- Alaajam W.H., Saleh A.A., et al. Incidence and distribution of pulp stones among Southern Saudi Arabian sub-population. — *SAGE Open Med.* — 2021; 9: 20503121211062796. [PMID: 34987815](#)
- Chen G., Huang L.G., Yeh P.C. Detecting calcified pulp stones in patients with periodontal diseases using digital panoramic and periapical radiographies. — *J Dent Sci.* — 2022; 17 (2): 965—972. [PMID: 35756760](#)
- Sandeepa N.C., Ajmal M., Deepika N. A retrospective panoramic radiographic study on prevalence of pulp stones in South Karnataka population. — *World Journal of Dentistry.* — 2016; 7 (1): 14—17. [DOI: 10.5005/jp-journals-10015-1356](#)
- Babu S.J., Swarnalatha C., et al. Pulp stones as risk predictors for coronary artery disease. — *Int J Prev Med.* — 2020; 11: 7. [PMID: 32089807](#)
- Ravanshad S., Khayat S., Freidonpour N. The prevalence of pulp stones in adult patients of Shiraz Dental School, a radiographic assessment. — *J Dent (Shiraz).* — 2015; 16 (4): 356—61. [PMID: 26636125](#)
- Nachiappan S., Chandran A., et al. Pulp stones: Diagnostic significance in early diagnosis and radiographic correlation with ischemic heart diseases. — *Indian J Radiol Imaging.* — 2021; 31 (2): 277—283. [PMID: 34556908](#)
- Huang L.G., Chen G. A histological and radiographic study of pulp calcification in periodontally involved teeth in a Taiwanese population. — *J Dent Sci.* — 2016; 11 (4): 405—410. [PMID: 30895005](#)
- Shi R.T., Hou B.X. [Causes, diagnosis and treatment strategies for dental pulp calcification]. — *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* — 2022; 57 (3): 220—226 (In Chinese). [PMID: 35279998](#)

19. Van der Vyver P.J., Vorster M., Jonker C.H., Potgieter N. Calcific metamorphosis — a review of literature and clinical management. — *South African Dental Journal*. — 2020; 75 (6): 316—322. DOI: [10.17159/2519-0105/2020/v75no6a5](https://doi.org/10.17159/2519-0105/2020/v75no6a5)
20. Vibhute N.A., Vibhute A.H., Rajendra D.T., Bansal P.P., Mahalle A. Hard facts about stones: Pulpal calcifications: A review. — *Journal of Patient Care*. — 2016; 2 (1): 105. DOI: [10.4172/2573-4598.1000105](https://doi.org/10.4172/2573-4598.1000105)
21. Gabardo M.C.L., Wambier L.M., et al. Association between Pulp Stones and Kidney Stones: A Systematic Review and Meta-analysis. — *J Endod*. — 2019; 45 (9): 1099—1105.e2. PMID: [31351581](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31351581/)
22. Tarim Ertas E., Inci M., et al. A radiographic correlation between renal and pulp stones. — *West Indian Med J*. — 2014; 63 (6): 620—5. PMID: [25803378](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25803378/)
23. Тимченко Е.В., Тимченко П.Е., Жердева Л.А., Волова Л.Т., Бурда А.Г. Применение спектроскопии комбинационного рассеяния в диагностике заболеваний тканей зуба. — *Оптический журнал*. — 2016; 5: 59—64. [Timchenko E.V., Timchenko P.E., Zherdeva L.A., Volova L.T., Burda A.G. Use of Raman spectroscopy for diagnosis of disease in dental tissue. — *Journal of Optical Technology*. — 2016; 5: 59—64 (In Russian)]. eLibrary ID: [26712020](https://elibrary.ru/26712020)
24. Митронин А.В., Бурда А.Г., Емельдяжев И.В., Исламова Э.Ш., Шумский А.В., Супильников А.А., Волова Л.Т. Степень минерализации кальцификатов пульпы зуба и выбор тактики эндодонтического лечения. — *Cathedra — Кафедра. Стоматологическое образование*. — 2016; 55: 21—22. [Mitronin A., Burda A., Emeldyazhev I., Islamova E., Shumsky A., Supilnikov A., Volova L. The degree of calcification of the pulp of the tooth mineralization and the choice of tactics of endodontic treatment. — *Cathedra. Dental education*. — 2016; 55: 21—22 (In Russian)]. eLibrary ID: [27495263](https://elibrary.ru/27495263)
25. Palatyńska-Ulatowska A., Fernandes M.C., et al. The pulp stones: Morphological analysis in scanning electron microscopy and spectroscopic chemical quantification. — *Medicina (Kaunas)*. — 2021; 58 (1): 5. PMID: [35056314](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35056314/)
26. Tassoker M., Magat G., Sener S. A comparative study of cone-beam computed tomography and digital panoramic radiography for detecting pulp stones. — *Imaging Sci Dent*. — 2018; 48 (3): 201—212. PMID: [30276157](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30276157/)
27. Hsieh C.Y., Wu Y.C., et al. The prevalence and distribution of radiopaque, calcified pulp stones: A cone-beam computed tomography study in a northern Taiwanese population. — *J Dent Sci*. — 2018; 13 (2): 138—144. PMID: [30895109](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30895109/)
28. Srivastava K.C., Shrivastava D., et al. Assessing the prevalence and association of pulp stones with cardiovascular diseases and diabetes mellitus in the Saudi Arabian population — A CBCT based study. — *Int J Environ Res Public Health*. — 2020; 17 (24): 9293. PMID: [33322604](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33322604/)
29. Kuzekanani M., Haghani J., Walsh L.J., Estabragh M.A. Pulp stones, prevalence and distribution in an Iranian population. — *J Contemp Dent Pract*. — 2018; 19 (1): 60—65. PMID: [29358536](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29358536/)
30. Yapp K.E., Brennan P., Ekpo E. Endodontic disease detection: digital periapical radiography versus cone-beam computed tomography—a systematic review. — *J Med Imaging (Bellingham)*. — 2021; 8 (4): 041205. PMID: [33644251](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33644251/)
31. Hung K., Montalvo C., Tanaka R., Kawai T., Bornstein M.M. The use and performance of artificial intelligence applications in dental and maxillofacial radiology: A systematic review. — *Dentomaxillofac Radiol*. — 2020; 49 (1): 20190107. PMID: [31386555](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31386555/)
32. Pauwels R. A brief introduction to concepts and applications of artificial intelligence in dental imaging. — *Oral Radiol*. — 2021; 37 (1): 153—160. PMID: [32803680](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32803680/)
33. Altındag A., Uzun S., Bayrakdar I.S., Celik Ö. Detecting pulp stones with automatic deep learning in bitewing radiographs: a pilot study of artificial intelligence. — *European Annals of Dental Sciences*. — 2023; 50 (1): 12—16. DOI: [10.52037/eads.2023.0004](https://doi.org/10.52037/eads.2023.0004)
34. Липатова Е.В. Поиски баланса в эндодонтии. Клинический случай. Обследование и лечение стоматологического пациента с применением оперативного микроскопа и конуснолучевой компьютерной томографии. — *Эндодонтия Today*. — 2016; 2: 58—60. [Lipatova E.V. The search for balance in endodontics. Clinical case. The process of examination and treatment of dental patients with surgical microscope and cone beam computed tomography. — *Endodontics Today*. — 2016; 2: 58—60 (In Russian)]. eLibrary ID: [27187974](https://elibrary.ru/27187974)
35. Patel S., Brown J., et al. Cone beam computed tomography in endodontics — a review of the literature. — *Int Endod J*. — 2019; 52 (8): 1138—1152. PMID: [30868610](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30868610/)
36. Patil S.R., Araki K., et al. A cone beam computed tomography study of the prevalence of pulp stones in a Saudi Arabian adolescent population. — *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada*. — 2018; 18 (1): e3973
37. Sezgin G.P., Sönmez Kaplan S., Kaplan T. Evaluation of the relation between the pulp stones and direct restorations using cone beam computed tomography in a Turkish subpopulation. — *Restor Dent Endod*. — 2021; 46 (3): e34. PMID: [34513640](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34513640/)
38. da Silva E.J.N.L., Prado M.C., et al. Assessing pulp stones by cone-beam computed tomography. — *Clin Oral Investig*. — 2017; 21 (7): 2327—2333. PMID: [27942985](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27942985/)
39. Gabardo M.C.L., Kublitski P.M.O., et al. Sialometric and sialochemical analysis in individuals with pulp stones. — *Front Cell Dev Biol*. — 2020; 8: 403. PMID: [32596238](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32596238/)
40. Ravichandran K., Dinesh K., et al. Comparative evaluation of decalcifying agents for dissolution of pulp stones: An in vitro study. — *J Conserv Dent*. — 2022; 25 (4): 356—362. PMID: [36187864](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36187864/)
41. Palatyńska-Ulatowska A., Pietrzycka K., Koprowicz A. Denticles of the pulp chamber — diagnostics and management. Case studies. — *Pomeranian Journal of Life Sciences*. — 2019; 65 (2): 29—36. DOI: [10.21164/pomjlifesci.580](https://doi.org/10.21164/pomjlifesci.580)
42. Kapetanaki I., Dimopoulos F., Gogos C. Traditional and minimally invasive access cavities in endodontics: a literature review. — *Restor Dent Endod*. — 2021; 46 (3): e46. PMID: [34513652](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34513652/)
43. Connert T., Zehnder M.S., Amato M., Weiger R., Kühl S., Krastl G. Microguided endodontics: a method to achieve minimally invasive access cavity preparation and root canal location in mandibular incisors using a novel computer-guided technique. — *Int Endod J*. — 2018; 51 (2): 247—255. PMID: [28665514](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28665514/)
44. Maia L.M., de Carvalho Machado V., et al. Case reports in maxillary posterior teeth by guided endodontic access. — *J Endod*. — 2019; 45 (2): 214—218. PMID: [30711181](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30711181/)
45. Chen B., Szabo D., Shen Y., Zhang D., Li X., Ma J., Haapasalo M. Removal of calcifications from distal canals of mandibular molars by a non-instrumental cleaning system: A micro-CT study. — *Aust Endod J*. — 2020; 46 (1): 11—16. PMID: [31605428](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31605428/)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_52

И.Р. Ганжа¹,к.м.н., доцент кафедры стоматологии
детского возраста и ортодонтииМ.А. Постников¹,д.м.н., профессор, зав. кафедрой
терапевтической стоматологииИ.С. Ганжа²,

студент IV курса

Профилактика и лечение хронического одонтогенного синусита путем аутотрансплантации третьего моляра, находящегося в ретенции (клинические случаи)

¹ СамГМУ, 443001, Самара, Россия² Медицинский университет «РЕАВИЗ»,
443099, Самара, Россия

Реферат. Одонтогенный верхнечелюстной синусит и синоназальные осложнения стоматологического лечения — распространенные проблемы, приводящие пациентов к стоматологам и/или к оториноларингологам. Устранение источника одонтогенной инфекции связано с удалением причинного зуба и формированием соустья с верхнечелюстной пазухой — перфорацией шнейдеровой мембраны. Аутотрансплантация зуба — это процедура, которая включает удаление прорезавшегося или ретинированного зуба и его перемещение в другое место в полости рта того же человека. **Цель исследования** — разработка и внедрение в клиническую практику способа лечения одонтогенного перфоративного синусита путем аутотрансплантации третьего моляра, находящегося в ретинированном состоянии. **Материалы и методы.** С 2020 по 2023 г. проведено лечение синоназальных осложнений (одонтогенного перфоративного синусита) путем аутотрансплантации ретинированного третьего моляра. Обработаны и проанализированы данные 22 клинических случаев. Проведена оценка эффективности проведенного лечения. Проведено сравнение результатов опроса пациентов по степени выраженности симптоматики одонтогенного синусита. **Результаты.** Результатом проведенной работы стало создание «Способа пластики перфорации верхнечелюстного синуса с использованием аутотрансплантации третьего моляра», выполнение которого приводит к полному излечению верхнечелюстного одонтогенного синусита и закрытию ороантрального сообщения. Продемонстрирована и оценена жизнеспособность сосудисто-нервного пучка аутотрансплантированного моляра в 20 клинических случаях. Эффективность лечения демонстрируют результаты сравнения опроса пациентов по степени выраженности симптоматики одонтогенного синусита до лечения и спустя 2 месяца после проведенной аутотрансплантации: устранение симптоматики верхнечелюстного синусита, а также улучшение качества жизни пациентов. Данные динамического клинического и рентгенодиагностического наблюдения пациентов через 1,5, 6 и 12 и 24 месяца после

проведенных вмешательств показывают эффективность разработанного способа лечения синоназальных осложнений. Статистическая значимость снижения симптоматики подтверждена показателями критерия Вилкоксона при $p < 0,005$, $p < 0,001$ и $p < 0,0001$. **Заключение.** Выполнение пластики перфорации верхнечелюстного синуса с использованием аутотрансплантации третьего моляра ликвидирует синоназальные осложнения стоматологического лечения, позволяет восстановить непрерывность зубного ряда и жевательную эффективность. Кроме того, реализуется возможность избежать применения аллогенных, ксеногенных, синтетических и других чужеродных трансплантатов для восстановления целостности верхнечелюстной пазухи. Можно избежать дорогостоящего восстановительного лечения с использованием дентальных имплантатов и масштабных костно-пластических манипуляций. Для успешного воспроизведения способа лечения хронического одонтогенного синусита путем аутотрансплантации третьего моляра, находящегося в ретенции, следует оценить все риски и преимущества предложенного способа. Рекомендуется использовать персонализированный подход к пациенту, учитывая состояние его соматического здоровья и данные коморбидности, а также отношение самого пациента к этому методу лечения.

Ключевые слова: одонтогенный синусит, синоназальные осложнения, аутотрансплантация, ретенция зуба, третий моляр, зуб мудрости, перфорация, лечение гайморита

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Ганжа И.Р., Постников М.А., Ганжа И.С. Профилактика и лечение хронического одонтогенного синусита путем аутотрансплантации третьего моляра, находящегося в ретенции (клинические случаи). — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 52—59. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_52

I.R. Ganzha¹,PhD in Medical sciences, associate professor
of Department of Pediatric Dentistry and
OrthodonticsM.A. Postnikov¹,PhD in Medical Sciences, full professor
of the Therapeutic dentistry DepartmentI.S. Ganzha²,4th year student¹ Samara State Medical University,
443001, Samara, Russia² Medical University "REAVIZ",
443099, Samara, Russian Federation

Prevention and treatment of chronic odontogenic sinusitis by autotransplantation of the third molar in retention (clinical cases)

Abstract. Odontogenic maxillary sinusitis and sinonasal complications of dental treatment are a common problem that leads patients to dentists and/or otorhinolaryngologists. Elimination of the source of odontogenic infection is associated with the removal of the causal tooth and the formation of a junction with the maxillary sinus — perforation of the Schneider membrane. Autotransplantation of a tooth is a procedure that involves the removal of erupted or retinated tooth and its relocation to another place in the oral cavity of the same person. The aim of the study was to develop and introduce into clinical practice a method for the treatment of odontogenic perforated sinusitis by autotransplantation of the third molar, which is in a retinated state. **Materials and methods.** From 2020 to 2023, the treatment of sinonasal complications and/or odontogenic perforated sinusitis was carried out by autotransplantation of the retinated molar of the 3rd molar. The data of 22 clinical cases were processed and analyzed. The effectiveness of the treatment was evaluated. The results of a survey of patients on the severity of symptoms of odontogenic sinusitis were compared. **Results.** The result of this work was the creation of a “Method of plastic perforation of the maxillary sinus using autotransplantation of the third molar”, the implementation of which leads to a complete cure of maxillary odontogenic sinusitis and the closure of the oroantral message. The viability of the neurovascular bundle of an autotransplanted molar was demonstrated and evaluated in 20 clinical cases. The effectiveness of treatment is demonstrated by the results of comparing the survey of patients on the severity of symptoms of odontogenic sinusitis before treatment and 2 months after autotransplantation and demonstrates the elimination of symptoms of maxillary sinusitis, as well as improving the quality of life of patients. The data of dynamic clinical and X-ray diagnostic

observation of patients 1.5, 6, 12 and 24 months after the interventions show the effectiveness of the developed method of treatment of sinonasal complications. The statistical significance of the decrease in symptoms was confirmed by the Wilcoxon test at $p < 0.005$, $p < 0.001$ and $p < 0.0001$. **Conclusions.** Carrying out the “Method of plastic perforation of the maxillary sinus using autotransplantation of the third molar” treatment ensures the elimination of sinonasal complications of dental treatment, allow you to restore the continuity of the dentition and chewing efficiency. It is possible to avoid the use of allogeneic, xenogenic, synthetic and other foreign grafts to restore the integrity of the maxillary sinus. It is possible to avoid expensive restorative treatment using dental implants and large-scale bone and plastic manipulations. To successfully reproduce the method of treatment of chronic odontogenic sinusitis by autotransplantation of the third molar in retention, all the risks and benefits of the proposed method should be evaluated. It is recommended to use a personalized approach to the patient, taking into account the state of his somatic health and comorbidity data, as well as the patient's attitude to this method of treatment.

Keywords: odontogenic sinusitis, sinonasal complications, autotransplantation, tooth retention, third molar, wisdom tooth, perforation, treatment of sinusitis

FOR CITATION:

Ganzha I.R., Postnikov M.A., Ganzha I.S. Prevention and treatment of chronic odontogenic sinusitis by autotransplantation of the third molar in retention (clinical cases). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 52—59 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_52

ВВЕДЕНИЕ

Воспаление верхнечелюстной пазухи стоматологического происхождения — это распространенное состояние, лечением которого занимаются врачи-стоматологи, челюстно-лицевые хирурги и оториноларингологи. На текущий момент в Российской Федерации хроническим синуситом страдают более 1,5 млн человек, что, по данным разных авторов, составляет от 1 до 15% населения [1—3]. При этом отмечается тенденция к росту указанного заболевания [4]. На долю одонтогенных процессов приходится 10% всех случаев гайморита в Европе и 14% в США [5].

Фелисати (Felisati) с соавт. даже предложили аббревиатуру SCDDT — синоназальные осложнения стоматологических заболеваний или лечения (СНОСЗ) [6]. Это понятие включает этиологию синуситов, связанную со стоматологическим лечением, имплантацией и увеличением пазухи [7—9]. Эта классификация [6] основана на предположении, что любое заболевание или лечение зубочелюстных или дентоальвеолярных структур, близких к верхнечелюстной пазухе, может нарушать целостность шнейдеровой мембраны, приводя к различным осложнениям. Разрыв слизистой-надкостничной оболочки и перфорация верхнечелюстной пазухи связаны с высокой вероятностью инфекций, особенно анаэробными бактериями или разнообразными оральными патогенами [10, 11].

За последние 10 лет было предложено немало хирургических подходов для лечения одонтогенных синуситов, а также синоназальных осложнений стоматологического лечения [12, 13]. В прошлом традиционно применялся наружный доступ и открытое исследование

пораженной пазухи, несмотря на то что эти методы травмоопасны и связаны с серьезными послеоперационными осложнениями, такими как невралгия тройничного нерва [14, 15]. В последние годы эндоскопические эндоназальные доступы получили широкое распространение благодаря своей минимальной инвазивности, меньшей болезненности и минимальной частоте осложнений [16—18]. Кроме того, сотрудничество между ЛОР-врачами и стоматологами может гарантировать наилучшие результаты.

Аутоотрансплантация зуба — это процедура, которая включает удаление прорезавшегося или ретинированного зуба и его перемещение в другое место в полости рта того же человека [19—21]. Это лечение имеет несколько преимуществ, и его всегда следует принимать во внимание вместе с другими вариантами восстановительного лечения, такими как съемное или несъемное ортопедическое или ортодонтическое лечение и остеоинтегрированные (внутрикостные) дентальные имплантаты [22, 23]. В отличие от зубного имплантата, который не может быть установлен у тех пациентов, у которых не завершился черепно-лицевой скелетный рост, трансплантация зубов чрезвычайно полезна для растущих пациентов, поскольку позволяет зубу сохранять свою функцию и проприоцепцию, а также следовать схеме роста лица пациента [24]. После полного заживления трансплантата зуба сохранение его периодонтальной связки при необходимости позволяет выполнить ортодонтическое перемещение, что было продемонстрировано М.А. Постниковым с соавт. при создании «Способа аутоотрансплантации зубов при лечении зубочелюстных аномалий с применением препарата „Литар“» (патент RU №2353329, действ. с 25.00.2007).

Кроме того, жизнеспособность пульпы пересаженного зуба можно легко сохранить в случае открытой верхушки зуба; таким образом, донорский зуб может пройти полное формирование и рост корня [25, 26]. Систематические обзоры показывают высокую выживаемость пересаженных зубов в 89,1% случаев [27, 28], показывая, что эту процедуру можно считать надежным вариантом лечения даже по сравнению с одиночными имплантатами, выживаемость которых составляет 96% [29].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Цель нашего клинического исследования — лечение верхнечелюстного одонтогенного синусита с применением способа пластики ороантрального сообщения с использованием ретинированного третьего моляра и аутомембраны PRF или APRF (патент RU №2788381, действ. с 01.00.2021). За 3 года, с 2020 по 2023 г., на базе стоматологической клиники СамГМУ нами было принято 22 человека 17–63 лет с обострением хронического одонтогенного синусита верхней челюсти и с обострением хронического периодонтит первого или второго моляра верхней челюсти. Причинные зубы (первые или вторые моляры верхней челюсти) ранее были безуспешно пролечены эндодонтически (проводилось лечение каналов), имели признаки деструктивных изменений в периапикальных тканях и подлежали удалению. У всех пациентов на КТ выявлена ретенция третьих моляров верхней челюсти на разных этапах развития зуба, т.е. третьи моляры находились внутри челюсти. Удалению с целью лечения одонтогенного синусита в 17 (77%) случаях подвергся первый моляр верхней челюсти, а в 5 (13%) случаях — второй моляр верхней челюсти.

Для оценки эффективности лечения было проведено сравнение результатов опроса пациентов по степени выраженности симптоматики одонтогенного синусита. Оценка выраженности симптомов осуществлялась по 3-балльной шкале, где 1 балл — отсутствие симптома, 3 балла — максимальная выраженность или частота симптома. Сравнительный анализ осуществлялся при

помощи критерия Вилкоксона, непараметрического критерия, оптимального для использования на малых выборках.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Во всех случаях (100%) в результате проведенных мероприятий наблюдалось полное излечение верхнечелюстного одонтогенного синусита и закрытие ороантрального сообщения путем использования третьего моляра и аутомембраны PRF. В 2 (1%) случаях через 8 недель после аутотрансплантации были выявлены признаки гибели сосудисто-нервного пучка: появились изменение цвета зуба, болезненность при перкуссии, нами было проведено эндодонтическое лечение (лечение каналов) трансплантированного третьего моляра. При этом подвижность трансплантируемого зуба была минимальная — I степень подвижности, диагностировалось формирование пародонтального прикрепления (глубина зондирования 3 мм, без признаков кровоточивости). В остальных 20 (99%) случаях признаков гибели сосудисто-нервного пучка аутотрансплантированного моляра на этапах динамического клинического и рентгенодиагностического наблюдения через 1,5, 6 и 12 и 24 месяца после проведенных вмешательств не выявлено.

При обращении подавляющее большинство пациентов предъявляло субъективные жалобы на постоянные серозно-гнойные выделения из носа, заложенность носа, частую головную боль, чувство тяжести при наклоне головы вперед. Менее выраженными были такие симптомы, как боль в зубах при накусывании, субфебрильная температура и утомляемость.

Через 2 месяца после проведенного вмешательства пациентам вновь было предложено оценить данные критерии. Полученные результаты показали, что произошло значимое снижение субъективной выраженности таких симптомов, как выделения из носа, чувство тяжести, головная боль и заложенность носа, менее других снизился показатель утомляемости, который может быть связан и с другими причинами, кроме синусита (см. таблицу).

Клинический пример 1

Пациентка Ю., 22 года, обратилась с жалобами на боли и разрушение зуба 2.6, периодическую заложенность носа. После обследования поставлен диагноз: «хронический периодонтит зуба 2.6 (K04.5), хронический верхнечелюстной одонтогенный синусит слева (J32.0), ретенция зуба 2.8 (K01.0)».

Целесообразность и эффективность повторно-го лечения зуба 2.6 сомнительны (рис. 1). Принято решение об аутотрансплантации зуба 2.8 в лунку удаленного зуба 2.6. Вследствие хронического одонтогенного процесса в проекции верхушек корней зуба 2.6 и «пневматичного» анатомического строения верхней челюсти пациентки произошло вскрытие верхнечелюстной пазухи в проекции медиального щечного корня с формированием соустья. Через перфорационное отверстие провели аспирацию жидкого содержимого верхнечелюстной пазухи. Провели

Выраженность симптомов одонтогенного синусита по 3-балльной шкале до и после лечения

Severity of symptoms of odontogenic sinusitis on a 3-point scale before and after treatment

Критерий	До лечения	Спустя 2 месяца	Z	p
Боль при накусывании	1,8±0,7	1,2±0,4	-3,2	0,001*
Заложенность носа	2,6±0,5	1,8±2,1	-3,1	0,002*
Серозно-гнойные выделения из носа	2,8±0,4	1,4±0,6	-4,1	0,0001*
Чувство тяжести при наклоне головы	2,5±0,7	1,2±0,4	-3,8	0,0001*
Головная боль	2,8±0,4	1,9±0,8	-3,5	0,0001*
Субфебрильная температура	1,9±0,7	1,2±0,4	-3,4	0,001*
Утомляемость	1,9±0,7	1,5±0,7	-2,8	0,005*

Статистическая значимость снижения симптоматики подтверждена показателями критерия Вилкоксона при $p < 0,005$, $p < 0,001$ и $p < 0,0001$.



Рис. 1. КТ пациентки Ю., 22 года, до лечения: хронический периодонтит зуба 2.6 (K04.5), хронический верхнечелюстной одонтогенный синусит слева (J32.0), ретенция зуба 2.8 (K01.0)

Fig. 1. Computed tomography of patient Yu., 22 years old, before treatment: chronic periodontitis of the tooth 2.6 (K04.5), chronic maxillary odontogenic sinusitis on the left (J32.0), tooth 2.8 retention (K01.0)

орошение лунки зуба и нижних отделов верхнечелюстного синуса стерильным физиологическим раствором. Перед началом хирургических манипуляций у пациентки выполнили забор венозной крови в стерильную пробирку для получения геля/мембраны по методике PRF.

Проведено фрагментарное удаление зуба 2.6 с разделением корней, проведена медикаментозная обработка лунки и нижнего отдела верхнечелюстной пазухи через перфорационное отверстие в проекции медиального щечного корня. Проведено атравматичное удаление ретинированного зуба 2.8, ранее не функционировавшего. После удаления зуб помещен в чашку Петри со стерильным физиологическим раствором, смешанным с PRF-гелем, для предотвращения гибели сосудисто-нервного пучка, периодонтальных волокон и высушивания твердых тканей зуба (рис. 2).

Мембрана (аутомембрана) PRF размещена на дне лунки удаленного первого моляра верхней челюсти (зуба 2.6), закрыты перфорационное отверстие и соустье с верхнечелюстной пазухой. Зуб 2.8 разместили в лунке 2.6, заглубив его на 1,5 мм ниже окклюзионной поверхности стоящих рядом. Для оптимизации расположения корней аутотрансплантируемого третьего моляра проведена коррекция межкорневых перегородок лунки зуба 2.6 с использованием костных кусочков и остеотома. Наложены простые узловые и перекрестные швы на края лунки удаленного зуба 2.8 и аутотрансплантированного зуба (рис. 3).

Аутотрансплантируемый третий моляр был стабилизирован с помощью ортодонтической проволоки и фотополимеризующего жидкотекучего композита к соседним зубам. Назначено антибактериальное и противовоспалительное лечение на 7 дней: антибактериальный назальный спрей Изофра. Рекомендованы ротовые ванночки с антисептиком (хлоргексидин 0,2%) на 10 дней. Рекомендовано обрабатывать слизистую оболочку в области зоны хирургического вмешательства противовоспалительными и антибактериальными гелями для полости рта в течение 7 дней после операции.

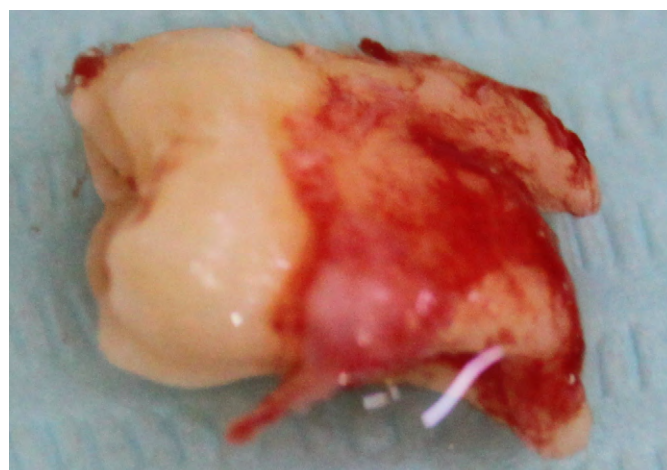


Рис. 2. Удаленный ретинированный зуб 2.8 размещен в чашке Петри со стерильным физраствором, смешанным с PRF гелем

Fig. 2. The removed retained tooth 2.8 is placed in a Petri dish with a sterile saline solution mixed with PRF gel



Рис. 3. Аутотрансплантируемый третий моляр в лунке зуба 2.6, наложение швов на края лунки

Fig. 3. Autotransplantable third molar in the hole of the tooth 2.6, suturing the edges of the hole

Пациентке рекомендованы щадящая диета и ограничение приема жесткой и грубой пищи с исключением жевания на стороне оперативного вмешательства сроком до 10 дней. Контрольные осмотры проводились через сутки и на 4-е сутки после оперативного вмешательства. Швы сняты на 10-е сутки. Демонтаж шины, фиксирующей аутотрансплантированный зуб, провели через 4 недели после оперативного вмешательства. Эндодонтическое лечение аутотрансплантированного зуба не проводилось, так как зуб не демонстрировал признаков гибели сосудисто-нервного пучка. Рентгенодиагностические мероприятия проводили через 1,5, 6 и 12 месяцев (рис. 4) и через 2 года (рис. 5) после хирургического лечения.

Отмечается восстановление жевательной эффективности, нет признаков воспаления верхнечелюстной пазухи, нет ороантрального соустья, отсутствуют признаки гибели сосудисто-нервного пучка, показатели электроодонтометрии — 9 мкА.

Клинический пример 2

Пациент К., 39 лет, обратился в клинику стоматологии с жалобами на боли и разрушение зуба 2.6, периодическую заложенность носа. После обследования поставлен диагноз: «хронический периодонтит зуба 2.6 (K04.5), хронический верхнечелюстной одонтогенный синусит слева (J32.0), ретенция зуба 1.8 (K01.0)».

Попытки лечения зуба 2.6 привели к неудаче и выявили трещину корня в зоне фуркации корней (рис. 6). Принято решение об удалении зуба 2.6 и аутотрансплантации зуба 1.8 в лунку удаленного зуба 2.6. Вследствие хронического воспалительного процесса в проекции верхушек корней зуба 2.6 и особенностей анатомического строения верхней челюсти пациента произошло вскрытие верхнечелюстной пазухи в проекции небного корня с формированием соустья. Пластика перфорации верхнечелюстного синуса была выполнена по вышеописанному методу. Послеоперационные рекомендации совпадали. Эндодонтическое лечение



Рис. 4. Состояние тканей в области аутотрансплантированного зуба и рентгенологическая картина через 6 месяцев после операции

Fig. 4. The state of tissues in the area of autotransplanted tooth and the X-ray picture 6 months after the operation



Рис. 5. КТ зоны операции через 2 года после вмешательства

Fig. 5. CT of the operation zone 2 years after the intervention

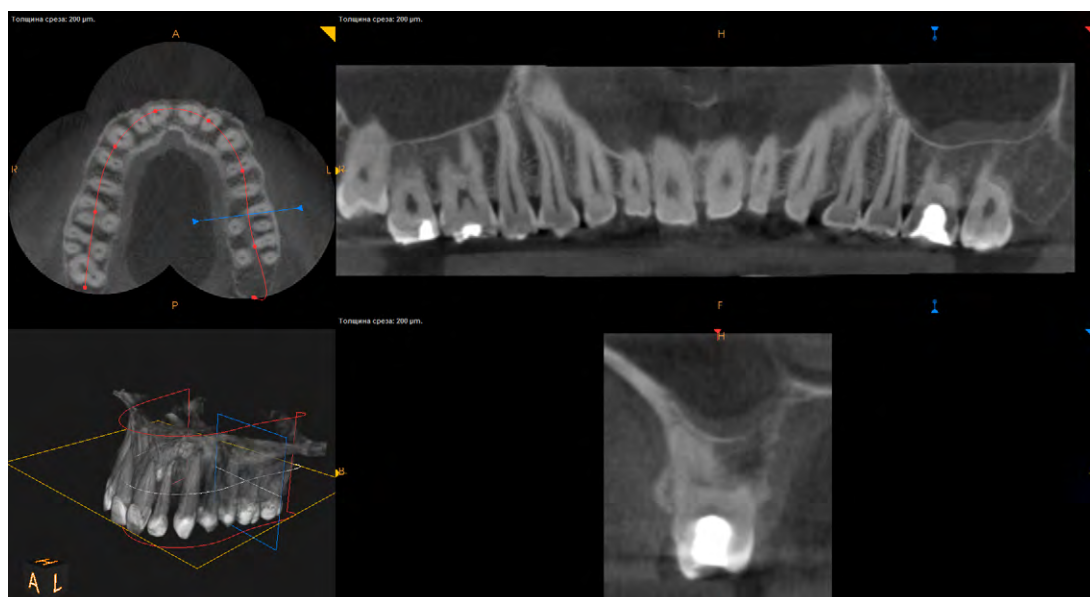


Рис. 6. КТ пациента К., 39 лет, до лечения: хронический периодонтит зуба 2.6 (K04.5), хронический верхнечелюстной одонтогенный синусит слева (J32.0), ретенция зуба 1.8 (K01.0)

Fig. 6. CT of patient K., 39 years old, before treatment: chronic periodontitis of the tooth 2.6 (K04.5), chronic maxillary odontogenic sinusitis on the left (J32.0), tooth 1.8 retention (K01.0)

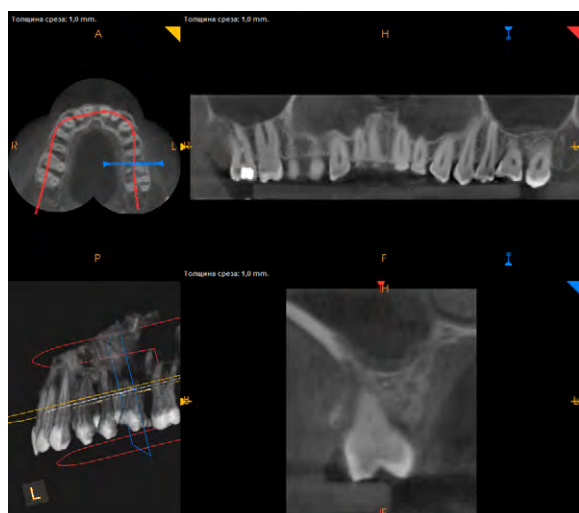


Рис. 7. КТ пациента К. через 3 месяца после аутотрансплантации
Fig. 7. CT data of patient K. 3 months after autotransplantation

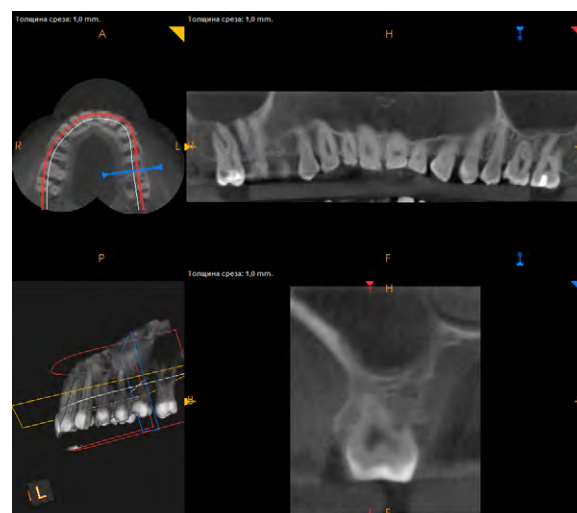


Рис. 8. КТ пациента К. через 2 года после аутотрансплантации
Fig. 8. CT data of patient K. 2 years after autotransplantation

аутотрансплантированного зуба не проводилось, так как зуб не демонстрировал признаков гибели сосудисто-нервного пучка, показатели электроодонтометрии — 8 мкА. Результаты компьютерной томографии через 3 месяца и через 2 года после проведенного лечения представлены на рис. 7 и 8.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На примере представленных клинических случаев продемонстрирован способ успешной реабилитации пациентов с диагнозами «хронический одонтогенный синусит/синоназальные осложнения стоматологического лечения» и «хронический периодонтит (обострение)». Предложенная методика лечения обладает неоспоримыми преимуществами и позволяет прогнозируемо провести лечение одонтогенного верхнечелюстного синусита (синоназальных осложнений стоматологического лечения), гарантировать закрытие ороантрального сообщения. В результате проведения такого лечения

восстанавливаются непрерывность зубного ряда и жевательная эффективность, реализуется возможность избежать применения аллогенных, ксеногенных, синтетических и других чужеродных трансплантатов для восстановления целостности верхнечелюстной пазухи и полости рта, а также дорогостоящего восстановительного лечения с использованием дентальных имплантатов и масштабных костно-пластических манипуляций.

Для успешного воспроизведения лечения хронического одонтогенного синусита путем аутотрансплантации третьего моляра, находящегося в ретенции, следует оценить все риски и преимущества предложенного способа. Рекомендуется использовать персонифицированный подход к пациенту, учитывать состояние его соматического здоровья и данные коморбидности, а также отношение самого пациента к предлагаемым методам лечения.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 26.04.2023 Принята в печать: 27.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 26.04.2023

Accepted: 27.08.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гулюк А.Г., Варжапетян С.Д. Динамика обращаемости больных, особенности первичной диагностики и тактика лечения одонтогенных гайморитов. — *Вестник стоматологии*. — 2012; 2 (79): 81—89. [eLibrary ID: 23141840](#)
2. Яременко А.И., Матина В.Н., Суслов Д.Н., Лысенко А.В. Хронический одонтогенный верхнечелюстной синусит: современное состояние проблемы (обзор литературы). — *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. — 2015; 10—5: 834—837. [eLibrary ID: 24302547](#)
3. Пискунов Г.З. Физиологическое и патофизиологическое обоснование функциональной риносинусохирургии. — *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. — 2018; 1: 23—28. [eLibrary ID: 32721451](#)
4. Шишкин А.А., Каракулова Ю.В. Вегетативные нарушения и серотонин сыворотки крови при хроническом полипозном риносинусите. — *Медицинский альманах*. — 2017; 5 (50): 108—110. [eLibrary ID: 30528830](#)
5. Rosenfeld R.M., Piccirillo J.F., et al. Clinical practice guideline (update): Adult sinusitis executive summary. — *Otolaryngol Head Neck Surg*. — 2015; 152 (4): 598—609. [PMID: 25833927](#)
6. Felisati G., Chiapasco M., Lozza P., Saibene A.M., Pipolo C., Zaniboni M., Biglioli F., Borloni R. Sinonasal complications resulting from dental treatment: outcome-oriented proposal of classification and surgical protocol. — *Am J Rhinol Allergy*. — 2013; 27 (4): e101—6. [PMID: 23883801](#)
7. Aukštakalnis R., Simonavičiūtė R., Simuntis R. Treatment options for odontogenic maxillary sinusitis: a review. — *Stomatologija*. — 2018; 20 (1): 22—26. [PMID: 29806655](#)
8. Chiapasco M., Felisati G., Maccari A., Borloni R., Gatti F., Di Leo F. The management of complications following displacement of oral implants in the paranasal sinuses: a multicenter clinical report and proposed treatment protocols. — *Int J Oral Maxillofac Surg*. — 2009; 38 (12): 1273—8. [PMID: 19781911](#)
9. Workman A.D., Granquist E.J., Adappa N.D. Odontogenic sinusitis: developments in diagnosis, microbiology, and treatment. — *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. — 2018; 26 (1): 27—33. [PMID: 29084007](#)
10. Liu J.F., Brigitta X.L., et al. [Clinical characteristics of patients with odontogenic sinusitis underwent endoscopic sinus surgery]. — *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. — 2021; 56 (8): 848—853 (In Chinese). [PMID: 34521170](#)
11. Vidal F., Coutinho T.M., Carvalho Ferreira D., Souza R.C., Gonçalves L.S. Odontogenic sinusitis: a comprehensive review. — *Acta Odontol Scand*. — 2017; 75 (8): 623—633. [PMID: 28877613](#)
12. Дурново Е.А., Хомутичкина Н.Е., Федоричев А.О., Сопина А.Ю. Новый метод комплексного лечения хронического одонтогенного верхнечелюстного синусита, осложненного наличием ороантрального сообщения. — *Медицинский альманах*. — 2021; 4 (69): 55—60. [eLibrary ID: 47689893](#)
13. Лебедев М.В., Абдуллина Ю.А., Митрофанова Н.Н., Керимова К.И. Комплексный подход в лечении пациентов с одонтогенным верхнечелюстным синуситом. — *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. — 2020; 3 (55): 21—31. [eLibrary ID: 44190760](#)

REFERENCES:

1. Guliuk A.G., Varzhapetian S.D. The dynamics of the appealability of patients, the peculiarities of the primary diagnostics and the tactics of the treatment of odontogenic maxillary sinusitis. *Bulletin of Dentistry*. 2012; 2 (79): 81—89 (In Russian). [eLibrary ID: 23141840](#)
2. Yaremenko A.I., Matina V.N., Suslov D.N., Lysenko A.V. Chronic odontogenic maxillary sinusitis: state of the art (a review). *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2015; 10—5: 834—837 (In Russian). [eLibrary ID: 24302547](#)
3. Piskunov G.Z. Physiological and pathophysiological basis for functional endoscopic sinus surgery. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2018; 1: 23—28 (In Russian). [eLibrary ID: 32721451](#)
4. Shishkin A.A., Karakulova Yu.V. Vegetative disorders and serotonin of blood serum in the case of chronic rhinosinusitis polyposa. *Medical Almanac*. 2017; 5 (50): 108—110 (In Russian). [eLibrary ID: 30528830](#)
5. Rosenfeld R.M., Piccirillo J.F., Chandrasekhar S.S., Brook I., Kumar K.A., Kramper M., Orlandi R.R., Palmer J.N., Patel Z.M., Peters A., Walsh S.A., Corrigan M.D. Clinical practice guideline (update): Adult sinusitis executive summary. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015; 152 (4): 598—609. [PMID: 25833927](#)
6. Felisati G., Chiapasco M., Lozza P., Saibene A.M., Pipolo C., Zaniboni M., Biglioli F., Borloni R. Sinonasal complications resulting from dental treatment: outcome-oriented proposal of classification and surgical protocol. *Am J Rhinol Allergy*. 2013; 27 (4): e101—6. [PMID: 23883801](#)
7. Aukštakalnis R., Simonavičiūtė R., Simuntis R. Treatment options for odontogenic maxillary sinusitis: a review. *Stomatologija*. 2018; 20 (1): 22—26. [PMID: 29806655](#)
8. Chiapasco M., Felisati G., Maccari A., Borloni R., Gatti F., Di Leo F. The management of complications following displacement of oral implants in the paranasal sinuses: a multicenter clinical report and proposed treatment protocols. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009; 38 (12): 1273—8. [PMID: 19781911](#)
9. Workman A.D., Granquist E.J., Adappa N.D. Odontogenic sinusitis: developments in diagnosis, microbiology, and treatment. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018; 26 (1): 27—33. [PMID: 29084007](#)
10. Liu J.F., Brigitta X.L., Wang Y.J., Dai J.S., Ren Y.Y., Zhang Y., Li W., Wang N.Y. [Clinical characteristics of patients with odontogenic sinusitis underwent endoscopic sinus surgery]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2021; 56 (8): 848—853 (In Chinese). [PMID: 34521170](#)
11. Vidal F., Coutinho T.M., Carvalho Ferreira D., Souza R.C., Gonçalves L.S. Odontogenic sinusitis: a comprehensive review. *Acta Odontol Scand*. 2017; 75 (8): 623—633. [PMID: 28877613](#)
12. Durnovo E.A., Homutinnikova N.E., Fedorichev A.O., Sopina A.J. A new method of complex treatment of chronic odontogenic maxillary sinusitis complicated by the presence of an oroantral fistula. *Medical Almanac*. 2021; 4 (69): 55—60 (In Russian). [eLibrary ID: 47689893](#)
13. Lebedev M.V., Abdullina Y.A., Mitrofanova N.N., Kerimova K.I. Comprehensive approach in treatment of patients with odontogenic maxillary sinusitis. *University Proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2020; 3 (55): 21—31 (In Russian). [eLibrary ID: 44190760](#)

14. Chiapasco M., Felisati G., et al. The treatment of sinusitis following maxillary sinus grafting with the association of functional endoscopic sinus surgery (FESS) and an intra-oral approach. — *Clin Oral Implants Res.* — 2013; 24 (6): 623—9. [PMID: 22404380](#)
15. Кошель В.И., Кошель И.В., Сирак С.В., Щетинин Е.В., Цыган В.Н. Одонтогенные верхнечелюстные синуситы. — СПб.: СпецЛит, 2019. — Стр. 119—132. [eLibrary ID: 42362734](#)
16. De Corso E., Rigante M., et al. Real-life experience in the management of sinonasal complications of dental disease or treatments. — *J Pers Med.* — 2022; 12 (12): 2078. [PMID: 36556298](#)
17. Mattos J.L., Ferguson B.J., Lee S. Predictive factors in patients undergoing endoscopic sinus surgery for odontogenic sinusitis. — *Int Forum Allergy Rhinol.* — 2016; 6 (7): 697—700. [PMID: 27028710](#)
18. Дворянчиков В.В., Гребнев Г.А., Балин В.В., Шафигуллин А.В. Комплексное лечение одонтогенного верхнечелюстного синусита. — *Клиническая стоматология.* — 2019; 2 (90): 65—67. [eLibrary ID: 37749527](#)
19. Atala-Acevedo C., Abarca J., Martínez-Zapata M.J., Díaz J., Olate S., Zaror C. Success rate of autotransplantation of teeth with an open apex: Systematic review and meta-analysis. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2017; 75 (1): 35—50. [PMID: 27725103](#)
20. Сливкин А.А., Федотова Е.А., Иорданишвили А.К., Гук В.А., Мельников М.В. Аутоотрансплантация зубов мудрости. — *Известия Российской военно-медицинской академии.* — 2020; 53—5: 152—156. [eLibrary ID: 44386318](#)
21. Иващенко А.В., Яблоков А.Е., Антонян Я.Э., Нестеров А.М., Ваньков В.А., Гелетин П.Н. Аутоотрансплантация зубов как альтернатива дентальной имплантации. — *Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье.* — 2018; 5 (35): 94—100. [eLibrary ID: 36871903](#)
22. Yang S., Jung B.Y., Pang N.S. Outcomes of autotransplanted teeth and prognostic factors: a 10-year retrospective study. — *Clin Oral Investig.* — 2019; 23 (1): 87—98. [PMID: 29525925](#)
23. Бадалян В.А., Зедгенидзе А.М. Факторы успеха при аутоотрансплантации зубов. — *Стоматология.* — 2020; 4: 81—85. [eLibrary ID: 43137894](#)
24. Martin K., Nathwani S., Bunyan R. Autotransplantation of teeth: an evidence-based approach. — *Br Dent J.* — 2018; 224 (11): 861—864. [PMID: 29855592](#)
25. Almpani K., Papageorgiou S.N., Papadopoulos M.A. Autotransplantation of teeth in humans: a systematic review and meta-analysis. — *Clin Oral Investig.* — 2015; 19 (6): 1157—79. [PMID: 25903060](#)
26. Badalyan K., Zedgenidze A. The influence of terms of pulp extirpation during tooth auto transplantation on resorption and ankylosis in adults. — *Journal of Dental Health and Oral Research.* — 2020; 1 (2): 1—12. [DOI: 10.46889/JDHOR.2020.1301](#)
27. Mainkar A. A systematic review of the survival of teeth intentionally replanted with a modern technique and cost-effectiveness compared with single-tooth implants. — *J Endod.* — 2017; 43 (12): 1963—1968. [PMID: 29061358](#)
28. Сериков В.С., Лосев В.С., Бафанова К.В. Изучение факторов, влияющих на выживаемость реплантированных постоянных зубов у детей после авульсии. — *Universum: медицина и фармакология.* — 2019; 4 (59): 12—14. [eLibrary ID: 38187892](#)
29. Цициашвили А.М., Панин А.М., Волосова Е.В. Успешность лечения и выживаемость дентальных имплантатов при различных подходах к лечению пациентов с использованием дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема костной ткани. — *Российский стоматологический журнал.* — 2020; 1: 32—38. [eLibrary ID: 42605787](#)
14. Chiapasco M., Felisati G., et al. The treatment of sinusitis following maxillary sinus grafting with the association of functional endoscopic sinus surgery (FESS) and an intra-oral approach. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24 (6): 623—9. [PMID: 22404380](#)
15. Koshel V.I., Koshel I.V., Sirak S.V., Shchetinin E.V., Tsygan V.N. Odontogenic maxillary sinusitis. Saint-Petersburg: SpecLit, 2019. Pp. 119—132 (In Russian). [eLibrary ID: 42362734](#)
16. De Corso E., Rigante M., Mele D.A., Settimi S., Penazzi D., Lajolo C., Cordaro M., Panfili M., Montuori C., Galli J., Paludetti G. Real-life experience in the management of sinonasal complications of dental disease or treatments. *J Pers Med.* 2022; 12 (12): 2078. [PMID: 36556298](#)
17. Mattos J.L., Ferguson B.J., Lee S. Predictive factors in patients undergoing endoscopic sinus surgery for odontogenic sinusitis. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2016; 6 (7): 697—700. [PMID: 27028710](#)
18. Dvoryanchikov V.V., Grebnev G.A., Balin V.V., Shafigullin A.V. Complex treatment of odontogenic maxillary sinusitis. *Clinical Dentistry (Russia).* 2019; 2 (90): 65—67 (In Russian). [eLibrary ID: 37749527](#)
19. Atala-Acevedo C., Abarca J., Martínez-Zapata M.J., Díaz J., Olate S., Zaror C. Success rate of autotransplantation of teeth with an open apex: Systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 75 (1): 35—50. [PMID: 27725103](#)
20. Slivkin A.A., Fedotova E.A., Iordanishvili A.K., Guk V.A., Melnikov M.V. Autologous transplantation of wisdom teeth. *Russian Military Medical Academy Reports.* 2020; 53—5: 152—156 (In Russian). [eLibrary ID: 44386318](#)
21. Ivashchenko A.V., Yablokov A.E., Antonyan Y.E., Nesterov A.M., Van'kov V.A., Geletin P.N. Dental autotransplantation as an alternative to conventional dental transplantation. *Bulletin of Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2018; 5 (35): 94—100 (In Russian). [eLibrary ID: 36871903](#)
22. Yang S., Jung B.Y., Pang N.S. Outcomes of autotransplanted teeth and prognostic factors: a 10-year retrospective study. *Clin Oral Investig.* 2019; 23 (1): 87—98. [PMID: 29525925](#)
23. Badalyan V.A., Zedgenidze A.M. Success factors for dental autotransplantation. *Stomatology.* 2020; 4: 81—85 (In Russian). [eLibrary ID: 43137894](#)
24. Martin K., Nathwani S., Bunyan R. Autotransplantation of teeth: an evidence-based approach. *Br Dent J.* 2018; 224 (11): 861—864. [PMID: 29855592](#)
25. Almpani K., Papageorgiou S.N., Papadopoulos M.A. Autotransplantation of teeth in humans: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2015; 19 (6): 1157—79. [PMID: 25903060](#)
26. Badalyan K., Zedgenidze A. The influence of terms of pulp extirpation during tooth auto transplantation on resorption and ankylosis in adults. *Journal of Dental Health and Oral Research.* 2020; 1 (2): 1—12. [DOI: 10.46889/JDHOR.2020.1301](#)
27. Mainkar A. A systematic review of the survival of teeth intentionally replanted with a modern technique and cost-effectiveness compared with single-tooth implants. *J Endod.* 2017; 43 (12): 1963—1968. [PMID: 29061358](#)
28. Serikov V., Losev V., Bafanova K. Studying of factors affecting survivability of replanted permanent teeth in children after avulsion. *Universum: Medicine and Pharmacology.* 2019; 4 (59): 12—14 (In Russian). [eLibrary ID: 38187892](#)
29. Tsitsiashvili A.M., Panin A.M., Volosova E.V. The success of treatment and survival of dental implants in different approaches to the treatment of patients using dental implants in conditions of limited bone volume. *Russian Journal of Dentistry.* 2020; 1: 32—38 (In Russian). [eLibrary ID: 42605787](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_60

[Е.В. Кузьмина](#)¹,

к.м.н., доцент, зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

[М.В. Сотникова](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

[В.Н. Боровой](#)^{1,2},

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; зав. отделением челюстно-лицевой хирургии

[Д.А. Наконечный](#)¹,

к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

¹ СмолГМУ, 214019, Смоленск, Россия² Смоленская областная клиническая больница, 214018, Смоленск, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Кузьмина Е.В., Сотникова М.В., Боровой В.Н., Наконечный Д.А. Проблемы диагностики новообразований слюнных желез. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 60—69.
DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_60

Проблемы диагностики новообразований слюнных желез

Реферат. Диагностика новообразований слюнных желез сложна и актуальна — количество пациентов с данной патологией неуклонно растет. Новообразования слюнных желез очень разнообразны и не имеют специфической клинической картины, поэтому при постановке диагноза у врачей часто возникают ошибки, которые составляют 7—46%. **Цель исследования** — улучшить диагностику новообразований слюнных желез. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ 81 истории болезни пациентов с предварительным диагнозом «новообразование слюнной железы». По результатам патогистологического исследования послеоперационного материала выполнен анализ точности клинической диагностики, ультразвукового и цитологического методов. **Результаты.** Диагноз «новообразование слюнных желез» был подтвержден патогистологически у 88% пациентов. В 89% наблюдений патологический процесс локализовался в околоушной слюнной железе, в 8% — в поднижнечелюстной и в 3% — в подъязычной. Рецидивы опухоли были выявлены в 6% случаев. Ультразвуковое исследование позволило определить наличие новообразования в 76% наблюдений. Точность цитологического исследования была выше у пациентов с плеоморфной аденомой, у 63% диагноз подтвердился патогистологически. У больных с аденолимфомой она составила лишь 40%. Цитологический метод оказался неинформативным у больных с редко встречающимися доброкачественными и злокачественными формами опухолей слюнных желез, поэтому окончательный диагноз им был поставлен после патогистологического исследования. Наиболее часто встречались доброкачественные опухоли — 87%. Из них 63% составила плеоморфная аденома. Злокачественные опухоли слюнных желез наблюдались в 7%, кисты — в 6%. **Заключение.** Частота диагностических ошибок у пациентов с новообразованиями слюнных желез остается высокой. Клиническое обследование больных с данной патологией должно дополняться результатами ультразвукового и цитологического исследования, так как ни один из методов не дает возможности точно поставить диагноз. Только всесторонний анализ позволяет уменьшить количество диагностических ошибок. В сомнительных случаях рекомендуется проведение патогистологического исследования.

Ключевые слова: новообразование, опухоль, киста, слюнная железа, диагностика

[E.V. Kuz'mina](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor and head of the Oral and maxillofacial surgery Department

[M.V. Sotnikova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Oral and maxillofacial surgery Department

[V.N. Borovoj](#)^{1,2},

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Oral and maxillofacial surgery Department; head of the Maxillofacial surgery ward

[D.A. Nakonechnyi](#)¹,

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Oral and maxillofacial surgery Department

¹ Smolensk State Medical University, 214019, Smolensk, Russia² Smolensk Regional Clinical Hospital, 214018, Smolensk, Russia

Issues of salivary glands neoplasms diagnosis

Abstract. Diagnosis of salivary glands neoplasms is a complex issue. The number of patients is steadily growing. Salivary glands neoplasms are very diverse and don't have a specific clinical course, therefore, diagnostic errors are 7—46%. **The aim** was improving the diagnosis of salivary glands neoplasms. **Materials and methods.** We conducted a retrospective analysis of 81 patients' medical histories with a preliminary diagnosis "salivary gland neoplasm". Based on the pathohistological study an analysis of the accuracy of clinical, ultrasound and cytological investigation was carried out. **Results.** Diagnosis of salivary glands neoplasm was confirmed pathohistologically in 88%. In 89% process was localized in the parotid gland, in 8% — in submandibular and in 3% — in sublingual. Tumours' recurrences were detected in 6%. Ultrasound investigation revealed the presence of neoplasms in 76%. The accuracy of cytological examination in patients with pleomorphic adenoma was 63%. In patients with adenolymphoma — 40%. The cytological method wasn't informative in patients with rare benign and malignant tumors. Only the pathohistological study identified them. Benign tumors were the most common — 87%. 63% were revealed pleomorphic adenomas. Malignant tumors were observed in 7%, cysts — in 6%. **Conclusion.** The frequency of diagnostic errors in patients with salivary glands neoplasms remains high. Clinical examination of that patients should be supplemented with the results of ultrasound and cytological investigation, since none of the methods makes it possible to precisely diagnose. Only the comprehensive analysis can reduce the number of diagnostic errors. In doubtful cases it is recommended to conduct the pathohistological study.

Key words: neoplasm, tumor, cyst, the salivary gland, diagnosis

FOR CITATION:

Kuz'mina E.V., Sotnikova M.V., Borovoj V.N., Nakonechnyi D.A. Issues of salivary glands neoplasms diagnosis. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 60—69 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_60

ВВЕДЕНИЕ

Новообразования слюнных желез встречаются в 1–6% случаев по отношению к общему количеству опухолей, возникающих у человека [1–3]. Однако они представляют весьма разнородную группу [3, 4], чаще носят доброкачественный характер и локализуются в околоушной слюнной железе (ОУСЖ) — до 80% [5–7]. На протяжении многих лет эти цифры весьма стабильны, не имеют значительных регионарных отличий. Однако, учитывая прирост абсолютного числа онкологических больных за последние 10 лет, количество пациентов с опухолями слюнных желез пропорционально увеличивается [7].

Обычно впервые эти больные обращаются за медицинской помощью к врачам-стоматологам поликлиники. Именно эти специалисты должны проявить онкологическую настороженность и знать алгоритмы обследования пациентов с заболеваниями слюнных желез. Однако ввиду бессимптомности течения большинства опухолей, разнообразности клинической картины и схожести ее с другими заболеваниями, не относящимися к патологии слюнных желез, в диагностике и тактике лечения часто возникает множество ошибок [8, 9]. Далеко не всегда удается поставить точный диагноз в ходе ультразвукового исследования (УЗИ). Многообразие гистологических форм новообразований может вызывать трудности при их морфологической верификации (цитологической и гистологической) [10]. Частота диагностических ошибок остается высокой и колеблется от 7 до 46% несмотря на появление современных методов обследования [2, 9, 11].

Изучение литературы, посвященной данному вопросу, свидетельствует об отсутствии единого мнения на этиологию, клиническую картину, диагностику и лечение опухолей слюнных желез, а иногда даже на противоречивость данных в разных регионах. Эта проблема затрагивает интересы не только стоматологов и онкологов, но и врачей ультразвуковой диагностики, цитологов, патологоанатомов. Все вышеизложенное периодически побуждает разных специалистов анализировать как результаты диагностики новообразований слюнных желез, так и исходы их лечения [12, 13].

Цель исследования — улучшить диагностику новообразований слюнных желез.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами был проведен ретроспективный анализ 81 истории болезни пациентов с предварительным диагнозом «новообразование слюнной железы», которые находились на лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии (ЧЛХ) Смоленской областной клинической больницы (СОКБ) с 2019 по 2021 г. Все больные поступали в стационар в плановом порядке, пройдя предварительное обследование в поликлиниках по месту жительства

и в Смоленском областном онкологическом диспансере (СООД). Наличие образования слюнной железы было подтверждено результатами ультразвукового и цитологического исследования.

Всем госпитализированным пациентам в отделении ЧЛХ проводилось хирургическое лечение или выполнялась биопсия новообразования для верификации диагноза. Операционный материал подвергался патогистологическому исследованию, заключения которого были изучены в ходе данной работы. Нами проведен анализ точности клинического обследования, ультразвукового и цитологического методов исследования как процент совпадения с патогистологическим диагнозом. Полученные в ходе работы результаты сравнили с данными научной литературы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Диагноз «новообразование слюнной железы» был окончательно подтвержден патогистологически у 71 (88%) пациента из 81. Следует отметить, что подавляющее большинство составляли пациенты с новообразованиями ОУСЖ — 63 (89%) человека, что соответствует данным литературы [5, 7, 11, 14]. Причем патология чаще наблюдалась у женщин (42 человека — 67%), а не у мужчин (21 человек — 33%). Средний возраст пациентов составил 56 лет: у женщин — 66 лет (от 23 до 82 лет), у мужчин — 57 лет (от 35 до 81 года).

Новообразования поднижнечелюстной слюнной железы (ПЧСЖ) были выявлены у 6 (8%) пациентов: у 4 (67%) женщин и 2 (33%) мужчин. Их средний возраст составил 53 года (от 20 до 67 лет).

Реже всего в патологический процесс вовлекалась подъязычная слюнная железа (ПЯСЖ). За 3 года в отделении проведено лечение 2 (3%) пациенток с кистами данной железы, средний возраст которых составил 31 год.

Анализ жалоб больных показал, что они были весьма скудные. В большинстве случаев их беспокоило наличие образования в околоушной, занижнечелюстной, поднижнечелюстной или в подъязычной областях. Иногда наблюдался дискомфорт при жевании. В связи с этим больные чаще обращались за медицинской помощью к врачу-стоматологу, терапевту, оториноларингологу, реже к хирургу, онкологу и другим специалистам.

Установить точную длительность заболевания не всегда удавалось. Большинство больных замечало образование, когда его размеры достигали 2 см и более. Длительность анамнеза заболевания сильно варьировала и составляла от 1–2 месяцев до 18 лет.

Зачастую врачи в поликлиниках расценивали патологию как хронический сиалоаденит, слюннокамennую болезнь, хронический лимфаденит, особенно при поднижнечелюстной локализации. У 18 (25%) больных с опухолями ОУСЖ и ПЧСЖ в анамнезе отмечено

назначение нескольких курсов антибактериальной и противовоспалительной терапии по поводу данного заболевания стоматологом и оториноларингологом. Из них 6 пациентов с аденолиомфами ОУСЖ отмечали эффективность лечения и уменьшение образования.

Рецидив опухоли выявлен у 4 (6%) больных. В 3 историях болезни в анамнезе отмечалось хирургическое лечение по поводу плеоморфной аденомы ОУСЖ. По данным литературы, именно эти опухоли чаще всего рецидивируют [5, 12]. С учетом сроков возникновения рецидивов после хирургического вмешательства выделяют прямые рецидивы, возникающие до 2 лет, и непрямые, появляющиеся после 2 лет, последние относят к самостоятельным или первично-множественным опухолям [5, 12]. Наше исследование показало, что все рецидивы плеоморфной аденомы ОУСЖ были непрямые, так как появились через 9 и 15 лет после проведенной операции, а у 1 пациентки рецидив наблюдался дважды (через 15 лет после первой операции и через 3 года после второй). Анализ анамнестических данных помог установить у 1 пациента рецидив внутрипротоковой аденомы ПЧСЖ через 2 года после удаления опухоли без экстирпации железы.

На догоспитальном этапе больные консультировались врачом-онкологом в СООД, где для уточнения диагноза проводилась морфологическая верификация образования. Цитологическое исследование было выполнено 52 (73%) пациентам, гистологическое — 4 (6%). Для уточнения диагноза УЗИ было проведено только 44 (62%) больным, 2 — мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ).

По результатам проведенного комплексного исследования при наличии признаков доброкачественного новообразования пациенты госпитализировались в отделение ЧЛХ СОКБ для оперативного вмешательства: удаления образования, в случае подозрения на злокачественный процесс — проведения инцизионной или эксцизионной биопсии.

В большинстве историй болезни, к сожалению, отсутствует информация о возможных причинах заболевания, наличии вредных привычек, профессиональных вредностей, заболеваний у родственников. Это имеет важное значение, так как этиология развития патологии до сих пор до конца не изучена, что создает трудности в профилактике опухолей слюнных желез.

Анализ имеющихся анамнестических данных показал, что 12 (17%) пациентов с опухолью ОУСЖ связывали развитие заболевания с недавно перенесенными вирусными заболеваниями (ковид-инфекция, грипп, ОРВИ). В литературе имеются убедительные данные о связи развития опухолей слюнных желез с вирусом Эпштейна—Барр [5]. Под воздействием вируса в эпителиальных клетках слюнных желез происходят изменения в виде лимфоэпителиальной пролиферации и воспалительных изменений, особо характерных для аденолимфом. По данным литературы, в 87% случаев множественных и билатеральных аденолимфом в цитоплазме неопластических клеток был найден измененный геном вируса Эпштейна—Барр [5]. Возможно, и другие вирусы вызывают аналогичные изменения в структуре слюнных желез. Это требует дальнейших исследований.

Многие авторы указывают на связь курения с развитием доброкачественных опухолей слюнных желез [5]. Так, итальянские и американские исследователи отмечают наличие аденолимфомы у 87% и плеоморфной аденомы у 35% длительно и много курящих пациентов. В результате раздражающего воздействия табака происходит метаплазия эпителия слюнных желез. В историях болезни пациентов указание на длительное курение было лишь у 8 (11%) человек.

Анализ сопутствующей патологии показал, что у 31% пациентов были заболевания сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь и др.), у 18% — желудочно-кишечного тракта (чаще желчнокаменная болезнь), у 8% — эндокринные (сахарный диабет, ожирение), у 8% — онкологические (рак молочной железы, тела матки, базальноклеточный рак кожи, меланома, миома матки, аденома гипофиза), у 7% — дыхательной системы. 35% пациентов не указывали у себя соматической патологии (табл. 1). По данным литературы, аденолиомфомы могут сочетаться с аутоиммунными и гормональными заболеваниями. В нашем исследовании такой взаимосвязи не выявлено.

Результаты клинического обследования пациентов в стационаре показали, что чаще новообразования наблюдались в ОУСЖ с одной стороны: справа — у 30 (48%) пациентов, слева — у 32 (51%) человек. Двустороннее развитие опухоли диагностировали у 1 (1%) пациента с аденолиомфомой, что является одной из ее характерных особенностей. У 57 (90%) пациентов новообразования располагались в поверхностной части железы (в предушной или позадищелюстной области), у 6 (10%) человек — в глубокой. Диагностические трудности возникали при локализации образований в нижней области железы: в 3 случаях их расценили как опухоли ПЧСЖ, в 2 — как боковые кисты шеи, в 2 — как лимфадениты.

Как правило, опухоли ОУСЖ представляли собой узловое безболезненное образование округлой или овальной формы, не спаянное с кожей. При пальпации новообразования определялись ровные или неровные, но всегда четкие контуры, гладкая или бугристая

Таблица 1. Сопутствующие заболевания у больных с новообразованиями слюнных желез (n=71)

Table 1. Concomitant diseases in patients with salivary glands neoplasms of (n=71)

Сопутствующие заболевания	Абс.	%
Сердечно-сосудистой системы	22	31
Варикозное расширение вен	4	6
Желудочно-кишечного тракта всего:	13	18
из них желчнокаменная болезнь	5	7
Эндокринные заболевания всего:	6	8
из них сахарный диабет	4	6
Дыхательной системы	5	7
Мочевыделительной системы	4	6
ЛОР-органов	2	3
Онкологические заболевания	6	8
Аллергические заболевания	2	3
Отсутствие соматической патологии	25	35

поверхность. В литературе описывают, что смешанные опухоли ОУСЖ имеют крупнобугристую поверхность [5]. Возможно, это характерно для опухолей больших размеров. У большинства пациентов (45 человек — 71%) размер образований был от 2 до 4 см. Более 4 см новообразования диагностированы у 8 (13%) человек, менее 2 см — у 10 (16%). Консистенция опухолей была различной: от тестоватой (чаще при аденолиомомах) до плотноэластической (при плеоморфных аденомах). При локализации опухоли по периферии они были подвижные, при расположении в глубине железы — ограничено смещаемые. В 3 (5%) наблюдениях при рецидивах смешанной опухоли ОУСЖ клиническая картина отличалась за счет рубцовых изменений в тканях. У подавляющего большинства пациентов (98% — 62 человека) регионарные лимфатические узлы не были увеличены.

Новообразования ПЧСЖ у 6 (8%) пациентов тоже имели скудную симптоматику и неспецифическую клиническую картину. Они определялись в поднижнечелюстной области, имели округлую форму диаметром от 2 до 3 см, плотную или мягкоэластичную консистенцию, кожа над ними в цвете не была изменена, регионарные лимфоузлы не пальпировались.

Следует отметить, что данные клинического обследования разных видов новообразований даже при их поверхностном расположении и размерах более 4 см были идентичными, не позволяли поставить точный диагноз. Хотя некоторые врачи до проведения морфологической верификации в направлениях указывали диагноз «смешанная опухоль». Скорее всего, они ориентировались на собственный опыт и данные литературы. Так, у 20 (28%) пациентов их предварительный диагноз совпал с данными морфологического исследования.

Характерная клиническая картина во время обследования наблюдалась лишь при кистах ПЯСЖ у 2 (3%) пациентов. Тем не менее у одного больного с венозной мальформацией подъязычной области предварительный диагноз кисты ПЯСЖ был поставлен ошибочно.

УЗИ — один из наиболее простых, безвредных и эффективных методов диагностики. В настоящее время оно широко распространено в клинической практике [2, 5, 9, 15, 16]. По данным литературы, УЗИ и МСКТ обладают равно высокими диагностическими возможностями как при выявлении новообразований слюнных желез (точность 97 и 97,4%), так и при определении их локализации (точность 94,9 и 95,9%) и превосходят в этом клиническое обследование [9, 17].

Однако не всем пациентам ультразвуковая (УЗ) диагностика была проведена на догоспитальном этапе либо в историях болезни отсутствовали его результаты. За изучаемый период времени нами проанализированы протоколы УЗИ в 37 историях болезни (52% пациентов) и в 2 (3%) — заключения МСКТ больных с новообразованиями слюнных желез. Во всех случаях данные этих исследований позволили уточнить размеры и количество образований, их локализацию и распространенность. У 4 (6%) пациентов обнаружено 2 опухолевых очага в одной железе.

УЗ картина при всех опухолях характеризовалась наличием в слюнных железах объемного образования

пониженной экзогенности (гипоэкзогенное), неоднородной структуры (гетерогенное), чаще овальной, реже округлой формы, с неровными (чаще) или ровными (реже) четкими контурами и капсулой. При больших размерах новообразований железы были несколько увеличены в размерах. При аденолиомомах в ряде исследований в образованиях определялся жидкостной компонент, который придавал им сходство с кистами. УЗ-картина кисты характеризовалась небольшим увеличением слюнной железы и наличием в ней жидкостного округлого образования с четкими контурами, неоднородным содержимым, васкуляризацией по периферии. При УЗИ ОУСЖ определялись один или несколько лимфатических узлов.

Анализ эффективности УЗ-диагностики в нашем исследовании показал, что только в 76% случаев (28 заключений) ее данные совпали с патогистологическим диагнозом и соответствовали новообразованиям железы. Сложности в интерпретации данных были у 4 (11%) пациентов с аденолиомомами, так как имелось несколько заключений УЗИ, полностью отличающихся друг от друга. Ошибки в диагностике возникли у 2 (3%) пациентов со злокачественными опухолями слюнных желез. В одном наблюдении УЗ-картина была аналогична кисте, во втором напоминала воспалительный процесс. Характерных признаков, которые присущи злокачественной опухоли, не выявлено. У 1 пациента с базальноклеточной аденомой ОУСЖ УЗ-картина напоминала острый лимфаденит с признаками деструкции. В одном наблюдении имело место расхождение клинического диагноза и данных УЗИ. Клиническое обследование предполагало наличие опухоли, а УЗ-картина соответствовала хроническому калькулезному сиалоадениту. При этом патогистологически подтвердился диагноз УЗИ. Однако у 2 пациентов при наличии УЗ-признаков образования в результате патогистологического исследования диагноз не совпал: в одном случае наблюдался хронический сиалоаденит, во втором — сиалоаденоз (атрофия тканей железы с замещением жировой тканью).

Также следует отметить, что у 8 (22%) пациентов, помимо образования в слюнной железе, визуализировались увеличенные лимфатические узлы (клинически не определяемые), в том числе у 1 больного при патогистологическом исследовании была диагностирована злокачественная опухоль (мелкоклеточная карцинома).

Таким образом, в большинстве случаев (76%) УЗИ позволяет выявить наличие образования, дифференцировать его с сиалоаденитами, сиалоаденозами, слюннокаменной болезнью, лимфаденитами. Результативность УЗ-диагностики, несомненно, зависит от квалификации врача, который должен разбираться в анатомии и патологии слюнных желез. Однако данный метод не позволяет верифицировать характер опухоли [15, 18].

По результатам нашего исследования МСКТ была проведена лишь у 2 пациентов с подозрением на новообразование слюнной железы. Стоит отметить, что в 1 наблюдении определялось объемное образование с неровными, но четкими контурами, характерными для доброкачественной опухоли, однако при патогистологическом исследовании был выявлен злокачественный

процесс. У другого пациента с плеоморфной аденомой ОУСЖ в заключении МСКТ описывалось кистозное образование, что не характерно для данной опухоли и свидетельствует о разнообразии ее строения.

Решающее значение в диагностике опухолей имеют морфологические методы исследования [2, 5, 19–21]. В настоящее время пациентам с подозрением на новообразование слюнной железы на дооперационном этапе рекомендуется выполнять тонкоигольную аспирационную биопсию (ТАБ) с последующим цитологическим исследованием материала [22–25]. Данные об информативности этого метода диагностики у разных авторов значительно отличаются и колеблются от 60 до 98% [5, 9]. Ошибки и трудности в цитологической диагностике обусловлены не только многообразием гистологических форм и клеточного состава опухолей слюнных желез, но и особенностями забора материала, а также квалификацией специалистов [26–29].

Нами было изучено 52 заключения цитологического исследования у больных с предварительным диагнозом «новообразование слюнной железы». Данные цитологических исследований при плеоморфной аденоме ОУСЖ и ПЧСЖ совпали с патогистологическими результатами в 17 (63%) наблюдениях из 27. Цитологическая картина при плеоморфной аденоме была разнообразной. В цитogramмах присутствовали как мономорфные, так и резко полиморфные опухолевые эпителиальные клетки с разной степенью пролиферации, иногда с признаками дистрофии. Наиболее типичным в цитологической картине плеоморфных аденом было большое количество оксифильно окрашенного межучеточного вещества, участки клеточного детрита. Диагноз плеоморфной аденомы с уверенностью можно было поставить при нахождении в пунктате коллагеновых кристаллоидов среди эпителиальных клеток.

У 4 (15%) пациентов цитологическое исследование нельзя было считать информативным, так как в цитологической картине клетки эпителия отсутствовали или присутствовали в небольшом количестве с умеренной пролиферативной активностью, доминировали измененные элементы крови и гомогенные массы.

В 4 (15%) цитологических заключениях отсутствовало описание клеточных элементов, поэтому было не понятно, на основании чего поставлен диагноз аденомы слюнной железы, который не соответствовал номенклатуре новообразований.

В 1 цитogramме наблюдалась дисплазия эпителиальных клеток вплоть до атипии, что создавало трудности в интерпретации доброкачественности или злокачественности процесса. Последующее патогистологическое исследование опухоли показало типичную картину плеоморфной аденомы.

У 1 пациента на основании цитogramмы диагностирован рак околоушной слюнной железы, не подтвердившийся при патогистологическом исследовании, в результате которого была верифицирована плеоморфная аденома без каких-либо особенностей.

Таким образом, точность цитологического исследования при плеоморфной аденоме нельзя считать высокой, так как она составила 63%.

В случае аденолимфомы ОУСЖ цитологическое исследование было проведено лишь у 10 (63%) из 16 пациентов. При этом цитологическая картина была довольно разнообразной.

В 4 (40%) заключениях она была типичной для аденолимфомы, так как в ней присутствовали эпителиальные и лимфоидные клетки, иногда среди детрита и лейкоцитов встречались клетки, секретирующие слизь.

У 2 (20%) пациентов цитogramма напоминала содержимое кистозной полости, в ней определялись слизеподобные массы, лимфоциты, элементы крови, макрофаги. В 2 (20%) случаях цитологическая картина соответствовала сиалоадениту, в 1 (10%) — лимфадениту и в 1 (10%) — плеоморфной аденоме. Таким образом, цитологическая диагностика аденолимфомы вызывала большие трудности и не всегда позволяла дифференцировать ее с воспалительным процессом, кистой и другими опухолями слюнных желез. Ее информативность составила всего 40%. В связи с этим для уточнения диагноза приходилось выполнять эксцизионную биопсию.

По данным И.В. Дударевой и О.А. Ерохиной (2013), основанных на клиническом наблюдении 46 пациентов, совпадение цитологического и гистологического диагноза при этой опухоли составляет 34% [30]. Низкая эффективность цитологического метода объясняется вариантами гистологического строения аденолимфом. При классическом гистологическом строении этой опухоли, когда сочетание эпителиального и лимфоидного компонентов одинаковое (по 50%), цитологический диагноз чаще ставится правильно. Если количество эпителиального компонента в опухоли 20–30%, то в цитogramме будут преобладать элементы хронического воспаления или лимфатического узла (лимфоциты, лейкоциты, гистиоциты). Гистологическое строение аденолимфомы тоже может характеризоваться экстенсивной плоскоклеточной метаплазией, тогда цитogramма будет содержать бесструктурное вещество с элементами воспаления или без них либо клетки плоского или метаплазированного эпителия с ороговением и атипией. В таких случаях цитологические признаки не будут патогномоничными для аденолимфом и могут быть характерными для любых кист или кистозных форм других опухолей слюнных желез, хронического сиалоаденита и лимфаденита. Мы считаем, что важно учитывать варианты строения опухоли даже при отсутствии типичной цитологической картины и при наличии соответствующих клинических признаков не исключать диагноз «аденолимфома» [30, 31]. Для дифференциальной диагностики необходимо использовать данные УЗИ.

Цитологический метод исследования был мало информативным у больных с редко встречающимися формами опухолей слюнных желез, такими как базальноклеточная аденома, внутрипротоковая папиллярная аденома. Ошибочным было заключение и при миоэпителиоме (цитogramма соответствовала плеоморфной аденоме). У пациентки с трабекулярной аденомой были выявлены мономорфные группы клеток с пролиферацией на фоне оксифильных масс, что позволило заподозрить разновидность опухоли. В связи с этим 2 пациентам с базальноклеточными аденомами была выполнена

инцизионная биопсия. При этом в одном случае имелось расхождение диагнозов при патогистологическом исследовании биопсийного (онкоцитарная аденома) и операционного материала (базальноклеточная аденома). Это свидетельствует о сложности морфологической верификации опухолей слюнных желез даже при патогистологическом исследовании.

Однако следует отметить, что цитологический метод исследования позволил определить у пациентки липому ОУСЖ: в цитограмме наблюдались капли жира с элементами крови.

Цитологическое исследование также было проведено 3 из 5 пациентов со злокачественными образованиями ОУСЖ. Из них у 1 пациентки цитограмма соответствовала смешанной опухоли, т.е. злокачественный характер процесса не подтвердился. У другого больного были обнаружены опухолевые клетки низкой дифференцировки на фоне элементов воспаления и крови, возникло подозрение на злокачественную опухоль, однако точно определить ее морфологический вариант не удалось, поэтому рекомендовалось проведение инцизионной биопсии. Пациентке с мелкоклеточной карциномой по данным цитограммы предположили метастаз рака на фоне реактивного лимфаденита. Цитологическое исследование не проводилось одной пациентке, так как ранее ей выполнялась инцизионная биопсия и результат был сомнительным, поэтому планировалось повторное гистологическое исследование.

Исходя из вышесказанного нельзя однозначно говорить об информативности или о неинформативности ТАБ у пациентов с патологией слюнных желез, так как ее эффективность зависит от правильности методики проведения, знания врачом особенностей строения и разнообразия гистологической картины образований слюнных желез. Поэтому с целью повышения эффективности ТАБ ее лучше выполнять под контролем УЗИ либо одновременно (в рамках одного исследования)

забирать материал из различных отделов образования и делать несколько мазков. Однако даже опытный специалист не всегда может правильно интерпретировать результат, поэтому данные цитологического исследования необходимо сопоставлять с клиническими проявлениями, результатами УЗИ, а иногда даже подтверждать гистологически.

В тех случаях, когда клиническая картина заболевания, данные УЗИ и морфологической верификации соответствовали доброкачественной опухоли слюнной железы, проводилось хирургическое лечение с гистологическим исследованием операционного материала (62 пациента). У большинства больных оперативные вмешательства проводились под местным обезболиванием, так как образования имели небольшие размеры и располагались поверхностно. Общее обезболивание потребовалось 27 (38%) пациентам.

При локализации новообразования в поверхностной доле ОУСЖ и при его размере до 4 см проводилась экстракапсулярная диссекция (39 пациентов). При глубокой локализации (6 больных) или при больших размерах новообразования (8 пациентов) выполняли субтотальную резекцию ОУСЖ. В большинстве случаев (85%) использовался вариант кожного разреза по Ковтуновичу.

Новообразования поднижнечелюстной слюнной железы удаляли вместе с железой (6 пациентов). При кистах ПЯСЖ выполнялась цистэктомия (2 пациента). В случае подозрения на злокачественный характер новообразования и сомнительных данных дополнительных методов обследования выполнялась инцизионная или эксцизионная биопсия (9 больных).

По данным патогистологического исследования опухоли слюнных желез были диагностированы у 67 (94%) пациентов, кисты — у 4 (6%; табл. 2).

Наиболее часто встречающейся опухолью слюнных желез была плеоморфная аденома. Такой диагноз был поставлен после патогистологической верификации

Таблица 2. Распределение больных с новообразованиями слюнных желез по гистологической структуре, локализации и полу (n=71)

Table 2. Distribution of patients with salivary glands neoplasms by histological structure, localization and gender (n=71)

Диагноз (по международной гистологической классификации ВОЗ, 2010)	Околоушная слюнная железа (n=63)		Поднижнечелюстная слюнная железа (n=6)		Подъязычная слюнная железа (n=2)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Плеоморфная аденома	10	25	—	4	—	—
Аденолимфома	9	7	—	—	—	—
Базальноклеточная аденома	1	2	—	—	—	—
Миоэпителиома	—	1	—	—	—	—
Внутрипротоковая папиллярная аденома (рецидив)	—	—	1	—	—	—
Трабекулярная аденома	—	1	—	—	—	—
Липома	—	1	—	—	—	—
Киста (ретенционная киста выводного протока ОУСЖ, ретенционная киста ПЧСЖ, киста ПЯСЖ)	—	1	1	—	—	2
Мелкоклеточный рак	—	2	—	—	—	—
Мукоэпидермоидный рак	—	1	—	—	—	—
Рак в плеоморфной аденоме	1	—	—	—	—	—
Полиморфная аденокарцинома низкой степени злокачественности	1	—	—	—	—	—

39 пациентам: 29 (74%) женщинам, 10 (26%) мужчинам. При этом у 35 (90%) больных опухоль локализовалась в ОУСЖ, у 4 (10%) — в ПЧСЖ. Пациенты с рецидивом плеоморфной аденомы ОУСЖ составили 8% (3 человека), это связано с особенностями строения капсулы опухоли и мультицентрическим характером ее роста. В 28 (72%) наблюдениях патогистологический диагноз совпал с дооперационным.

У 11 (28%) больных данные дополнительных методов исследования не позволили провести точную диагностику. Следует отметить, что основные трудности с постановкой диагноза плеоморфной аденомы возникли на догоспитальном этапе при расположении опухоли в ПЧСЖ. Данная локализация новообразования не позволила идентифицировать его на основании клинических данных, результатов УЗИ и цитологического исследования ни у одного из 4 пациентов. Диагноз им был поставлен только после патогистологического исследования.

На втором месте по частоте встречаемости, по данным патогистологического исследования, была аденолимфома (16 пациентов). Она диагностировалась только в ОУСЖ и чаще у мужчин (56%). Окончательный диагноз совпал с предварительным у 11 (69%) больных. В 5 (31%) наблюдениях до проведения гистологического исследования характер опухоли определен не был. Тем не менее точность постановки диагноза дает возможность отметить, что врачи знакомы с данной патологией.

В случаях редко встречающихся опухолей слюнных желез, таких как базальноклеточная аденома, миоэпителиома, внутривнутри протоковая папиллярная или трабекулярная аденома, диагноз был поставлен только после патогистологического исследования.

Следует отметить, что у 2 пациентов гистологическое исследование операционного материала лишь подтвердило диагноз «киста ПЯСЖ», который был поставлен на догоспитальном этапе на основании только клинических данных.

Однако диагностика кист ОУСЖ и ПЧСЖ вызывала трудности. Так, пациентке Т. 82 лет диагноз «ретенционная киста выводного протока околоушной слюнной железы на фоне хронического воспаления» был поставлен только после удаления образования и проведения патогистологического исследования, так как данные цитологии указывали лишь на воспалительный процесс.

Сложности в диагностике возникли у пациента с ретенционной кистой ПЧСЖ. Предварительно ему был поставлен диагноз «аденолимфома», хотя данные клинического обследования (мягкоэластичное образование) и цитологического исследования (цитограмма кисты, не исключающая аденолимфому) были весьма противоречивыми. Кроме того, по данным А.И. Пачеса, этот вид опухоли крайне редко локализуется в поднижнечелюстной слюнной железе. В литературе описываются единичные случаи [5]. На основании имеющейся информации была возможность поставить более точный диагноз до патогистологического исследования.

При патогистологическом исследовании биопсийного материала у 5 (7%) пациентов были диагностированы злокачественные опухоли ОУСЖ. На дооперационном

этапе злокачественный характер новообразования смогли предположить у 4 (80%) больных на основании клинических данных: быстрый рост в течение 1,5–6 мес, в 2 случаях — появление болей и рецидив заболевания после ранее проводимого хирургического вмешательства, в 1 наблюдении — наличие плотного неподвижного бугристого образования без четких границ, у 1 пациента — увеличение регионарных лимфатических узлов околоушно-жевательной области и шеи с двух сторон, признаки выраженной железодефицитной анемии в общем анализе крови. Из них у 2 пациентов диагностирован мелкоклеточный рак, у 1 — рак в плеоморфной аденоме, у 1 — мукоэпидермоидный рак. Лишь у 1 пациента с полиморфной аденокарциномой низкой степени злокачественности не удалось заподозрить наличие агрессивного заболевания на основании клинических данных (возраст 50 лет, длительность заболевания 6 мес, округлое подвижное образование диаметром около 2 см) и УЗИ (признаки кисты), так как они не были характерными.

Следует отметить, что после патогистологического исследования операционного материала диагноз «новообразование слюнной железы» не был подтвержден у 10 (12%) пациентов. Диагностические ошибки возникли в случаях хронических сиалоаденитов (3), боковой кисты шеи (2), лимфаденитов (2), сиалоаденозов (1), калькулезного сиалоаденита (1), венозной мальформации (1). У большинства этих больных не были соблюдены алгоритмы обследования.

Клинический случай

В заключение нашего исследования приводим интересный клинический случай, иллюстрирующий многообразие патологии слюнных желез. Пациентка В., 31 год, поступила в отделение ЧЛХ СОКБ с диагнозом «новообразование ОУСЖ». Клинически определялось подвижное образование в нижнечелюстной области. Данные УЗИ и цитограмма соответствовали кисте. При патогистологическом исследовании операционного материала пациентке диагностировали хронический сиалоаденит, хронический сиалодохит. Интересно, что в гистологическом материале были обнаружены ткани, по строению характерные для главного выводного протока, хотя образование локализовалось в нижнечелюстной области. Это наводит на мысль о пороке строения ОУСЖ.

ВЫВОДЫ

1. Частота диагностических ошибок у пациентов с новообразованиями слюнных желез по-прежнему остается высокой.
2. Всем пациентам с подозрением на новообразование слюнной железы необходимо проводить УЗИ. Оно позволяет определить размеры и точную локализацию патологического процесса, провести дифференциальную диагностику с неопухолевыми заболеваниями.
3. В комплекс обследования наряду с УЗИ должно входить цитологическое исследование, которое поможет верифицировать характер опухоли и определить тактику лечения.

4. Для улучшения точности ТАБ следует забирать материал из разных отделов образования в рамках одного исследования, лучше под контролем УЗИ.
5. Информативность цитологического метода при различных видах опухолей отличается. В сомнительных случаях цитологического исследования рекомендуется проведение биопсии для определения гистологического варианта опухоли.
6. Ни один метод исследования не дает возможности точно поставить диагноз. Только всесторонний анализ позволяет уменьшить количество диагностических ошибок.

7. Результативность клинической, ультразвуковой и цитологической диагностики необходимо улучшать за счет внедрения новых методик, повышения уровня знаний и опыта врачей в области патологии слюнных желез.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 26.04.2023 **Принята в печать:** 27.07.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 26.04.2023 **Accepted:** 27.07.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шумкова Э.Н., Балапанова А.Х., Алшериева У.А., Исаков А.Ж. Клинико-морфологические аспекты опухолей слюнных желез. — *Вестник науки и образования*. — 2020; 14—1 (92): 74—76. [eLibrary ID: 43144570](#)
2. Бычков Д.В., Батороев Ю.К., Вязьмин А.Я. Проблемы дооперационной диагностики опухолей слюнных желез. — *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. — 2011; 6: 33—36. [eLibrary ID: 17053506](#)
3. Жумабаев А.Р., Мамажакып уулу Ж. Заболеваемость и молекулярные аспекты диагностики опухолей слюнных желез (краткий обзор литературы). — *Евразийское Научное Объединение*. — 2021; 4—2 (74): 120—124. [eLibrary ID: 45754328](#)
4. Рутский Н.Ф., Забелин А.С., Боровой В.Н., Самусенко Е.Г. Опухоли слюнных желез. — *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. — 2010; 2: 114—115. [eLibrary ID: 17051352](#)
5. Пачес А.И., Таболинская Т.Д. Опухоли слюнных желез. — М.: Практическая медицина, 2009. — 470 с.
6. Нуров Р.Р., Абдурахимов О.Н., Юсупова Д.Б. Доброкачественные и злокачественные новообразования околоушных слюнных желез. — *International Scientific Review*. — 2017; 8 (39): 70—73. [eLibrary ID: 29914660](#)
7. Агеев И.С., Гришаев А.А., Панюшов С.П., Тюмин В.Б. Анализ больных с новообразованиями околоушных слюнных желез (по материалам Пензенской области). — *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. — 2007; 4 (4): 51—54. [eLibrary ID: 13219144](#)
8. Бычков Д.В., Алешкин И.Г., Батороев Ю.К., Казимирский В.А., Кекидзе С.Ю., Хабудаева И.А., Рысина И.А. Проблемы клинической диагностики опухолей слюнных желез. — *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. — 2016; 3: 58—61. [eLibrary ID: 27335205](#)
9. Бычков Д.В., Вязьмин А.Я., Батороев Ю.К., Байфа А.А. Ошибки дифференциальной диагностики объемных образований слюнных желез. — *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. — 2011; 4—2 (80): 22—24. [eLibrary ID: 17270184](#)
10. Speight P.M., Barrett A.W. Salivary gland tumours: diagnostic challenges and an update on the latest WHO classification. — *Diagnostic Histopathology*. — 2020, 26 (4): 147—158. [DOI: 10.1016/j.mpdhp.2020.01.001](#)
11. Нуров Р.Р., Маматова М.Ш., Курбанкулов У.М. Эпидемиология опухолей слюнных желез (обзор). — *European Research*. — 2017; 8 (31): 58—60. [eLibrary ID: 29952348](#)

REFERENCES:

1. Shumkova E.N., Balapanova A.K., Alsheriyeva U.A., Isakov A.Z. Clinical and morphological aspects of salivary gland tumors. *Herald of Science and Education*. 2020; 14—1 (92): 74—76 (In Russian) [eLibrary ID: 43144570](#)
2. Bychkov D.V., Batoroev J.K., Vjazmin A.J. Problems of preoperative diagnostics of tumors of salivary glands. *Siberian medical journal (Irkutsk)*. 2011; 6: 33—36 (In Russian) [eLibrary ID: 17053506](#)
3. Zhumabaev A.R., Mamajakyp uulu J. Morbidity and molecular aspects of diagnostics of salivary gland tumors (a brief literature review). *Eurasian Scientific Association*. 2021; 4—2 (74): 120—124 (In Russian). [eLibrary ID: 45754328](#)
4. Rutskiy N.F., Zabelin A.S., Borovoj V.N., Samusenko E.G. Tumours of the salivary glands. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2010; 2: 114—115 (In Russian) [eLibrary ID: 17051352](#)
5. Paches A.I., Tabolinskaya T.D. Tumors of the salivary glands. Moscow: Practical medicine, 2009. 470 p. (In Russian)
6. Nurov R.R., Abdurahimov O.N., Yusupova D.B. Good-quality and malignant new growth of salivary glands. *International Scientific Review*. 2017; 8 (39): 70—73 (In Russian) [eLibrary ID: 29914660](#)
7. Ageev I.S., Grishaev A.A., Panyushov S.P., Tyumin V.B. Analysis of patients with neoplasms of the parotid salivary glands (based on the materials of the Penza region). *University Proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2007; 4 (4): 51—54 (In Russian) [eLibrary ID: 13219144](#)
8. Bychkov D.V., Alyoshkin I.G., Batoroyev Yu.K., Kazimirsky V.A., Kekidze S.Yu., Khabudayeva I.A., Rysina I.A. Problems in clinical diagnostics of salivary tumors. *Siberian medical journal (Irkutsk)*. 2016; 3: 58—61 (In Russian) [eLibrary ID: 27335205](#)
9. Bychkov D.V., Vjazmin A.J., Batoroyev Yu.K., Baifa A.A. Errors of differential diagnostics of oncomas of the salivary glands. *Bulletin of Eastern-Siberian Scientific Center of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences*. 2011; 4—2 (80): 22—24 (In Russian) [eLibrary ID: 17270184](#)
10. Speight P.M., Barrett A.W. Salivary gland tumours: diagnostic challenges and an update on the latest WHO classification. *Diagnostic Histopathology*. 2020, 26 (4): 147—158. [DOI: 10.1016/j.mpdhp.2020.01.001](#)
11. Nurov R.R., Mamatova M.S., Kurbankulov U.M. Epidemiology tumours of salivary glands (review). *European Research*. 2017; 8 (31): 58—60 (In Russian) [eLibrary ID: 29952348](#)

12. Дрегалкина А.А., Коковина Т.А. Анализ причин рецидивов доброкачественных опухолей слюнных желез. — *Проблемы стоматологии*. — 2014; 3: 26—29. [eLibrary ID: 21774948](#)
13. Шестопалова О., Бубнова Е., Лукина О., Яковенко А. Дифференциальная диагностика опухолей слюнных желез. Новый подход 85. — *Врач*. — 2019; 5: 85—87. [eLibrary ID: 37625734](#)
14. Valstar M.H., de Ridder M., van den Broek E.C., Stuiver M.M., van Dijk B.A.C., van Velthuysen M.L.F., Balm A.J.M., Smeele L.E. Salivary gland pleomorphic adenoma in the Netherlands: A nationwide observational study of primary tumor incidence, malignant transformation, recurrence, and risk factors for recurrence. — *Oral Oncol*. — 2017; 66: 93—99. [PMID: 28249655](#)
15. Смысленова М.В., Тарасенко С.В., Шипкова Т.П., Руднев А.И., Фасхутдинов Д.К. Возможности ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике новообразований больших слюнных желез. — *Вестник рентгенологии и радиологии*. — 2012; 3: 008—011. [eLibrary ID: 20786494](#)
16. Николаева Н.В., Барашкина В.С., Соколова М.В., Низовцова Л.А. Ультразвуковая диагностика заболеваний околоушных слюнных желез в практической работе врача поликлиники: пилотные результаты. — *Радиология — практика*. — 2022; 6 (96): 22—32. [eLibrary ID: 49950823](#)
17. Rudack C., Jörg S., Kloska S., Stoll W., Thiede O. Neither MRI, CT nor US is superior to diagnose tumors in the salivary glands—an extended case study. — *Head Face Med*. — 2007; 3: 19. [PMID: 17407595](#)
18. Дударева И.В., Ластовка А.С., Кушниров А.И. Сопоставление макро- и сонографической структуры аденолимфомы. Ретроспективный анализ. — *Проблемы здоровья и экологии*. — 2016; 1 (47): 31—35. [eLibrary ID: 25724841](#)
19. Базаров Н.И., Икромов З.Н., Шарипов Х.Ю., Масаидова Л.В. Цито-гистологическая характеристика часто встречающихся опухолей слюнных желез. — *Вестник Авиценны*. — 2017; 2: 189—193. [eLibrary ID: 32205146](#)
20. Осипян Э.М., Березина А.Е., Галстян М.В., Оганесян И.Г., Василенко И.А., Гуревич Л.Е., Кекало А.И. Значение цитоморфологических исследований в диагностике заболеваний слюнных желез. — *Медицинский вестник Северного Кавказа*. — 2011; 2: 44—48. [eLibrary ID: 16448593](#)
21. Iyer J., Hariharan A., Cao U.M.N., Mai C.T.T., Wang A., Khayambashi P., Nguyen B.H., Safi L., Tran S.D. An overview on the histogenesis and morphogenesis of salivary gland neoplasms and evolving diagnostic approaches. — *Cancers (Basel)*. — 2021; 13 (15): 3910. [PMID: 34359811](#)
22. Jain R., Gupta R., Kudesia M., Singh S. Fine needle aspiration cytology in diagnosis of salivary gland lesions: A study with histologic comparison. — *Cytojournal*. — 2013; 10: 5. [PMID: 23599724](#)
23. Shetty A., Geethamani V. Role of fine-needle aspiration cytology in the diagnosis of major salivary gland tumors: A study with histological and clinical correlation. — *J Oral Maxillofac Pathol*. — 2016; 20 (2): 224—9. [PMID: 27601813](#)
24. Fakhry N., Antonini F., Michel J., Penicaud M., Mancini J., Lagier A., Santini L., Turner F., Chrestian M.A., Zanaret M., Dessi P., Giovanni A. Fine-needle aspiration cytology in the management of parotid masses: evaluation of 249 patients. — *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. — 2012; 129 (3): 131—5. [PMID: 22626640](#)
25. Бычков Д.В., Батороев Ю.К., Алешкин И.Г., Кислицина Л.Ю., Казимирский В.А., Раевская Л.Ю., Немчинова С.В., Фильченкова Е.В. Проллиферативная активность клеток опухолей слюнных желез. — *Бюллетень Восточно-Сибирского научного*
12. Dregalkina A.A., Kokovina T.A. Nalysis of relapse benign tumors of the salivary glands. *Actual Problems in Dentistry*. 2014; 3: 26—29 (In Russian) [eLibrary ID: 21774948](#)
13. Shestopalova O., Bubnova E., Lukina O., Yakovenko A. Differential diagnosis of salivary gland tumors: a new approach. *Vrach*. 2019; 5: 85—87 (In Russian). [eLibrary ID: 37625734](#)
14. Valstar M.H., de Ridder M., van den Broek E.C., Stuiver M.M., van Dijk B.A.C., van Velthuysen M.L.F., Balm A.J.M., Smeele L.E. Salivary gland pleomorphic adenoma in the Netherlands: A nationwide observational study of primary tumor incidence, malignant transformation, recurrence, and risk factors for recurrence. *Oral Oncol*. 2017; 66: 93—99. [PMID: 28249655](#)
15. Smyslenova M.V., Tarasenko S.V., Shipkova T.P., Rudnev A.I., Faskhutdinov D.K. Capabilities of ultrasound study in the differential diagnosis of neoplasms of the major salivary glands. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2012; 3: 008—011 (In Russian) [eLibrary ID: 20786494](#)
16. Nikolaeva N.V., Barashkina V.S., Sokolova M.V., Nizovtsova L.A. Ultrasound diagnostics of diseases of the parotid salivary glands in the practical work of a polyclinic doctor: Pilot results. *Radiology and Practice*. 2022; 6 (96): 22—32 (In Russian) [eLibrary ID: 49950823](#)
17. Rudack C., Jörg S., Kloska S., Stoll W., Thiede O. Neither MRI, CT nor US is superior to diagnose tumors in the salivary glands—an extended case study. *Head Face Med*. 2007; 3: 19. [PMID: 17407595](#)
18. Dudareva I.V., Lastovka A.S., Kushnirov A.I. The comparison of the macro- and sonographic structure of adenolymphoma. Retrospective analysis. *Health and Ecology Issues*. 2016; 1 (47): 31—35 (In Russian) [eLibrary ID: 25724841](#)
19. Bazarov N.I., Ikromov Z.N., Sharipov H.Y., Masaidova L.V. Cyto-histological characteristics of abundant tumours of salivary glands. *Avicenna Bulletin*. 2017; 2: 189—193 (In Russian) [eLibrary ID: 32205146](#)
20. Osipyany E.M., Berezina A.E., Galstyan M.V., Oganesyany I.G., Vasilenko I.A., Gurevich L.E., Kekalo A.I. The importance of cytomorphological studies in the diagnosis of diseases of the salivary glands. *Medical News of North Caucasus*. 2011; 2: 44—48 (In Russian) [eLibrary ID: 16448593](#)
21. Iyer J., Hariharan A., Cao U.M.N., Mai C.T.T., Wang A., Khayambashi P., Nguyen B.H., Safi L., Tran S.D. An overview on the histogenesis and morphogenesis of salivary gland neoplasms and evolving diagnostic approaches. *Cancers (Basel)*. 2021; 13 (15): 3910. [PMID: 34359811](#)
22. Jain R., Gupta R., Kudesia M., Singh S. Fine needle aspiration cytology in diagnosis of salivary gland lesions: A study with histologic comparison. *Cytojournal*. 2013; 10: 5. [PMID: 23599724](#)
23. Shetty A., Geethamani V. Role of fine-needle aspiration cytology in the diagnosis of major salivary gland tumors: A study with histological and clinical correlation. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2016; 20 (2): 224—9. [PMID: 27601813](#)
24. Fakhry N., Antonini F., Michel J., Penicaud M., Mancini J., Lagier A., Santini L., Turner F., Chrestian M.A., Zanaret M., Dessi P., Giovanni A. Fine-needle aspiration cytology in the management of parotid masses: evaluation of 249 patients. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2012; 129 (3): 131—5. [PMID: 22626640](#)
25. Bychkov D.V., Batoroev Y.K., Alyoshkin I.G., Kislitsyna L.Y., Kazimirsky V.A., Rayevskaya L.Y., Nemchinova S.V., Filchenkova E.V. Proliferative activity of salivary tumor cells. *Bulletin of Eastern-Siberian Scientific Center of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences*. 2016; 5 (111): 68—70 (In Russian) [eLibrary ID: 27193016](#)

- центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. — 2016; 5 (111): 68—70. [eLibrary ID: 27193016](#)
26. Rossi E.D., Baloch Z., Pusztaszeri M., Faquin W.C. The Milan System for Reporting Salivary Gland Cytopathology (MSRSGC): an ASC-IAC-sponsored system for reporting salivary gland fine-needle aspiration. — *J Am Soc Cytopathol.* — 2018; 7 (3): 111—118. [PMID: 31043307](#)
27. Sumana S.V., Roopashree G., Bharathi M., The Milan S. for reporting salivary gland cytopathology (MSRSGC). — *Journal of Medical Science and Clinical Research.* — 2019; 7 (11): 982—988 [DOI: 10.18535/jmscr/v7i11.170](#)
28. Jo H.J., Ahn H.J., Jung S., Yoon H.K. Diagnostic difficulties in fine needle aspiration of benign salivary glandular lesions. — *Korean J Pathol.* — 2012; 46 (6): 569—75. [PMID: 23323108](#)
29. Peravali R.K., Bhat H.H., Upadya V.H., Agarwal A., Naag S. Salivary gland tumors: a diagnostic dilemma! — *J Maxillofac Oral Surg.* — 2015; 14 (Suppl 1): 438—42. [PMID: 25848154](#)
30. Дударева И.В., Ерохина О.А. Информативность общепринятых методов цитологической диагностики аденолимфом. — *Современная стоматология (Беларусь).* — 2013; 2 (57): 93—96. [eLibrary ID: 20458651](#)
31. Ермакова Л.А., Золотовицкая О.С., Кивацкий А.В., Доброхотова С.Г., Бормотов А.В., Ягудин А.С. Аденолимфома слюнной железы. — *Новости клинической цитологии России.* — 2016; 1—2: 18—19. [eLibrary ID: 43356187](#)
26. Rossi E.D., Baloch Z., Pusztaszeri M., Faquin W.C. The Milan System for Reporting Salivary Gland Cytopathology (MSRSGC): an ASC-IAC-sponsored system for reporting salivary gland fine-needle aspiration. *J Am Soc Cytopathol.* 2018; 7 (3): 111—118. [PMID: 31043307](#)
27. Sumana S.V., Roopashree G., Bharathi M., The Milan S. for reporting salivary gland cytopathology (MSRSGC). *Journal of Medical Science and Clinical Research.* 2019; 7 (11): 982—988 [DOI: 10.18535/jmscr/v7i11.170](#)
28. Jo H.J., Ahn H.J., Jung S., Yoon H.K. Diagnostic difficulties in fine needle aspiration of benign salivary glandular lesions. *Korean J Pathol.* 2012; 46 (6): 569—75. [PMID: 23323108](#)
29. Peravali R.K., Bhat H.H., Upadya V.H., Agarwal A., Naag S. Salivary gland tumors: a diagnostic dilemma! *J Maxillofac Oral Surg.* 2015; 14 (Suppl 1): 438—42. [PMID: 25848154](#)
30. Dudareva I.V., Erokhina O.A. Information content of the conventional methods of cytological diagnosis adenolymphoma. *Sovremennaya stomatologiya (Belarus).* 2013; 2 (57): 93—96 (In Russian) [eLibrary ID: 20458651](#)
31. Ermakova L.A., Zolotovitskaya O.S., Dobrohotova C.G., Kivatskiy A.V., Bormotov A.V., Yagudin A.S. Adenolymphoma of salivary gland. *Russian News of Clinical Cytology.* 2016; 1—2: 18—19 (In Russian) [eLibrary ID: 43356187](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_70

[И.В. Иванова](#)¹,

аспирант, ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии

[С.Ю. Иванов](#)^{1,2},

член-корр. РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии; зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[А.М. Гусаров](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии

[К.Э. Ампилова](#)¹,

ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии

[К.С. Демидова](#)²,

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

¹ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия² РУДН, 117198, Москва, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Иванова И.В., Иванов С.Ю., Гусаров А.М., Ампилова К.Э., Демидова К.С. Применение витамина D при реабилитации пациентов после ортогнатических операций. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 70—76. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_70

Применение витамина D при реабилитации пациентов после ортогнатических операций

Реферат. Аномалии развития челюстей неизбежно сопровождаются изменениями прикуса и являются одной из распространенных патологий в челюстно-лицевой области — они влекут не только косметические нарушения, но и функциональные. **Цель исследования** — разработка схемы применения витамина D для пациентов с аномалиями развития челюстей после проведения ортогнатической операции. **Материалы и методы.** Исследование содержания витамина D в крови у 50 пациентов, которые были разделены на 2 группы. В I группу включили пациентов с дефицитом витамина D (<30 нг/мл), которым назначили по 8000 МЕ в сутки в течение 8 недель. Пациентов II группы с нормальным уровнем витамина D, разделили на 3 подгруппы, в каждой назначили от 600 до 2000 МЕ в течение 4 недель. Для оценки разработанной схемы применения и влияния витамина D на регенерацию костной ткани были обследованы еще 40 пациентов, которые были разделены на 4 группы. В III группу вошли 10 пациентов с нормальным уровнем витамина D и принимавшие его по разработанной схеме; в IV группу включили 10 пациентов с дефицитом витамина D, принимавших его по разработанной схеме; 10 пациентов V группы с исходно нормальным уровнем витамина D не получали его дополнительно; 10 пациентов VI группы с дефицитом витамина D не получали его дополнительно. В течение 10 дней после ортогнатической операции в стационаре оценивали субъективные ощущения пациентов (боль и онемение). Через 7 дней после операции и спустя 6 месяцев измеряли плотность костной по данным МСКТ. **Результаты.** Через 8 недель уровень витамина D достиг нормы у 95% пациентов I группы. Во II группе уровень витамина D превысил исходный и приблизился к оптимальному через 4 недели. Через 10 дней после операции онемение сохранилось у 1 пациента III группы и у 7 пациентов VI группы. Средняя плотность костной ткани превысила 1000 ед. по Хаунсфилду в III группе, в IV и V была на уровне 800—900 ед., а в VI группе равнялась 655±9 ед. **Заключение.** На основании проделанной работы подтверждена эффективность предложенной схемы применения витамина D после операции: в течение 8 недель по 8000 МЕ в сутки при дефиците витамина D, и по 2000 МЕ в сутки в течение 4 недель при нормальном его уровне. Считаем необходимым пересмотр стандартной терапии, включением в нее витамина D исходя из его изначальной концентрации в сыворотке крови.

Ключевые слова: ортогнатическая операция, остеосинтез, исследование, витамина D, костная ткань, перелом, регенерация, лечение, реабилитация, плотность костной ткани, денситометрия

[I.V. Ivanova](#)¹,

postgraduate at the Maxillofacial surgery Department, assistant of the Maxillofacial surgery Department

[S.Yu. Ivanov](#)^{1,2},

Russian Academy of Science corresponding member, PhD in Medical Sciences, full professor of the Maxillofacial surgery Department; full professor of the Maxillofacial surgery and surgical dentistry Department

[A.M. Gusarov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Maxillofacial surgery Department

[K.E. Ampilova](#)¹,

clinical resident at the Maxillofacial surgery Department

[K.S. Demidova](#)²,

postgraduate at the Maxillofacial surgery and surgical dentistry Department

The use of vitamin D in the rehabilitation of patients after orthognathic surgery

Abstract. Anomalies in the development of the jaws are inevitably accompanied by changes in the bite and are one of the most common pathologies in the maxillofacial region. These anomalies can cause both cosmetic and functional disorders. **The purpose of this study** is to develop a scheme for the use of vitamin D for patients with malformations of the jaws after orthognathic surgery. **Materials and methods.** The study of vitamin D content in the blood of 50 patients who were divided into 2 groups. Group I included patients with vitamin D deficiency (less than 30 ng/ml) who were prescribed 8000 IU per day for 8 weeks. Group II patients with normal vitamin D levels were divided into 3 subgroups, each of which was prescribed from 600 to 2000 IU for 4 weeks. To evaluate the developed scheme of use and the effect of vitamin D on bone regeneration, 40 more patients were examined, who were divided into 4 groups. Group III included 10 patients with normal vitamin D levels and who took it according to the developed scheme; group IV included 10 patients with vitamin D deficiency and taking it according to the developed scheme; group V included 10 patients with initially normal vitamin D levels did not receive it additionally; 10 patients of group VI with vitamin D deficiency did not receive it additionally. After orthognathic surgery, the patients' subjective sensations (pain and numbness) were evaluated in the hospital for

¹ Sechenov University,
119991, Moscow, Russia

² RUDN University,
117198, Moscow, Russia

FOR CITATION:

Ivanova I.V., Ivanov S.Yu., Gusarov A.M., Ampilova K.E., Demidova K.S. The use of vitamin D in the rehabilitation of patients after orthognathic surgery. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 70—76 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_70

10 days. Bone density was measured according to MSCT data 7 days and 6 months after the operation. **Results.** After 8 weeks, vitamin D levels reached normal in 95% of group I patients. In group II, the vitamin D level exceeded the baseline and approached the optimal level after 4 weeks. Ten days after the operation, numbness persisted in 1 patient of group III and in 7 patients of group VI. In group III, the average bone density exceeded 1000 Hounsfield units, in IV and V it was at the level of 800—900 HU, and in group VI it was 655±9 HU. **Conclusions.** Based on the work done, the effectiveness of the proposed scheme for the use of vitamin D after surgery was confirmed: 8000 IU per day with vitamin D deficiency for 8 weeks, and 2000 IU per day for 4 weeks at its normal level. We recommend a revision of the standard therapy, including vitamin D in it based on its initial concentration in the blood serum.

Key words: orthognathic surgery, osteosynthesis, research, vitamin D, bone tissue, fracture, regeneration, treatment, rehabilitation, bone density, densitometry

ВВЕДЕНИЕ

Гнатическая патология приводит к эстетическим и функциональным нарушениям со стороны окклюзии, нейромышечной системы, развитию воспалительных процессов и деформации в височно-нижнечелюстном суставе [1—4]. Кроме того, данная патология может оказывать негативное влияние на эмоциональный статус пациента в связи с изменением фенотипа лица [5, 6]. Лечение пациентов с аномалией челюстей требует мультидисциплинарного подхода: после ортодонтического лечения должно следовать ортогнатическое оперативное вмешательство для нормализации положения челюстей [3, 7]. По данным современных ортодонтот, частота аномалий и деформаций челюстно-лицевой области и зубных дуг имеется у 70% детей до 3 лет, у 50% детей старшего возраста у 30% взрослых. По данным В.А. Сукачева, частота аномалий прикуса, требующих хирургической коррекции, наблюдается у 4,5% взрослых, по данным ВОЗ — от 5 до 15% [5, 7].

В настоящее время на хирургическом этапе лечения наиболее часто выполняются двухчелюстные операции, что приводит к наилучшему результату [8—10]. Данное оперативное вмешательство включает двухстороннюю бикортикальную split-остеотомию нижней челюсти (Dal Pont, Obwegeser, Bell—Erker), остеотомию верхней челюсти по Le Fort I моноблоком или с фрагментацией, остеосинтез костных фрагментов титановыми мини-пластинами и мини-винтами и фиксацию прикуса при помощи резиновых тяг [7].

Иными словами, реабилитационный период у пациентов после ортогнатической операции напоминает принципы ведения пациентов при переломах челюстей.

Регенерация костной ткани — это сложный биологический процесс, включающий образование новой костной ткани, ее перестройку и/или восстановление целостности и прочности костной структуры. Выделяют 4 стадии заживления перелома костной ткани: воспаление, формирование мягкого регенерата (образование костной мозоли), формирование твердого регенерата и ремоделирование [11]. Окончательные клинические и рентгенологические признаки сращения отломков кости можно выявить в промежутке от 4 месяцев до года и более. В настоящее время одним из основных

диагностических исследований в челюстно-лицевой хирургии и в хирургической стоматологии является компьютерная томография (КТ). При проведении данного исследования можно получить наиболее четкую информацию об обследуемых анатомических структурах в челюстно-лицевой области, такую как расположение нижнечелюстного канала или соотношение зубов и верхнечелюстного синуса [12]. Возможность визуализировать полученные данные в трехмерном формате позволяет максимально точно оценить объем и размеры дефекта или деформации и рассчитать ход оперативного вмешательства. Спиральная компьютерная томография откалибрована по шкале Хаунсфилда, что позволяет узнать точные данные по плотности костной ткани, тем самым контролируя заживление переломов. Определение плотности костной ткани проводится при помощи денситометрии. Чаще всего данное исследование используется с целью выявления остеопороза. Погрешность данного метода не превышает 1% [13, 14].

Доказано, что витамина D участвует в регуляции регенерации кости на всех стадиях, влияя на ангиогенез регенерата, стимулируя фактор роста сосудов и на фактор роста тромбоцитов [15—17]. Известны два пути, по которым витамина D оказывает влияние на процессы формирования костной ткани. Первый — воздействие на дифференцирование остеокластов и остеобластов, второй оказывает влияние на всасывания и экскрецию кальция [18—20].

Экспериментально доказано, что дефицит кальция и витамина D могут усугубить посттравматическую потерю костной ткани при ее заживлении [21—23]. По статистике, 5—10% всех переломов сопровождаются нарушениями процесса в регенерации костной ткани в области образования костной мозоли [24—26].

При лечении пациентов с врожденными аномалиями челюстей большое значение отводится послеоперационному периоду. Назначение корректного лечения в объеме антибактериальной терапии, нестероидных и противовоспалительных средств, витаминов и адаптогенов играет важную роль в реабилитационном периоде у пациента.

Цель исследования — повышение эффективности лечения и снижение сроков реабилитации у пациентов после проведения ортогнатической операции.

Задачи:

- 1) провести оценку содержания витамина D в крови у пациентов на различных этапах лечения;
- 2) разработать схему применения витамина D после ортогнатических операций;
- 3) оценить клинические проявления у пациентов на фоне применения витамина D в послеоперационном периоде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Разработка схемы применения витамина D

В рамках данной работы было проведено исследование венозной крови 50 пациентов с аномалиями челюстей на содержание витамина D. Возраст пациентов варьировал от 18 до 35 лет, без сопутствующих заболеваний. Критерии выбора пациентов: микрогнатия верхней челюсти, макрогнатия нижней челюсти, мезиальная окклюзия, 3 класс по Энгля. Макрогнатия верхней челюсти, микрогнатия нижней челюсти, дистальная окклюзия, 2 класс по Энгля. Все пациенты находились на стационарном лечении в УКБ №4 ПМГМУ им И.М. Сеченова с 2020 по 2023 г.

Пациентам была выполнена двухсторонняя сагиттальная остеотомия в области ветвей и углов нижней челюсти (split-osteotomy Bell–Erker). Остеотомию верхней челюсти проводили по Le Fort I с фрагментацией: две парасагитальные остеотомии между зубами 1.2, 1.3, и 2.2, 2.3 и перпендикулярная им остеотомия с формированием 4 костных фрагментов. Впоследствии осуществляли межчелюстное лигатурное связывание свободных фрагментов нижней и верхней челюсти в ортогнатическом положении. Далее проводили остеосинтез верхней челюсти при помощи титановых мини-пластин и мини-винтов, позиционирование мышечковых отростков и выполняли остеосинтез нижней челюсти, удаляли межчелюстные лигатуры и ушивали раны [7].

Обследование пациентов проводили по стандартному протоколу. Проводился сбор жалоб, анамнеза заболевания, оценивали общий статус пациента, наличие сопутствующих патологий, также производился стандартных забор анализов крови и дополнительно, в пред- и послеоперационном периоде измеряли концентрацию витамина D в венозной крови при хемилюминесцентного иммуноанализа на микрочастицах.

В зависимости от содержания витамина D в крови пациентов поделили на 2 группы:

- I — 20 пациентов с гиповитаминозом витамина D (до 30 нг/мл);
- II — 30 пациентов с адекватным уровнем витамина D (>30 нг/мл).

Пациентам II группы в послеоперационном периоде назначили прием витамина D. В зависимости от дозировки их разделили на три подгруппы по 10 человек:

- Па — 600 МЕ/сут;
- Пб — 1000 МЕ/сут;
- Пс — 2000 МЕ/сут.

Согласно данным Российской ассоциации эндокринологов (РАЭ), выраженный дефицит витамина D определяется при его концентрации в крови до 10 нг/мл. Дефицитом считается концентрация до 20 нг/мл, недостаточностью — 20–30 нг/мл, адекватной принята концентрация 30–100 нг/мл, а при 150 нг/мл и более возможен токсический эффект [27].

Согласно рекомендациям ВОЗ, лицам от 18 до 50 лет необходимо получать не менее 600–800 МЕ/сут, после 50 лет рекомендовано не менее 800–1000 МЕ/сут, а беременным и кормящим — не менее 800–1200 МЕ/сут. По рекомендациям РАЭ, коррекция дефицита витамина D (концентрация в крови до 20 нг/мл) проводится приемом внутрь в одной из перечисленных дозировок с указанной частотой:

- 50 000 МЕ раз в неделю в течение 8 недель;
- 200 000 МЕ раз в месяц в течение 2 месяцев;
- 150 000 МЕ раз в месяц в течение 3 месяцев;
- 6000–8000 МЕ в день в течение 8 недель.

Коррекция недостатка (20–30 нг/мл) витамина D:

- 50 000 МЕ еженедельно в течение 4 недель;
- 150 000–200 000 МЕ однократно;
- 6000–8000 МЕ в день в течение 4 недель.

Поддержание уровня витамина D при концентрации в крови от 30 нг/мл:

- 6000–14000 МЕ раз в неделю;
- 1000–2000 МЕ ежедневно.

Исходя из рекомендаций РАЭ пациентам I группы назначили прием 8000 МЕ витамина D в сутки перорально.

Оценка субъективных ощущений пациента после оперативного вмешательства

Для оценки эффективности разработанной схемы приема витамина D дополнительно была обследована венозная кровь 40 пациентов в возрасте от 18 до 35 лет с аномалиями развития челюстей. Все они не имели сопутствующих заболеваний и находились на стационарном лечении в УКБ №4 ПМГМУ им И.М. Сеченова с 2022 по 2023 г. Всем пациентам была выполнена ортогнатическая операция: двухсторонняя бикортикальная split-osteotomy нижней челюсти (Dal Pont, Obwegeser, Bell–Erker), остеотомия верхней челюсти по Le Fort I моноблоком или с фрагментацией. Пациенты были разделены на 4 группы по 10 человек:

- III — пациенты с нормальным уровнем витамина D, принимавшие его по разработанной схеме — 2000 МЕ/сут в течение 4 недель;
- IV — пациенты с дефицитом витамина D, принимавшие его по разработанной схеме — 8000 МЕ/сут в течение 4 недель;
- V — пациенты не принимавшие витамина D с исходно нормальным его уровнем;
- VI — пациенты не принимавшие витамина D с изначальным его дефицитом.

Для оценки субъективных ощущений на протяжении 10 дней после операции пациенты заполняли опросник на предмет болевых ощущений в области верхней

и нижней челюсти и онемения в области губ. Оценки записывали в двоичном виде, 0 — нет жалоб, 1 — есть жалобы.

Оценка влияния витамина D на плотность костной ткани

Для планирования и оценки хирургического вмешательства пациентам III—VI групп проводилась мульти-спиральная компьютерная томография (МСКТ) черепа. Исследование выполняли на аппарате Toshiba Aquilion Prime PS (мощность излучения на выходе — 60 кВт, толщина среза — 1,0 мм, скорость сканирования 0,5 с на один оборот). МСКТ была выполнена до операции, через 2 дня после операции, на 7-е сутки, спустя 6 и 12 месяцев. Данные использовали для сравнения и оценки плотности ткани на разных этапах лечения при помощи денситометрии.

Для определения высоты, ширины плотности костной ткани было построено сечение в сагиттальной плоскости. В результате построения сечения в нужной области можно получить достоверное изображение без искажений формы и размеров. На построенном изображении в сагиттальной плоскости в проекции зубов 3.6 и 4.6 в области линии остеотомии измеряли по Хаунсфилду плотность губчатой костной ткани площадью 33,2 мм².

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Спустя 1 неделю у 10% пациентов I группы уровень витамина D достиг нижней границы нормы (30 нг/мл), а у 90% пациентов он находился в диапазоне от 17 до 22 нг/мл. Спустя 2 недели 60% пациентов достигли адекватного уровня витамина D в крови, а у 40% концентрация варьировала от 22 до 26 нг/мл. Спустя 4 недели 90% пациентов достигли показателей 30 нг/мл и выше, а у 10% показатели были от 24 до 29 нг/мл (табл. 1). Спустя 8 недель у 95% пациентов был выявлен адекватный уровень витамина D, а 5% почти достигли нижней границы нормы. Учитывая наилучшие показатели на 8-й неделе, можно сделать вывод об оптимальном сроке лечения в 8 недель (рис. 1).

Во II группе средняя концентрация витамина D составила 34,1±3,2 нг/мл (30,0—41,0 нг/мл). На 5-е сутки выявлено снижение метаболита до 23,1±1,6 нг/мл (21,0—26,0 нг/мл), поэтому для нормализации показателей был назначен витамин D. Исследование проводилось

Таблица 1. Концентрация витамина D в крови пациентов I группы (n=20) при приеме 8000 МЕ/сут., нг/мл

Table 1. The concentration of vitamin D in the blood of patients of group I (n=20) when taking 8000 IU/day, ng/ml

	Срок				
	исходно	1 неделя	2 недели	4 недели	8 недель
Среднее	14,3±2,0	19,3±3,2	29,2±4,3	36,6±5,9	49,9±6,8
Мин.	11,0	17,0	22,0	24,0	29,0
Макс.	17,0	30,2	36,0	48,4	59,0

на протяжении 4 недель, так как данный срок является оптимальным, согласно по рекомендациям РАЭ. При назначении разных дозировок концентрация витамина D превысила исходную в каждой подгруппе и приблизилась к оптимальной у пациентов, получавших 2000 МЕ/сутки (табл. 2).

Таблица 2. Концентрация витамина D в крови пациентов II группы (n=30) спустя 4 недели

Table 2. The concentration of vitamin D in the blood of patients of group II (n=30) after 4 weeks

	600 МЕ/сут (n=10)	1000 МЕ/сут (n=10)	2000 МЕ/сут (n=10)
Среднее	39,0±9,7	41,0±7,9	47,1±2,7
Мин.	25,0	28,9	29,9
Макс.	50,0	50,0	50,0

Субъективные ощущения пациентов после операции

При анализе полученных данных выявлена взаимосвязь между уровнем витамина D и клиническими проявлениями со стороны субъективных ощущений пациента (табл. 3). Можно сделать вывод, что включение

Таблица 3. Жалобы пациентов после операции

Table 3. Complaints of patients after surgery

Группа	1-е сутки				4-е сутки				10-е сутки			
	ВЧ	НЧ	ВГ	НГ	ВЧ	НЧ	ВГ	НГ	ВЧ	НЧ	ВГ	НГ
III	10	10	5	6	4	7	4	8	0	0	0	1
IV	10	10	7	9	9	9	2	7	0	1	0	2
V	10	10	6	10	9	10	9	8	0	2	3	4
VI	10	10	10	10	9	9	10	10	4	5	5	7

Примечание. ВЧ — болевые ощущения в области верхней челюсти, НЧ — в области нижней челюсти, ВГ — онемение в области верхней губы, НГ — в области нижней губы.

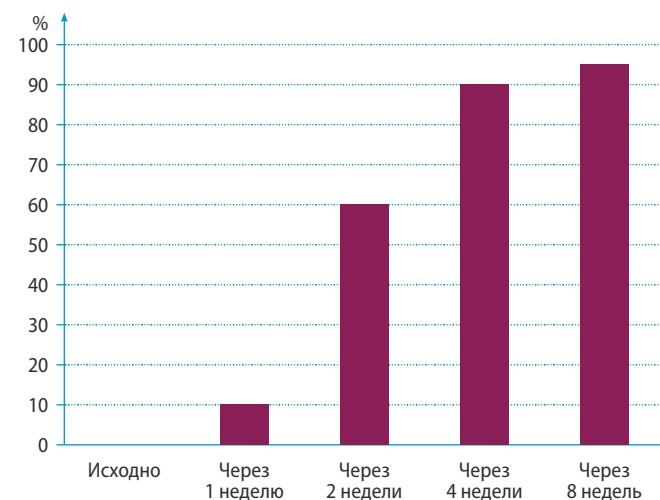


Рис. 1. Доля пациентов с адекватным уровнем витамина D на фоне его приема по 8000 МЕ/сут в I группе (в%)
Fig. 1. Proportion of patients with adequate levels of vitamin D while taking it at 8000 IU/day in group I (in%)

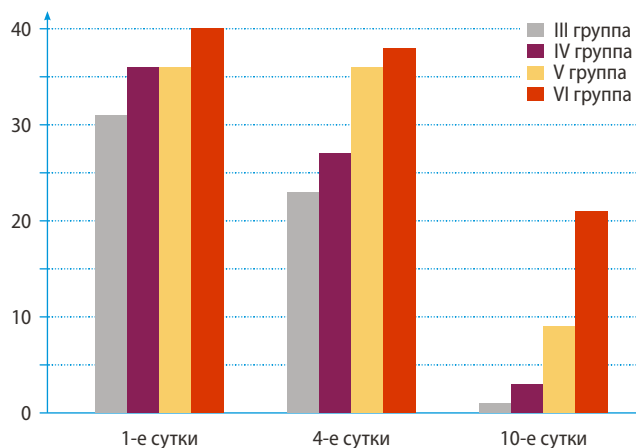


Рис. 2. Динамика субъективных ощущений у пациентов с адекватным уровнем и дефицитом витамина D после операции (сумма баллов)

Fig. 2. Dynamics of subjective sensations in patients with adequate levels and deficiency of vitamin D after surgery (sum of points)

витамина D в стандартную терапию в послеоперационном периоде у пациентов с врожденными аномалиями челюстей оказывает положительный эффект в виде уменьшения интенсивности жалоб. На 1-е сутки у всех групп была отмечена стандартная реакция организма на оперативное вмешательство. На 10-е сутки пациенты III группы с нормальным уровнем витамина D, принимавшие его по разработанной схеме — 2000 МЕ/сутки в течение 4 недель, выказывали меньше всего жалоб. Чаще всего на боль и онемение жаловались пациенты VI группы, с изначальным дефицитом витамина D и не принимавшие его дополнительно (рис. 2).

Плотность костной ткани

Окончательные расчеты по оценке плотности костной ткани и влияния витамина D на ее регенерацию проводились спустя 6 месяцев после оперативного вмешательства (табл. 4).

Таблица 4. Средняя плотность костной ткани после операции (в ед. по Хаунсфилду)

Table 4. Average bone density after surgery (in Hounsfield units)

Группа	Через 7 дней		Через 6 месяцев	
	в проекции зуба 3.6	в проекции зуба 4.6	в проекции зуба 3.6	в проекции зуба 4.6
III	409,6±7,5	406,3±7,9	1004,7±19,7	1005,7±15,1
IV	307,5±22,2	305,9±29,0	892,0±15,1	891,7±15,0
V	405,5±5,9	405,9±6,3	835,4±5,0	833,0±5,4
VI	304,1±14,7	301,6±12,9	655,6±10,2	655,4±9,5

ОБСУЖДЕНИЕ

Из проведенного исследования было выявлено, что наилучшие показатели плотности костной ткани были у пациентов III группы с изначально нормальным уровнем витамина D, принимавших его по 2000 МЕ/сут на протяжении 4 недель. Наихудшие — у VI группы

пациентов с изначальным дефицитом витамина D, которые не принимали его дополнительно. Из этого можно сделать вывод, что пациенты, получавшие стандартную антибактериальную и противовоспалительную терапию, предъявляли жалобы по многим аспектам дольше, чем пациенты, у которых в лечение был добавлен витамин D. Результаты IV и V группы (пациенты с изначальным дефицитом, принимавшие 8000 МЕ/сут витамина D на протяжении 4 недель и пациенты с нормальным уровнем витамина D, не принимавшие его дополнительно) были приблизительно равноценными, что свидетельствует об адекватной корригирующей терапии авитаминоза.

При анализе научной литературы схожих работ по оценке влияния витамина D у пациентов с аномалиями развития челюстей не проводилось. Однако при изучении источников литературы по травматологии было выявлено, что проведены исследования в данном направлении, где было доказано положительное влияние витамина D на регенерацию костной ткани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Витамина D в комбинации со стандартным лечением благотворно влияет на общее состояние пациента в послеоперационном периоде, снижая сроки реабилитации. На основании проведенной работы можно предположить, что включение витамина D в комплекс лечения возможно и при других хирургических вмешательствах, что требует отдельного исследования.

ВЫВОДЫ

При ортогнатических операциях, в пред- и послеоперационный период показано проведение анализа крови на содержание витамина D.

Оптимальный период приема витамина D для пациентов с аномалиями развития челюстей после проведения ортогнатической операции составляет 8 недель в дозировке 2000 МЕ/сут для пациентов с адекватным уровнем витамина D. Начало приема в первые сутки после оперативного вмешательства.

При выявленном гиповитаминозе рекомендовано лечение в объеме 8000 МЕ/сут на протяжении 4 недель. Начало приема в первые сутки после оперативного вмешательства.

На фоне применения витамина D, по ранее разработанной схеме, выявлено снижение сроков реабилитации и уменьшение интенсивности жалоб пациентов.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 30.05.2023 **Принята в печать:** 07.09.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 30.05.2023 **Accepted:** 07.09.2023

Л И Т Е Р А Т У Р А :

1. Танашян М.М., Максимова М.Ю., Иванов С.Ю., Мусаева Э.М., Федин П.А. Невропатия тройничного нерва после ортогнатических операций. — *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. — 2020; 4: 37—42. [eLibrary ID: 43944314](#)
2. Андреищев А.Р., Герасимов С.Н., Мишустина Ю.Л., Нуритдинов Р.М., Булычева Д.С. Планирование лечения и коррекция асимметрии лица у пациентов с сочетанными зубочелюстно-лицевыми аномалиями. — *Институт стоматологии*. — 2020; 2 (87): 82—85. [eLibrary ID: 44051479](#)
3. Мусаева Э.М., Иванов С.Ю., Мураев А.А., Гусаров А.М. Профилактика травмы 3-й ветви тройничного нерва при проведении сагиттальной остеотомии нижней челюсти. — *Голова и шея*. — 2018; 1: 18—22. [eLibrary ID: 41304584](#)
4. Федотов Р.Н., Топольницкий О.З., Шуба М.И., Яковлев С.В., Зангиева О.Т., Епифанов С.А. Ортогнатическая хирургия, distraction остеогенез и цифровое планирование у пациентов с двусторонней расщелиной губы и неба. — *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. — 2021; 4: 88—92. [eLibrary ID: 47251760](#)
5. Быковская Т.В., Иванов С.Ю., Короткова Н.Л., Мураев А.А., Бекреев В.В., Сафьянова Е.В., Гусаров А.М. Оценка состояния височно-нижнечелюстного сустава при проведении ортогнатических оперативных вмешательств по поводу врожденных аномалий развития челюстей без использования хирургического шаблона. — *Голова и шея*. — 2018; 1: 23—28. [eLibrary ID: 41304585](#)
6. Слабковский Р.И., Дробышева Н.С., Слабковская А.Б., Дробышев А.Ю., Медведев В.Е., Успенская М.О. Возможности психолого-психиатрической реабилитации взрослых пациентов после ортогнатических операций. — *Клиническая стоматология*. — 2021; 2: 65—71. [eLibrary ID: 46322603](#)
7. Иванов С.Ю., Мураев А.А., Короткова Н.Л., Сидорова Е.В., До М.Ф. Новый способ коррекции врожденных и приобретенных аномалий челюстей. — *Медицинский альманах*. — 2015; 3 (38): 168—171. [eLibrary ID: 24361069](#)
8. Lee S.J., Yoo J.Y., et al. A complete digital workflow for planning, simulation, and evaluation in orthognathic surgery. — *J Clin Med*. — 2021; 10 (17): 4000. [PMID: 34501449](#)
9. Ramanathan M., Kiruba G.A., et al. Distraction osteogenesis versus orthognathic surgery: Demystifying differences in concepts, techniques and outcomes. — *J Maxillofac Oral Surg*. — 2020; 19 (4): 477—489. [PMID: 33071493](#)
10. Paul N.R., Baker S.R., Gibson B.J. Decision making from the experience of orthognathic surgery patients: A grounded theory approach. — *JDR Clin Trans Res*. — 2022; 7 (3): 256—266. [PMID: 34027746](#)
11. Zura R., Xiong Z., et al. Epidemiology of fracture nonunion in 18 human bones. — *JAMA Surg*. — 2016; 151 (11): e162775. [PMID: 27603155](#)
12. Федчишин О.В., Федчишин Н.О. Современные методы диагностики в стоматологии. — *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. — 2013; 6: 177—179. [eLibrary ID: 20607551](#)
13. Ивашенко С.В., Остапович А.А., Мартинович А.А. Оценка состояния костной ткани после воздействия импульсным и модулированным ультразвуком низкой частоты по данным компьютерной денситометрии. — *Современная стоматология (Беларусь)*. — 2012; 2 (55): 88—90. [eLibrary ID: 18928523](#)

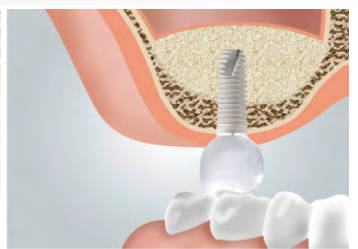
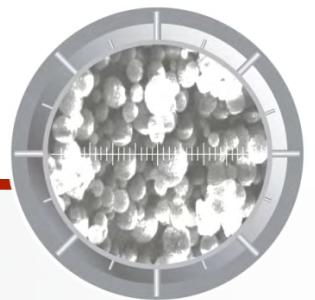
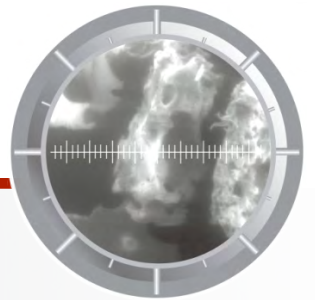
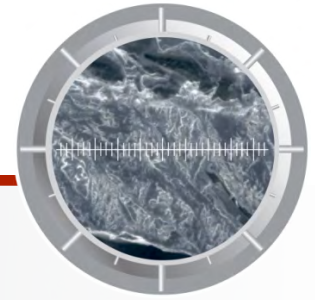
R E F E R E N C E S :

1. Tanashyan M.M., Maksimova M.Y., Ivanov S.Yu., Musaeva E.M., Fedin P.A. Trigeminal neuropathy following orthognathic surgery. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2020; 4: 37—42 (In Russian). [eLibrary ID: 43944314](#)
2. Andreishchev A.R., Gerasimov S.N., Mishustina Yu.L., Nuritdinov R.M., Bulycheva D.S. Planning and correction of asymmetrical face in patients with dentofacial anomalies. *The Dental Institute*. 2020; 2 (87): 82—85 (In Russian). [eLibrary ID: 44051479](#)
3. Musaeva E., Ivanov S.Yu., Murayev A.A., Gusarov A.M. Prevention of the trigeminal nerve's third branch injuries during the sagittal osteotomy of the mandible. *Head and Neck*. 2018; 1: 18—22 (In Russian). [eLibrary ID: 41304584](#)
4. Fedotov R.N., Topol'nickij O.Z., Shuba M.I., Yakovlev S.V., Zangiyeva O.T., Epifanov S.A. Orthognathic surgery, distraction osteogenesis and digital planning in patients with bilateral cleft lip and palate. *Bulletin of Pirogov National Medical and Surgical Center*. 2021; 4: 88—92 (In Russian). [eLibrary ID: 47251760](#)
5. Bykovskaya T., Ivanov S.Yu., Korotkova N.L., Murayev A.A., Bekreev V.V., Safyanova E.V., Gusarov A.M. Assessment of the temporomandibular joint state during orthognathic surgery for congenital anomalies of jaw development without the use of a surgical template. *Head and Neck*. 2018; 1: 23—28 (In Russian). [eLibrary ID: 41304585](#)
6. Slabkovsky R.I., Drobysheva N.S., Slabkovskaya A.B., Drobyshev A.Yu., Medvedev V.E., Uspenskaya M.O. Possibilities of psychological and psychiatric rehabilitation of adult patients after orthognathic surgery. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021; 2: 65—71 (In Russian). [eLibrary ID: 46322603](#)
7. Ivanov S.Yu., Murayev A.A., Korotkova N.L., Sidorova E.V., Do M.F. New method of correction of inherent and acquired abnormalities of jaws. *Medical Almanac*. 2015; 3 (38): 168—171 (In Russian). [eLibrary ID: 24361069](#)
8. Lee S.J., Yoo J.Y., Woo S.Y., Yang H.J., Kim J.E., Huh K.H., Lee S.S., Heo M.S., Hwang S.J., Yi W.J. A complete digital workflow for planning, simulation, and evaluation in orthognathic surgery. *J Clin Med*. 2021; 10 (17): 4000. [PMID: 34501449](#)
9. Ramanathan M., Kiruba G.A., Christabel A., Parameswaran A., Kapoor S., Sailer H.F. Distraction osteogenesis versus orthognathic surgery: Demystifying differences in concepts, techniques and outcomes. *J Maxillofac Oral Surg*. 2020; 19 (4): 477—489. [PMID: 33071493](#)
10. Paul N.R., Baker S.R., Gibson B.J. Decision making from the experience of orthognathic surgery patients: A grounded theory approach. *JDR Clin Trans Res*. 2022; 7 (3): 256—266. [PMID: 34027746](#)
11. Zura R., Xiong Z., Einhorn T., Watson J.T., Ostrum R.F., Prayson M.J., Della Rocca G.J., Mehta S., McKinley T., Wang Z., Steen R.G. Epidemiology of fracture nonunion in 18 human bones. *JAMA Surg*. 2016; 151 (11): e162775. [PMID: 27603155](#)
12. Fedchishin O.V., Fedchishin N.O. Modern diagnostic methods in dentistry. *Siberian medical journal (Irkutsk)*. 2013; 6: 177—179 (In Russian). [eLibrary ID: 20607551](#)
13. Ivashenko S.V., Ostapovich A.A., Martinovich A.A. Assessment of bone after exposure of pulsed and modulated low frequency ultrasound by facts of computer densitometer. *Sovremennaya stomatologiya (Belarus)*. 2012; 2 (55): 88—90 (In Russian). [eLibrary ID: 18928523](#)

14. Сирак С.В., Андреев А.А. Регенерация костной ткани при переломах нижней челюсти, осложненных травматическим остеомиелитом неспецифической этиологии. — *Стоматолог. Минск.* — 2018; 4 (31): 83—87. [eLibrary ID: 36654921](#)
15. Шкерская Н.Ю., Зыкова Т.А. Новые данные о влиянии витамина D на организм человека. — *Сибирский медицинский журнал (Иркутск).* — 2013; 7: 24—32. [eLibrary ID: 21082480](#)
16. Дьячкова Е.Ю., Трифонова Д.О., Ибадулаева М.О., Рунова Г.Е., Фадеев В.В., Тарасенко С.В. Влияние дефицита витамина D на состояние зубочелюстной системы: обзорная статья. — *Остеопороз и остеопатии.* — 2021; 1: 19—25. [eLibrary ID: 46452970](#)
17. Саркисян Н.Г., Гайсина Е.Ф., Добринская М.Н., Потоцкая А.Д. Физиологические механизмы действия витамина D в тканях и органах полости рта и возможность его применения в профилактической стоматологии (обзор литературы). — *Человек и его здоровье.* — 2022; 3: 42—52. [eLibrary ID: 49593648](#)
18. Майлян Э.А., Резниченко Н.А., Майлян Д.Э. Регуляция витамином D метаболизма костной ткани. — *Медицинский вестник Юга России.* — 2017; 1: 12—20. [eLibrary ID: 28840425](#)
19. Wójcik D., Krzewska A., et al. Dental caries and vitamin D3 in children with growth hormone deficiency: A STROBE compliant study. — *Medicine (Baltimore).* — 2018; 97 (8): e9811. [PMID: 29465564](#)
20. Kim I.J., Lee H.S., Ju H.J., Na J.Y., Oh H.W. A cross-sectional study on the association between vitamin D levels and caries in the permanent dentition of Korean children. — *BMC Oral Health.* — 2018; 18 (1): 43. [PMID: 29534753](#)
21. Fischer V., Haffner-Luntzer M., Prystaz K., Vom Scheidt A., Busse B., Schinke T., Amling M., Ignatius A. Calcium and vitamin D deficiency marginally impairs fracture healing but aggravates posttraumatic bone loss in osteoporotic mice. — *Sci Rep.* — 2017; 7 (1): 7223. [PMID: 28775273](#)
22. Антонова И.Н., Григорьянц А.П., Никитин В.С., Григорьянц А.А. Влияние дефицита витамина D на характер течения воспалительных и репаративных процессов челюстно-лицевой области. — *Медицинский совет.* — 2019; 12: 166—170. [eLibrary ID: 39251555](#)
23. Лунева С.Н., Матвеева Е.Л., Гасанова А.Г., Бойчук С.П., Сазонова Н.В. Роль кальция и витамина D3 в восстановлении целостности костей после переломов. — *Доктор.Ру.* — 2019; 2 (157): 55—60. [eLibrary ID: 37303325](#)
24. Botelho J., Machado V., Proença L., Delgado A.S., Mendes J.J. Vitamin D deficiency and oral health: A comprehensive review. — *Nutrients.* — 2020; 12 (5): 1471. [PMID: 32438644](#)
25. Soe H.H., Abas A.B., Than N.N., Ni H., Singh J., Said A.R., Osunkwo I. Vitamin D supplementation for sickle cell disease. — *Cochrane Database Syst Rev.* — 2017; 1 (1): CD010858. [PMID: 28105733](#)
26. Fretwurst T., Grunert S., Woelber J.P., Nelson K., Semper-Hogg W. Vitamin D deficiency in early implant failure: two case reports. — *Int J Implant Dent.* — 2016; 2 (1): 24. [PMID: 27888492](#)
27. Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я., Белая Ж.Е., Дзеранова Л.К., Каронова Т.Л., Ильин А.В., Мельниченко Г.А., Дедов И.И. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина D у взрослых. — *Проблемы эндокринологии.* — 2016; 4: 60—84. [eLibrary ID: 26731885](#)
14. Sirak S.V., Andreev A.A. Regeneration of bone tissue after fractures of the lower jaw complicated by traumatic osteomyelitis of non-specific etiology. *Dentist (Minsk).* 2018; 4 (31): 83—87 (In Russian). [eLibrary ID: 36654921](#)
15. Shkerskaya N.Y., Zykova T.A. New data on the effect of vitamin D on the human body. *Siberian medical journal (Irkutsk).* 2013; 7: 24—32 (In Russian). [eLibrary ID: 21082480](#)
16. Diachkova E.Y., Trifonova D.O., Ibadulaeva M.O., Runova G.E., Fadeyev V.V., Tarasenko S.V. Vitamin D imbalance effects on den-toalveolar system: a review. *Osteoporosis and Bone Diseases.* 2021; 1: 19—25 (In Russian). [eLibrary ID: 46452970](#)
17. Sarkisyan N.G., Gaisina E.F., Dobrinskaya M.N., Pototskaya A.D. Physiological mechanisms of action of vitamin D in oral tissues and organs and the possibility of its use in preventive dentistry (literature review). *Humans and their health.* 2022; 3: 42—52 (In Russian). [eLibrary ID: 49593648](#)
18. Maylyan E.A., Rheznicenko N.A., Maylyan D.E. Vitamin D regulation of bone metabolism. *Medical Herald of the South of Russia.* 2017; 1: 12—20 (In Russian). [eLibrary ID: 28840425](#)
19. Wójcik D., Krzewska A., Szalewski L., Pietryka-Michałowska E., Szalewska M., Krzewski S., Pels E., Beń-Skowronek I. Dental caries and vitamin D3 in children with growth hormone deficiency: A STROBE compliant study. *Medicine (Baltimore).* 2018; 97 (8): e9811. [PMID: 29465564](#)
20. Kim I.J., Lee H.S., Ju H.J., Na J.Y., Oh H.W. A cross-sectional study on the association between vitamin D levels and caries in the permanent dentition of Korean children. *BMC Oral Health.* 2018; 18 (1): 43. [PMID: 29534753](#)
21. Fischer V., Haffner-Luntzer M., Prystaz K., Vom Scheidt A., Busse B., Schinke T., Amling M., Ignatius A. Calcium and vitamin D deficiency marginally impairs fracture healing but aggravates posttraumatic bone loss in osteoporotic mice. *Sci Rep.* 2017; 7 (1): 7223. [PMID: 28775273](#)
22. Antonova I.N., Grigoriants A.P., Nikitin V.S., Grigoriants A.A. Influence of vitamin D deficiency on progression of inflammation and reparative healing in patients with orofacial region diseases. *Medical Council.* 2019; 12: 166—170 (In Russian). [eLibrary ID: 39251555](#)
23. Luneva S.N., Matveeva E.L., Gasanova A.G., Boichuk S.P., Sazonova N.V. The role of calcium and vitamin D3 in the repair of fractured bones. *Doctor.Ru.* 2019; 2 (157): 55—60 (In Russian). [eLibrary ID: 37303325](#)
24. Botelho J., Machado V., Proença L., Delgado A.S., Mendes J.J. Vitamin D deficiency and oral health: A comprehensive review. *Nutrients.* 2020; 12 (5): 1471. [PMID: 32438644](#)
25. Soe H.H., Abas A.B., Than N.N., Ni H., Singh J., Said A.R., Osunkwo I. Vitamin D supplementation for sickle cell disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 1 (1): CD010858. [PMID: 28105733](#)
26. Fretwurst T., Grunert S., Woelber J.P., Nelson K., Semper-Hogg W. Vitamin D deficiency in early implant failure: two case reports. *Int J Implant Dent.* 2016; 2 (1): 24. [PMID: 27888492](#)
27. Pigarova E.A., Rozhinskaya L.Ya., Belaya J.E., Dzeranova L.K., Karonova T.L., Ilyin A.V., Melnichenko G.A., Dedov I.I. Russian Association of Endocrinologists recommendations for diagnosis, treatment and prevention of vitamin D deficiency in adults. *Problems of Endocrinology.* 2016; 4: 60—84 (In Russian). [eLibrary ID: 26731885](#)



*Искусство
 регенерации!*



DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_78

[С.И. Соловьев](#)¹,

к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии

[А.А. Стафеев](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии

[К.Д. Алтынбеков](#)²,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии

[А.В. Хижук](#)¹,

ассистент кафедры ортопедической стоматологии

¹ ОмГМУ, 644099, Омск, Россия² КазНМУ, 050000, Алма-Ата, Казахстан**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Соловьев С.И., Стафеев А.А., Алтынбеков К.Д., Хижук А.В. Особенности функционального состояния мышц шеи при наличии окклюзионных аберраций зубных рядов. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 78—82.

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_78

Особенности функционального состояния мышц шеи при наличии окклюзионных аберраций зубных рядов

Реферат. Причины высокой распространенности хронической цервикалгии у пациентов с функциональными нарушениями в краниомандибулярной системе неясны, а механизмы коморбидности требуют глубокого клинического и теоретического изучения. **Цель исследования** — проанализировать изменения биоэлектрической активности мышц шеи при наличии центральных и эксцентрических супраконтактов. **Материалы и методы.** В исследовании проведен цифровой анализ окклюзионных взаимоотношений и выполнена поверхностная электромиография мышц шеи двум группам пациентов в возрасте от 18 до 42 лет с интактными зубными рядами. Первую группу (I) составили лица без окклюзионных нарушений, вторую (II) — лица с наличием центральных и эксцентрических супраконтактов. **Результаты.** Сравнительный анализ времени достижения максимальной межбугорковой позиции показал значимое увеличение этого показателя во II группе до $0,279 \pm 0,037$ с относительно I группы. У лиц II группы отмечалось увеличение времени разобщения при латеротрузии нижней челюсти до $0,430 \pm 0,052$ с справа и $0,492 \pm 0,063$ с слева, что значимо выше, чем в I группе. Сравнительный анализ биоэлектрической активности мышц шеи показал значимые различия коэффициента асимметрии площади под кривой *m. sternocleidomastoideus* в обследуемых группах ($p < 0,05$). Асимметрия более выражена во II группе, в отличие от I группы, при максимальном сжатии 2,27 (1,39—3,21) и 1,10 (1,00—1,27) соответственно, при измельчении тестового материала 2,36 (1,70—3,00) и 1,18 (1,06—1,23) соответственно ($p < 0,05$). Корреляционный анализ позволил определить взаимосвязь между наличием во II группе гипербалансирующих супраконтактов и увеличением асимметрии сокращения *m. sternocleidomastoideus* ($r = 0,74$) и *m. trapezium* ($r = 0,68$). **Заключение.** Таким образом, проведенное нами исследование показало, что возникающие центральные и эксцентрические супраконтакты, обусловленные окклюзионными аберрациями, в различной степени приводят к нарушению биоэлектрической активности мышц шеи, а именно к дискоординации при выполнении специфической функции. Более глубокий анализ этих изменений требует дальнейших фундаментальных и клинических исследований с последующей разработкой, формулировкой и внедрением новых диагностических и лечебных подходов.

Ключевые слова: краниомандибулярная система, дисфункция ВНЧС, окклюзионные нарушения зубов, поверхностная электромиография, центральные супраконтакты, эксцентрические супраконтакты

[S.I. Solovev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Prosthodontics Department

[A.A. Stafeev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department

[K.D. Altynbekov](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department

[A.V. Khizhuk](#)¹,

assistant at the Prosthodontics Department

¹ Omsk State Medical University, 644099, Omsk, Russia² Asfendiyarov Kazakh National Medical University, 050000, Almaty, Kazakhstan

The functional state of the neck muscles with malocclusion

Abstract. The reasons for the high prevalence of chronic neck pain in patients with craniomandibular dysfunction are unclear, and the mechanisms of pathogenesis require in-depth clinical and theoretical study. **The aim of the study** was to analyze the bioelectrical activity of the neck muscles in the presence of centric and eccentric supracontacts of teeth. **Materials and methods.** The study carried out a digital analysis of occlusal relationships and surface electromyography of the neck muscles in two groups of patients aged 18 to 42 years with intact dentition. The first group (I) of persons without occlusal disorders, the second group (II) with the presence of centric and eccentric supracontacts of teeth. **Results.** Analysis of the time to reach maximum occlusion showed a significant increase in the group II up to 0.279 ± 0.037 sec relative to group I. In group II, there was an increase in the time of uncoupling during laterotrusion of the lower jaw up to 0.430 ± 0.052 sec on the right and 0.492 ± 0.063 sec on the left, which is significantly higher than in the group I. Analysis of the bioelectrical activity of the neck muscles showed significant differences in the amplitude coefficient of the area under the curve *m. sternocleidomastoideus* in the examined groups ($p < 0.05$). The asymmetry is more pronounced in the group II, in contrast to the group I, with a maximum compression of 2.27 (1.39—3.21) and 1.10 (1.00—1.27), respectively, when grinding the test material 2, 36 (1.70—3.00) and 1.18 (1.06—1.23), respectively ($p < 0.05$). Correlation analysis made it possible to determine the relationship between the presence

of hyperbalancing supracontacts in group II and an increase in the asymmetry of contraction *m. sternocleidomastoideus* ($r=0.74$) and *m. trapezius* ($r=0.68$). **Conclusion.** Our study showed that the arising centric and eccentric supracontacts, caused by occlusal aberrations, lead to a different degree of disruption of the bioelectrical activity of the neck muscles, namely, to discoordination in the performance of a specific function. An in-depth analysis of these changes requires further fundamental and clinical research, followed by the development, formulation and implementation of new diagnostic and therapeutic approaches.

ВВЕДЕНИЕ

Особенности взаимосвязи между дисфункцией в краниомандибулярной системе, окклюзионными нарушениями и краниоцервикальной зоной остаются дискуссионными в стоматологическом сообществе, что подтверждается большим количеством клинических и экспериментальных исследований [1–3].

Сенсорно-двигательная интеграция краниомандибулярной системы, особенно от механорецепторов пародонта, изменяет биоэлектрическую активность мышц шеи и является важным нервным субстратом для координации функциональной активности жевательного органа [4–7]. Ряд экспериментальных и клинических исследований демонстрируют функциональную связь краниомандибулярных и краниоцервикальных нарушений в аспекте окклюзионных aberrаций [8–11]. Необходимо отметить ряд возникающих противоречий: с одной стороны, в этих исследованиях приводятся убедительные доказательства взаимосвязи между нарушениями окклюзии зубов и положением головы, нестабильностью в шейном отделе позвоночника, а с другой — устранение окклюзионных интерференций не приводило к значимым изменениям со стороны опорно-двигательного аппарата [12–15].

Глубокое изучение клинических и теоретических аспектов этой взаимосвязи необходимо и важно для понимания диагностики, лечения и профилактики тех изменений, которые возникают как в зубочелюстной системе, так и в различных отделах опорно-двигательного аппарата.

Цель — проанализировать изменения биоэлектрической активности мышц шеи при наличии центральных и эксцентрических супраконтактов зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

После проведения общеклинического обследования 281 человека в возрасте от 21 до 42 лет без выраженной соматической патологии были сформированы группа ($n=90$) с предикторами функциональных нарушений (≥ 3 баллов на основании короткого Гамбургского теста) и группа ($n=30$) функционально здоровых лиц (0 баллов). Последним проведен цифровой анализ окклюзионных взаимоотношений с акцентом на центральные и эксцентрические движения

Keywords: craniomandibular system, TMJ dysfunction, malocclusal, surface electromyography, centric supracontacts, eccentric supracontacts

FOR CITATION:

Solovov S.I., Stafeev A.A., Altynbekov K.D., Khizhuk A.V. The functional state of the neck muscles with malocclusion. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 78—82 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_78

нижней челюсти прибором T-Scan (Teksan, США). На цифровых окклюдодиаграммах изучались следующие динамические показатели:

- время достижения максимальной межбугорковой позиции (ММП) — показатель, характеризующий временной интервал с момента первого окклюзионного контакта до момента достижения и сохранения статического фиссурно-бугоркового контакта. Согласно рекомендациям R. Kerstein, время достижения максимальной межбугорковой позиции (ММП) должно составлять $<0,2$ с;
- время разобщения при латеротрузионном движении — интервал, необходимый для разобщения зубов на рабочей стороне при латеротрузионном движении. По мнению R. Kerstein, время разобщения должно составлять $<0,4$ с (рис. 1).

Анализ функциональной окклюзии позволил сформировать две группы исследования:

- I — 30 человек с интактными зубными рядами без увеличения времени достижения ММП и времени разобщения;
- II — 30 человек с интактными зубными рядами и с увеличенными интервалами изучаемых показателей.

Для идентификации биоэлектрической активности мышц шеи (*m. trapezius* и *m. sternocleidomastoideus*) выполнена поверхностная электромиография ЭМГ Миоком (Россия), анализ и предварительная обработка данных проводилась в ПО StabMed 2. Для регистрации электромиограмм к коже пациентов (кожу предварительно обрабатывали спиртовым раствором) прикреплялись датчики с одноразовыми электродами на липкой основе (FIAB F3010) параллельно мышечным волокнам (рис. 2). Запись миографии состояла из следующих этапов:

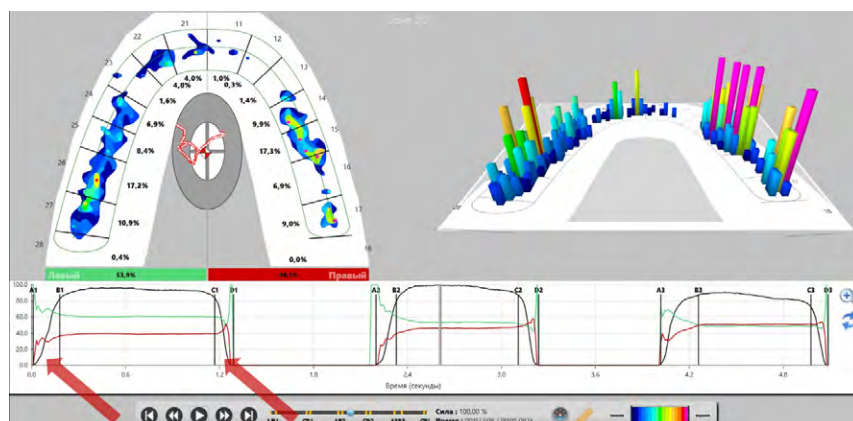


Рис. 1. Цифровая окклюдодиаграмма. Отрезок A1: B1 — время достижения ММП, отрезок C1: D1 — время разобщения
Fig. 1. Digital occlusion. Segment A1: B1 — Time to reach the maximum occlusion, segment C1: D1 — time of uncoupling

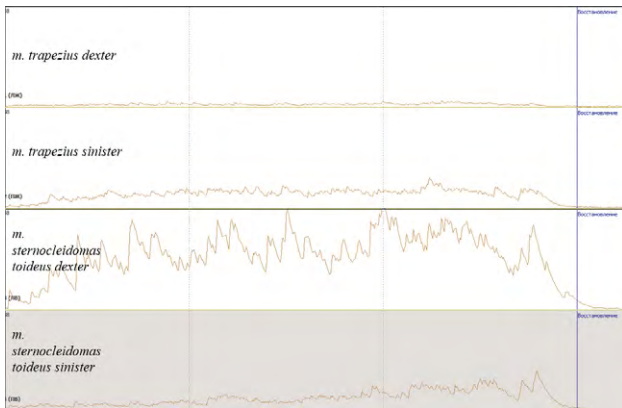


Рис. 2. Электромиограмма шейных мышц при максимальном сжатии зубов

Fig. 2. Electromyogram of the cervical muscles with maximum compression of the teeth.

- 1) Максимальное сжатие зубов в течение 3 с.
- 2) Измельчение тестового материала в течение 40 с. В качестве тестового материала использовали винилсилоксановую оттисковую массу Spedeex, из которой были изготовлены цилиндры диаметром 12 мм и высотой 6 мм.
- 3) После каждого этапа регистрировалась активность мышц в фазе после действия (3 с) и отсутствия специфической функции (25 с).

Электромиограммы анализировали при помощи интегрированного и усредненного показателя — коэффициента асимметрии площади под кривой (КАПП).

При статистическом анализе данных для сравнения групп и переменных в одной группе использовали критерии Манна—Уитни и Колмогорова—Смирнова (парные независимые выборки), Вилкоксона (парные зависимые выборки). Парный корреляционный анализ проводили с использованием непараметрического критерия Спирмена. Нулевая гипотеза отвергалась при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Парный сравнительный анализ времени достижения ММП показал значимое увеличение этого показателя во II группе до $0,279 \pm 0,037$ с относительно I группы — $0,127 \pm 0,072$ с (рис. 3). Увеличение этого временного интервала с большой степенью вероятности указывает на наличие центральных супраконтактов, препятствующих плавному скольжению нижней челюсти из положения центрального соотношения в ММП. Кроме того, у лиц II группы отмечалось увеличение времени разобщения (рис. 4) при латеротрузии нижней челюсти до $0,430 \pm 0,052$ с справа и до $0,492 \pm 0,063$ с слева, что значимо выше, чем в I группе ($0,347 \pm 0,074$ и $0,343 \pm 0,079$ с соответственно; $p < 0,05$). Увеличение времени разобщения свидетельствует об отсутствии моментального размыкания зубов на балансирующей стороне, что характерно для физиологической окклюзии. Таким образом, показатель может служить признаком наличия гипербалансирующих супраконтактов [16, 17].

Полученные данные с высокой степенью достоверности позволяют считать функциональное состояние

окклюзии, а именно ее динамические параметры (время достижения ММП и время разобщения), важнейшими диагностическими критериями. Такие изменения окклюзии являются определяющими факторами развития нарушений функционирования всех структур краниомандибулярной системы. Особенности этих изменений были продемонстрированы в работе Dowson (2007), где окклюзионные aberrации, препятствующие плавному перемещению нижней челюсти из положения центрального соотношения в максимальную межбугорковую позицию, вызывают реакцию механорецепторов пародонта, что, в свою очередь, нарушает координацию двигательного ответа жевательной мускулатуры — происходит активация сжимающих и растягивающих усилий, которая вызывает клинические проявления в наиболее слабом звене краниомандибулярной системы [1, 8, 18].

Сравнительный анализ биоэлектрической активности мышц шеи (рис. 5, 6), а именно *m. sternocleidomastoideus* и *m. trapezius*, показал значимые различия коэффициента амплитуды площади под кривой *m. sternocleidomastoideus* в обследуемых группах ($p < 0,05$). Асимметрия более выражена во II группе, в отличие от I группы, при максимальном сжатии 2,27 (1,39—3,21) и 1,10 (1,00—1,27) соответственно, при измельчении тестового материала — 2,36 (1,70—3,00) и 1,18 (1,06—1,23) соответственно ($p < 0,05$).

При этом нужно отметить, что асимметрия значительно превышала нормальные значения, которые лежат

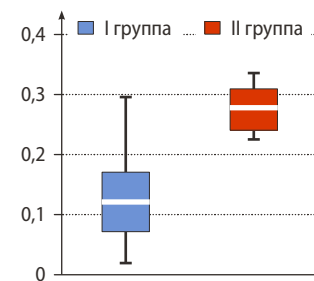


Рис. 3. Сравнительный анализ времени достижения ММП

Fig. 3. Comparative analysis of the time to reach the maximum occlusion of the teeth

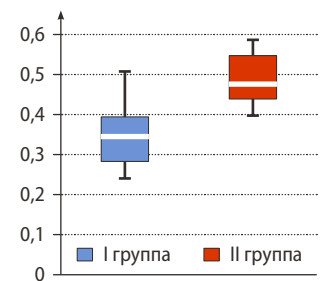


Рис. 4. Сравнительный анализ времени разобщения

Fig. 4. Comparative analysis of the uncoupling time during laterotrusion

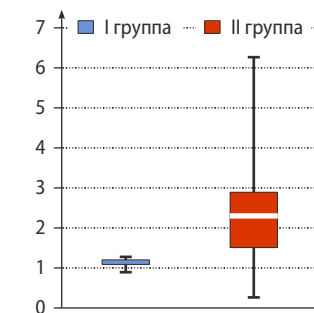


Рис. 5. Сравнительный анализ КАПП *m. sternocleidomastoideus* при измельчении

Fig. 5. Comparison of the asymmetry coefficient of bioelectric activity *m. sternocleidomastoideus* when chewed

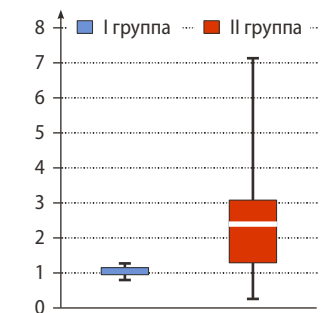


Рис. 6. Сравнительный анализ КАПП *m. sternocleidomastoideus* при максимальном сжатии

Fig. 6. Comparison of the coefficient of asymmetry of bioelectrical activity *m. sternocleidomastoideus* at maximum bite

в пределах от 0,8 до 1,2. Зафиксированные нами изменения с большой степенью вероятности свидетельствуют о дискоординации биоэлектрической активности шейных мышц в результате неадекватного проприоцептивного сигнала от пародонта в области возникновения центральных и эксцентрических супраконтактов, что подтверждается проведенным нами корреляционным анализом и выводами, представленными в ряде публикаций [18, 19].

Парный корреляционный анализ позволил определить взаимосвязь между наличием во II группе гипербалансирующих супраконтактов, увеличивающих время разобщения и препятствующих плавным латеротрузионным движениям нижней челюсти, и увеличением асимметрии сокращения *m. sternocleidomastoideus* ($r=0,74$) и *m. trapezius* ($r=0,68$; см. таблицу).

Развитие функциональных нарушений в виде окклюзионных аберраций, а именно центрические и эксцентрические супраконтакты, приводят к дискоординации биоэлектрической активности мышц шеи (грудино-ключично-сосцевидной и трапецевидной мышц).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возникающие центрические и эксцентрические супраконтакты, обусловленные окклюзионными аберрациями, в различной степени приводят к нарушению биоэлектрической активности мышц шеи, а именно к дискоординации при выполнении специфической функции. Такие нарушения в значительной степени

Корреляционная взаимосвязь между увеличением времени разобщения и дискоординацией биоэлектрической активности мышц шеи Correlation between the increase in the time of uncoupling and the discoordination of the bioelectrical activity of the neck muscles

Показатель		Время достижения ММП, с	Время разобщения, с	
			слева	справа
КАПП <i>m. sternocleidomastoideus</i> (активность)	Макс. сжатие	0,24	0,74	-0,26
	Измельчение	0,31	0,56	-0,20
КАПП <i>m. sternocleidomastoideus</i> (покой)	Макс. сжатие	0,21	0,68	-0,26
	Измельчение	0,18	0,79	-0,23
КАПП <i>m. trapezius</i> (активность)	Макс. сжатие	0,20	0,68	-0,34
	Измельчение	0,20	0,66	-0,32
КАПП <i>m. trapezius</i> (покой)	Макс. сжатие	0,22	0,35	-0,67
	Измельчение	0,17	0,51	-0,24

могут влиять на изменения типичных моторных паттернов головы и шеи. Более глубокий анализ этих изменений требует дальнейших фундаментальных и клинических исследований с последующей разработкой, формулировкой и внедрением новых диагностических и лечебных подходов при реабилитации лиц с различными уровнями дисфункциональных расстройств в краниомандибулярной системе.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 12.04.2023 **Принята в печать:** 08.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 12.04.2023 **Accepted:** 08.08.2023

ЛИТЕРАТУРА:

- Balthazard P, Hasler V, Goldman D, Grondin F. Association of cervical spine signs and symptoms with temporomandibular disorders in adults: a systematic review protocol. — *JBI Evid Synth.* — 2020; 18 (6): 1334—1340. [PMID: 32813383](#)
- Cimino R, Bucci R, Ambrosio A, Carrabba L, Corrado B, Simeon V, Michelotti A. Temporomandibular disorders, neck disability, and oral parafunctions in tinnitus patients: A cross-sectional epidemiological study from Southern Italy. — *Cranio.* — 2022; 40 (6): 485—493. [PMID: 32559128](#)
- de Oliveira-Souza A.I.S., de O Ferro J.K., Barros M.M.M.B., Oliveira D.A. Cervical musculoskeletal disorders in patients with temporomandibular dysfunction: A systematic review and meta-analysis. — *J Bodyw Mov Ther.* — 2020; 24 (4): 84—101. [PMID: 33218570](#)
- La Touche R, Martínez García S., et al. Effect of manual therapy and therapeutic exercise applied to the cervical region on pain and pressure pain sensitivity in patients with temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. — *Pain Med.* — 2020; 21 (10): 2373—2384. [PMID: 32181811](#)
- Nicot R., Raoul G., Ferri J., Schlund M. Temporomandibular disorders in head and neck cancers: Overview of specific mechanisms and management. — *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* — 2020; 121 (5): 563—568. [PMID: 32151696](#)

REFERENCES:

- Balthazard P, Hasler V, Goldman D, Grondin F. Association of cervical spine signs and symptoms with temporomandibular disorders in adults: a systematic review protocol. *JBI Evid Synth.* 2020; 18 (6): 1334—1340. [PMID: 32813383](#)
- Cimino R, Bucci R, Ambrosio A, Carrabba L, Corrado B, Simeon V, Michelotti A. Temporomandibular disorders, neck disability, and oral parafunctions in tinnitus patients: A cross-sectional epidemiological study from Southern Italy. *Cranio.* 2022; 40 (6): 485—493. [PMID: 32559128](#)
- de Oliveira-Souza A.I.S., de O Ferro J.K., Barros M.M.M.B., Oliveira D.A. Cervical musculoskeletal disorders in patients with temporomandibular dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther.* 2020; 24 (4): 84—101. [PMID: 33218570](#)
- La Touche R, Martínez García S., et al. Effect of manual therapy and therapeutic exercise applied to the cervical region on pain and pressure pain sensitivity in patients with temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. *Pain Med.* 2020; 21 (10): 2373—2384. [PMID: 32181811](#)
- Nicot R., Raoul G., Ferri J., Schlund M. Temporomandibular disorders in head and neck cancers: Overview of specific mechanisms and management. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2020; 121 (5): 563—568. [PMID: 32151696](#)

6. Opris H., Baciut M., et al. Lateral cephalometric analytical uses for temporomandibular joint disorders: The importance of cervical posture and hyoid position. — *Int J Environ Res Public Health*. — 2022; 19 (17): 11077. [PMID: 36078792](#)
7. Pérez-Belloso A.J., et al. Influence of dental malocclusion on body posture and foot posture in children: A cross-sectional study. — *Healthcare (Basel)*. — 2020; 8 (4): 485. [PMID: 33202576](#)
8. Di Giacomo P., Di Paolo C., Qorri E., Gatto R., Manes Gravina G., Falisi G. Conservative therapies for TMJ closed lock: A randomized controlled trial. — *J Clin Med*. — 2022; 11 (23): 7037. [PMID: 36498611](#)
9. Joy T.E., Tanuja S., et al. Assessment of craniocervical posture in TMJ disorders using lateral radiographic view: A cross-sectional study. — *Cranio*. — 2021; 39 (5): 391—397. [PMID: 31516098](#)
10. Saghafi E., et al. The prevalence and symptoms of temporomandibular disorders in head and neck cancer patients. — *Acta Odontol Scand*. — 2022; 80 (4): 252—257. [PMID: 34651551](#)
11. Иванов В.В., Ачкасов Е.Е., Марков Н.М., Кречина Е.К. Изменение пострального статуса при ортодонтическом лечении нарушений прикуса. — *Стоматология*. — 2018; 1: 50—53. [eLibrary ID: 32449470](#)
12. Tang Y., Xu L.L., Fan S. [Control study of forward head posture between patients with temporomandibular disorders and healthy people]. — *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. — 2021; 30 (2): 173—176 (In Chinese). [PMID: 34109357](#)
13. Tavares L.F., Gadotti I.C., et al. Are neck pain, disability, and deep neck flexor performance the same for the different types of temporomandibular disorders? — *Cranio*. — 2022; 1—9 (online ahead of print). [PMID: 35300577](#)
14. Латышева Н.В., Платонова А.С., Филатова Е.Г. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава и цервикалгия: патофизиологические механизмы и коморбидная связь с хронической мигренью. — *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. — 2019; 1: 17—22. [eLibrary ID: 36957513](#)
15. Yao Y., et al. [Correlation between neck pressure pain threshold and forward head posture in patients with temporomandibular joint disorders]. — *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. — 2021; 56 (8): 759—763 (online ahead of print) (In Chinese). [PMID: 34404141](#)
16. Дубова Л.В., Коркин Л.В., Максимов Г.В., Соколова М.С. Оценка восстановления эксцентрических окклюзионных движений нижней челюсти у пациентов с дисковыми нарушениями ВНЧС на этапе шинотерапии. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 3: 54—59. [eLibrary ID: 49514200](#)
17. Аболмасов Н.Н., Прыгунов К.А., Адаева И.А., Чеботаренко О.Ю., Анисов Н.В., Аболмасов И.Н., Петерс Т.А. Реальная и потенциальная ятрогения при реставрации окклюзионной поверхности боковых зубов. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 2: 58—65. [eLibrary ID: 54167527](#)
18. Рождественский Д.А., Стафеев А.А., Соловьев С.И., Мхьян В.В., Рождественский А.С. Оценка структурных дисбалансов тела у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. — *Российский остеопатический журнал*. — 2020; 1—2 (48—49): 49—57. [eLibrary ID: 42932521](#)
19. Стафеев А.А., Игнатьев Ю.Т., Соловьев С.И., Безуглов А.С. Состояние позвоночника в аспекте окклюзионных нарушений в условиях эксперимента. — *Институт стоматологии*. — 2014; 3 (64): 88—91. [eLibrary ID: 22988395](#)
20. Прыгунов К.А., Аболмасов Н.Н., Адаева И.А., Ковалева И.А., Аболмасов И.Н. Цифровой метод индексной оценки окклюзионных контактов боковых зубов. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 1: 132—137. [eLibrary ID: 50465580](#)
6. Opris H., Baciut M., et al. Lateral cephalometric analytical uses for temporomandibular joint disorders: The importance of cervical posture and hyoid position. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19 (17): 11077. [PMID: 36078792](#)
7. Pérez-Belloso A.J., Coheña-Jiménez M., Cabrera-Domínguez M.E., Galan-González A.F., Domínguez-Reyes A., Pabón-Carrasco M. Influence of dental malocclusion on body posture and foot posture in children: A cross-sectional study. *Healthcare (Basel)*. 2020; 8 (4): 485. [PMID: 33202576](#)
8. Di Giacomo P., Di Paolo C., Qorri E., Gatto R., Manes Gravina G., Falisi G. Conservative therapies for TMJ closed lock: A randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2022; 11 (23): 7037. [PMID: 36498611](#)
9. Joy T.E., Tanuja S., et al. Assessment of craniocervical posture in TMJ disorders using lateral radiographic view: A cross-sectional study. *Cranio*. 2021; 39 (5): 391—397. [PMID: 31516098](#)
10. Saghafi E., Tuomi L., Kjeller G. The prevalence and symptoms of temporomandibular disorders in head and neck cancer patients. *Acta Odontol Scand*. 2022; 80 (4): 252—257. [PMID: 34651551](#)
11. Ivanov V.V., Achkasov E.E., Markov N.M., Krechina E.K. Changes of postural status in patients undergoing orthodontic treatment. *Stomatology*. 2018; 1: 50—53 (In Russian). [eLibrary ID: 32449470](#)
12. Tang Y., Xu L.L., Fan S. [Control study of forward head posture between patients with temporomandibular disorders and healthy people]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2021; 30 (2): 173—176 (In Chinese). [PMID: 34109357](#)
13. Tavares L.F., Gadotti I.C., Carvalho B.G., Fernandes A.P.M., Padilha Silva J., Barbosa G.A.S., Almeida E.O., Ribeiro K.F. Are neck pain, disability, and deep neck flexor performance the same for the different types of temporomandibular disorders? *Cranio*. 2022; 1—9 (Online ahead of print). [PMID: 35300577](#)
14. Latysheva N.V., Platonova A.S., Filatova E.G. Temporomandibular disorder and cervicalgia: pathophysiology underlying the comorbidity with chronic migraine. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2019; 1: 17—22 (In Russian). [eLibrary ID: 36957513](#)
15. Yao Y., et al. [Correlation between neck pressure pain threshold and forward head posture in patients with temporomandibular joint disorders]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2021; 56 (8): 759—763 (Online ahead of print) (In Chinese). [PMID: 34404141](#)
16. Dubova L.V., Korokin L.V., Maximov G.V., Sokolova M.S. Recovery assessment of eccentric occlusal lower jaw movements in patients with TMJ disc disorders at the stage of splint therapy. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 3: 54—59 (In Russian). [eLibrary ID: 49514200](#)
17. Abolmasov N.N., Prygunov K.A., Adaeva I.A., Chebotarenko O.Yu., Anisov N.V., Abolmasov I.N., Peters T.A. Actual and potential yatrogeny during restoration masticatory teeth occlusion surface. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 2: 58—65 (In Russian). [eLibrary ID: 54167527](#)
18. Rozhdestvensky D.A., Stafeev A.A., Soloviev S.I., Mhayan V.S., Rozhdestvensky A.S. Assessment of structural body imbalances in patients with temporomandibular joint dysfunction. *Russian Osteopathic Journal*. 2020; 1—2 (48—49): 49—57 (In Russian). [eLibrary ID: 42932521](#)
19. Stafeev A.A., Ignatiev Y.T., Solovyov S.I., Bezuglov A.S. The state of the spine in the aspect of occlusal disorders in the experimental condition. *The Dental Institute*. 2014; 3 (64): 88—91 (In Russian). [eLibrary ID: 22988395](#)
20. Prygunov K.A., Abolmasov N.N., Adaeva I.A., Kovaleva I.A., Abolmasov I.N. Digital method of index evaluation of occlusal contacts of lateral teeth. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 1: 132—137 (In Russian). [eLibrary ID: 50465580](#)



НЕ СОДЕРЖИТ
ФТОРИДЫ



НЕ СОДЕРЖИТ
ЛАУРИЛСУЛЬФАТ
НАТРИЯ



НЕ СОДЕРЖИТ
ПАРАБЕНЫ



КСИЛИТ



ЭНЗИМЫ



АКТИВНЫЕ
МИНЕРАЛЫ

ЗУБНАЯ ПАСТА И ЗУБНАЯ ЩЕТКА R.O.C.S.[®] PRO **BRACKETS & ORTHO**

РАЗРАБОТАНЫ ДЛЯ ГИГИЕНЫ РТА В ПЕРИОД НОШЕНИЯ ОРТОДОНТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

ЗУБНАЯ ПАСТА BRACKETS & ORTHO обеспечивает химическую (протеолитический фермент бромелаин) и многоуровневую механическую очистку (макрогранулы диоксида кремния) вокруг брекетов и в труднодоступных областях полости рта. Достоверно улучшает гигиенические индексы ОНI-S и РНР*.

Ксилит (8%) в сочетании с бромелаином способствует нормализации микробного состава полости рта, подавляя адгезию

и рост патогенной микрофлоры (Lactobacillus, Streptococcus, Candida)*. Ксилит и бромелаин задерживают формирование зубного налета*.

ЗУБНАЯ ЩЕТКА BRACKETS & ORTHO предназначена для ежедневного очищения зубов при наличии брекет-систем. Специальная подстрижка щетины с углублением в среднем ряду обеспечивает комфортную качественную чистку зубов, в том числе и в зоне конструкции.



Personal-Care.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН



rocs_russia



rocsrussia



toothpasterocs

www.rocs.ru



Товар сертифицирован. Реклама. ♦ Умная гигиена полости рта. *Подтверждено клиническими исследованиями и тестами.

ООО «ДИАРСИ ЦЕНТР» ОГРН 1067746306495, ЮР. АДРЕС: 142800, РОССИЯ, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, Г. СТУПИНО, СЕЛО СТАРАЯ СИТНЯ, КИЛОМЕТР 5-Й (АВТОДОРОГА СТУПИНО-МАЛИНО ТЕР.), ВЛ. 1, СТР. 1.

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_84

[А.М. Хасан](#)¹,аспирант кафедры стоматологии детского
возраста и ортодонтии[Н.С. Тутуров](#)¹,к.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии
детского возраста и ортодонтии[С.Ю. Иванов](#)²,член-корр. РАН, д.м.н., профессор,
зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии[Е.А. Булычева](#)³,д.м.н., профессор кафедры стоматологии
ортопедической и материаловедения
с курсом ортодонтии[Д.С. Булычева](#)¹,к.м.н., старший преподаватель кафедры
стоматологии детского возраста
и ортодонтии[И.Х. Катбех](#)¹,к.м.н., старший преподаватель кафедры
стоматологии детского возраста
и ортодонтии[А. Салех](#)¹,ординатор кафедры стоматологии детского
возраста и ортодонтии¹ РУДН, 117198, Москва, Россия² Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,
119991, Москва, Россия³ ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова,
197022, Санкт-Петербург, Россия[A.M. Khasan](#)¹,postgraduate at the Pediatric dentistry and
orthodontics Department[N.S. Tuturov](#)¹,hD in Medical Sciences, associate professor
and head of the Pediatric dentistry and
orthodontics Department[S.Yu. Ivanov](#)²,Russian Academy of Science corresponding
member, PhD in Medical Sciences, full
professor of the Maxillofacial surgery
Department[E.A. Bulychева](#)³,PhD in medical Sciences, professor
of the Prosthodontics, orthodontics and
material science Department[D.S. Bulychева](#)¹,PhD in Medical Sciences, senior lecturer
of the Pediatric dentistry and orthodontics
Department[I.Kh. Katbeh](#)¹,PhD in Medical Sciences, senior lecturer
of the Pediatric dentistry and orthodontics
Department

Сравнение лабораторных показателей адгезии отечественного адгезивного комплекса и зарубежного аналога

Реферат. Уже на протяжении длительного времени в ортодонтии ведется разработка праймеров и бондов с улучшенными адгезивными свойствами для фиксации металлических брекетов к эмали зубов, что особенно важно при работе с боковыми зубами. **Цель исследования** — сравнение результатов прочности адгезии на сдвиг между отечественным адгезивом V поколения и зарубежного аналога в лабораторных условиях. **Материалы и методы.** Исследование проводили на 20 образцах удаленных моляров верхней и нижней челюсти, которые погружали в блоки из акриловой пластмассы. Все образцы были разделены на две группы: в I группе фиксацию металлических брекетов к эмали зубов проводили с применением отечественного набора «Компофикс (Орто)» (ВладМиВа, Россия), во II группе — с использованием зарубежного аналога Enlight (Ormco, США). **Результаты.** В I группе показатели адгезии на сдвиг составили $13,21 \pm 1,11$ МПа, а во II группе — $13,39 \pm 1,23$ МПа. Среднее значение индекса адгезивных остатков на поверхности брекета в I группе было $18 \pm 3\%$, во II — $15 \pm 3\%$. **Заключение.** Результаты исследования показали, что отечественная адгезивная система V поколения не уступает по своим свойствам зарубежному аналогу и рекомендована к использованию в клинической практике врача-ортодонта.

Ключевые слова: адгезия, брекет-система, индекс адгезивных остатков

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Хасан А.М., Тутуров Н.С., Иванов С.Ю., Булычева Е.А., Булычева Д.С., Катбех И.Х., Салех А. Сравнение лабораторных показателей адгезии отечественного адгезивного комплекса и зарубежного аналога. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 84—88. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_84

Comparison of laboratory indicators of adhesion of domestic adhesive complex and foreign analogue

Abstract. For a long time orthodontists has been developing primers and bonds with improved adhesive properties for fixing metal braces to the teeth enamel, which is especially important for lateral teeth. **The aim of the study** was to compare the results of the shear strength of adhesion between a domestic adhesive system of the V generation and a foreign analogue in laboratory conditions. **Materials and methods.** The study was carried out using 20 samples of extracted molars of the upper and lower jaws, which were immersed in blocks of acrylic plastic. All samples were divided into two groups: in the group I the fixation of metal braces to the teeth enamel was carried out using a domestic adhesive system Compofix (ortho) (VladMiVa, Russia); in the group II the fixation of metal braces to the teeth enamel was performed using a foreign analogue Enlight (Ormco, USA). **Results.** In the group I the value of shear adhesion was 13.21 ± 1.11 MPa, while in the group II — 13.39 ± 1.23 MPa. The average value of the adhesive remant index to the bracket surface was $18 \pm 3\%$ in the group I and $15 \pm 3\%$ in the group II. **Conclusion.** The results of the study showed that the domestic adhesive system of the V generation is not inferior in its properties to a foreign analogue and is recommended for use in the clinical practice in orthodontics.

Key words: adhesion, bracket system, adhesive remant index

A. Saleh¹,

resident at the Pediatric dentistry and orthodontics Department

¹ RUDN University,
117198, Moscow, Russia

² Sechenov University,
119991, Moscow, Russia

³ Pavlov University,
197022, Saint-Petersburg, Russia

FOR CITATION:

Khasan A.M., Tuturov N.S., Ivanov S.Yu., Bulycheva E.A., Bulycheva D.S., Katbeh I.Kh., Saleh A. Comparison of laboratory indicators of adhesion of domestic adhesive complex and foreign analogue. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 84—88 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_84

ВВЕДЕНИЕ

Адгезия — механизм, обеспечивающий фиксацию ортодонтического брекета к эмали зуба [1]. Известно, что фиксация брекетов должна быть выполнена без повреждений здоровой эмали зуба. Кроме того, сцепление брекета и зуба должно выдерживать нагрузки, развиваемые брекет-системой при ортодонтическом лечении [2].

Основоположником адгезивной стоматологии является M.G. Buonocore. С 1950 г. он изучал адгезию стоматологических материалов к эмали зуба с применением ортофосфорной кислоты [3]. В 1960 г. R.L. Bowen разработал первое поколение адгезивов, которые наносились на абсолютно сухую поверхность эмали зуба (в отличие от экспериментальных работ M.G. Buonocore) [4, 5]. В историческом аспекте интересны работы G.V. Newman (1965 г.), который исследовал адгезивные свойства пластиковых кнопок к эмали зуба [6].

Согласно данным литературы, минимальные значения прочности адгезионного соединения брекета с эмалью зуба варьируют в диапазоне 6,0—10,4 МПа [7—9].

Нарушение адгезии может произойти либо между брекетом и слоем адгезива, либо между слоем адгезива и площадкой фиксации, т.е. эмалью зуба или ортопедической конструкцией [10].

Адгезивная стоматология составляет ключевую основу всех глобальных трансформаций стоматологического материаловедения. В развитии данного направления произошел значительный рывок, который изменил протоколы фиксации композиционных материалов в терапевтической стоматологии, керамических реставраций — в ортопедической стоматологии и фиксации брекетов — в ортодонтии [11].

Стандартная процедура фиксации брекет-системы к эмали зубов требует использования трех разных агентов: кондиционера для эмали, праймера и адгезива [12].

Современные ученые исследовали силу адгезионного соединения металлических брекетов и эмали зубов на сдвиг с использованием конструкционных материалов в лабораторных условиях. Кроме того, ряд публикаций посвящен изучению адгезии композитов с эмалью постоянных и временных зубов [13—20].

В настоящее время отечественные производители разрабатывают аналоги различных адгезивных систем в рамках технологического суверенитета и структурной адаптации экономики России. Это положительно влияет

на стоимость ортодонтического лечения, которое становится более доступным. В частности, ОЭЗ «ВладМиВа» разработал отечественный светоотверждаемый адгезивный комплекс «Компофикс (Орто)», являющийся аналогом зарубежного комплекта Enlight (Ormco, США). Составляющие этого комплекса наиболее востребованы среди врачей-ортодонтот [17].

Цель — сравнить лабораторные показатели адгезии отечественной адгезивной системы V поколения «Компофикс (Орто)» и американской системы Enlight к эмали зуба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в соответствии с ГОСТ 31574-2012 с использованием испытательной машины Zwick/Roell Z010 (Zwick, Германия). Изучали силу адгезии металлических брекетов фирмы G&H Orthodontics (G&H Wire, США) к эмали удаленных моляров верхней и нижней челюстей. Измеряли прочность на сдвиг и индекс адгезивных остатков.

Для этого изготовили по 20 образцов удаленных моляров верхней и нижней челюстей согласно следующим критериям:

- зубы были удалены не ранее 6 месяцев назад;
- вестибулярная поверхность зубов ранее не была обработана стоматологическими материалами;
- эмаль удаленных зубов не имела кариозных и/или некариозных поражений;
- зубы не были подвергнуты эндодонтическому лечению.

Образцы удаленных зубов устанавливали в формы по типу блока, которые заполняли самотвердеющей пластмассой с сохранением открытой поверхности эмали размером 4 мм.

Все образцы зубов были разделены на две группы по 5 образцов с зубами верхней челюсти и 5 образцов с зубами нижней челюсти:

- I — для исследования с использованием компонентов отечественного комплекса «Компофикс (Орто)»;
- II — с применением системы Enlight.

Эмаль удаленных зубов в I группе обрабатывали жидкостью для кондиционирования эмали (37%-ная ортофосфорная кислота) в течение 30 секунд. Затем жидкость смывали водой, а поверхность зубов тщательно просушивали. На кондиционированную поверхность

зуба аппликатором наносили праймер «Компофикс», раздували воздухом в течение 5–10 секунд и проводили фотополимеризацию в течение 20 секунд. Брекет обезжиривали жидкостью «Ангидрин», после чего на подготовленный брекет наносили адгезив из набора «Компофикс (Орто)» и фиксировали его к эмали зубов, излишки материала удаляли. Образцы подвергали фотополимеризации в течение 20 секунд.

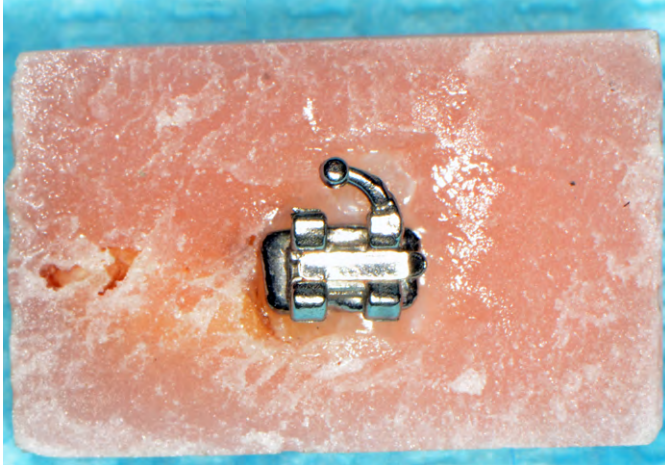


Рис. 1. Ортодонтический замок — образец из I группы
Fig. 1. Orthodontic bracket — the sample from the group I



Рис. 2. Ортодонтический замок после испытания прочности
Fig. 2. Orthodontic bracket after strength test

На вестибулярную поверхность зубов II группы на 30 секунд наносили гель-кондиционер с 37%-ной ортофосфорной кислотой. Затем гель смывали водой, поверхность тщательно просушивали, а на кондиционированную поверхность зубов наносили праймер Ortho solo и раздували его воздухом в течение 5–10 секунд, при этом, в соответствии с инструкцией производителя, фотополимеризацию праймера не проводили. Поверхность брекетов, как и в I группе, обезжиривали жидкостью Ангидрин,

далее наносили адгезив Enlight и фиксировали к поверхности эмали удаленных зубов, удаляя излишки материала. Процесс заканчивался фотополимеризацией в течение 20 секунд.

За сутки до испытаний образцы помещали в дистиллированную воду комнатной температуры. Перед испытанием образцы извлекали из воды и высушивали фильтровальной бумагой (рис. 1).

Испытание прочности при сдвиге проводили при скорости движения траверсы испытательной машины 1 мм/мин до отделения брекета от поверхности зуба (рис. 2). Расчет прочности адгезионного соединения при сдвиге A проводили по формуле $A=F/S$, где F — предельная нагрузка, при которой происходит разрушение образца; S — площадь поверхности, по которой происходит разрушение.

После отрыва брекетки обеих групп исследовали с целью определения индекса адгезивных остатков (ARI), где:

- 0 баллов — на поверхности брекета не осталось адгезива;
- 1 балл — на поверхности брекета осталось менее 50% адгезива;
- 2 балла — на поверхности брекета осталось более 50% адгезива;
- 3 балла — весь адгезив остался на поверхности брекета (рис. 2).

При статистической обработке результатов использовали одновыборочный t -критерий Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Прочность на сдвиг адгезивного соединения металлических брекетов и эмали зуба в I группе, где применяли отечественную адгезивную систему «Компофикс (Орто)», составила $13,21 \pm 1,11$ МПа ($t=2,6, p<0,001$). Во II группе, где использовали зарубежный аналог Enlight, сила адгезии в среднем равнялась $13,39 \pm 1,23$ МПа ($t=2,1, p<0,001$).

Частота баллов индекса адгезивных остатков (ARI) в I и во II группах приведена в таблице. Так, среднее значение индекса адгезивных остатков на поверхности брекета в I группе было равно $18 \pm 3\%$ ($t=4,2, p<0,001$), во II — $15 \pm 3\%$ ($t=4,6, p<0,001$), — это свидетельствует об отсутствии статистически значимых различий между изучаемыми материалами.

Индекс адгезивных остатков ARI отечественной адгезивной системы и зарубежного аналога

Adhesive remnant index (ARI) indicators of the domestic adhesive system and the foreign one

Материал	0 баллов		1 балл		2 балла		3 балла		Среднее
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Компофикс (Орто) («Владмива», Россия)	2	20	1	10	4	40	3	30	18±3
Enlight (Ormco, США)	3	30	1	10	4	40	2	20	15±3

ОБСУЖДЕНИЕ

В доступной литературе представлены исследования о силе адгезии различных видов брекетов и зубной эмали, а также между конструкционными ортопедическими материалами и эмалью [21–28].

Так, A. Prylińska-Czyżewska и соавт. (2022), изучая силу адгезии металлических брекетов и эмали удаленных нижних клыков крупного рогатого скота, разделили все образцы зубов на 4 группы, в зависимости от времени наблюдения за фиксированными брекетами. В исследовании использовали 4 вида адгезивов: Fuji Ortho LC (GC Orthodontics Europe, Германия), Transbond Plus Light Cure Band (3M ESPE, Польша), Transbond Supreme Low Viscosity (3M, Польша), и GC Ortho Connect (GC Orthodontics Europe, Германия). Авторы пришли к заключению, что давность фиксации влияет на силу сцепления брекетов и эмали зуба: чем дольше брекеты находятся в состоянии фиксации, тем слабее сила адгезионного соединения. Ограничением исследования является отсутствие данных о значениях индекса адгезивных остатков [29].

R. Hadrous и соавт. (2019) изучали силу адгезионного соединения на 60 удаленных молярах. Они разделили их на 3 группы в зависимости от используемого праймера (Transbond XT, Ortho solo и Assure Plus). Авторы использовали в своем эксперименте адгезив Transbond Plus Color Change Adhesive (3M Unitek, США). Все три группы, в свою очередь, были подразделены на подгруппы: образцам первой подгруппы сохраняли сухую

поверхность, во второй подгруппе их поверхность подвергали слюнной контаминации. По результатам эксперимента, сила адгезивного сцепления металлического брекета и зубной эмали с применением праймера Ortho solo и адгезива составила $15,60 \pm 5,88$ МПа при сухой поверхности и $10,41 \pm 4,46$ МПа при слюнной контаминации поверхности зуба. Изучение индекса адгезивных остатков ARI показало полное отсутствие поврежденной эмали исследуемых зубов. Однако в исследовании не было проведено сравнение силы различных адгезивов между собой [30].

Наши результаты свидетельствуют об отсутствии статистически значимых различий между изучаемыми системами по силе сцепления на сдвиг и индексу адгезивных остатков (ARI).

ВЫВОДЫ

Отечественная система V поколения «Компофикс (Орто)» («ВладМиВа», Белгород) имеет хорошие адгезивные свойства, что позволяет рекомендовать материал к использованию в клинической ортодонтии для фиксации брекет-систем.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 17.06.2023 **Принята в печать:** 11.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 17.06.2023 **Accepted:** 11.08.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES :

- Ramsundar K., Subramanian A.K., Sreenivasagan S. Evaluation of shear bond strength of bracket bonded using light cure composite and with and without primer: a comparative in-vitro study. — *European Chemical Bulletin*. — 2022; 11 (7): 1—5.
- Vaheed N.A., Gupta M., David S.A., Sam G., Ramanna P.K., Bhagvandas S.C. In vitro analysis of shear bond strength and adhesive remnant index of stainless steel brackets with different adhesive systems to enamel. — *J Contemp Dent Pract*. — 2018; 19 (9): 1047—1051. [PMID: 30287702](#)
- Kokol P., Završnik J., Zlahtić G., Vosner H.B. Buonocore research in adhesive dentistry: A remarkable sleeping paper. — *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*. — 2020; 14 (2): 211—217. [DOI: 10.1080/09737766.2021.1906182](#)
- Malysa A., Wezgowiec J., Orzeszek S., Florjanski W., Zietek M., Wieckiewicz M. Effect of different surface treatment methods on bond strength of dental ceramics to dental hard tissues: A systematic review. — *Molecules*. — 2021; 26 (5): 1223. [PMID: 33668944](#)
- Călinoiu S.G., Bîcleșanu C., Eftimie M., Florescu A., Burcea A. [Comparative study regarding the compressive strength of 4th generation adhesive systems and universal adhesive]. — *Romanian Journal of Stomatology*. — 2020; 66 (2): 83—91 (In Romanian). [DOI: 10.37897/RJS.2020.2.5](#)
- Newman G.V. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. — *Am J Orthod*. — 1965; 51 (12): 901—12. [PMID: 5214895](#)
- Demirovic K., Slaj M., Spalj S., Slaj M., Kobaslija S. Comparison of shear bond strength of orthodontic brackets using direct and indirect bonding methods in vitro and in vivo. — *Acta Inform Med*. — 2018; 26 (2): 125—129. [PMID: 30061785](#)
- Хасан А.М., Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С. Обзор исследований по сцеплению металлических брекетов с эмалью зуба и керамикой. — *Стоматология для всех*. — 2023; 1 (102): 32—37. [Khasan A.M., Kosyeva T.F., Tuturov N.S. The review of studies on the bonding of metal brackets to tooth enamel and ceramics. — *International Dental Review*. — 2023; 1 (102): 32—37 (In Russian)]. [eLibrary ID: 52268020](#)
- AlSamak S., Alsaleem N.R., Ahmed M.K. Evaluation of the shear bond strength and adhesive remnant index of color change, fluorescent, and conventional orthodontic adhesives: An in vitro study. — *Int Orthod*. — 2023; 21 (1): 100712. [PMID: 36493626](#)
- Робакидзе Н.С., Жидких Е.Д., Зайцева А.Г. Современные концепции адгезивной стоматологии. — *Институт стоматологии*. — 2021; 3 (92): 76—79. [Robakidze N.S., Zhidkikh E.D., Zaitseva A.G. Modern concepts of adhesive dentistry. — *The Dental Institute*. — 2021; 3 (92): 76—79 (In Russian)]. [eLibrary ID: 46652207](#)

11. Хасан А.М. Ретроспектива подходов к формированию поколений адгезивных систем в стоматологии. — *Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение*. — 2022; 2 (18): 38—45.
[Hasan A.M. Retrospective of approaches to the formation of generations of adhesive systems in dentistry. — *Bulletin of Chelyabinsk State University. Education and Healthcare*. — 2022; 2 (18): 38—45 (In Russian)]. [eLibrary ID: 49516120](#)
12. Hodecker L.D., Scheurer M., Scharf S., Roser C.J., Fouda A.M., Bourgaue C., Lux C.J., Bauer C.A.J. Influence of Individual Bracket Base Design on the Shear Bond Strength of In-Office 3D Printed Brackets — An In Vitro Study. — *J Funct Biomater*. — 2023; 14 (6): 289. [PMID: 37367253](#)
13. Dziedzic K., Zubrzycka-Wróbel J., Jozwik J., Barszcz M., Siwak P., Chafas R. Research on tribological properties of dental composite materials. Advances in science and technology. — *Advances in Science and Technology Research Journal*. — 2016; 10 (32): 144—149. [DOI: 10.12913/22998624/65123](#)
14. Романенко А.А., Бузов А.А., Чуев В.П. Оригинальный способ определения адгезии стоматологического материала. — В: сб. тр. конф. «Стоматология славянских государств». — Белгород, 2021. — С. 243—244.
[Romanenko A.A., Buzov A.A., Chuev V.P. Original method for determining the adhesion of dental material. — In: proceedings of the "Dentistry of Slavic states" conference. — Belgorod, 2021. — Pp. 243—244 (In Russian)]. [eLibrary ID: 49047619](#)
15. Khosravani M.R. Mechanical behavior of restorative dental composites under various loading conditions. — *J Mech Behav Biomed Mater*. — 2019; 93: 151—157. [PMID: 30798181](#)
16. Mehmeti B., Kelmendi J., Ilijazi-Shahiqi D., Azizi B., Jakovljevic S., Haliti F., Anić-Milošević S. Comparison of shear bond strength orthodontic brackets bonded to zirconia and lithium disilicate crowns. — *Acta Stomatol Croat*. — 2019; 53 (1): 17—27. [PMID: 31118529](#)
17. Hu B., Hu Y., Li X., Gao J., Sun R., Zhan D., Sano H., Fu J. Shear bond strength of different bonding agents to orthodontic metal bracket and zirconia. — *Dent Mater J*. — 2022; 41 (5): 749—756. [PMID: 36070928](#)
18. Franz A., Raabe M., Lilaj B., Dauti R., Moritz A., Müßig D., Cvikl B. Effect of two different primers on the shear bond strength of metallic brackets to zirconia ceramic. — *BMC Oral Health*. — 2019; 19 (1): 51. [PMID: 30922281](#)
19. Alavi S., Samie S., Raji S.A.H. Comparison of lithium disilicate-reinforced glass ceramic surface treatment with hydrofluoric acid, Nd:YAG, and CO₂ lasers on shear bond strength of metal brackets. — *Clin Oral Investig*. — 2021; 25 (5): 2659—2666. [PMID: 32918122](#)
20. Алкайси А., Каббеш Х., Алавад М., Косырева Т.Ф., Катбех И., Хасан А.М. Применение геля гипохлорита натрия для улучшения сцепления композитного материала с эмалью временных зубов при слюнной контаминации. — *Стоматология*. — 2021; 1: 15—18.
[Alqaisy A., Kabbesh K., Alawwad M., Kosyрева T.F., Katbeh I., Khasan A.M. Evaluation of the effect of sodium hypochlorite gel on composite bonding strength to enamel of primary teeth after salivary contamination: in vitro study. — *Stomatology*. — 2021; 1: 15—18 (In Russian)]. [eLibrary ID: 44618877](#)
21. Ju G.Y., Oh S., Lim B.S., Lee H.S., Chung S.H. Effect of simplified bonding on shear bond strength between ceramic brackets and dental zirconia. — *Materials (Basel)*. — 2019; 12 (10): 1640. [PMID: 31137486](#)
22. Khargekar N.R., Kalathingal J.H., Sam G., Elpatal M.A., Hota S., Bhusan P. Evaluation of different pretreatment efficacy with fluoride-releasing material on shear bond strength of orthodontic bracket: An in vitro study. — *J Contemp Dent Pract*. — 2019; 20 (12): 1442—1446. [PMID: 32381847](#)
23. Garcés G.A., Rojas V.H., Bravo C., Sampaio C.S. Shear bond strength evaluation of metallic brackets bonded to a CAD/CAM PMMA material compared to traditional prosthetic temporary materials: an in vitro study. — *Dental Press J Orthod*. — 2020; 25 (3): 31—38. [PMID: 32844970](#)
24. Madaparambil V., Antony V., Menon V., Nayaz M., Jasim G.R.M. Effect of adhesion boosters on the shear bond strength of new brackets bonded to a debonded tooth surface — an in vitro study. — *Contemp Clin Dent*. — 2020; 11 (1): 46—50. [PMID: 33110308](#)
25. Martalia C., Anggita C., Hamid T., Sjamsudin J. The comparison of shear bond strength of metal orthodontics bracket to porcelain surface using silane and single bond: An in vitro study. — *Journal of International Oral Health*. — 2020; 12 (5): 470—475. [DOI: 10.4103/jioh.jioh_52_20](#)
26. Nabawy Y.A., Yousry T.N., El-Harouni N.M. Shear bond strength of metallic brackets bonded to enamel pretreated with Er, Cr: YSGG laser and CPP-ACP. — *BMC Oral Health*. — 2021; 21 (1): 306. [PMID: 34126965](#)
27. Jungbauer R., Proff P., Edelhoff D., Stawarczyk B. Impact of different pretreatments and attachment materials on shear bond strength between monolithic zirconia restorations and metal brackets. — *Sci Rep*. — 2022; 12 (1): 8514. [PMID: 35595815](#)
28. Singh S., Heeral M., Chiranjeev S., Renuka B., Shantanu S., Akanksha J. Assessment of the effect of adhesion boosters on shear bond strength of orthodontic brackets on bleached teeth. — *International Journal of Health Sciences*. — 2022; 6 (S1): 617—622. [DOI: 10.53730/ijhs.v6nS1.4811](#)
29. Prylińska-Czyżewska A., Maciejewska-Szaniec Z., Olszewska A., Polichnowska M., Grabarek B.O., Dudek D., Sobański D., Czajka-Jakubowska A. Comparison of bond strength of orthodontic brackets onto the tooth enamel of 120 freshly extracted adult bovine medial lower incisors using 4 adhesives: A resin-modified glass ionomer adhesive, a composite adhesive, a liquid composite adhesive, and a one-step light-cured adhesive. — *Med Sci Monit*. — 2022; 28: e938867. [PMID: 36540003](#)
30. Hadrous R., Bouserhal J., Osman E. Evaluation of shear bond strength of orthodontic molar tubes bonded using hydrophilic primers: An in vitro study. — *Int Orthod*. — 2019; 17 (3): 461—468. [PMID: 31278045](#)



ВСЁ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ
СТОМАТОЛОГОВ В ОДНОМ МЕСТЕ

ONI-S — лидирующая платформа для обучения и построения карьеры стоматологов (ohi-s.com (<http://ohi-s.com/>)).

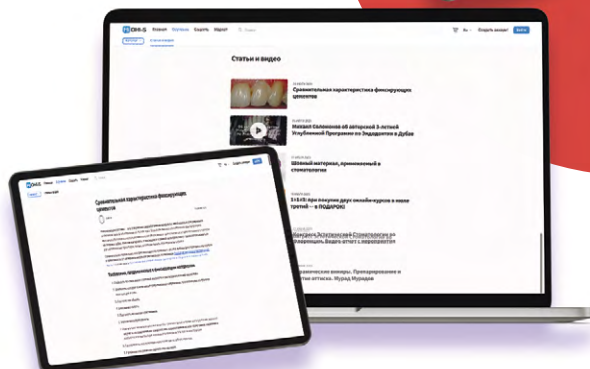
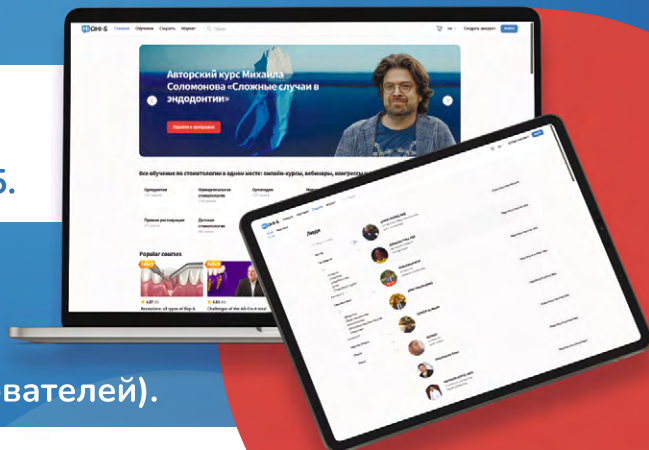
Мы предлагаем все форматы обучения: онлайн, офлайн, подписка.

Наша клиентская база – это более 350 000 врачей-стоматологов со всего мира.

Количество доступных обучающих продуктов (онлайн и офлайн формата) – более 4870, из них на русском языке – 1885.

На нашей платформе стоматологи могут обмениваться профессиональным опытом посредством медицинской социальной сети (181 092 активных пользователей).

В РАЗДЕЛЕ "БЛОГ"
(<https://ru.ohi-s.com/articles-videos/>)
врач найдет много полезной и бесплатной информации: актуальные научные статьи в сфере стоматологии, описание клинических случаев из практики врачей-стоматологов, бесплатные видео-курсы и уроки.



НАЧНИТЕ ОБУЧЕНИЕ С КОМПАНИЕЙ ONI-S В 2023 ГОДУ И ПОЛУЧИТЕ СКИДКУ НА ПЕРВЫЙ ПРОДУКТ 5% ПО ПРОМОКОДУ START2023.

Предлагаем также посетить наши мероприятия, которые состоятся в 2023 году:

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ЭНДОДОНТИИ: НАУКА И КЛИНИКА
27 ОКТЯБРЯ, 2023
МОСКВА, РОССИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ОРТОДОНТИИ
В МОСКВЕ
25 НОЯБРЯ 2023 ГОДА
МОСКВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНИ-ИМПЛАНТОВ: ЭФФЕКТИВНАЯ БИОМЕХАНИКА И ПРЕДСКАЗУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ
2-3 ДЕКАБРЯ 2023
СЕРГЕЙ ПОПОВ

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_90

[Н.М. Диденко,](#)к.м.н., ассистент кафедры
ортопедической стоматологии[Т.А. Гайдарова,](#)д.м.н., профессор кафедры
ортопедической стоматологии[Е.В. Мокренко,](#)д.м.н., зав. кафедрой
ортопедической стоматологии[О.В. Ключников,](#)к.м.н., доцент кафедры
ортопедической стоматологии

ИГМУ, 664003, Иркутск, Россия

Мышечно-фасциальные боли и дисфункции при одностороннем спазме латеральной крыловидной мышцы

Реферат. Латеральная крыловидная мышца обладает своими отличительными анатомическими особенностями и сложностью функции. В связи с этим нами изучены функции латеральной крыловидной мышцы при обследовании пациентов в клинике ортопедической стоматологии. **Цель работы** — исследовать проявления спазма латеральной крыловидной мышцы у взрослых пациентов в клинике ортопедической стоматологии. **Материалы и методы.** Обследовали 78 пациентов от 18 до 35 лет с односторонним гипертонусом латеральной крыловидной мышцы, который был выявлен в ходе консультативного приема в клинике ортопедической стоматологии. Оценивали мышечный тонус латеральной крыловидной мышцы с наличием триггерных точек. Методы диагностики включали опрос, осмотр лица, органов и тканей рта, рентгенологическое обследование, оценку состояния и функции опорно-двигательного аппарата. Для оказания первой неотложной помощи при болях и симптомах, связанных с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, проводилось мануальное лечение жевательных мышц в стоматологическом кресле. **Результаты.** Обследуемые пациенты жаловались на боли в области височно-нижнечелюстного сустава, лица, уха, шум и звон в ухе, щелчки в области височно-нижнечелюстного сустава. Особую группу составили пациенты, испытывающие боль, вызванную давлением ветвей тройничного и лицевого нервов. Эти пациенты отмечали онемение и покалывание с одной стороны щеки, непроизвольное подергивание нижнего века. Нами выявлены триггерные точки в верхней головке латеральной крыловидной мышцы у 79% обследованных, в нижней головке латеральной крыловидной мышцы у 100% обследованных, в височной мышце — у 96%, в медиальной крыловидной мышце — у 90% пациентов и у 96% пациентов в собственно жевательной мышце. Отмечено, если боль или болезненность была выявлена в верхней головке латеральной крыловидной мышцы с одной стороны, то и с другой стороны выявляются боль и укорочение

нижней головки латеральной крыловидной мышцы. В этих случаях пациенты больше жевали на противоположной стороне. Исследование окклюзионных взаимоотношений показало значительно больше нарушений в трансверзальном направлении. Рентгенологическое обследование височно-нижнечелюстного сустава у всех обследуемых не выявило костной патологии. При постурологическом обследовании у всех обследуемых пациентов имелись признаки нарушения постуральной системы и функций опорно-двигательного аппарата разной степени выраженности, преимущественно во фронтальной плоскости. После мануального лечения всех жевательных мышц эти жалобы и симптомы исчезли. **Заключение.** Болевой синдром при спазме латеральной крыловидной мышцы обусловлен триггерными точками в самой латеральной крыловидной мышце, невропатической болью или дисфункцией мышц, вызываемой компрессией ветвей тройничного и лицевого нервов. Боль и дисфункция латеральной крыловидной мышцы могут вызывать мышечно-фасциальную боль, проблемы со слухом — боль, шум и звон в ухе, нарушение жевания и окклюзии в трансверзальном направлении. Кроме того, при планировании лечения трансверзальных аномалий прикуса следует учитывать функциональное состояние ОДА.

Ключевые слова: латеральная крыловидная мышца, триггерные точки, мышечно-фасциальный болевой синдром, гипертонус, мануальное лечение, опорно-двигательный аппарат

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Диденко Н.М., Гайдарова Т.А., Мокренко Е.В., Ключников О.В. Мышечно-фасциальные боли и дисфункции при одностороннем спазме латеральной крыловидной мышцы. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 90—99. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_90

[N.M. Didenko,](#)PhD in Medical Sciences, assistant
professor of the Prosthetic den-
tistry Department[T.A. Gaidarova,](#)PhD in Medical Sciences,
professor of the Prosthetic
dentistry Department[E.V. Mokrenko,](#)PhD in Medical Sciences, head
of the Prosthetic dentistry
Department[O.V. Klushnikov,](#)PhD in Medical Sciences, associ-
ate professor of the Prosthetic
dentistry DepartmentIrkutsk State Medical University,
664003, Irkutsk, Russia

Musculofascial pain and dysfunction with unilateral spasm of the lateral pterygoid muscle

Abstract. Due to the peculiarities of the anatomy and the complexity of the function of the pterygoid muscle we decided to investigate the state of the lateral pterygoid muscle function when examining patients in the clinic of orthopaedic dentistry. **Objective:** to investigate the manifestations of the lateral pterygoid muscle spasm in adult

patients in the clinic of orthopaedic dentistry. **Materials and methods.** The study was carried out in 78 patients aged 18 to 35 years with unilateral hypertonicity of the lateral pterygoid muscle, which was revealed during a consultative appointment at the clinic of orthopaedic. The muscle tone of the lateral pterygoid muscle was assessed by the presence

of trigger points. Diagnostic methods included taking medical history, examination of the face and oral cavity, X-ray examination, assessment of the condition and function of the musculoskeletal system. To provide first aid for pain and symptoms associated with the temporomandibular joint dysfunction, manual treatment of masticatory muscles was performed in the clinic of orthopaedic dentistry in a dental chair. **Results.** The patients examined complained of pain in the area of the TMJ, the face, the ear, noise and ringing in the ear, clicks in the TMJ area. A special group consisted of patients experiencing pain caused by compression of the branches of the trigeminal and facial nerves. These patients noted numbness and tingling on one side of the cheek, involuntary twitching of the lower eyelid. We identified trigger points in the upper head of the LPM in 79% of the examined patients, in the lower head in 100%, in the temporal muscle — in 96%, in the medial pterygoid muscle — in 90% of patients and in 96% of patients — in the masticatory muscle itself. We noted that if pain or tenderness was detected in the upper head of the lateral pterygoid muscle on one side, then pain and shortening of the lower head of the lateral pterygoid muscle were detected on the other side. In these cases, patients chewed more on the opposite side. The study of occlusal relationships showed a significantly greater number of disorders in the transverse direction. X-ray examination of the temporomandibular joint in all patients revealed no bone

pathology. A posturological examination showed that all the examined patients had signs of disorders of the postural system and functions of the musculoskeletal system of varying degrees of severity, mostly in the frontal plane. After manual treatment of all masticatory muscles, these complaints and signs disappeared. **Conclusion.** Pain syndrome in LPM spasm is due to: trigger points in the LPM itself; neuropathic pain or muscle dysfunction caused by compression of the branches of the trigeminal facial nerves. Pain and LPM dysfunction can cause: musculofascial pain; hearing problems — pain, noise and ringing in the ear; chewing disorders; violation of occlusion in the transversal direction. Also, when planning the treatment of transversal malocclusion, the functional state of the musculoskeletal system should be taken into account.

Key words: lateral pterygoid muscle, trigger points, musculofascial pain syndrome, hypertonicity, manual treatment, musculoskeletal system

FOR CITATION:

Didenko N.M., Gaidarova T.A., E.V. Mokrenko, Klushnikov O.V. Musculofascial pain and dysfunction with unilateral spasm of the lateral pterygoid muscle. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 90—99 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_90

ВВЕДЕНИЕ

К особенностям латеральной крыловидной мышцы (ЛКМ) относят то, что она содержит две головки: верхнюю и нижнюю. Крепление верхней и нижней головок обуславливает антагонизирующий характер их функций. Верхняя головка берет свое начало от подвисочной поверхности большого крыла клиновидной кости, направляясь кзади вниз, прикрепляется к мышелку, частично ее волокна прямо или опосредованно вплетаются сначала в медиальную поверхность суставной сумки, далее — в связку суставного мениска. При своем сокращении она функционирует отдельно от нижней и обеспечивает позиционирование мышелков относительно бугров височной кости [1—3]. Расположение нижней головки практически горизонтальное. Она начинается от наружной пластинки крыловидного отростка основной кости, направляется назад и прикрепляется к крыловидной ямке передней поверхности мышелкового отростка нижней челюсти. При сокращении смещает нижнюю челюсть в противоположную сторону. Сокращение с двух сторон выдвигает нижнюю челюсть вперед. При двустороннем сокращении правая и левая ЛКМ являются синергистами, а при одностороннем сокращении правой либо левой мышцы их функции становятся антагонизирующими [4—6]. В связи с особенностями анатомии и сложностью функции этой основной жевательной мышцы нами изучены функции ЛКМ при обследовании пациентов в клинике ортопедической стоматологии.

Цель работы — исследовать проявления спазма ЛКМ у взрослых пациентов в клинике ортопедической стоматологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось у 78 пациентов в возрасте от 18 до 35 лет с односторонним гипертонусом ЛКМ, который был выявлен в ходе консультативного

приема в клинике ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России (г. Иркутск). Оценку мышечного тонуса ЛКМ проводили по следующим критериям (показателям): наличие активных и латентных [7] триггерных точек (ТТ) при экстраоральной пальпации верхней головки ЛКМ и через собственно жевательную мышцу, а также интраорально при введении пальца врача в полость рта по переходной складке в область проекции бугра верхней челюсти.

Для объективизации данных мы применяли специально разработанный комплексный план диагностики. Для этого мы разработали унифицированную карту диагностического обследования, включающую блоки:

- 1) Выявление жалоб, сбор анамнеза.
- 2) Клиническое обследование:
 - внешний осмотр пациентов в стоматологическом кресле с оценкой анатомических ориентиров лица;
 - во рту оценивали состояние твердых тканей зубов, анатомическое строение коронок зубов и зубных рядов, окклюзионные взаимоотношения, проводили клинические функциональные пробы;
 - обследование жевательных мышц и мышц шеи по методике, описанной Дж.Г. Трэвеллом и Д.Г. Симонс [7], а также А.М. Пузиным и А.Я. Вязминой [8];
 - выполняли постурологический осмотр пациентов в положении стоя (статические показатели) с оценкой пространственного расположения головы, анатомических ориентиров лица и тела относительно срединной линии лица (СЛЛ), срединной линии тела (СЛТ) и линии горизонта во фронтальной и в сагиттальной плоскостях и биомеханики движений (динамические показатели) нижней челюсти, шейного, грудного и тазового отделов позвоночника.
- 3) Рентгенологический — конусно-лучевая компьютерная томография области зубных рядов и височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС).

- 4) Получено информированное добровольное согласие пациентов участвовать в исследовании и разрешение на публикацию их фотоизображений.

Для оказания первой неотложной помощи при болях и симптомах, связанных с дисфункцией ВНЧС, проводили мануальное лечение жевательных мышц в стоматологическом кресле по методикам, подробно описанных нами ранее [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обследуемые пациенты жаловались на боли в области ВНЧС (54 пациента), дискомфорт в области одного или обоих сочленений — 21 человек, боль или дискомфорт в области лица — 33 пациента; боли в височной и теменной области головы — 53 человека, шеи, спины и поясницы — 65 и 69 человек соответственно. Также 52 пациента отмечали трудности при открывании рта, 37 — шум и звон в ухе, щелчки в области одного или обоих сочленений — 48 пациентов, 21 пациент отмечал одностороннее непроизвольное подергивание мышцы нижнего века и 27 — слабость и онемение щеки (табл. 1).

При осмотре лица пациентов в стоматологическом кресле у всех пациентов (78 человек) также отмечалась характерная особенность асимметрии за счет смещения вершины подбородка в сторону относительно СЛЛ (рис. 1). Положение других анатомических ориентиров соответствовало конфигурации лица, отображающей состояние окклюзионных взаимоотношений в трех плоскостях: фронтальной, сагиттальной и вертикальной (табл. 2).

Выявлены следующие нарушения окклюзии: в трансверзальном направлении — у 46 пациентов; эти формы сочетались с нарушениями в сагиттальном направлении у 21 человек; в вертикальном

Таблица 1. Данные опроса пациентов в хронологическом порядке (в % от числа обследуемых)

Table 1. Patient survey data in chronological order (in % of examined patients)

Жалобы	Первичный осмотр	Мануальное лечение
Боль в области ВНЧС	69	7
Дискомфорт в области ВНЧС	27	0
Боль в области лица	42	0
Головная боль	68	24
Боль в области шеи	83	80
Боль в области спины и поясницы	88	67
Затрудненное открывание рта	67	18
Шум или звон в ухе	47	0
Щелчки в области ВНЧС	62	17
Подергивание нижнего века	27	1
Онемение в области щеки	35	0

Таблица 2. Данные осмотра в стоматологическом кресле (в % от числа обследуемых)

Table 2. Examination data in the dental chair (in % of the number of examined patients)

Состояние окклюзии	Направление		
	трансверзальная	сагиттальная	вертикальная
Нарушения окклюзии	75	27	21
Физиологическая окклюзия	15	15	15
Позиция окклюзионной плоскости	15	—	—
Мышечная асимметрия трансверзальной резцовой окклюзии	10	—	—

направлении у — 16 пациентов. У 12 человек отмечено физиологическое смыкание зубных рядов в положении центральной окклюзии. Однако при осмотре лица у этих пациентов не выявлено смещение вершины подбородка относительно СЛЛ, а определялась ротация линии губ относительно СЛЛ и ротация окклюзионной плоскости относительно СЛЛ в вертикальной плоскости (рис. 2).

Также у 8 человек была выявлена так называемая мышечная асимметрия [9–11] трансверзальной резцовой окклюзии у 8 человек (табл. 3), которая нивелируется после лечения спазма ЛКМ [9].

При исследовании мышц челюстно-лицевой области наружная пальпация ЛКМ позволяет выявить состояние брюшков обеих ЛКМ, которые недоступны при полном закрывании рта и смыкании зубов в центральной окклюзии, потому

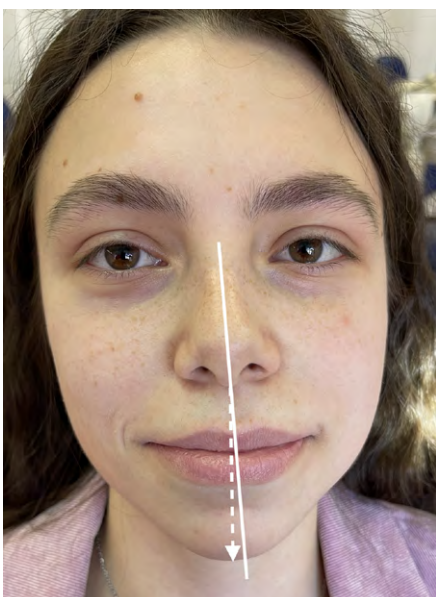


Рис. 1. Внешний вид при первичном осмотре и после мануального лечения в стоматологическом кресле



Fig. 1. Appearance during the initial examination and after manual treatment in a dental chair

что верхняя головка ЛКМ располагается глубоко под скуловой дугой, а нижняя — глубоко под ветвью нижней челюсти [7]. Поэтому мы предлагали пациенту приоткрыть рот насколько возможно. При наружной пальпации верхней головки ЛКМ в области мышечков нижней челюсти при полуоткрытом рте с одной или с двух сторон выявлена болезненность или боль у 62 человек. В поверхностной части собственно жевательной мышцы (передний и средний отделы скуловой дуги) выявлены ТТ в виде плотных пучков мышечных волокон у 75 пациентов. Обнаружены локальная болезненность и боль при надавливании глубокой части жевательной мышцы (задний отдел скуловой дуги) у 15 человек и боль в височной мышце у 75 пациентов, которые непосредственно жаловались на боль в этой области. Пальпация места прикрепления нижней головки медиальной крыловидной мышцы с внутренней стороны угла нижней челюсти вызывала выраженную болезненность у 70 пациентов. При пальпации щечной мышцы на стороне поражения обнаружен слабый тонус у 35 пациентов. Пальпация большой и малой скуловых мышц у 27 пациентов показала укорочение и болезненность отдельных волокон, ощущаемых как плотный тяж в толще мышцы (табл. 3).

На той же стороне у этих пациентов были выявлены латентные ТТ задних прикреплений верхней и нижней головок ЛКМ к шейке суставного мышелка нижней челюсти ниже ВНЧС. Сухожилие и брюшко верхней головки, а также задняя часть нижней головки ЛКМ могут быть исследованы с наружной стороны через волокна жевательной мышцы и со стороны ротовой полости между выемкой нижней челюсти и скуловой дугой, если рот пациента раскрыт приблизительно на ширину двух пальцев врача. Поскольку с наружной стороны ЛКМ можно исследовать только через глубокую часть жевательной мышцы, верхнее сухожилие которой крепится к заднему отделу скуловой кости, в первую очередь следует выявить и инактивировать все ТТ жевательной мышцы, расположенные в области, которая подвергается исследованию. В нашем исследовании в глубокой части жевательной мышцы ТТ обнаружены у 15 пациентов — они легко прощупывались в виде уплотненных пучков мышечных волокон. А ТТ в подлежащей под ней ЛКМ залежали слишком глубоко и проявлялись у 78 пациентов лишь локальной болезненностью и болевой реакцией на надавливание. Кроме того, для успешного обследования брюшков ЛКМ необходимо достаточное раскрытие рта. Этому препятствовали активные ТТ височной мышцы у 75 пациентов. Активная ТТ это — миофасциальная ТТ, непосредственно вызывающая

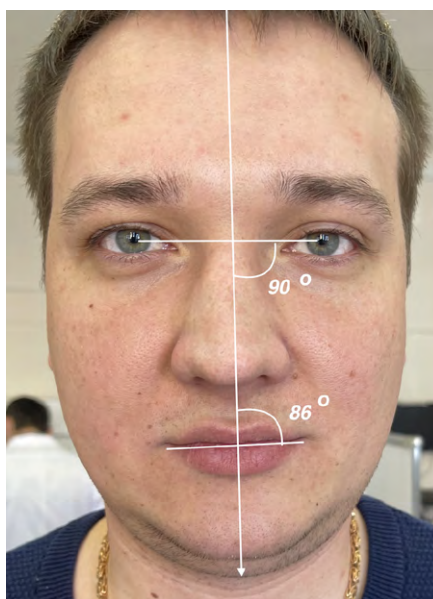


Рис. 2. Ротация линии губ и окклюзионной плоскости у пациента с физиологической окклюзией относительно срединной линии лица

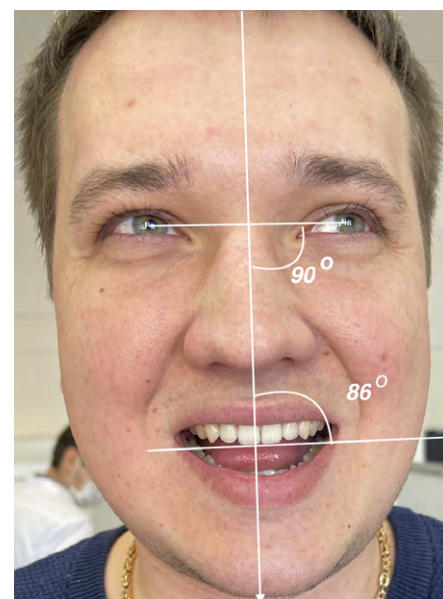


Fig. 2. Rotation of the lip line and occlusal plane in a patient with physiological occlusion relative to the median line of the face

боль. А 68% пациентов предъявляли жалобы на головную боль и 69% — на боль в области ВНЧС на стороне поражения (см. табл. 1). Латентные ТТ клинически не реагируют на спонтанную боль и болезненны только при пальпации [12, 13]. Эти ТТ обнаружены у 70 пациентов в нижней головке медиальной крыловидной мышцы, пальпируемой в области угла нижней челюсти, и у 75 пациентов — в собственно жевательной мышце, сухожилия которой прикрепляются к средней и передней части скуловой дуги. Эти ТТ обнаружены у пациентов с привычкой жевать на одной стороне (см. табл. 3).

При интраоральной пальпации можно исследовать только переднее прикрепление нижней головки ЛКМ. Для этого мы надавливали пальцем вдоль преддверия рта настолько глубоко кзади, насколько позволяло продвижение пальца вдоль проекции корней верхних моляров. В этом месте мы отмечали одностороннее сужение пространства в области бугра верхней челюсти, сопровождающееся резкой болезненностью, иррадиирующей в область ВНЧС, верхней челюсти, гайморовой

Таблица 3. Результаты обследования жевательных мышц при первичном осмотре и после мануального лечения (в %)

Table 3. Results of examination of the masticatory muscles during the initial examination and after manual treatment (in %)

Мышца	Триггерные точки	
	до лечения	после лечения
Верхняя головка ЛКМ	79	0
Нижняя головка ЛКМ	100	0
Задняя часть жевательной мышцы	19	0
Височная мышца	96	0
Собственно жевательная мышца	96	0
Медиальная крыловидная мышца	90	0
Щечная мышца, пониженный тонус	45	0
Скуловая мышца	35	0

пазухи, уха либо — височной, теменной или затылочной области головы у 78 пациентов (табл. 4).

Рот пациента при этом должен быть приоткрыт прилизительно на ширину пальца врача и нижнюю челюсть необходимо осторожно сдвинуть кнаружи. После продвижения пальца вдоль переходной складки к бугру верхней челюсти мы осторожно надавливали на ткани внутрь в направлении латеральной крыловидной пластинки, что позволяло максимально достичь внутренней поверхности венечного отростка нижней челюсти. При этом у всех 78 пациентов выявлена остро возникающая болезненность, что свидетельствует о наличии в этой части активных миофасциальных ТТ. Также у всех пациентов при надавливании на активные ТТ нижней головки ЛКМ отмечены подъем верхнего века и слезотечение, а на противоположной стороне выявлены изменения жевательной — у 75 пациента, височной — у 75 и медиальной крыловидной мышцы — у 70 пациентов. Прикосновения сопровождалась резкой болезненностью, иррадиирующей в область ВНЧС, верхней челюсти, гайморовой пазухи, уха либо теменной области головы. При наружной и интраоральной мануальной проработке всех жевательных мышц патологические симптомы исчезали или их количество значительно уменьшалось (см. табл. 3).

Рентгенологическое обследование ВНЧС показало отсутствие костной патологии у всех обследуемых, однако выявило разницу ширины суставных щелей, что свидетельствует о функциональных нарушениях ВНЧС [14].

При наложении пальцев в область мышечков нижней челюсти при открывании рта у 62 пациентов отмечены щелчки в одном или в обоих сочленениях (табл. 4).

После мануальной проработки жевательных мышц в стоматологическом кресле исчезло щелканье в ВНЧС у 33 пациентов, 29 пациентов отметили, что при движениях нижней челюсти звук щелчка в ВНЧС стал значительно мягче. После проработки верхней нижней головки ЛКМ улучшился тонус щечной мышцы на стороне

поражения у всех 35 пациентов, отмечавших онемение щеки. Кроме того, 37 пациентов, ощущавших дискомфорт, шум или звон в области уха отметили исчезновение этих симптомов. У 19 пациентов исчезла головная боль. Проработка верхних прикреплений брюшка большой и малой скуловой мышцы захватом пальцами наружно и интраорально избавило 25 пациентов от неприятного ощущения непроизвольного подергивания нижнего века. Примечательно, что после проработки медиальной крыловидной мышцы и нижних пучков ЛКМ на стороне поражения у 25 пациентов улучшилось открывание рта с I степени до II, а у 42 пациентов — до III степени (на ширину трех пальцев врача), однако у 12 человек все еще оставалось затрудненное открывание рта (до ширины двух пальцев врача). Характерная (зигзагообразная) траектория движения нижней челюсти эпизодически (в положении стоя) оставалась у 5 человек (см. табл. 4).

Учитывая жалобы пациентов на боль в области шеи, спины и поясницы, мы обследовали состояние их опорно-двигательного аппарата пациентов в положении стоя. При осмотре пациентов в положении стоя у всех 78 обследуемых обнаружена фронтальная девиация тела, и только у 31 обследуемого фронтальная девиация тела сочеталась с сагиттальной. У 73 пациентов голова и шея были отклонены относительно СЛТ в ту или другую сторону во фронтальной плоскости (рис. 3А), кроме того, у 42 пациентов голова и шея были наклонены еще и несколько вперед (рис. 3В, С).

В положении физиологического покоя вершина подбородка смещена относительно СЛЛ в сторону, противоположную девиации тела у всех 78 пациентов (табл. 5).

При пальпации подъязычной кости у 51 пациента определено ограничение подвижности подъязычной кости с противоположной стороны. В грудном отделе позвоночника у 56 человек отмечена ротация позиции области надплечий, ключиц и верхневнутренних углов лопаток относительно СЛТ. В тазовом отделе позвоночника выявлен разный уровень гребней подвздошных костей таза — у 62 пациентов во фронтальной плоскости и вместе с тем незначительное выдвигание гребня подвздошной кости с одной стороны — вперед в сагиттальной плоскости у 26 пациентов. Перемещение центра давления на стопы во фронтальной

Таблица 4. Показатели во время консультативного приема и после мануального лечения (в % от числа пациентов)

Table 4. Indicators during the consultation and after manual treatment in the dental chair (in % of the number of patients)

Симптомы и сопутствующая патология	Первичный осмотр	Мануальное лечение
Одностороннее сужение пространства за бугром верхней челюсти	100	4
Щелчки в ВНЧС	79	29
Шум или звон в ухе	47	0
Слабость щечной мышцы	35	0
Головная боль	68	24
Непроизвольное сокращение мышцы нижнего века	32	1
Степень открывания рта		
• ширина одного пальца	32	0
• ширина двух пальцев	54	15
• ширина трех пальцев	14	85
Девиация нижней челюсти	100	4

Таблица 5. Данные постурологического осмотра в положении стоя (в % от числа пациентов)

Table 5. Posturological examination data in the standing position (in % of patients)

Анатомический ориентир	Фронтальная плоскость	Сагиттальная плоскость
Девиация тела	100	39
Наклон головы и шеи	94	54
Смещение вершины подбородка	100	—
Девиация нижней челюсти	100	—
Девиация положения подъязычной кости	65	—
Грудной отдел позвоночника	64	32
Тазовый отдел позвоночника	71	33
Плоскостопие	78	15

плоскости — у 61 пациента, а в сочетании с перемещением центра давления на стопы в продольном направлении (сагиттальная плоскость) — у 12 пациентов (рис. 3В, С).

Отмечено сочетание дисбаланса биомеханики движений нижней челюсти и ограничения подвижности шейного, грудного и тазового отделов позвоночника. При открывании рта нижняя челюсть вначале совершала движение прямо, а затем двигалась в противоположную сторону от стороны наклона головы и шеи и возвращалась к центру. При затрудненном открывании рта (приблизительно на ширину одного пальца) девиации челюсти не отмечалось либо движение нижней челюсти в сторону было небольшим.

ОБСУЖДЕНИЕ

Нами выявлены латентные ТТ, при пальпации вызывающие выраженную болезненность или боль в 79% случаев в области мышечков нижней челюсти с одной или с двух сторон, где прикрепляются мышечные волокна верхней головки ЛКМ, латеральнее этой зоны у 92% пациентов отмечена болезненность при прикосновении к активным ТТ по ходу волокон височной мышцы, прикрепляющихся к внутренней поверхности венечного отростка (см. табл. 4). Многие специалисты ошибочно интерпретируют эту боль как боль в ВНЧС, однако боль усиливается во время движения нижней челюсти, что подтверждает мышечно-фасциальную природу боли [15–17] и устраняется после мануального лечения в стоматологическом кресле (см. табл. 4). Латентные ТТ

обнаружены в нижней головке медиальной крыловидной мышцы у 90% пациентов и у 96% пациентов в собственно жевательной мышце. Нами отмечено, если боль или болезненность была выявлена в верхней головке ЛКМ с одной стороны, то с другой стороны выявляются боль и укорочение нижней головки ЛКМ. Это согласуется с исследованиями отечественных и зарубежных авторов [18, 19]. Пациенты в этих случаях больше жевали на противоположной стороне, что вызывало компенсаторную перегрузку нижней головки ЛКМ с противоположной стороны за счет одностороннего жевания.

Особую группу составляют пациенты, испытывающие боль и болезненность, вызванную сдавлением ветвей тройничного нерва, залегающего в непосредственной близости от спазмированных, или имеющих гипертонус жевательных и мимических мышц. Анатомически нижнечелюстной нерв, выйдя из овального отверстия, делится на две ветви: жевательный нерв — к жевательной мышце и, височный нерв — к височной мышце, они проходят между головками ЛКМ [20, 21]. Также между головками ЛКМ проходят щечные нерв и артерия — ветви нижнечелюстного нерва и нижнечелюстной артерии. Поэтому при спазме ЛКМ может возникать боль или дисфункция мышц, связанная с ущемлением этой конечной ветвью тройничного нерва. Поскольку каждая ветвь тройничного нерва дает веточки как к мышечно-фасциальным образованиям лица, так и к оболочкам мозга задней челюстной ямки, боль может ощущаться также в области лица и в затылочной области головы [22]. Вместе с тем у 45% пациентов, которые

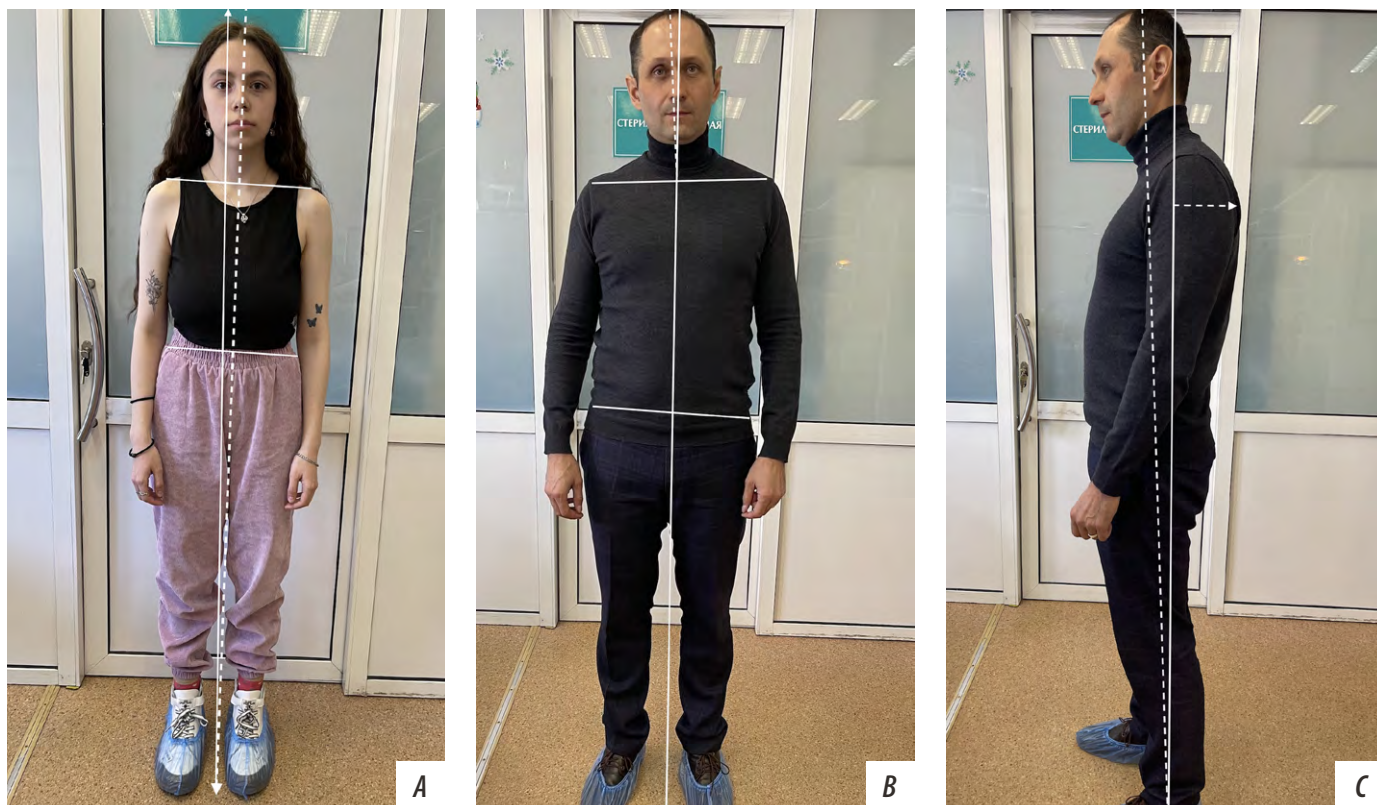


Рис. 3. Внешний вид пациента в положении стоя: А — девиация тела во фронтальной плоскости; В — во фронтальной плоскости; С — в сагиттальной

Fig. 3. The appearance of the patient in the standing position: А — deviation of the body in the frontal plane; В — in the frontal plane; С — in the sagittal plane

отмечали онемение и покалывание в области с одной стороны щеки, пальпирован слабый тонус щечной мышцы. После проработки верхней и нижней головки ЛКМ эти жалобы и симптомы исчезли (см. табл. 5). Такие симптомы можно объяснить тем, что щечный нерв, который берет свое начало из переднего ответвления нижнечелюстной ветви тройничного нерва (краниальный нерв V), обычно следует между двумя головками ЛКМ, но иногда проходит через верхнюю головку ЛКМ [23, 24]. Он иннервирует щечную мышцу и кожу в области щеки, подлежащую слизистую оболочку рта и часть десны. Уплотненные пучки ЛКМ, сопровождающие активные миофасциальные ТТ, могут сдавливать этот нерв, а это, в свою очередь, может привести к слабости щечной мышцы и парестезии по ходу нерва [8].

Кроме того, при гипертонусе верхней головки ЛКМ происходит сдавление парасимпатических ветвей ушного ганглия, иннервирующего ухо, ветви которого проходят рядом с двигательными волокнами латерального крыловидного нерва, иннервирующего ЛКМ [25–28]. Это может привести к ощущению шума или звона в ухе. После мануальной проработки верхней головки ЛКМ эти ощущения исчезают в 100% случаев (см. табл. 5). А спазм верхней головки ЛКМ при шарнирном повороте мышечка в начале его движения приводит к преждевременному выходу мениска из полости сустава, мениск задним полюсом задевает за мышечок и раздается щелчок [29, 30].

Также во время опроса нас насторожила жалоба о непроизвольном подергивании нижнего века у 27% обследуемых. Вместе с тем пальпация большой и малой скуловых мышц, начиная от области прикрепления к скуловой кости и места продолжения части мышечных пучков круговой мышцы глаза, у 35% пациентов показала укорочение и болезненность отдельных волокон, ощущаемых как плотный тяж в толще мышцы. Мы обнаружили, что при мануальном лечении ТТ в большой и малой скуловых мышцах, особенно в месте верхнего прикрепления большой и малой скуловых мышц на скуловой кости и где отдельные пучки малой скуловой мышцы переходят на глазничную часть круговой мышцы глаза, пациенты в последующее посещение замечали, что непроизвольное подергивание нижнего века прекратилось. Мы можем предположить также неврологические причины возникновения этого симптома. Круговая мышца глаза иннервируется лицевым нервом посредством височных и скуловых ветвей, окруженных микрососудистой сетью одноименных артерий. При повышенном тонусе в участке прикрепления большой и малой скуловых мышц происходит компрессия скуловых ответвлений и микрососудистой сети, иннервирующих и кровоснабжающих верхнее и нижнее веко [31, 32].

Постурологическое обследование показало, что у всех обследуемых пациентов с односторонним спазмом ЛКМ имелись признаки нарушения постуральной системы и функций опорно-двигательного аппарата разной степени выраженности во фронтальной плоскости — у 100%, и только у 39% пациентов нарушения во фронтальной плоскости сочетались с нарушениями в сагиттальной плоскости (см. табл. 4). Вместе с тем

у 78% пациентов было выявлено перемещение центра давления на стопы преимущественно во фронтальной плоскости. Это может свидетельствовать об адаптации тела к гравитации в трансверзальном направлении [33, 34]. Также у 62% пациентов выявлено значительно больше нарушений окклюзии в трансверзальном направлении (см. табл. 3). На наш взгляд, такое сочетание признаков может стать патогномичным при постановке диагноза и составлении плана лечения пациентов в стоматологической практике с привлечением специалистов других профилей: неврологов и остеопатов. Наши выводы согласуются с выводами авторов, описавших связь между состоянием свода стоп в сагиттальной плоскости с нарушением окклюзии в сагиттальном направлении [35]. Вместе с тем известно, что нарушения окклюзии вызывают нарушение положения элементов в ВНЧС и изменяют биомеханику движений нижней челюсти, что может сформировать привычку жевать на одной стороне [36]. В свою очередь, это формирует перегрузку или спазм жевательной мускулатуры и мышечно-суставную дисфункцию ВНЧС [37–39]. Однако в нашей практике известны примеры влияния одностороннего спазма ЛКМ на состояние окклюзионных взаимоотношений [9]. Это подтверждается при подчеркивании роли мышечной асимметрии в формировании аномалии окклюзии [10, 11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мышечно-фасциальный болевой синдром при спазме ЛКМ обусловлен:

1. Триггерными точками в самой ЛКМ.
2. Невропатической болью или дисфункцией мышц, вызываемой компрессией ветвей тройничного лицевого нервов.
3. Дисфункцией ЛКМ, которая может вызывать:
 - мышечно-фасциальную боль;
 - проблемы со слухом — боль, шум и звон в ухе;
 - нарушение жевания;
 - нарушение окклюзии в трансверзальном направлении, за счет так называемой мышечной асимметрии.

При планировании лечения трансверзальных аномалий прикуса следует учитывать функциональное состояние ОДА.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 07.07.2023

Принята в печать: 27.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 07.07.2023

Accepted: 27.08.2023

Л И Т Е Р А Т У Р А :

1. Благоднравова И.О., Медведева А.А., Ульяновская С.А., Блинова Н.В., Гайдукова А.О., Бибикова А.А. Взаимосвязь структур некоторых мышц головы с приоритетными функциями на ранних этапах онтогенеза человека. — *Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета*. — 2020; 9: 161—164. [eLibrary ID: 44310535](#)
2. Alqhtani N., Alshadwi A.A., Al-Zahrani A., Alshagroud R.S., Al Rafedah A., Al Abdulsalam A., Almalki A., Sakka S. The role of the lateral pterygoid muscle in articular disc displacement: A cross-sectional magnetic resonance imaging study. — *Curr Med Imaging*. — 2022; 18 (7): 787—795. [PMID: 34983350](#)
3. Брега И.Н., Адоньева А.В., Доронин Б.М., Сысолятин П.Г., Воропай Н.Г. Первичная диагностика и лечение миофасциального болевого синдрома лица в условиях амбулаторного стоматологического приема. — *Лечащий врач*. — 2011; 5: 16. [eLibrary ID: 21692436](#)
4. Бутова А.В., Ицкович И.Э., Силин А.В., Синицина Т.М., Малецкий Э.Ю., Кахели М.А. Магнитно-резонансная томография в диагностике патологии жевательных мышц при мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстных суставов. — *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. — 2016; 3: 13—18. [eLibrary ID: 27470076](#)
5. Славичек Р. Жевательный орган. Функции и дисфункции (пер. с англ.). — М.: Азбука, 2008. — С. 76, 101.
6. Bernal-Mañas C.M., González-Sequeros O., Moreno-Cascales M., Sarria-Cabrera R., Latorre-Reviriego R.M. New anatomico-radiological findings of the lateral pterygoid muscle. — *Surg Radiol Anat*. — 2016; 38 (9): 1033—1043. [PMID: 26983817](#)
7. Трэвелл Дж.Г., Симонс Д.Г. Миофасциальные боли и дисфункции: руководство по триггерным точкам (пер. с англ.). Т. 1. — М.: Медицина, 2005. — С. 485—489.
8. Пузин А.М., Вязьмин А.Я. Болевая дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. — М.: Медицина, 2002. — С. 43.
9. Диденко Н.М., Мокренко Е.В., Газинский В.В., Никитин О.Н., Гончаров И.С. Кинезиологический аспект в коррекции трансверзальной резцовой окклюзии. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 2: 105—111. [eLibrary ID: 48679083](#)
10. Слабковская А.Б., Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение трансверзальных аномалий окклюзии. — М.: Балто принт, 2017. — С. 51.
11. Nalamliang N., Sumonsiri P., Thongudomporn U. Are occlusal contact area asymmetry and masticatory muscle activity asymmetry related in adults with normal dentition? — *Cranio*. — 2022; 40 (5): 409—417. [PMID: 32401691](#)
12. Celik D., Mutlu E.K. Clinical implication of latent myofascial trigger point. — *Curr Pain Headache Rep*. — 2013; 17 (8): 353. [PMID: 23801006](#)
13. Shah J.P., Thaker N., Heimur J., Aredo J.V., Sikdar S., Gerber L. Myofascial trigger points then and now: A historical and scientific perspective. — *PM R*. — 2015; 7 (7): 746—761. [PMID: 25724849](#)
14. Потрясова А.М., Кабиева Х.А., Еловская А.А., Гюева А.Б. Морфологические особенности строения ВНЧС при различных аномалиях прикуса, формирующих патологическую асимметрию положения нижней челюсти. — *Медико-фармацевтический журнал Пульс*. — 2021; 4: 73—81. [eLibrary ID: 45597882](#)

R E F E R E N C E S :

1. Blagonravova I.O., Medvedeva A.A., Ulyanovskaya S.A., Blinova N.V., Gaydukova A.O., Bibikova A.A. Relationship of structures of some head muscles with priority functions at the early stages of human ontogenesis. *Vestnik KRSU*. 2020; 9: 161—164 (In Russian). [eLibrary ID: 44310535](#)
2. Alqhtani N., Alshadwi A.A., Al-Zahrani A., Alshagroud R.S., Al Rafedah A., Al Abdulsalam A., Almalki A., Sakka S. The role of the lateral pterygoid muscle in articular disc displacement: A cross-sectional magnetic resonance imaging study. *Curr Med Imaging*. 2022; 18 (7): 787—795. [PMID: 34983350](#)
3. Brega I.N., Adonyeva A.V., Doronin B.M., Sysolyatin P.G., Voropai N.G. Primary diagnosis and treatment of myofascial facial pain syndrome in outpatient dental care. *Lechaschi Vrach*. 2011; 5: 16 (In Russian). [eLibrary ID: 21692436](#)
4. Butova A.V., Itskovich I.E., Silin A.V., Sinitsina T.M., Maletskiy E.Yu., Kakheli M.A. Mri possibilities of the masticatory muscles alteration diagnostics at musculoarticular temporomandibular joint dysfunction. *Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2016; 3: 13—18 (In Russian). [eLibrary ID: 27470076](#)
5. Slavichek R. The masticatory organ. Functions and dysfunctions. Klosterneuburg: Gamma Med., 2002. Chapter 2.
6. Bernal-Mañas C.M., González-Sequeros O., Moreno-Cascales M., Sarria-Cabrera R., Latorre-Reviriego R.M. New anatomico-radiological findings of the lateral pterygoid muscle. *Surg Radiol Anat*. 2016; 38 (9): 1033—1043. [PMID: 26983817](#)
7. Travell J.G., Simons D.G. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Vol. 1. Williams & Wilkins, 1999. Pp. 485—489.
8. Puzin A.M., Vyazmin A.Ya. Pain dysfunction of the temporomandibular joint. Moscow: Medicine, 2002. 160 p. P.43 (In Russian).
9. Didenko N.M., Mokrenko E.V., Gazinskiy V.V., Nikitin O.N., Goncharov I.S. Kinesiological aspect in the correction of transversal incisor occlusion. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 2: 105—111 (In Russian). [eLibrary ID: 48679083](#)
10. Slabkovskaya A.B., Persin L.S. Orthodontics. Diagnosis and treatment of transversal anomalies of occlusion. Moscow: Balto print, 2017. P. 51 (In Russian).
11. Nalamliang N., Sumonsiri P., Thongudomporn U. Are occlusal contact area asymmetry and masticatory muscle activity asymmetry related in adults with normal dentition? *Cranio*. 2022; 40 (5): 409—417. [PMID: 32401691](#)
12. Celik D., Mutlu E.K. Clinical implication of latent myofascial trigger point. *Curr Pain Headache Rep*. 2013; 17 (8): 353. [PMID: 23801006](#)
13. Shah J.P., Thaker N., Heimur J., Aredo J.V., Sikdar S., Gerber L. Myofascial trigger points then and now: A historical and scientific perspective. *PM R*. 2015; 7 (7): 746—761. [PMID: 25724849](#)
14. Potryasova A.M., Kabieva Kh.A., Elovskaya A.A., Gueva A.B. TMJ morphological features of different types of malocclusion causing pathological lower jaw position asymmetry. *Medical and pharmaceutical journal Pulse*. 2021; 4: 73—81 (In Russian). [eLibrary ID: 45597882](#)

15. Тардов М.В., Болдин А.В., Стуров Н.В., Кобыляну Г.Н., Фрейре Д.С.Т. Место миофасциального синдрома в генезе головных и лицевых болей. — *Известия Российской военно-медицинской академии*. — 2022; 4: 429—437. [eLibrary ID: 49830785](#)
16. Майборода Ю.Н., Хорев О.Ю. Нейромышечная и суставная дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. — *Кубанский научный медицинский вестник*. — 2017; 3: 142—148. [eLibrary ID: 29863169](#)
17. Zieliński G., Byś A., Szkutnik J., Majcher P., Ginszt M. Electromyographic patterns of masticatory muscles in relation to active myofascial trigger points of the upper trapezius and temporomandibular disorders. — *Diagnostics (Basel)*. — 2021; 11 (4): 580. [PMID: 33805008](#)
18. Писаревский Ю.Л., Найданова И.С., Марченко М.В., Писаревский И.Ю. Характеристика потенциала действия двигательных единиц латеральной крыловидной мышцы и биопотенциалов жевательных мышц при проведении сплнт-терапии по поводу болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. — *Стоматология*. — 2019; 6: 72—78. [eLibrary ID: 41854859](#)
19. Koehler J.L., Gauer R.L. Otolaryngeal and oropharyngeal conditions: Temporomandibular disorders. — *FP Essent*. — 2021; 501: 17—23. [PMID: 33595264](#)
20. Joo W., Yoshioka F., Funaki T., Mizokami K., Rhoton A.L. Jr Microsurgical anatomy of the trigeminal nerve. — *Clin Anat*. — 2014; 27 (1): 61—88. [PMID: 24323792](#)
21. Piagkou M., Demesticha T., Skandalakis P., Johnson E.O. Functional anatomy of the mandibular nerve: consequences of nerve injury and entrapment. — *Clin Anat*. — 2011; 24 (2): 143—50. [PMID: 21322036](#)
22. Kim H.J., Kwak H.H., Hu K.S., Park H.D., Kang H.C., Jung H.S., Koh K.S. Topographic anatomy of the mandibular nerve branches distributed on the two heads of the lateral pterygoid. — *Int J Oral Maxillofac Surg*. — 2003; 32 (4): 408—13. [PMID: 14505626](#)
23. Takezawa K., Ghabriel M., Townsend G. The course and distribution of the buccal nerve: clinical relevance in dentistry. — *Aust Dent J*. — 2018; 63 (1): 66—71. [PMID: 28646596](#)
24. Tansatit T., Apinuntrum P., Phetudom T. Evidence suggesting that the buccal and zygomatic branches of the facial nerve may contain parasympathetic secretomotor fibers to the parotid gland by means of communications from the auriculotemporal nerve. — *Aesthetic Plast Surg*. — 2015; 39 (6): 1010—7. [PMID: 26498314](#)
25. Paparo F., Fatone F.M., Ramieri V., Cascone P. Anatomic relationship between trigeminal nerve and temporomandibular joint. — *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. — 2008; 12 (1): 15—8. [PMID: 18401968](#)
26. Badel T., Savić-Pavicin I., Zdravec D., Marotti M., Krolo I., Grbesa D. Temporomandibular joint development and functional disorders related to clinical otologic symptomatology. — *Acta Clin Croat*. — 2011; 50 (1): 51—60. [PMID: 22034784](#)
27. Levine R.A., Oron Y. Tinnitus. — *Handb Clin Neurol*. — 2015; 129: 409—31. [PMID: 25726282](#)
28. Марков И.И., Гелетин П.Н., Алхимович В.Л. Морфология внутрисуставного диска височно-нижнечелюстного сустава и его взаимоотношения с латеральной крыловидной мышцей. — *Морфологические ведомости*. — 2014; 4: 19—25. [eLibrary ID: 25456966](#)
15. Tardov M.V., Boldin A.V., Sturov N.V., Kobilyanu G.N., Thiago F.D.S. The place of myofascial syndrome in the genesis of headaches and facial pains. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2022; 4: 429—437 (In Russian). [eLibrary ID: 49830785](#)
16. Mayboroda Yu.N., Khorev O.Yu. Neuromuscular and joint dysfunction of the temporomandibular joint. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2017; 3: 142—148 (In Russian). [eLibrary ID: 29863169](#)
17. Zieliński G., Byś A., Szkutnik J., Majcher P., Ginszt M. Electromyographic patterns of masticatory muscles in relation to active myofascial trigger points of the upper trapezius and temporomandibular disorders. *Diagnostics (Basel)*. 2021; 11 (4): 580. [PMID: 33805008](#)
18. Pisarevskiy Yu.L., Naidanova I.S., Marchenko M.V., Pisarevskiy I. Yu. Electromyography characteristics of the motor unit action potential of the lateral pterygoid muscle and bioelectrical activity of masticatory muscles during splint therapy for pain temporomandibular joint dysfunction. *Stomatology*. 2019; 6: 72—78 (In Russian). [eLibrary ID: 41854859](#)
19. Koehler J.L., Gauer R.L. Otolaryngeal and oropharyngeal conditions: Temporomandibular disorders. *FP Essent*. 2021; 501: 17—23. [PMID: 33595264](#)
20. Joo W., Yoshioka F., Funaki T., Mizokami K., Rhoton A.L. Jr Microsurgical anatomy of the trigeminal nerve. *Clin Anat*. 2014; 27 (1): 61—88. [PMID: 24323792](#)
21. Piagkou M., Demesticha T., Skandalakis P., Johnson E.O. Functional anatomy of the mandibular nerve: consequences of nerve injury and entrapment. *Clin Anat*. 2011; 24 (2): 143—50. [PMID: 21322036](#)
22. Kim H.J., Kwak H.H., Hu K.S., Park H.D., Kang H.C., Jung H.S., Koh K.S. Topographic anatomy of the mandibular nerve branches distributed on the two heads of the lateral pterygoid. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 32 (4): 408—13. [PMID: 14505626](#)
23. Takezawa K., Ghabriel M., Townsend G. The course and distribution of the buccal nerve: clinical relevance in dentistry. *Aust Dent J*. 2018; 63 (1): 66—71. [PMID: 28646596](#)
24. Tansatit T., Apinuntrum P., Phetudom T. Evidence suggesting that the buccal and zygomatic branches of the facial nerve may contain parasympathetic secretomotor fibers to the parotid gland by means of communications from the auriculotemporal nerve. *Aesthetic Plast Surg*. 2015; 39 (6): 1010—7. [PMID: 26498314](#)
25. Paparo F., Fatone F.M., Ramieri V., Cascone P. Anatomic relationship between trigeminal nerve and temporomandibular joint. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2008; 12 (1): 15—8. [PMID: 18401968](#)
26. Badel T., Savić-Pavicin I., Zdravec D., Marotti M., Krolo I., Grbesa D. Temporomandibular joint development and functional disorders related to clinical otologic symptomatology. *Acta Clin Croat*. 2011; 50 (1): 51—60. [PMID: 22034784](#)
27. Levine R.A., Oron Y. Tinnitus. *Handb Clin Neurol*. 2015; 129: 409—31. [PMID: 25726282](#)
28. Markov I.I., Geletin P.N., Alkhimovich V.L. Morphology of the interarticular disk and its relationship with the lateral pterygoid muscle in the temporomandibular joint. *Morphological Newsletter*. 2014; 4: 19—25 (In Russian). [eLibrary ID: 25456966](#)

29. Murray G.M., Phanachet I., Uchida S., Whittle T. The human lateral pterygoid muscle: a review of some experimental aspects and possible clinical relevance. — *Aust Dent J.* — 2004; 49 (1): 2—8. [PMID: 15104127](#)
30. Litko M., Szkutnik J., Berger M., Różyło-Kalinowska I. Correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and temporomandibular joint disc position in magnetic resonance imaging. — *Dentomaxillofac Radiol.* — 2016; 45 (8): 20160229. [PMID: 27506381](#)
31. Мавлютова Р.А., Якупов Р.А., Рашитов Л.З., Гришин С.Н., Маклецов С.В., Захаров А.В. Особенности количественных и качественных показателей мигательного рефлекса и патологической системы у больных тиком. — *Вестник современной клинической медицины.* — 2017; 3: 70—74. [eLibrary ID: 29409539](#)
32. Сак А.Е. Анатомо-биомеханические основы вертикального положения тела человека и спорт. — *Слобожанський науково-спортивний вісник.* — 2013; 4 (37): 65—67. [eLibrary ID: 20880660](#)
33. Casellato C., Pedrocchi A., Ferrigno G. Whole-body movements in long-term weightlessness: Hierarchies of the controlled variables are gravity-dependent. — *J Mot Behav.* — 2017; 49 (5): 568—579. [PMID: 28027021](#)
34. Нестеров А.М., Цымбалов Э.Е., Никулина М.А. Оценка продольного свода стопы у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. — *Клиническая стоматология.* — 2022; 2: 100—104. [eLibrary ID: 48679082](#)
35. Peck C.C. Biomechanics of occlusion — implications for oral rehabilitation. — *J Oral Rehabil.* — 2016; 43 (3): 205—14. [PMID: 26371622](#)
36. Арсенина О.И., Комарова А.В., Попова Н.В., Попова А.В., Егорова Д.О. Применение эластокорректора для устранения дискоординации работы жевательных мышц у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. — *Стоматология.* — 2020; 2: 61—65. [eLibrary ID: 42851808](#)
37. Саакян М.Ю., Ершов П.Э., Ершова О.А., Жулев Е.Н. Изучение биоэлектрической активности височных и жевательных мышц у лиц с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, осложненным зубочелюстными аномалиями. — *Институт стоматологии.* — 2021; 1 (90): 72—75. [eLibrary ID: 45632830](#)
38. Alshammari A., Almotairy N., Kumar A., Grigoriadis A. Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: a systematic review. — *Clin Oral Investig.* — 2022; 26 (3): 2335—2351. [PMID: 34985577](#)
39. Buschang P.H., Throckmorton G.S., Austin D., Wintergerst A.M. Chewing cycle kinematics of subjects with deepbite malocclusion. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* — 2007; 131 (5): 627—34. [PMID: 17482082](#)
29. Murray G.M., Phanachet I., Uchida S., Whittle T. The human lateral pterygoid muscle: a review of some experimental aspects and possible clinical relevance. *Aust Dent J.* 2004; 49 (1): 2—8. [PMID: 15104127](#)
30. Litko M., Szkutnik J., Berger M., Różyło-Kalinowska I. Correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and temporomandibular joint disc position in magnetic resonance imaging. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016; 45 (8): 20160229. [PMID: 27506381](#)
31. Mavlyutova R.A., Yakupov R.A., Rashitov L.Z., Grishin S.N., Makletsov S.V., Zakharov A.V. The features of the quantitative and qualitative indicators of the blink reflex and pathological system in patients with tic. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine.* 2017; 3: 70—74 (In Russian). [eLibrary ID: 29409539](#)
32. Sak A. Anatomical and biomechanical basis vertical position of the body and sport. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport.* 2013; 4 (37): 65—67 (In Russian). [eLibrary ID: 20880660](#)
33. Casellato C., Pedrocchi A., Ferrigno G. Whole-body movements in long-term weightlessness: Hierarchies of the controlled variables are gravity-dependent. *J Mot Behav.* 2017; 49 (5): 568—579. [PMID: 28027021](#)
34. Nesterov A.M., Tsymbalov E.E., Nikulina M.A. Evaluation of longitudinal arch of foot in patients with temporomandibular joint dysfunction. *Clinical Dentistry (Russia).* 2022; 2: 100—104 (In Russian). [eLibrary ID: 48679082](#)
35. Peck C.C. Biomechanics of occlusion implications for oral rehabilitation. *J Oral Rehabil.* 2016; 43 (3): 205—14. [PMID: 26371622](#)
36. Arsenina O.I., Komarova A.V., Popova N.V., Popova A.V., Egorova D.O. Elimination of discoordination of the masticatory muscles work in patients with muscular-articular dysfunction of the temporomandibular joint by using “elastocorrector” appliance. *Stomatology.* 2020; 2: 61—65 (In Russian). [eLibrary ID: 42851808](#)
37. Saakyan M.Yu., Ershov P.E., Ershova O.A., Zhulev E.N. Bioelectric activity of the temporal and masticatory muscles in persons with temporomandibular disorders, complicated by dentoalveolar anomalies. *The Dental Institute.* 2021; 1 (90): 72—75 (In Russian). [eLibrary ID: 45632830](#)
38. Alshammari A., Almotairy N., Kumar A., Grigoriadis A. Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2022; 26 (3): 2335—2351. [PMID: 34985577](#)
39. Buschang P.H., Throckmorton G.S., Austin D., Wintergerst A.M. Chewing cycle kinematics of subjects with deepbite malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131 (5): 627—34. [PMID: 17482082](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_100

[Е.А. Чижмаков](#)¹,ассистент кафедры пропедевтики
и технологий протезирования
в стоматологии[Е.Г. Жеребцов](#)²,

врач-стоматолог

[М.А. Галанкина](#)¹,студентка V курса стоматологического
факультета[А.С. Арутюнов](#)¹,д.м.н., доцент, профессор кафедры
пропедевтики и технологий
протезирования в стоматологии¹ МГМСУ им. А.И. Евдокимова,
127473, Москва, Россия² Стоматологическая клиника МАРС-53,
127474, Москва, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Чижмаков Е.А., Жеребцов Е.Г., Галанкина М.А., Арутюнов А.С. Имmediат-протез с напечатанным зубным рядом из полиметилметакрилата и базисом из полиэтилентерефталата: клинический случай. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 100—109.
DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_100

Имmediат-протез с напечатанным зубным рядом из полиметилметакрилата и базисом из полиэтилентерефталата: клинический случай

Аннотация. Традиционный способ лечения пациентов после единовременного тотального удаления зубов посредством съемных пластиночных зубных протезов, несмотря на свою распространенность, сопряжен с рядом недостатков: значительной трудоемкостью изготовления, необходимостью в перебазировке базиса конструкции в период заживления раны и формирования протезного ложа, неудовлетворительной биосовместимости [наличия остаточного мономера после полимеризации полиметилметакрилатного (ПММА) материала] и т.п. При этом на сегодняшний день активно происходит интеграция компьютерных технологий, которые позволяют оптимизировать клиничко-лабораторные этапы и за счет этого сократить период лечения, расширить спектр конструкционных материалов, а также технологий производства зубных протезов. В работе описан клинический случай пациента, нуждающегося в плановом удалении всех зубов. Основные этапы согласованного с ним плана лечения включали единовременное удаление зубов, непосредственное наложение заранее изготовленного имmediат-протеза и последующее изготовление окончательного полного съемного пластиночного зубного протеза. Все клиничко-лабораторные этапы основаны на использовании CAD/CAM-систем, что позволило создать гибридную конструкцию имmediат-протеза в качестве прототипа окончательного протеза с базисом из полиэтилентерефталата (ПЭТФ) и напечатанным искусственным зубным рядом из ПММА. По результатам работы в ходе контрольных осмотров на 1-й, 7-й и 30-й день (после наложения окончательного зубного протеза) пациент жалоб не предъявлял, функциональных и/или конструкционных нарушений не выявлено. **Заключение.** Аналогово-цифровой протокол стоматологического ортопедического лечения пациентов, нуждающихся в единовременном удалении всех зубов с использованием разработанных конструкций с базисом из ПЭТФ и напечатанных зубных рядов, позволяет нивелировать необходимость в традиционных коррекциях базиса посредством перебазировки, сократить период заживления раны и ремоделирования тканей протезного ложа, улучшить условия для скорой адаптации пациента к окончательным полным съемным зубным протезам.

Ключевые слова: базис зубного протеза, искусственные зубы, полиметилметакрилат, полиэтилентерефталат, имmediат-протез, полный съемный зубной протез

[E.A. Chizhnikov](#)¹,assistant at the Propaedeutics and
prosthodontics technology Department[E.G. Zhrebctsov](#)²,

dentist

[M.A. Galankina](#)¹,5th year student at the Dental Faculty[A.S. Arutyunov](#)¹,PhD in Medical Sciences, full professor
of the Propaedeutics and prosthodontics
technology Department¹ Moscow State University of Medicine
and Dentistry, 127473, Moscow, Russia² Dental Clinic MARS-53,
127474, Moscow, Russia

Immediate denture with printed polymethylmethacrylate dentition and polyethylene terephthalate denture base: a clinical case

Annotation. Despite its widespread use, the traditional method of treatment with removable dentures has a number of disadvantages. These are considerable labor intensity of production, necessity of moving the base of the construction during the period of wound healing and formation of the prosthetic bed, unsatisfactory biocompatibility due to the presence of residual monomer after polymerization of polymethylmethacrylate (PMMA) material, etc. At the same time, computer technologies are actively integrated, which allow optimization of clinical and laboratory steps, thus shortening the treatment period, expanding the range of construction materials, as well as manufacturing technologies of dental prostheses. The article describes a clinical case of a patient who required planned extraction of all teeth. The main stages of treatment included simultaneous extraction of the teeth, direct application of a prefabricated immediate prosthesis, and subsequent fabrication of a final fully removable plate prosthesis. All clinical and laboratory steps were based on the use of CAD/CAM systems, which allowed the creation of a hybrid design of the immediate prosthesis as a prototype for the final prosthesis with a polyethylene terephthalate (PET) base and a printed PMMA denture. Follow-up examinations on days 1, 7, and 30 (after placement of the final

prosthesis) revealed no complaints from the patient and no functional and/or structural abnormalities. **Conclusion.** The analog-digital approach to prosthetic treatment of patients requiring simultaneous extraction of all teeth, using the developed constructions with PET base and printed dentures, makes it possible to eliminate the need for traditional base corrections by relining, shorten the period of wound healing and denture bed tissue remodeling, and improve the conditions for the patient's rapid adaptation to the final fully removable dentures.

ВВЕДЕНИЕ

Полная потеря зубов негативно сказывается на здоровье человека и существенно снижает его качество жизни. Стоматологические заболевания нередко обостряют коморбидную патологию, ускоряют закономерное биологическое увядание организма в пожилом и старческом возрасте и порождают психологические трудности, а порой даже асоциальное поведение из-за раздражительности, преувеличения своих жалоб и предъявления повышенных требований к окружающим, врачам и к исходу лечения [1–4].

Эффективное зубное протезирование благоприятно сказывается на полноценном восстановлении функций жевания, речи и эстетики лица. Наиболее распространен протетический метод замещения дефекта съемными пластиночными конструкциями зубных протезов из акриловых полимеров, который, тем не менее, сопряжен с рядом недостатков [5]. Современные модификации полимерных съемных пластиночных зубных протезов, изготовленных с использованием гибридных (аналогово-цифровых) технологий весьма эффективны [6, 7], однако из-за наличия в их составе полиметилметакрилата (ПММА) свободного (остаточного) мономера после полимеризации вопрос пагубного воздействия полимерного протеза на ткани протезного ложа и поля остается нерешенным [8, 9]. Другой важный вопрос — взаимодействие конструкционных материалов и оральной микробиоты, которое во многом зависит не только от шероховатости поверхности зубных протезов после полировки, но и от химической природы полимерного материала, а также технологии его производства [10–14]. Помимо прочего, следует учитывать, что устойчивость съемных протезов на беззубых челюстях обусловлена разнообразными механическими и физиологическими функциями, возникающими под влиянием жевательных нагрузок, а также физическими процессами, протекающими между базисом протеза и слизистой оболочкой протезного ложа и поля [15–18].

На сегодняшний день к наиболее удовлетворяющим указанные ключевые требования, предъявляемые к конструкционным базисным материалам, можно отнести полиэтилентерефталат (ПЭТФ) [19–24]. Учитывая биологические, физико-механические, химические свойства ПЭТФ, выбор данного конструкционного материала является перспективным вариантом, особенно при одномоментном тотальном удалении зубов, когда особо значимы не только состояние и скорость репарации слизистой оболочки протезного ложа, но и функционирование зубочелюстного аппарата.

Key words: denture base, artificial teeth, polymethyl methacrylate, polyethylene terephthalate, immediate denture, complete removable dentures

FOR CITATION:

Chizhnikov E.A., Zhrebtsov E.G., Galankina M.A., Arutyunov A.S. Immediate denture with printed polymethylmethacrylate dentition and polyethylene terephthalate denture base: a clinical case. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 100—109 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_100

В представленном клиническом случае описан алгоритм протетического лечения пациента, нуждающегося в тотальной экстракции зубов с последующим замещением верхне- и нижнечелюстными полными съемными пластиночными зубными протезами. Данный алгоритм включает использование предварительно изготовленных имедиат-протезов, базис которых выполнен термоформованием из ПЭТФ, а зубные ряды — из ПММА.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Мужчина, 72 года, обратился в частную клинику с жалобами на затрудненное пережевывание пищи и вербальное общение, множественное отсутствие зубов и их подвижность, а также кровоточивость десен во время чистки зубов. Пациент отмечает появление более полугода назад чувства дискомфорта во время приема пищи. Пациент сообщил о перенесенном ранее COVID-19 (2 года назад), а также о других заболеваниях: артериальной гипертензии I степени, хроническом гастрите и панкреатите. Пациент отрицает наличие иных соматических заболеваний, черепно-мозговых травм, онкологических и острых инфекционных заболеваний, психоневрологических расстройств, вредных привычек, аллергических реакций. Условия жизни и труда оценивает как удовлетворительные.

При внешнем осмотре головы и шеи выявлено незначительное нарушение конфигурации лица, обусловленное смещением нижней челюсти влево, значительная выраженность носогубной и подбородочной складок, полное смыкание губ, западение верхней губы с признаками снижения высоты нижнего отдела лица, иных видимых патологических изменений не выявлено (рис. 1). Открывание рта свободное, в полном объеме. Пальпация височно-нижнечелюстного сустава и регионарных лимфатических узлов без особенностей.



Рис. 1. Пациент до лечения
Fig. 1. Patient's before treatment

При внутриротовом осмотре мягких тканей патологические изменения не установлены. Межзубные сосочки и десна в области всех зубов отечны и цианотичны. Минимальное значение глубины клинической потери прикрепления зубодесневой борозды в области зубов 1.3, 1.2, 2.1, 2.2, 3.5, 3.3, 3.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3 составило 4 мм. Измерения при помощи пародонтального зонда сопровождалось кровоточивостью пародонтальных карманов в области всех обследованных зубов. Гигиеническое состояние рта неудовлетворительное.

На верхней челюсти сохранена конструкция мостовидного протеза с опорой на зубы 1.3 и 1.2 и медиальной консолью в области зуба 1.1. Определено нарушение прилегания опорных коронок 1.3 и 1.2 к твердым тканям опорных зубов. Корни зубов 2.1 и 2.2 имеют кариозные поражения и подвижность 2-й степени по Энтину. Перкуссия безболезненна. На нижней челюсти имеется мостовидная конструкция с опорой на зубы 3.5 и 3.3, прилегание которых к твердым тканям опорных зубов нарушено. Корни зубов 3.2, 3.1, 4.1, 4.2 и 4.3 имеют кариозные поражения и подвижность 3-й степени по Энтину, перкуссия безболезненна (рис. 2).

При пальпации альвеолярного отростка и альвеолярной части экзостозов не выявлено. Состояние слизистой оболочки соответствовало 1-му классу по Суппле.

Соотношение челюстей соответствует ортогнатическому типу, выявлена дезориентация работы мышечно-суставного комплекса вследствие нефиксированного прикуса.

На ОПТГ визуализируется резорбция межзубных перегородок разной степени. На внутриротовых снимках было уточнено: на $\frac{1}{3}$ корня зубов 1.3, 1.2, 2.1, 2.2, 3.5, 3.3 и на $\frac{1}{2}$ длины зубов 3.2, 3.1, 4.1, 4.2 и 4.3. В области апикальной части корней зубов 1.3, 1.2, 2.1, 2.2, 3.5, 3.3, 3.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 визуализируются очаги деструкции костной ткани. В корневых каналах зубов 1.3, 1.2, 2.1, 2.2, 3.5, 3.3 визуализируется рентгеноконтрастный материал (рис. 3).



Рис. 2. Зубные ряды до лечения
Fig. 2. Dentition before treatment



Рис. 3. Ортопантомограмма до лечения
Fig. 3. Orthopantomogram before treatment

При визуальной оценке верхнечелюстных синусов патологических изменений не выявлено. Вертикальная атрофия гребня альвеолярного отростка/части в области отсутствующих зубов визуализируется как равномерная. Рисунок костной ткани, а также кортикальный слой тела и ветвей челюсти визуализируется четко.

Диагноз: частичное отсутствие зубов на верхней и нижней челюсти (K08.1), кариес корней зубов 2.1, 2.2, 3.2, 3.1, 4.1, 4.2 и 4.3 (K02.2), хронический генерализованный пародонтит средней тяжести (K05.3), хронический периодонтит зубов 1.2, 2.1, 2.2, 3.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3 (K04.5).

Лечение

Пациенту были предложены и разъяснены несколько планов лечения. Плану лечения, который включал изготовление несъемных или условно-съемных ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты, пациент предпочел вариант протетического лечения посредством полных съемных пластиночных зубных протезов, без дентальной имплантации. Выбранный пациентом план лечения заключался в хирургической подготовке полости рта (единовременное удаление зубов), непосредственном наложении предварительно изготовленных имедиат-протезов с их последующей заменой на окончательные полные съемные зубные протезы.

Алгоритм изготовления имедиат-протезов соответствовал описанной усовершенствованной авторской лабораторной методике с применением цифровых технологий (патенты РФ на изобретения № 2708367, 2678930, 2709109).

По полученным анатомическим оттискам верхней и нижней челюстей (рис. 4) были изготовлены гипсовые модели челюстей и индивидуальные ложки, с помощью которых после проведения функциональных проб были получены функциональные оттиски (рис. 5) и рабочие модели челюстей.

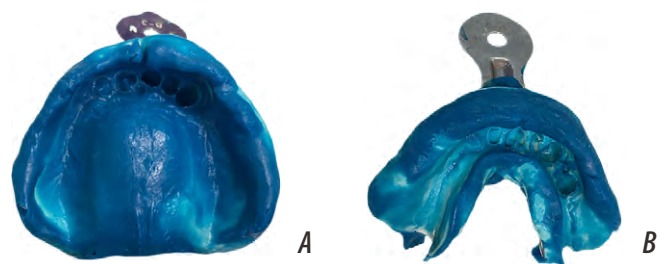


Рис. 4. Анатомические оттиски верхней (А) и нижней (Б) челюсти
Fig. 4. Anatomical impressions of the upper (A) and lower (B) jaws

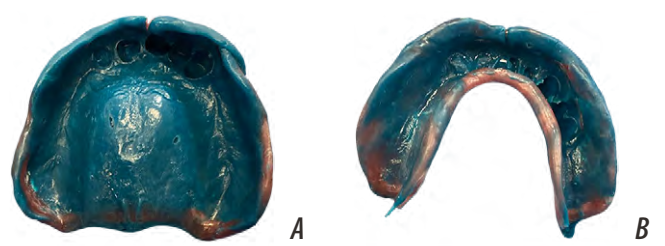


Рис. 5. Функциональные оттиски верхней (А) и нижней (Б) челюстей
Fig. 5. Functional impressions of the upper (A) and lower (B) jaws

Для возможности сопоставления гипсовых рабочих моделей челюстей в положении центральной окклюзии с помощью восковых базисов с окклюзионными валиками (изготовленными лабораторно) были определены и зафиксированы высота нижнего отдела лица и соотношение челюстей с помощью восковых базисов с прикусными валиками (рис. 6). Рабочие модели челюстей были зафиксированы в нерегулируемом артикуляторе (рис. 7), после чего, в отдельности и с окклюзионными валиками, были отсканированы лабораторным сканером inEos X5 (Dentsply Sirona, Германия). Далее проведена подготовка рабочих моделей челюстей для изготовления имедиат-протезов (рис. 8). Подготовленные рабочие модели также были отсканированы лабораторным сканером. Методом термоформования, используя стандартные пластины Splint Materials 080 (Keystone, США), были получены заготовки базисов имедиат-протезов верхней и нижней челюстей из ПЭТФ. Полученные заготовки базисов имедиат-протезов были обработаны. Важно, чтобы края базисов были на уровне переходной складки, гладкими и с закругленными краями (рис. 9).

С помощью ранее полученных виртуальных рабочих моделей (рис. 10) выполнено моделирование искусственных зубных рядов верхней и нижней челюстей. Виртуальные модели искусственных зубных рядов изготовили методом трехмерной печати (DLP) на 3D-принтере Mono X (Shenzhen Anycubic Technology, КНР) из материала Нолатек 3D LCD/DLP (ВладМиВа, Россия; рис. 11). Постобработку полимерных искусственных зубных рядов провели в аппарате Anycubic Wash & Cure 2.0 (Shenzhen Anycubic Technology) в два этапа: 1) промывка изделий 70%-ным изопропиловым спиртом в течение 3 минут; 2) ультрафиолетовая обработка в течение 30 минут.

Обработанные полимерные зубные ряды были фиксированы к базису протеза посредством базисного светоотверждаемого Нолатек (ВладМиВа, Россия) с последующей имитацией текстуры и индивидуализацией десны. Полученные имедиат-протезы были отполированы и выдержаны в дезинфицирующем растворе, после чего переданы в клинику, где проведена их повторная дезинфекция тем же раствором, после чего протезы были упакованы в крафт-пакеты (рис. 12).



Рис. 6. Определение высоты нижнего отдела лица и соотношения челюстей по средним анатомо-топографическим ориентирам
Fig. 6. Determination of height of the lower part of the face and the ratio of the jaws according to average anatomical and topographic landmarks



Рис. 7. Рабочие модели в нерегулируемом артикуляторе
Fig. 7. Working casts in unregulated articulator

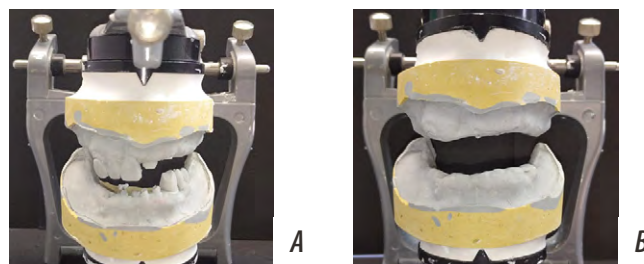


Рис. 8. Рабочие модели до (А) и после (В) подготовки в области хирургического вмешательства
Fig. 8. Working models before (A) and after (B) preparation in the area of surgical intervention

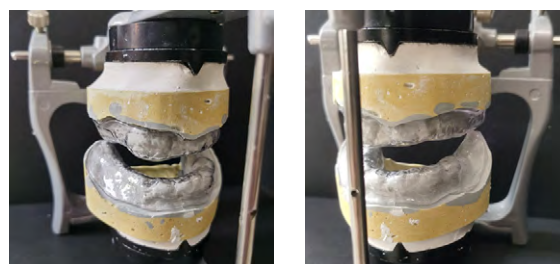


Рис. 9. Рабочие модели челюстей с изготовленными базисами имедиат-протезов в пространстве артикулятора
Fig. 9. Working models of jaws with manufactured bases of immediate dentures in the articulator space

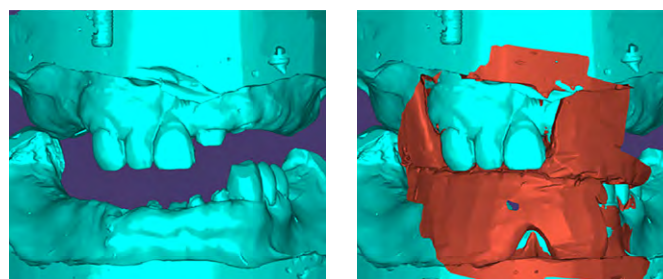


Рис. 10. Виртуальные рабочие модели челюстей с базисами имедиат-протезов в пространстве артикулятора
Fig. 10. Virtual working models of jaws with bases of immediate dentures in the articulator space

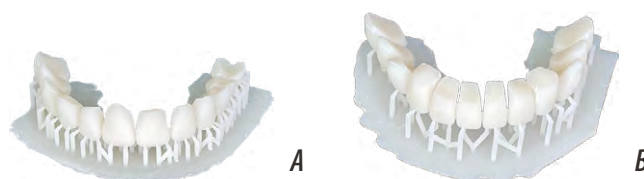


Рис. 11. Искусственные зубные ряды, изготовленные методом трехмерной печати, для верхней (А) и нижней (В) челюсти
Fig. 11. Artificial dentition made by 3D printing: for upper (A) and lower (B) jaws

После окончания хирургического этапа единовременного удаления зубов и корней зубов (рис. 13) пациенту немедленно на челюсти были наложены имедиат-протезы. Коррекция имедиат-протезов проводилась на 3-й, 7-й и 14-й день после их наложения (рис. 14). В течение этого периода нами были уточнены границы протезов, высота нижнего отдела лица и соотношение челюстей, а также окклюзионные контакты.

На 19-й день пациент обратился с жалобой, что протезы плохо фиксируются. По разработанной методике (патент на изобретение № 2709109) была осуществлена замена базиса из ПЭТФ на новый полученный по новому оттиску, а зубной ряд из ПММА перенесен со старой конструкции. На 30-й день осуществлена замена имедиат-протез на полный съемный пластиночный зубной протез.

Для изготовления окончательного съемного пластиночного протеза на 30-й день имедиат-протезы были отсканированы и переведены в виртуальные модели, которые были изготовлены по описанной ранее методике методом трехмерной печати, в результате чего получены аналоги имедиат-протезов Нолатек 3D LCD/DLP (ВладМиВа, Россия; рис. 15).

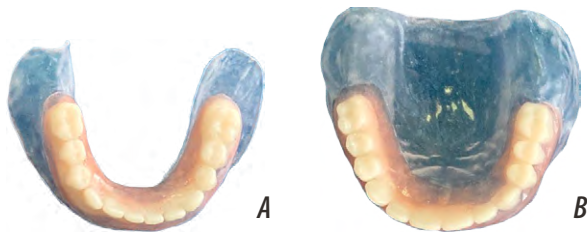


Рис. 12. Готовые имедиат-протезы верхней (А) и нижней (В) челюстей

Fig. 12. Immediate dentures of the upper (A) and lower (B) jaws

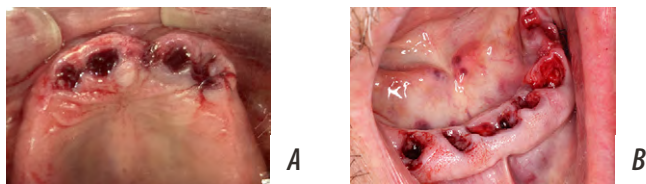


Рис. 13. Результат хирургической санации верхней (А) и нижней (В) челюстей

Fig. 13. The result of surgical sanitation of the upper (A) and lower (B) jaws



Рис. 14. Имедиат-протезы в полости рта на 3-й день после хирургической санации

Fig. 14. Immediate dentures in the oral cavity 3 days after surgical sanitation

С помощью аналогов имедиат-протезов были получены функциональные оттиски (пробы Гербста) (рис. 16), а также зафиксированы найденные в период коррекции высота нижнего отдела лица и соотношение челюстей. Зарегистрированные параметры были перенесены в пространство артикулятора посредством лицевой дуги KaVo ARCUS (KaVo, Германия; рис. 17).

При постановке зубов в качестве индивидуального постановочного столика использовали аналог имедиат-протеза нижней челюсти. В процессе постановки зубов были учтены особенности морфологии альвеолярного отростка и альвеолярной части челюстей, а также необходимость сохранения аналогичной сагиттальной щели в переднем отделе, сформировавшейся в процессе коррекции имедиат-протезов (рис. 18).

Этап замены воска на акриловую пластмассу Белакирил-М ГО (ВладМиВа, Россия) выполнен традиционным способом. Окончательный протез был обработан, отполирован, продезинфицирован и отправлен

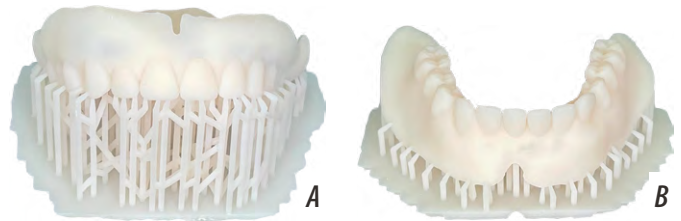


Рис. 15. Аналоги имедиат-протеза: верхнечелюстной (А); нижнечелюстной (В)

Fig. 15. Analogues of the immediate denture: maxillary (A); mandibular (B)



Рис. 16. Функциональные оттиски с зафиксированной высотой нижнего отдела лица и соотношением челюстей

Fig. 16. Functional impressions with a fixed height of the lower part of the face and the ratio of the jaws

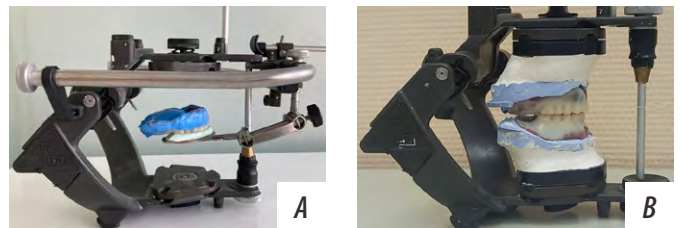


Рис. 17. Этапы переноса положения верхней челюсти в артикулятор: зафиксированная в артикуляторе лицевая дуга (А); рабочие модели, зафиксированные в артикуляторе, под контролем лицевой дуги (В)

Fig. 17. Stages of transferring the position of the upper jaw to the articulator: the facial arch fixed in the articulator (A); working models in the articulator under the control of the facial arch (B)

в клинику. Полученный из лаборатории зубной протез был дополнительно продезинфицирован перед наложением на челюсти.

Полноценность окклюзионных контактов в боковом участке и эффективность откусывания пищи ввиду наличия сагиттальной щели в переднем отделе не вызвали сомнений (рис. 19, 20).

Наблюдение

В ходе контрольных осмотров на 1-й, 7-й и 30-й день (после наложения окончательного зубного протеза) пациент жалоб не предъявлял, функциональных и/или конструктивных нарушений не выявлено.

ОБСУЖДЕНИЕ

В представленном клиническом случае показаны способы цифровизации основных лабораторных этапов, которые позволили нам расширить стандартное назначение имедиат-протезов, а также снизить временные затраты на изготовление зубных протезов.

Возможность прецизионного перевода физических объектов в виртуальные позволила нам использовать имедиат-протезы в качестве прототипов окончательных зубных протезов. Достигнутое нами дополнительное назначение протезов-прототипов заключается в возможности предварительного проведения коррекций



Рис. 18. Припасованный восковой базис с искусственными зубами
Fig. 18. Adapted wax base with artificial teeth



Рис. 19. Окончательный полный съемный пластиночный протез
Fig. 19. Final complete removable denture

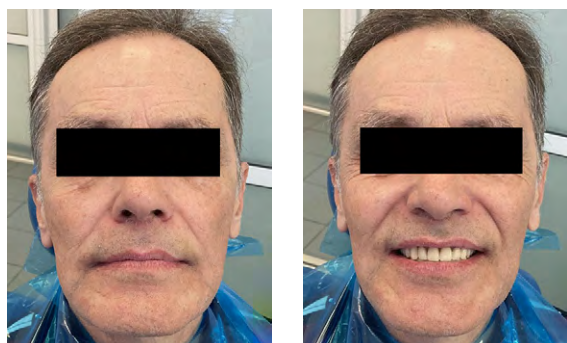


Рис. 20. Пациент с окончательными зубными протезами
Fig. 20. Patient with final dentures

зубного протеза с последующим цифровым переносом изменений на окончательный зубной протез. Такой подход значительно сокращает временные и трудовые затраты на клиническом этапе припасовки готового зубного протеза [25, 26]. Помимо прочего, раннее достижение результатов, требуемых для завершения лечения, сокращает адаптационный период пациентов к новым зубным протезам, сокращая количество повторных клинических приемов [27]. Важно использование цифровой аддитивной технологии, точность которой достаточна для клинического применения [28], что также отмечают К. Deng и соавт. в своем схожем исследовании аналогово-цифрового подхода протетической реабилитации пациентов посредством прототипов и окончательных конструкций съемных зубных протезов [29].

Ввиду образования значительной раневой поверхности вследствие единовременного удаления всех зубов отдельным важным вопросом для нас являлся выбор конструкционного материала. Согласно N. Van Assche и соавт. [30], тотальное удаление зубов не исключает наличие патогенных бактерий, в частности *Porphyromonas gingivalis* и *Tannerella forsythia* (красный комплекс), которые, согласно данным литературы, вносят вклад в патогенез развития системных заболеваний [31–35]. Другой аспект данного вопроса касался наличия остаточного мономера, негативные свойства которого хорошо известны [36, 37]. В связи с этим в качестве базисного конструкционного материала нами был выбран ПЭТФ, который в сравнении с ПММА позволяет избежать перебазирушки.

Технология изготовления искусственных зубных рядов была выбрана на основании данных о меньшей степени адгезии микроорганизмов [38] и остаточного мономера в отношении технологии трехмерной печати [39], а конструкционный материал для изготовления искусственных зубных рядов — в соответствии с данными О.И. Манина и соавт. [40], изучавших индивидуальную чувствительность пациентов к различным материалам.

Для оценки эффективности предложенного нами аналогово-цифрового протокола лечения требуется проведение дополнительных исследований, включающих репрезентативные выборки. По нашему мнению, дальнейшие изыскания по данной теме могут быть направлены на оценку эффекта представленного алгоритма лечения на качество жизни пациентов, а также дополнительное изучение экономического и микробиологического аспектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аналогово-цифровой протокол стоматологического ортопедического лечения пациентов, нуждающихся в единовременном удалении всех зубов с использованием разработанных конструкций с базисом из ПЭТФ и напечатанных зубных рядов, позволяет нивелировать необходимость в традиционных коррекциях базиса посредством перебазирушки, сократить период заживления раны и ремоделирования тканей протезного ложа, улучшить условия для скорой адаптации пациента к окончательным полным съемным зубным протезам.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 23.08.2023 **Принята в печать:** 03.09.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 23.08.2023

Accepted: 03.09.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арутюнов А.С., Шанидзе З.Л., Царева Е.В., Арутюнов С.Д. Особенности ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов и послеоперационными дефектами верхней челюсти онкологического генеза. — *Стоматология*. — 2018; 1: 54—58. [eLibrary ID: 32449471](#)
2. Арутюнов С.Д., Грачев Д.И., Мартыненко А.В. Медико-социальная работа с лицами пожилого и старческого возраста с полной утратой зубов. — *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. — 2021; 3: 509—513. [eLibrary ID: 46230510](#)
3. Арутюнов С.Д., Муслев С.А., Рузуддинов Н.С., Чижмаков Е.А., Грачев Д.И., Харах Я.Н., Нерсесов Г.С. Качество жизни пациентов с полной утратой зубов и психометрические свойства опросника OHIP-20 DG. Часть 2. Мониторинг на этапах стоматологического ортопедического лечения. — *Российский стоматологический журнал*. — 2021; 5: 399—408. [eLibrary ID: 48846045](#)
4. Арутюнов С.Д., Соловых Е.А., Молчанов К.А. Психологические особенности пациентов пожилого и старческого возраста и их проявления при оказании им стоматологической помощи. — *Российский стоматологический журнал*. — 2008; 2: 46—50. [eLibrary ID: 11576115](#)
5. Dawid M.T., Moldovan O., Rudolph H., Kuhn K., Luthardt R.G. Technical complications of removable partial dentures in the moderately reduced dentition: A systematic review. — *Dent J (Basel)*. — 2023; 11 (2): 55. [PMID: 36826200](#)
6. Грачев Д.И., Царев В.Н., Маджидова Е.Р., Мальгинов Н.Н., Золотницкий И.В., Цимбалистов А.В., Войтяцкая И.В., Чуев В.П., Арутюнов С.Д. Физико-механические и микробиологические характеристики первого отечественного базисного материала гибридной полимеризации. — *Клиническая стоматология*. — 2021; 1 (97): 144—148. [eLibrary ID: 44847642](#)
7. Цимбалистов А.В., Соболева А.В., Царев В.Н., Золотницкий И.В., Дубова Л.В., Мальгинов Н.Н., Добровольский П.В., Чуев В.П., Арутюнов С.Д. Клиническая эффективность съемных зубных протезов из светоотверждаемого базисного материала Нолатек. — *Клиническая стоматология*. — 2020; 2 (94): 121—125. [eLibrary ID: 43125616](#)
8. Goiato M.C., Freitas E., dos Santos D., de Medeiros R., Sonogo M. Acrylic resin cytotoxicity for denture base — Literature review. — *Adv Clin Exp Med*. — 2015; 24 (4): 679—86. [PMID: 26469114](#)
9. Raszewski Z. Influence of polymerization method on the cytotoxicity of three different denture base acrylic resins polymerized in different methods. — *Saudi J Biol Sci*. — 2020; 27 (10): 2612—2616. [PMID: 32994718](#)
10. Арутюнов С.Д., Ибрагимов Т.И., Царев В.Н., Лебеденко И.Ю., Савкина Н.И., Трефилов А.Г., Арутюнов А.С., Климашин Ю.И. Микробиологическое обоснование выбора базисной пластмассы съемных зубных протезов. — *Стоматология*. — 2002; 3: 4—8. [eLibrary ID: 46305479](#)
11. Арутюнов С.Д., Ипполитов Е.В., Пивоваров А.А., Царев В.Н. Взаимосвязь шероховатости и рельефа поверхности базисного

REFERENCES:

1. Arutyunov A.S., Shanidze Z.L., Tsareva E.V., Arutyunov S.D. Prosthodontic treatment of edentulous patients with postoperative mandibular defects of oncological origin. *Stomatology*. 2018; 1: 54—58 (In Russian). [eLibrary ID: 32449471](#)
2. Arutyunov S.D., Grachev D.I., Martynenko A.V. The medical social work with individuals of elderly and senile age with total loss of teeth. *Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine*. 2021; 3: 509—513 (In Russian). [eLibrary ID: 46230510](#)
3. Arutyunov S.D., Muslov S.A., Ruzuddinov N.S., Chizhnikov E.A., Grachev D.I., Kharakh Y.N., Nersesov G.S. Quality of life of patients with total loss of teeth and psychometric properties of the OHIP-20 DG enquireR. Part 2. Monitoring stages of dental orthopedic treatment. *Russian Journal of Dentistry*. 2021; 5: 399—408 (In Russian). [eLibrary ID: 48846045](#)
4. Arutyunov S.D., Solovykh Ye.A., Molchanov K.A. Psychological peculiarities of elderly patients and their manifestations during dental treatment. *Russian Journal of Dentistry*. 2008; 2: 46—50 (In Russian). [eLibrary ID: 11576115](#)
5. Dawid M.T., Moldovan O., Rudolph H., Kuhn K., Luthardt R.G. Technical complications of removable partial dentures in the moderately reduced dentition: A systematic review. *Dent J (Basel)*. 2023; 11 (2): 55. [PMID: 36826200](#)
6. Grachev D.I., Tsarev V.N., Majidova E.R., Malginov N.N., Zolotnitsky I.V., Tsimbalistov A.V., Voytyatskaya I.V., Chuev V.P., Arutyunov S.D. Physical, mechanical and microbiological characteristics of the first domestic base material hybrid polymerization. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021; 1 (97): 144—148 (In Russian). [eLibrary ID: 44847642](#)
7. Tsimbalistov A.V., Soboлева A.V., Tsarev V.N., Zolotnitsky I.V., Dubova L.V., Malginov N.N., Dobrovolsky P.V., Chuev V.P., Arutyunov S.D. Clinical efficacy of removable dentures made of Nolatec photopolymeric base substance. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2020; 2 (94): 121—125 (In Russian). [eLibrary ID: 43125616](#)
8. Goiato M.C., Freitas E., dos Santos D., de Medeiros R., Sonogo M. Acrylic resin cytotoxicity for denture base Literature review. *Adv Clin Exp Med*. 2015; 24 (4): 679—86. [PMID: 26469114](#)
9. Raszewski Z. Influence of polymerization method on the cytotoxicity of three different denture base acrylic resins polymerized in different methods. *Saudi J Biol Sci*. 2020; 27 (10): 2612—2616. [PMID: 32994718](#)
10. Arutyunov S.D., Ibragimov T.I., Tsarev V.N., Lebedenko I.Yu., Savkina N.I., Trefilov A.G., Arutyunov A.S., Klimashin Yu.I. Microbiological validation of the choice of basic plastic for removable dentures. *Stomatology*. 2002; 3: 4—8 (In Russian). [eLibrary ID: 46305479](#)
11. Arutyunov S.D., Ippolitov E.V., Pivovarov A.A., Tsarev V.N. Relationship between basic dental polymethyl methacrylate polymer roughness and surface topography and microbial biofilm formation using different polishing techniques. *Kazan Medical Journal*. 2014; 2: 224—231 (In Russian). [eLibrary ID: 21701499](#)

- стоматологического полиметилметакрилатного полимера и формирования микробной биопленки при разных способах полировки образцов. — *Казанский медицинский журнал*. — 2014; 2: 224—231. [eLibrary ID: 21701499](#)
12. Арутюнов С.Д., Чумаченко Е.Н., Янушевич О.О., Лебедево И.Ю., Игнатъева Д.Н., Лосев Ф.Ф., Ибрагимов Т.И., Мальгинов Н.Н. Выбор рациональных конструкций зубных протезов на основе применения информационных технологий. — *Российский стоматологический журнал*. — 2010; 3: 19—22. [eLibrary ID: 15169968](#)
 13. Царев В.Н., Ипполитов Е.В., Трефилов А.Г., Арутюнов С.Д., Пивоваров А.А. Особенности адгезии анаэробных пародонтопатогенных бактерий и грибов *Candida albicans* к экспериментальным образцам базисной стоматологической пластмассы в зависимости от шероховатости поверхности и способа полировки. — *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. — 2014; 6: 21—27. [eLibrary ID: 23492909](#)
 14. Arutyunov S., Kirakosyan L., Dubova L., Kharakh Y., Malginov N., Akhmedov G., Tsarev V. Microbial adhesion to dental polymers for conventional, computer-aided subtractive and additive manufacturing: A comparative in vitro study. — *J Funct Biomater*. — 2022; 13 (2): 42. [PMID: 35466224](#)
 15. Arutyunov S.D., Grachev D.I., Nikitin A.D. Mathematical modelling on the fracture of a laminar prosthesis basis under natural chewing loads. — *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. — 2020; 747: 012065. [DOI: 10.1088/1757-899X/747/1/012065](#)
 16. Arutyunov S.D., Nikitin A.D., Grachev D.I., Bagdasaryan G.G. Critical stress analysis for the basis of a denture prosthesis. — *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. — 2020; 927: 012008. [DOI: 10.1088/1757-899X/927/1/012008](#)
 17. Grachev D.I., Ruzuddinov N.S., Arutyunov A.S., Akhmedov G.D., Dubova L.V., Kharakh Y.N., Panin S.V., Arutyunov S.D. Algorithm for designing a removable complete denture (RCD) based on the FEM analysis of its service life. — *Materials (Basel)*. — 2022; 15 (20): 7246. [PMID: 36295314](#)
 18. Sunbuloglu E. Stress analysis of a complete maxillary denture under various drop impact conditions: a 3D finite element study. — *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. — 2015; 18 (14): 1543—54. [PMID: 24945936](#)
 19. Çaykara T., Sande M.G., Azoia N., Rodrigues L.R., Silva C.J. Exploring the potential of polyethylene terephthalate in the design of antibacterial surfaces. — *Med Microbiol Immunol*. — 2020; 209 (3): 363—372. [PMID: 32037497](#)
 20. Galo Silva G., Valente M.L.D.C., Bachmann L., Dos Reis A.C. Use of polyethylene terephthalate as a prosthetic component in the prosthesis on an overdenture implant. — *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2019; 99: 1341—1349. [PMID: 30889668](#)
 21. Hamanaka I., Takahashi Y., Shimizu H. Mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins. — *Acta Odontol Scand*. — 2011; 69 (2): 75—9. [PMID: 20873995](#)
 22. Hamanaka I., Takahashi Y., Shimizu H. Properties of injection-molded thermoplastic polyester denture base resins. — *Acta Odontol Scand*. — 2014; 72 (2): 139—44. [PMID: 24255964](#)
 23. Kawara M., Iwata Y., Iwasaki M., Komoda Y., Iida T., Asano T., Komiyama O. Scratch test of thermoplastic denture base resins for non-metal clasp dentures. — *J Prosthodont Res*. — 2014; 58 (1): 35—40. [PMID: 24332086](#)
 12. Arutyunov S.D., Chumachenko Ye.N., Yanushevich O.O., Lebedenko I.Yu., Ignatyeva D.N., Losev F.F., Ibragimov T.I., Malginov N.N. The use of information technologies to choose rational dental prosthesis constructions. *Russian Journal of Dentistry*. 2010; 3: 19—22 (In Russian). [eLibrary ID: 15169968](#)
 13. Tsarev V.N., Ippolitov E.V., Trefilov A.G., Arutyunov S.D., Pivovarov A.A. Features of adhesion of anaerobic periodontopathogenic bacteria and *Candida albicans* fungi to experimental samples of basis dental plastic depending on surface roughness and polishing method. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*. 2014; 6: 21—27 (In Russian). [eLibrary ID: 23492909](#)
 14. Arutyunov S., Kirakosyan L., Dubova L., Kharakh Y., Malginov N., Akhmedov G., Tsarev V. Microbial adhesion to dental polymers for conventional, computer-aided subtractive and additive manufacturing: A comparative in vitro study. *J Funct Biomater*. 2022; 13 (2): 42. [PMID: 35466224](#)
 15. Arutyunov S.D., Grachev D.I., Nikitin A.D. Mathematical modelling on the fracture of a laminar prosthesis basis under natural chewing loads. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020; 747: 012065. [DOI: 10.1088/1757-899X/747/1/012065](#)
 16. Arutyunov S.D., Nikitin A.D., Grachev D.I., Bagdasaryan G.G. Critical stress analysis for the basis of a denture prosthesis. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020; 927: 012008. [DOI: 10.1088/1757-899X/927/1/012008](#)
 17. Grachev D.I., Ruzuddinov N.S., Arutyunov A.S., Akhmedov G.D., Dubova L.V., Kharakh Y.N., Panin S.V., Arutyunov S.D. Algorithm for designing a removable complete denture (RCD) based on the FEM analysis of its service life. *Materials (Basel)*. 2022; 15 (20): 7246. [PMID: 36295314](#)
 18. Sunbuloglu E. Stress analysis of a complete maxillary denture under various drop impact conditions: a 3D finite element study. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2015; 18 (14): 1543—54. [PMID: 24945936](#)
 19. Çaykara T., Sande M.G., Azoia N., Rodrigues L.R., Silva C.J. Exploring the potential of polyethylene terephthalate in the design of antibacterial surfaces. *Med Microbiol Immunol*. 2020; 209 (3): 363—372. [PMID: 32037497](#)
 20. Galo Silva G., Valente M.L.D.C., Bachmann L., Dos Reis A.C. Use of polyethylene terephthalate as a prosthetic component in the prosthesis on an overdenture implant. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2019; 99: 1341—1349. [PMID: 30889668](#)
 21. Hamanaka I., Takahashi Y., Shimizu H. Mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins. *Acta Odontol Scand*. 2011; 69 (2): 75—9. [PMID: 20873995](#)
 22. Hamanaka I., Takahashi Y., Shimizu H. Properties of injection-molded thermoplastic polyester denture base resins. *Acta Odontol Scand*. 2014; 72 (2): 139—44. [PMID: 24255964](#)
 23. Kawara M., Iwata Y., Iwasaki M., Komoda Y., Iida T., Asano T., Komiyama O. Scratch test of thermoplastic denture base resins for non-metal clasp dentures. *J Prosthodont Res*. 2014; 58 (1): 35—40. [PMID: 24332086](#)

24. Wada J., Fueki K., Yatabe M., Takahashi H., Wakabayashi N. A comparison of the fitting accuracy of thermoplastic denture base resins used in non-metal clasp dentures to a conventional heat-cured acrylic resin. — *Acta Odontol Scand.* — 2015; 73 (1): 33—7. [PMID: 25314120](#)
25. Янушевич О.О., Киракосян Л.Г., Соколов Е.В., Костырин Е.В., Золотницкий И.В., Багдасарян Г.Г., Мальгинов Н.Н., Харах Я.Н., Арутюнов С.Д. Экономическая эффективность использования трехмерной печати в технологии изготовления несъемных протезов-прототипов. — *Экономика и управление: проблемы, решения.* — 2022; 8 (128): 111—132. [eLibrary ID: 49344103](#)
26. Mubarak M.Q., Moaleem M.M.A., Alzahrani A.H., Shariff M., Alqahtani S.M., Porwal A., Al-Sanabani F.A., Bhandi S., Tribst J.P.M., Heboyan A., Patil S. Assessment of conventionally and digitally fabricated complete dentures: A comprehensive review. — *Materials (Basel).* — 2022; 15 (11): 3868. [PMID: 35683165](#)
27. Киракосян Л.Г., Варуха А.П., Антоник П.М., Арутюнов А.С., Тимошенко М.В. Клиническая эффективность полимерных несъемных протезов-прототипов: рандомизированное контролируемое исследование. — *Пародонтология.* — 2022; 3: 272—284. [eLibrary ID: 49556590](#)
28. Alalawi H., Al-Qarni F.D., Gad M.M. Comparative evaluation of the accuracy of 3D-printed denture teeth. — *Saudi Dent J.* — 2023; 35 (4): 365—371. [PMID: 37251714](#)
29. Deng K., Chen H., Wei W., Wang X., Sun Y. Accuracy of tooth positioning in 3D-printing aided manufactured complete dentures: An in vitro study. — *J Dent.* — 2023; 131: 104459. [PMID: 36804581](#)
30. Van Assche N., Van Essche M., Pauwels M., Teughels W., Quirynen M. Do periodontopathogens disappear after full-mouth tooth extraction? — *J Clin Periodontol.* — 2009; 36 (12): 1043—7. [PMID: 19930094](#)
31. Балмасова И.П., Царев В.Н., Ющук Е.Н., Доровских А.С., Малова Е.С., Караков К.Г., Эльбекьян К.С., Арутюнов С.Д. Заболевания пародонта и атеросклероз: микробиологические, метаболические и иммунологические механизмы взаимосвязи. — *Иммунология.* — 2020; 4: 370—380. [eLibrary ID: 44074053](#)
32. Керимов Х.Н., Арутюнов С.Д., Малова Е.С., Морозов В.Г., Дегтярева Ю.С., Харах Я.Н., Балмасова И.П., Царев В.Н. Заболевания пародонта и неалкогольная жировая болезнь печени. — *Пародонтология.* — 2022; 1: 4—12. [eLibrary ID: 48074251](#)
33. Balmasova I.P., Lomakin Y.A., Babaev E.A., Tsarev V.N., Gabibov A.G., Smirnov I.V., Knorre V.D., Ovchinnikova L.A., Gnuchev N.V., Khurs E.N., Deev M.S., Kostin N.N., Arutyunov S.D. “Shielding” of cytokine induction by the periodontal microbiome in patients with periodontitis associated with type 2 diabetes mellitus. — *Acta Naturae.* — 2019; 11 (4): 79—87. [PMID: 31993238](#)
34. Balmasova I.P., Olekhnovich E.I., Klimina K.M., Korenkova A.A., Vakhitova M.T., Babaev E.A., Ovchinnikova L.A., Lomakin Y.A., Smirnov I.V., Tsarev V.N., Mkrtumyan A.M., Belogurov A.A. Jr, Gabibov A.G., Ilina E.N., Arutyunov S.D. Drift of the subgingival periodontal microbiome during chronic periodontitis in type 2 diabetes mellitus patients. — *Pathogens.* — 2021; 10 (5): 504. [PMID: 33922308](#)
35. Martínez-García M., Hernández-Lemus E. Periodontal inflammation and systemic diseases: An overview. — *Front Physiol.* — 2021; 12: 709438. [PMID: 34776994](#)
24. Wada J., Fueki K., Yatabe M., Takahashi H., Wakabayashi N. A comparison of the fitting accuracy of thermoplastic denture base resins used in non-metal clasp dentures to a conventional heat-cured acrylic resin. *Acta Odontol Scand.* 2015; 73 (1): 33—7. [PMID: 25314120](#)
25. Yanushevich O.O., Kirakosyan L.G., Sokolov E.V., Kostyrin E.V., Zolotnitsky I.V., Bagdasaryan G.G., Malginov N.N., Kharakh Ya.N., Arutyunov S.D. Economic efficiency of the use of three-dimensional printing in the manufacturing technology of fixed prostheses-prototypes. *Economics and management: problems, solutions.* 2022; 8 (128): 111—132 (In Russian). [eLibrary ID: 49344103](#)
26. Mubarak M.Q., Moaleem M.M.A., Alzahrani A.H., Shariff M., Alqahtani S.M., Porwal A., Al-Sanabani F.A., Bhandi S., Tribst J.P.M., Heboyan A., Patil S. Assessment of conventionally and digitally fabricated complete dentures: A comprehensive review. *Materials (Basel).* 2022; 15 (11): 3868. [PMID: 35683165](#)
27. Kirakosyan L.G., Varukha A.P., Antonik P.M., Arutyunov A.S., Timoshchenko M.V. Clinical effectiveness of fixed polymer prototype prostheses: a randomized controlled trial. *Parodontologiya.* 2022; 3: 272—284 (In Russian). [eLibrary ID: 49556590](#)
28. Alalawi H., Al-Qarni F.D., Gad M.M. Comparative evaluation of the accuracy of 3D-printed denture teeth. *Saudi Dent J.* 2023; 35 (4): 365—371. [PMID: 37251714](#)
29. Deng K., Chen H., Wei W., Wang X., Sun Y. Accuracy of tooth positioning in 3D-printing aided manufactured complete dentures: An in vitro study. *J Dent.* 2023; 131: 104459. [PMID: 36804581](#)
30. Van Assche N., Van Essche M., Pauwels M., Teughels W., Quirynen M. Do periodontopathogens disappear after full-mouth tooth extraction? *J Clin Periodontol.* 2009; 36 (12): 1043—7. [PMID: 19930094](#)
31. Balmasova I.P., Tsarev V.N., Yushchuk E.N., Dorovskikh A.S., Malova E.S., Karakov K.G., Elbekyan K.S., Arutyunov S.D. Periodontal diseases and atherosclerosis: microecological, metabolic and immunological mechanisms of interconnection. *Immunologiya.* 2020; 4: 370—380 (In Russian). [eLibrary ID: 44074053](#)
32. Kerimov Kh.N., Arutyunov S.D., Malova E.S., Morozov V.G., Degtyareva Y.S., Kharakh Y.N., Balmasova I.P., Tsarev V.N. Periodontal diseases and non-alcoholic fatty liver disease. *Parodontologiya.* 2022; 1: 4—12 (In Russian). [eLibrary ID: 48074251](#)
33. Balmasova I.P., Lomakin Y.A., Babaev E.A., Tsarev V.N., Gabibov A.G., Smirnov I.V., Knorre V.D., Ovchinnikova L.A., Gnuchev N.V., Khurs E.N., Deev M.S., Kostin N.N., Arutyunov S.D. “Shielding” of cytokine induction by the periodontal microbiome in patients with periodontitis associated with type 2 diabetes mellitus. *Acta Naturae.* 2019; 11 (4): 79—87. [PMID: 31993238](#)
34. Balmasova I.P., Olekhnovich E.I., Klimina K.M., Korenkova A.A., Vakhitova M.T., Babaev E.A., Ovchinnikova L.A., Lomakin Y.A., Smirnov I.V., Tsarev V.N., Mkrtumyan A.M., Belogurov A.A. Jr, Gabibov A.G., Ilina E.N., Arutyunov S.D. Drift of the subgingival periodontal microbiome during chronic periodontitis in type 2 diabetes mellitus patients. *Pathogens.* 2021; 10 (5): 504. [PMID: 33922308](#)
35. Martínez-García M., Hernández-Lemus E. Periodontal inflammation and systemic diseases: An overview. *Front Physiol.* 2021; 12: 709438. [PMID: 34776994](#)

36. Patil S., Licari F.W., Bhandi S., Awan K.H., Badnjević A., Belli V., Cervino G., Minervini G. The cytotoxic effect of thermoplastic denture base resins: A systematic review. — *J Funct Biomater.* — 2023; 14 (8): 411. [PMID: 37623656](#)
37. Rashid H., Sheikh Z., Vohra F. Allergic effects of the residual monomer used in denture base acrylic resins. — *Eur J Dent.* — 2015; 9 (4): 614—619. [PMID: 26929705](#)
38. Царева Т.В., Киракосян Л.Г., Грачев Д.И., Крашенинников С.В., Чижмаков Е.А., Харах Я.Н., Царев В.Н., Арутюнов С.Д. Клиническое значение адгезии представителей оральной микробиоты к полимерным материалам, рекомендованным для стоматологической технологии компьютерного фрезерования и 3D-печати. — *Клиническая стоматология.* — 2020; 3 (95): 113—118. [eLibrary ID: 44008077](#)
39. Srinivasan M., Chien E.C., Kalberer N., Alambiaga Caravaca A.M., Castellano A.L., Kamnoedboon P., Sauro S., Özcan M., Müller F., Wismeijer D. Analysis of the residual monomer content in milled and 3D-printed removable CAD-CAM complete dentures: an in vitro study. — *J Dent.* — 2022; 120: 104094. [PMID: 35301079](#)
40. Манин О.И., Дубова Л.В., Ромодановский П.О. Сравнительная оценка индивидуальной чувствительности к конструкционным материалам съемных зубных протезов у пациентов с явлениями непереносимости. — *Российская стоматология.* — 2022; 3: 51—52. [eLibrary ID: 49387855](#)
36. Patil S., Licari F.W., Bhandi S., Awan K.H., Badnjević A., Belli V., Cervino G., Minervini G. The cytotoxic effect of thermoplastic denture base resins: A systematic review. *J Funct Biomater.* 2023; 14 (8): 411. [PMID: 37623656](#)
37. Rashid H., Sheikh Z., Vohra F. Allergic effects of the residual monomer used in denture base acrylic resins. *Eur J Dent.* 2015; 9 (4): 614—619. [PMID: 26929705](#)
38. Tsareva T.V., Kirakosyan L.G., Grachev D.I., Krasheninnikov S.V., Chizhnikov E.A., Kharah Y.N., Tsarev V.N., Arutyunov S.D. The clinical significance of adhesion of representatives of the oral microbiota to polymer materials recommended for dental technology of computer milling and 3D printing. *Clinical Dentistry (Russia).* 2020; 3 (95): 113—118 (In Russian). [eLibrary ID: 44008077](#)
39. Srinivasan M., Chien E.C., Kalberer N., Alambiaga Caravaca A.M., Castellano A.L., Kamnoedboon P., Sauro S., Özcan M., Müller F., Wismeijer D. Analysis of the residual monomer content in milled and 3D-printed removable CAD-CAM complete dentures: an in vitro study. *J Dent.* 2022; 120: 104094. [PMID: 35301079](#)
40. Manin O.I., Dubova L.V., Romodanovskiy P.O. Comparative assessment of individual sensitivity to structural materials of removable dentures in patients with intolerance phenomena. *Russian Stomatology.* 2022; 3: 51—52 (In Russian). [eLibrary ID: 49387855](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_110

[Б.Ф. Черкашин,](#)ассистент кафедры ортопедической
стоматологии[Т.В. Фурцев,](#)д.м.н., профессор кафедры ортопедической
стоматологии[Д.Д. Федорова,](#)студентка III курса стоматологического
факультета[В.С. Ондар,](#)к.м.н., доцент кафедры нервных болезней
с курсом ПО

КрасГМУ, 660022, Красноярск, Россия

Изучение баланса тела пациентов с полной адентией до и после протезирования

Аннотация. В данной статье рассмотрены данные статокинезиограмм пациентов с полной вторичной адентией, прошедших успешную реабилитацию полными съемными протезами, изготовленными различными способами. **Материалы и методы.** Проведено исследование баланса тела в основной стойке человека методом стабилотрии у пациентов с протезами, изготовленными по различным методикам, в контрольной и основной группах. Для исследования использовали компьютерный стабилоанализатор с биологической обратной связью (МБН, Москва). **Результаты.** При двух различных методиках протезирования получены различные данные об изменении площади статокинезиограммы, скорости перемещения отклонения от общего центра давления (ОЦД) и среднем отклонении ОЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Среднее ОЦД в основной группе в среднем в 2 раза меньше, чем в контрольной. **Заключение.** Протезы, изготовленные различными способами, также различно влияют на постральный баланс больного.

Ключевые слова: стабилотрия, съемный протез, полная адентия, гнатометр, функциограф, центральное соотношение

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Черкашин Б.Ф., Фурцев Т.В., Федорова Д.Д., Ондар В.С. Изучение баланса тела пациентов с полной адентией до и после протезирования. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 110—114. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_110

[B.F. Cherkashin,](#)assistant at the Prosthetic dentistry
Department[T.V. Furtsev,](#)PhD in Medical Sciences, full professor
of the Prosthetic dentistry Department[D.D. Fedorova,](#)3rd year student at the Dental Faculty[V.S. Ondar,](#)PhD in Medical Sciences, associate professor
of the Nervous diseases DepartmentKrasnoyarsk State Medical University,
660022, Krasnoyarsk, Russia

Study of the body balance of patients with complete adentia

Annotation. In this article discusses the data of statokinesiograms of patients with complete secondary adentia who underwent successful rehabilitation with full-removable dentures made in various ways. **Materials and methods.** The study of body balance in the main human's stand was carried out by stabilometry on patients with dentures which were made by different methods, in the control and experimental groups. For the study, a computer stabiloanalyzer with biofeedback (MBN, Russia) was used. **Results.** Two different prosthetic techniques yielded different data on statokinesiogram area change, rate of movement of deviation from the common center of pressure (CCD), and mean CCD deviation in the frontal and sagittal planes. The mean CCD in the main group was approximately 2 times less than in the control group. **Conclusions.** Prostheses fabricated in different ways also differentially affects the patient's postural balance.

Key words: stabilometry, central jaw relation, central occlusion, total edentulism, removable dentures, gnatometer, functiograph

FOR CITATION:

Cherkashin B.F., Furtsev T.V., Fedorova D.D., Ondar V.S. Study of the body balance of patients with complete adentia. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 110—114 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_110

ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что вестибулярный аппарат и прикус связаны так же, как зрение и слух с вестибулярным аппаратом [1–4]. Также известным является тот факт, что наибольшую связь прикус имеет с шейным отделом

позвоночника [5]. Таким образом, целостность зубных рядов и окклюзионная схема могут оказывать влияние на соблюдение естественности вертикальной позы обследуемого, изменяя центр давления [6, 7]. Изменение положения челюстей и/или изменение окклюзионных взаимоотношений меняют проприоцептивную

афферентную импульсацию из зубочелюстной системы, посылаемую в центральную нервную систему, где она, перерабатываясь, определяет адаптационные изменения во всех трех структурных зонах человеческого тела (голова, туловище, таз) [8, 9].

Проприорецепторы, которые находятся в органах и тканях зубочелюстной системы, посылают афферентную информацию по чувствительным волокнам к среднему мозговому ядру тройничного нерва в головной мозг. Далее импульсы поступают к ядрам ретикулярной формации, от которых информация, после обработки, идет к двигательному ядру тройничного нерва, которое передает эфферентные импульсы к мышцам головы, шеи и пояса верхних конечностей.

Однако, помимо мышечного аппарата перечисленных структур, при глобальных и стойких изменениях данного механизма может произойти нарушение тонуса ретикулярной формации, а, как следствие, нарушение в опорно-двигательной системе человека, что отразится в первую очередь на осанке и равновесии [10].

На сегодняшний день недостаточно изучено состояние постурального баланса больных с полной адентией, большинство исследований посвящено детям, проходящим ортодонтическое лечение, имеющим аномалии развития зубов, аномалии прикуса, а также взрослым, имеющим сопутствующие заболевания центральной нервной системы [11]. Также установлено, что ортодонтическое лечение прикуса без лечения осанки нередко приводит к рецидивам аномалии зубочелюстной системы.

Существуют различные способы изучения осанки человека — компьютерная оптическая топография, оценка по анатомическим ориентирам и др. [12, 13]. В данном направлении, часто определяемом как постурология — исследования баланса тела в основной стойке человека, наиболее частым из исследовательских методов особенно актуальным для практической медицины, физиологии и биомеханики является стабилметрия [14]. Стабилметрия — это метод регистрации проекции общего центра масс тела на плоскость опоры и его колебаний в положении обследуемого стоя, а также при выполнении различных диагностических тестов.

При возникновении структурных деформаций происходит нарушение проведения информации от чувствительных нейронов, что в свою очередь ведет к боли и дисфункции. Если центральная нервная система получает адекватную информацию о положении структур, то и двигательный ответ будет адекватным. Эти принципы морфофункциональной зависимости применимы к любой части тела. Неправильное положение челюстей может привести к изменениям в позвоночнике, нарушениям положения тела, неправильной осанке.

Таким образом, проблема исследования заключается в том, чтобы изучить, как восстановление прикуса полноразъемными протезами, изготовленными различными способами, влияет на осанку больного.

Цель — сравнить результаты стабилметрии у пациентов с полноразъемными протезами, изготовленными

по собственной методике, с использованием гнатометра, и общепринятой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Стабилметрическое исследование 54 пациентов (26 мужчин и 28 женщин) проводили в соответствии с основными требованиями, которые были собраны и сформулированы в рекомендациях Международного общества исследования основной стойки [15]. Для этого использовали компьютерный стабиланализатор — стабилметрическая платформа с биологической обратной связью производства МБН (Москва; рис. 1).



Рис. 1. Стабилметрическая платформа
Fig. 1. Stabilometric platform



Рис. 2. Пациент на стабилометрической платформе в ходе исследования

Fig. 2. Patient on the stabilometric platform during the study

В зависимости от подхода к изготовлению протезов пациентов поделили на 2 группы. Пациентам основной группы (28 человек, 12 мужчин и 16 женщин) протезы были изготовлены с использованием функционально-физиологического метода определения центрального соотношения челюстей (ЦСЧ) с применением устройства для определения ЦСЧ (гнатометра) и телерентгенограммой (ТРГ) с этим устройством, находящимся в полости рта при определенном и зафиксированном ЦСЧ [16, 17].

В контрольной группе из 26 пациентов (14 мужчин и 12 женщин) полностью съемные пластиночные протезы изготавливали по обычной методике.

Для проведения исследования пациент встает на платформу, пятки вместе, носки врозь (согласно пробе Ромберга), взгляд направлен на специально отмеченную точку на стене напротив (под 90° ; рис. 2). В каждой группе измерения проводилось до и после протезирования, с протезами в полости рта и без протезов соответственно.

При статистической обработке подчинение данных закону нормального распределения проверялось с помощью критерия Шапиро—Уилка. Для определения значимости межгрупповых различий использовался критерий Стьюдента. Критический уровень значимости для всех использованных критериев $\alpha=0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все исследуемые показатели имеют нормальное распределение данных, что обуславливает описание качественных данных средним значением и стандартным отклонением, а также применение критерия Стьюдента для оценки различий между группами.

Среднее отклонения от общего центра давления (ОЦД) по сагиттальной плоскости, которая в норме не превышает 1 см по сантиметровой сетке, в контрольной группе составила 113,2 мм относительно центра давления при применении протеза, что не является вариантом нормы. В основной группе отклонение ОЦД по сагиттальной плоскости при применении протеза в среднем уменьшилось в 2 раза и составило 43,7 мм ($p<0,05$ относительно контрольной группы).

Среднее положение ОЦД во фронтальной плоскости при использовании протеза в контрольной группе отклоняется в среднем в 2 раза сильнее, чем у пациентов основной группы — 13,6 против 7,1 мм ($p<0,05$).

Площадь статокинезиограммы (СКГ) при измерении с протезами составляет $104,0 \pm 4,1$ мм² в контрольной группе и $34,6$ мм² в основной группе ($p<0,05$).

Скорость перемещения ОЦД с протезами в полости рта в контрольной группе равнялась 16,9 м/с, в основной — 9,7 м/с ($p<0,05$; см. таблицу).

ОБСУЖДЕНИЕ

Площадь СКГ в основной группе при измерении с протезами меньше, чем в контрольной, что указывает

Сравнение данных стабилометрии до протезирования и после протезирования с протезами в полости рта Comparison of stabilometry data before prosthetics and after prosthetics with prostheses in the oral cavity

Показатель	Основная группа		Контрольная группа	
	Без протеза	В протезе	Без протеза	В протезе
Среднее ОЦД во фронтальной плоскости, мм	15,5±0,7	7,1±0,5	12,3±0,9	13,6±0,7
Среднее ОЦД в сагиттальной плоскости, мм	119,0±4,7	43,7±3,1	120,0±6,1	113,3±5,2
Длина статокинезиограммы, мм	507,3±2,8	495,1±1,6	293,6±5,2	337,5±2,2
Скорость перемещения ОЦД, мм/с	9,9±1,2	9,7±0,9	14,7±2,4	16,9±1,8
Площадь статокинезиограммы (S95), мм ²	87,5±6,2	34,6±2,1	101,8±5,4	104,0±4,1
Отношение длины эллипса к его ширине	2,0±0,1	1,9±0,4	1,9±0,2	3,2±0,5

на наибольшую устойчивость пациентов с протезами в полости рта. Скорость перемещения ОЦД в основной группе с протезами в полости рта меньше чем в контрольной, что объясняет их наибольшую устойчивость, правильную осанку и наименьшие энергетические затраты на обеспечение собственного баланса тела. Среднее значение отклонения ОЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях, в основной группе в среднем в 2 раза меньше, чем в контрольной, что доказывает эффективность применения протезов изготовленных по нашей методике в сравнении с общепринятой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что протезы, изготовленные различными способами, по-разному влияют на поструральный баланс больного. Также было

установлено, что протезирование по нашему методу, в сравнении с общепринятой методикой, позволяет восстановить поструральный баланс пациента лучше, что послужит отправной точкой к ровной осанке, наиболее эффективной работе внутренних органов, включая сердце и легкие. А это в свою очередь будет способствовать восстановлению анатомо-морфологических структур пациента, что положительно повлияет не только на здоровье пациента, но и на восстановление качества жизни и полную социальную реабилитацию.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 29.05.2023 **Принята в печать:** 02.09.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 29.05.2023 **Accepted:** 02.09.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Романов А.С., Гелетин П.Н., Морозов В.Г. Сочетанное применение стабилметрического и электромиографического исследования для диагностики функциональных нарушений у пациентов с повышенным стиранием зубов. — *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. — 2018; 3: 131—135. [eLibrary ID: 35722153](#)
2. Лопушанская Т.А., Войтяцкая И.В., Овсянников К.А. Диагностическая значимость компьютерной стабилметрии в клинике ортопедической стоматологии. — *Институт стоматологии*. — 2011; 4 (53): 86—87. [eLibrary ID: 17350626](#)
3. Бугровецкая О.Г., Максимова Е.А., Ким К.С. Дифференциальная диагностика путей формирования поструральных нарушений при дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (постурологическое исследование). — *Мануальная терапия*. — 2016; 1 (61): 3—13. [eLibrary ID: 27322986](#)
4. Цимбалистов А.В., Петросян Л.Б., Овсянников К.А., Гуторов Ю.А. Применение компьютерной стабилметрии при планировании стоматологического лечения пациентов с зубоальвеолярными деформациями. — *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация*. — 2011; 16—1 (111): 229—236. [eLibrary ID: 20359757](#)
5. Стафеев А.А., Игнатьев Ю.Т., Соловьев С.И., Безуглов А.С. Состояние позвоночника в аспекте окклюзионных нарушений в условиях эксперимента. — *Институт стоматологии*. — 2014; 3 (64): 88—91. [eLibrary ID: 22988395](#)
6. Соловых Е.А., Теркулова Е.В., Якушечкина Е.П., Иванова Е.П. Особенности взаимодействия зубочелюстной и поструральной систем в зависимости от их функционального состояния. — *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. — 2018; 2: 107—112. [eLibrary ID: 35077041](#)
7. Соловых Е.А., Бугровецкая О.Г., Максимовская Л.Н. Информационная значимость функционального состояния зубочелюстной системы в регуляции пострурального баланса. — *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. — 2012; 3: 383—387. [eLibrary ID: 17421642](#)

REFERENCES:

1. Romanov A.S., Geletin P.N., Morozov V.G. Combined stabilometric and electromyographic examination to diagnose functional disorders of patients with increased dental attrition. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2018; 3: 131—135 (In Russian). [eLibrary ID: 35722153](#)
2. Lopushanskaya T.A., Voityatskaya I.V., Ovsyannikov K.A. The use of computer-assisted stabilometry as a diagnostic tool in prosthodontic dentistry. *The Dental Institute*. 2011; 4 (53): 86—87 (In Russian). [eLibrary ID: 17350626](#)
3. Bugrovetskaya O.G., Maksimova E.A., Kim K.S. Differential diagnostics of pathways of the development of postural disorders in case of the TMJ dysfunction (a posturological study). *Journal of Manual Therapy*. 2016; 1 (61): 3—13 (In Russian). [eLibrary ID: 27322986](#)
4. Tsimbalistov A.V., Petrosyan L.B., Ovsyannikov K.A., Gutorov U.A. The use of computer-assisted stabilometry data for treatment planning of patients with dentoalveolar deformities. *Belgorod State University Scientific bulletin: Medicine, Pharmacy*. 2011; 16—1 (111): 229—236 (In Russian). [eLibrary ID: 20359757](#)
5. Stafeev A.A., Ignatiev Y.T., Solovyov S.I., Bezuglov A.S. The state of the spine in the aspect of occlusal disorders in the experimental condition. *The Dental Institute*. 2014; 3 (64): 88—91 (In Russian). [eLibrary ID: 22988395](#)
6. Solovykh E., Terkulova E.V., Yakushechkina E.P., Ivanova E.P. The peculiarities of interaction between the dentoalveolar and postural systems in depending on their functional state. *Kremlin Medicine Journal*. 2018; 2: 107—112 (In Russian). [eLibrary ID: 35077041](#)
7. Solovykh E.A., Bugrovetskaya O.G., Maksimovskaya L.N. Information value of functional status of the stomatognathic system for postural balance regulation. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2012; 3: 383—387 (In Russian). [eLibrary ID: 17421642](#)

8. Марков Н.М., Погабало И.В., Кречина Е.К., Горин А.А., Верзилова М.В., Рон О.С., Зайка Т.Л. Стабилметрия как диагностический метод в ортодонтии. — *Клиническая стоматология*. — 2013; 2 (66): 18—21. [eLibrary ID: 22474108](#)
9. Ястребцева И.П., Курчанинова М.Г. Аfferентный вариант формирования нарушений постурального баланса. — *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. — 2017; 4 (142): 12—19. [eLibrary ID: 30592635](#)
10. Грибанов А.В., Шерстенникова А.К. Физиологические механизмы регуляции постурального баланса человека (обзор). — *Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки*. — 2013; 4: 20—29. [eLibrary ID: 21074118](#)
11. Кубряк О.В., Марков Н.М., Кречина Е.К., Погабало И.В., Рожнова Е.В. Достижение консенсуса и стандартизация методов в стоматологии на примере исследований опорных реакций (постурографии, стабилметрии). — *Стоматология*. — 2019; 4: 103—106. [eLibrary ID: 39548528](#)
12. Нигамадьянов Н.Р., Цыкунов М.Б., Иванова Г.Е., Лукьянов В.И. Изучение осанки у детей школьного возраста по данным оптической топографии спины. — *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. — 2019; 4: 43—45. [eLibrary ID: 42381708](#)
13. Касьяненко В.И., Волкова Н.С. Методы оценки и коррекция осанки. — *Инновации. Наука. Образование*. — 2022; 51: 1419—1430. [eLibrary ID: 48171961](#)
14. Доценко В.И., Усачев В.И., Морозова С.В., Скедина М.А. Современные алгоритмы стабилметрической диагностики постуральных нарушений в клинической практике. — *Медицинский совет*. — 2017; 8: 116—122. [eLibrary ID: 35619650](#)
15. Сковрцов Д.В. Биомеханические методы реабилитации патологии походки и баланса тела: автореф. дис. ... д.м.н. — М., 2008. — 41 с.
16. Черкашин Б.Ф., Фурцев Т.В. Инновационный метод определения центрального соотношения челюстей как эффективный клинический способ повышения качества полного съемного зубного протезирования. — *Российский стоматологический журнал*. — 2022; 3: 257—265. [eLibrary ID: 49497024](#)
17. Черкашин Б.Ф., Фурцев Т.В. Устройство для определения и фиксации центрального соотношения челюстей. — Патент RU №2782647, действ. с 16.03.2022. [eLibrary ID: 49785178](#)
8. Markov N.M., Pogabalo I.V., Krechina E.K., Gorin A.A., Verzilova M.V., Ron O.S., Zayka T.L. Stabilometrics as a diagnostic technique in orthodontology. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2013; 2 (66): 18—21 (In Russian). [eLibrary ID: 22474108](#)
9. Yastrebtsava I.P., Kurchaninova M.G. The afferent variant of postural balance disorder. *Exercise therapy and Sports Medicine*. 2017; 4 (142): 12—19 (In Russian). [eLibrary ID: 30592635](#)
10. Gribanov A.V., Sherstennikova A.K. Physiological mechanisms of human postural balance regulation (review). *Vestnik of Northern (Arctic) Federal University. Series "Medical and Biological Sciences"*. 2013; 4: 20—29 (In Russian). [eLibrary ID: 21074118](#)
11. Kubryak O.V., Markov N.M., Krechina E.K., Pogabalo I.V., Rozhnova E.V. Achievement of consensus and standardization of methods in dentistry on the example of studies of support reactions (posturography, stabilometry). *Stomatology*. 2019; 4: 103—106 (In Russian). [eLibrary ID: 39548528](#)
12. Nigamadyanov N.R., Tsykunov M.B., Ivanova G.E., Lukyanov V.I. Analysis of posture in school-age children according to optical topography. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2019; 4: 43—45 (In Russian). [eLibrary ID: 42381708](#)
13. Kas'yanenko V.I., Volkova N.S. Assessment methods and posture correction. *Innovation. Science. Education*. 2022; 51: 1419—1430 (In Russian). [eLibrary ID: 48171961](#)
14. Dotsenko V.I., Usachev V.I., Morozova S.V., Skedina M.A. Modern algorithms of postural disturbances in clinical practice. *Medical Council*. 2017; 8: 116—122 (In Russian). [eLibrary ID: 35619650](#)
15. Skvorcov D.V. Biomechanical methods of rehabilitation of gait pathology and body balance: dissertation abstract. Moscow, 2008. 41 p. (In Russian)
16. Cherkashin B.F., Furtsev T.V. Innovative method for determining the central ratio of the jaws as an effective clinical method for improving the quality of full removable dental prosthetics. *Russian Journal of Dentistry*. 2022; 3: 257—265 (In Russian). [eLibrary ID: 49497024](#)
17. Cherkashin B.F., Furtsev T.V. Device for determining and fixing the central ratio of the jaws. Patent RU #2782647, effective from 16.03.2022 (In Russian). [eLibrary ID: 49785178](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_115

[И.П. Балмасова](#)¹,

д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических исследований НИМСИ

[В.Н. Царев](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии, директор НИМСИ

[Р.Ш. Гветадзе](#)¹,

член-корр. РАН, д.м.н., профессор кафедры цифровой стоматологии

[М.Ш. Мустафаев](#)²,

д.м.н., профессор, директор института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

[Т.В. Царева](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии

[Е.С. Малова](#)³,

д.м.н., доцент, профессор кафедры внутренних болезней

[Д.С. Арутюнов](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры протезоведения и технологий протезирования в стоматологии

[М.В. Тимошенко](#)¹,

к.м.н., ассистент кафедры цифровой стоматологии

[Я.Н. Харах](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры цифровой стоматологии

[С.Д. Арутюнов](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой цифровой стоматологии

¹ МГМСУ им. А.И. Евдокимова, 127473, Москва, Россия² КБГУ, 360004, Нальчик, Россия³ Медицинский университет «РЕАВИЗ», 443001, Самара, Россия

Виром полости рта: начало пути (обзор литературы)

Аннотация. Виром полости рта человека — составная часть микробиома как сообщества микроорганизмов, населяющих полость рта, включает вирусы эукариот, персистирующие в организме человека, и вирусы прокариот (бактериофаги). Виром выполняет важнейшие физиологические функции по защите организма человека от патогенов через контроль состава микробиома, влияние на формирование биопленок, иммуномодулирующие эффекты, играет огромную роль в эволюции человека в целом, но нередко служит источником тяжелых заболеваний. Среди вирусов, населяющих полость рта, ведущая роль в развитии патологических состояний этой локализации, в частности заболеваний пародонта, принадлежит герпесвирусам (вирусу Эпштейна—Барр, цитомегаловирусу), этиопатогенетическое значение которых расшифровано лишь отчасти и его предстоит уточнить. С другой стороны, вирусы можно использовать как полезные агенты

в борьбе с заболеваниями полости рта, в частности перспективно применение бактериофагов, хотя условия и варианты их использования нуждаются в дальнейшем изучении.

Ключевые слова: виром, микробиом, вирусы эукариот, бактериофаги, герпесвирусы

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Балмасова И.П., Царев В.Н., Гветадзе Р.Ш., Мустафаев М.Ш., Царева Т.В., Малова Е.С., Арутюнов Д.С., Тимошенко М.В., Харах Я.Н., Арутюнов С.Д. Виром полости рта: начало пути (обзор литературы). — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 115—124. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_115

[I.P. Balmasova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, professor, leading researcher of the Molecular biology research Laboratory

[V.N. Tsarev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Microbiology, virology, immunology department, director of the Medico-dental research Institute

[R.S. Gvetadze](#)¹,

Russian Academy of Science corresponding member, PhD in Medical Sciences, professor of the Digital dentistry Department

[M.S. Mustafaev](#)²,

PhD in Medical Sciences, professor, director of the Dentistry and maxillofacial surgery Institute

[T.V. Tsareva](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Microbiology, virology, immunology Department

[E.S. Malova](#)³,

PhD in Medical Sciences, professor of the Internal medicine Department

[D.S. Arutyunov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Propaedeutics and prosthodontics technology Department

[M.V. Timoshchenko](#)¹,

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Digital dentistry Department

[Ya.N. Kharakh](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Digital dentistry Department

[S.D. Arutyunov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Digital dentistry Department

¹ Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, Moscow, Russia² Kabardino-Balkarian State University, 360004, Nalchik, Russia³ Medical University "REAVIZ", 443001, Samara, Russian Federation

Oral virome: the beginning of the path (review)

Annotation. The human oral virome is a part of the microbiome as a community of microorganisms inhabiting the oral cavity, includes

eukaryotic viruses that persist in the human body and microbial viruses (bacteriophages). Virome performs the most important physiological

functions to protect the human body from pathogens through the control of the microbiome composition, the impact on the formation of biofilms, immunomodulatory effects, plays a huge role in the human evolution as a whole, but often serves as a source of serious diseases. Among the eukaryotic viruses inhabiting the oral cavity, the leading role in the development of pathological conditions of this localization, in particular, periodontal diseases, belongs to herpesviruses (Epstein—Barr virus, cytomegalovirus), the etiopathogenetic significance of which is only partially deciphered and it remains to be clarified. In the fight against diseases of the oral cavity, the use of bacteriophages is promising, although the conditions and variants for their use need further study.

ВВЕДЕНИЕ

Полость рта представляет собой разнообразную и динамичную среду, неотъемлемой частью которой служит микробиом — сообщество микроорганизмов, населяющих полость рта, включая совокупность генов этих микроорганизмов. Микробиом объединяет представителей основных биологических доменов: прокариот (археев, бактерий), эукариот (простейших, грибов) и вирусов, составляющих так называемый виром. При этом считают, если соотношение прокариотических микроорганизмов и клеток человека колеблется от 1:1 до 10:1, то вирусные частицы значительно превосходят по величине это соотношение, которое у них приближается к 100:1 [1, 2]. Тем не менее важно отметить, если бактериальный состав микробиома в связи с развитием высоких технологий в настоящее время изучается довольно интенсивно, то про виром этого сказать пока нельзя. Недаром по меткому выражению исследователей проблемы виром характеризуется как «темная материя» в составе микробиома [3].

Существование с нашим разнообразным микробиомом наделяет человека важнейшими биологическими функциями и свойствами, которые защищают его от вторжения патогенных микроорганизмов. С этой точки зрения особое значение имеет микробиом полости рта, от стабильности которого в большинстве случаев зависят результаты первого контакта человека с вредоносными микробами. В самой полости рта инвазия патогенов чаще всего определяет возникновение таких патологических состояний, как кариес, пародонтит, заболевания слизистой оболочки полости рта, а также ряд ассоциированных с ними системных заболеваний [4, 5]. Традиционно исследования, описывающие эти заболевания полости рта, были сосредоточены на их бактериальной или грибковой этиологии, несмотря на развитие вирусной метагеномики и методов культивирования [3]. С этой точки зрения роль вирома долгое время оставалась за пределами интенсивного изучения и только в последние годы стала привлекать серьезное внимание исследователей.

Современные исследователи убеждены, что любая экосистема без вирусов перестала бы существовать, поскольку эти облигатные внутриклеточные паразиты оказывают огромное влияние на эволюцию живых существ в целом и человека в частности. В связи с этим длительное присутствие вирома человека совершенно необходимо для его развития. Есть и другая сторона проблемы.

Key words: virome, microbiome, eukaryotic viruses, bacteriophages, herpesviruses

FOR CITATION:

Balmasova I.P., Tsarev V.N., Gvetadze R.S., Mustafaev M.S., Tsareva T.V., Malova E.S., Arutyunov D.S., Timoshchenko M.V., Kharakh Ya.N., Arutyunov S.D. Oral virome: the beginning of the path (review). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 115—124 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_115

Несмотря на эти позитивные моменты, вирусы ассоциируются с заболеваемостью и смертностью, поскольку вирусы эукариот потенциально могут способствовать клеточной деградации, дисрегуляции и канцерогенезу [3].

Несмотря на столь значительную роль вирома в жизни каждого индивидуума и человечества в целом глубина наших познаний этой проблемы пока еще очень невелика.

Попытке разобраться с указанными противоречиями и оценить значение проблемы в контексте рассмотрения вирома полости рта с позиций современной стоматологии и медицины и посвящен настоящий обзор.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Статья содержит анализ публикаций российских и зарубежных научных изданий, в которых представлены результаты клинических и экспериментальных исследований по проблеме вирома полости рта с 2014 г. по 2023 г. При проведении обзора использовались текстовая база публикаций в области медицины и биологии PubMed, система цитирования объединенных научных издательств CrossRef, сервисы поиска научной литературы Google Scholar, научные поисковые системы Medline и Sirius, данные Cochrane Library.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВИРОМЕ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО БИОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ

По любым критериям размеры и разнообразие вирома ошеломляют. Виромы млекопитающих включают вирусы, поражающие клетки организма-хозяина, эндогенные вирусные элементы и вирусы, поражающие представителей микробиома, в первую очередь бактериофаги, инфицирующие бактерии и другие микроорганизмы [6]. Вирусы, входящие в категории комменсальных и оппортунистических патогенов, обнаруживаются у большей части взрослого населения планеты, они включают представителей семейств герпесвирусов, полиомавирусов, аденовирусов, цирковирусов и анелловирусов [7]. Миллионы людей хронически инфицированы вирусами, связанными с высокими показателями заболеваемости и смертности, такими как ВИЧ, вирус гепатита С (ВГС), вирус гепатита В (ВГВ) [8]. В настоящее время виром, как и микробиом в целом, считают неотъемлемой частью организма человека, необходимой для его жизнедеятельности, более того, это уникальный фенотипический признак каждого индивидуума на нашей планете [7].

Наиболее надежным молекулярным подходом, доступным в настоящее время для рутинного анализа человеческого виroma, является метагеномика, которая независима от культивирования и позволяет проводить функциональные и секвенационные анализы коллективных микробных (в том числе вирусных) геномов, содержащихся в образце биологической среды. Следует признать, что метагеномные исследования виroma имеют ряд сложностей и ограничений. Многие из них связаны с методами выделения вирусного материала и его обработки. В связи с этим мы пока не имеем истинной картины разнообразия человеческого виroma [9].

Отчасти это связано с тем, что существует множество факторов, влияющих на формирование виroma человека, к числу которых принадлежат диета, лекарства, генетика хозяина, условия совместного проживания людей, географическое положение, наличие различных заболеваний, возраст [10].

В последние годы в мировой научной литературе опубликован целый ряд обзоров и результатов собственных исследований, посвященных роли виroma как части микробного сообщества, населяющего организм человека и влияющего на его физиологические процессы и на нарушение здоровья. Наша попытка оценить эти знания с позиций микробиолога и клинициста в обобщенном виде представлена на рис. 1.

У здоровых людей виром включает 3 различных компонента:

- 1) вирусы, которые систематически попадают в организм человека, главным образом с пищей, но не размножаются у людей;
- 2) вирусы, инфицирующие прокариоты и, возможно, одноклеточные эукариоты, которые составляют микробиом здорового человека [11];
- 3) вирусы, которые фактически реплицируются и персистируют в клетках человека и которые могут выступать как патогены [7, 12].

С точки зрения стабильности виroma особое значение будут иметь вирусы, способные вызывать персистирующие инфекции, которые могут быть хроническими и латентными. При хронической инфекции вирусы демонстрируют непрерывную репликацию, интенсивность которой очень невысока. На примере хронического течения некоторых вирусных инфекций было показано, что их возбудители вызывают необычно низкий врожденный иммунный ответ, ингибируя несколько этапов индукции и сигнального пути интерферона I типа (IFN- α/β), вероятно, это позволяет данному вирусу находиться в чувствительных к нему клетках на протяжении всей жизни инфицированного человека [12, 13].

Наряду с этим многие персистирующие вирусные инфекции имеют латентное течение, при этом в латентный период развивается состояние, при котором вирусный геном сохраняется внутри клетки, не производя инфекционных вирусных частиц. В латентном периоде вирус менее заметен из-за снижения метаболической активности и количества антигенов, доступных для обнаружения рецепторами

врожденной и адаптивной иммунной системы. Нередко такая ситуация сопровождается встраиванием ДНК вируса в геном инфицированной клетки. При этом может возникнуть ситуация, когда ДНК латентных вирусов встраивается в некодирующие или «молчащие» участки генома, тогда клетка получает возможность приобретать новые свойства либо реализовать ту или иную не проявившуюся пока генетическую предрасположенность [7, 13].

Со способностью встраиваться в хромосомный аппарат клеток человека связаны многие позитивные и негативные последствия латентной вирусной инфекции. К подобным эффектам может относиться, например, свойство некоторых представителей виroma вызывать опухолевые процессы как доброкачественной, так и злокачественной природы [14].

Особое место в системе взаимодействия человека со своим виромом занимают ретровирусы, которые не могут репродуцироваться в клетках макроорганизма без встраивания ДНК, формирующейся на матрице РНК вируса в процессе обратной транскрипции, в геном клеток человека. При этом со способностью вирусного генома ретровирусов к интеграции связано более 50% вирусного генетического материала, встроенного в последовательности генома человека [3, 7]. По современным данным, около 3000 эндогенных ретровирусов человека интегрированы в геном хозяина [15], соответственно, они играют важную и разнообразную роль в биологических процессах человека.

Так, наследием древних ретровирусов являются гены человека, кодирующие некоторые структурные белки, и наиболее известны среди них синцитины как рецепторы трофобласта плаценты [16]. Подобные экспрессирующиеся гены участвуют в различных функциях, включая модуляцию врожденного иммунитета [17]. Сообщается, что экспрессия кодирующей ДНК одного из ретровирусов подавляет распространение инвазивной меланомы [18]. Таким образом, взаимоотношения



Рис. 1. Схема современных представлений о роли виroma в биологии человека и нарушении его здоровья

Fig. 1. Scheme of modern ideas about the role of virome in human biology and disorders of the health

между ретровирусами и человеком-хозяином представляют собой типичный симбиоз, при котором оба биологических объекта приносят взаимную пользу, хотя возможно и патогенное воздействие ретровирусов на организм хозяина, — его примером является вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) [8].

Вирома человека включают разнообразные комменсальные и патогенные вирусы, которые вызывают у хозяина широкий спектр иммунных реакций. Устойчивая вирусная иммуномодуляция связана с различными воспалительными заболеваниями, но она также дает неожиданные преимущества для хозяина в виде адекватных иммуностимулирующих или иммуносупрессивных воздействий. Эти последствия вирусных инфекций часто зависят от генотипа хозяина [7].

Особого внимания заслуживает тот факт, что бактериальные, архейные, грибковые и простейшие представители микробиома тоже подвержены заражению вирусами, которые составляют существенную часть виroma млекопитающих. Действительно, большинство вирусов, формирующих виром человека, относится к категории бактериофагов [7, 19].

Бактериофаги представляют собой бактериальные вирусы, которые, специфически поражая определенные виды бактерий, используют бактериальный метаболизм для своей репликации, а для выхода из бактериальной клетки лизируют ее клеточную стенку, разрушая инфицированную бактерию [19]. Структура бактериофага и процесс его взаимодействия с клеткой, приводящий к лизису бактерии, а также один из механизмов

противодействия бактериальному лизису в виде явления лизогении представлены на рис. 2.

Классификация фагов основана на морфологии, инфекционном цикле и геномном составе [20]. Для инъектирования своей ДНК в бактериальную клетку, окруженную клеточной стенкой, фаги часто имеют «хвостатый» белковый капсид, содержащий сократительные белки и окружающий двухцепочечную ДНК, или нехвостатый капсид с двухцепочечной ДНК, одноцепочечной ДНК или РНК. «Хвостатые» бактериофаги относятся к отряду *Caudovirales*, составляют 96% всех фаговых изолятов и делятся на семейства в соответствии с морфологией хвостового отростка. Крупные вирионы с длинным сократительным хвостом в основном принадлежат к семейству *Myoviridae*. Вирионы с длинным, гибким, но несократительным хвостовым отростком принадлежат к семейству *Siphoviridae* [19].

Индукцированный фагами лизис бактерий в составе микробиома и формируемой им биопленки может удалить патогенные бактерии и создать нишу для ранее подавленных низкопатогенных видов или способствовать высвобождению бактериальных компонентов, участвующих в становлении защитного матрикса биопленки. Исследования *in vitro* и на животных показали, что индуцированный фагами лизис видов-хозяев приводит к серьезным изменениям в численности и разнообразии бактериальных сообществ [21].

Существуют механизмы, при которых лизиса бактерии при воздействии бактериофага не происходит. Один из них — уже упомянутая нами лизогения (см. рис. 2). Данное явление связано с наличием у бактериофага ДНК с особыми свойствами профага — способностью встраиваться в геном бактериальной клетки. Это защищает бактерию от новой фаговой инфекции и нередко приводит к изменению свойств самой бактерии [22], в частности к появлению устойчивости к антимикробным препаратам, продукции токсинов. Так, например, опасные для жизни токсины *Vibrio cholera*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium diphtheria*, *Clostridium botulinum* являются примерами факторов вирулентности, кодируемых профагами [23]. Перенос бактериофагами генов, определяющих устойчивость бактерий к антибиотикам, приводит к распространению повышенной резистентности к антимикробным препаратам в микробиоме в целом [19].

Бактерии могут избежать опосредованного фагами лизиса и за счет ремоделирования своей поверхности, но это часто приводит к потере рецепторов для взаимодействия с другими важными таксонами бактерий при формировании биопленки. Например, зарегистрирован феномен, когда штаммы *Actinomyces*, подвергшиеся воздействию бактериофагов, дали два разных варианта мутационного изменения поверхностного рецептора, в связи с чем оба мутанта потеряли способность коагрегировать со стрептококками при формировании биопленки [24].

Бактериофаги в составе виroma человека могут оказывать прямое иммуномодулирующее действие. Так, фаговые вирионы могут прикрепляться к нейтрофилам, моноцитам, дендритным клеткам и подвергаться

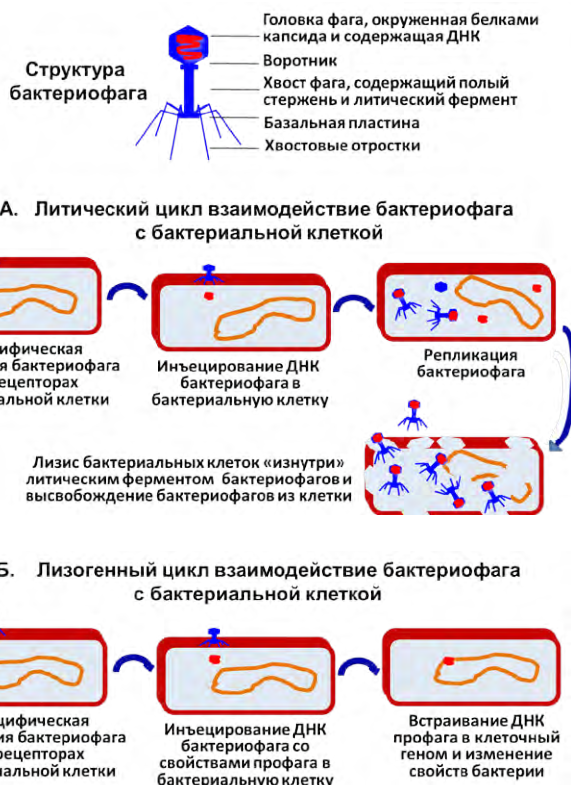


Рис. 2. Структура бактериофага и способы его взаимодействия с бактериальной клеткой
Fig. 2. The structure of the bacteriophage and the ways of its interaction with the bacterial cell

фагоцитозу. Занимая фагоцитарные рецепторы, они могут компрометировать их или действовать как опсоины, облегчающие фагоцитоз. Кроме того, фаговая ДНК способна взаимодействовать с толл-подобным рецептором-9 (TLR9) и таким образом активировать пути передачи сигналов, которые запускают иммунный и воспалительный ответы. В связи с этим фаг-индуцированная активация противомикробной защиты может обеспечить общий положительный эффект, в то же время активация TLR9 на дендритных клетках, стимулируя высвобождение интерферона-гамма и других цитокинов, может способствовать развитию некоторых патологических состояний, например, фаг-ассоциированно-го колита и др. [25].

ВИРУСЫ ЭУКАРИОТ И ВИРОМ ПОЛОСТИ РТА

Микробиомы полости рта поддерживают большие популяции вирусов. В 1 мкл слюны может содержаться до 100 000 вирусоподобных частиц [19].

Среди вирусов полости рта в состав виroma, как уже отмечалось, могут входить как комменсалы, так и патогенные вирусы. При этом исследователи отмечают, что граница между нормальным и патогенным виромом размыта. Действительно, один и тот же вирус может быть как симбиотом с благотворным влиянием на организм человека, так и патогеном, в зависимости от условий, к числу которых относится состояние здоровья и возрастная характеристика хозяина [11]. Это можно продемонстрировать на примере вирусов, наиболее часто регистрируемых в полости рта.

Представители семейства *Anelloviridae* — одни из самых загадочных компонентов здорового виroma человека как с точки зрения их эволюционного происхождения, так и с позиций воздействия на здоровье человека. Считается, что вся человеческая популяция инфицирована анелловирисами, и нет убедительных доказательств, свидетельствующих о способности инфицированного организма человека освободиться от этих вирусов [26]. Инфекции возникают в раннем возрасте и до сих пор не были убедительно связаны ни с каким заболеванием. Вирусная нагрузка этих представителей виroma полости рта, по-видимому, контролируется иммунной системой, поскольку содержание вируса в биологическом материале увеличивается вместе с уровнем иммуносупрессии хозяина [27]. Хотя потенциальное воздействие анелловиров на здоровье человека остается предметом дискуссий, было высказано предположение, что они положительно влияют на физиологию человека, индуцируя иммунитет еще в детском возрасте [26].

Относительно недавно в составе виroma полости рта были обнаружены вирусы семейства *Redondoviridae*, которые по частоте встречаемости являются вторым наиболее распространенным семейством вирусов после *Anelloviridae*. Распространенность редондовиров в различных популяциях варьирует от 2 до 15% [28]. В настоящее время нет доказательств того, что редондовиров способствуют болезненным состояниям. По-видимому, они являются обычными комменсальными вирусами, которые могли бы остаться незамеченными,

если бы не развитие методов вирусного метагеномного секвенирования [10].

Polyomaviridae и *Papillomaviridae* — два семейства ДНК-содержащих вирусов, регистрируемых в том числе в полости рта [29]. Полиомавирусы возникли у беспозвоночных и эволюционировали вместе с животными в течение по меньшей мере полумиллиарда лет [30]. У человека полиомавирусы характеризуются низкими уровнями распространения, избеганием иммунного ответа и бессимптомными инфекциями у иммунокомпетентных субъектов. В настоящее время известно только одно заболевание, этиологически связанное с полиомавирусами и сопровождающееся встраиванием генома вируса в хромосому человека, — карцинома Меркеля — редкая первичная злокачественная опухоль кожи с эпителиальной и нейроэндокринной дифференцировкой [29]. Папилломавирусы являются ближайшими, хотя, по-видимому, младшими родственниками полиомавирусов, которые, вероятно, появились у позвоночных около 350 млн лет назад [31]. При локализации в полости рта они могут вызывать продуктивные инфекции эпителия слизистых оболочек низкой степени тяжести (например, кондиломы), которые обычно устраняются иммунной системой [30].

Наибольшее значение в составе виroma полости рта, как с физиологической, так и с патогенетической точки зрения, принадлежит герпесвирусам, вызывающим пожизненные латентные инфекции [13, 32]. К герпесвирусам в полной мере применима известная парадигма патогенеза различных тяжелых заболеваний — синергия вирусов с бактериями [33]. Герпесвирусы, особенно вирус Эпштейна—Барр (ВЭБ) и цитомегаловирус (ЦМВ), являются достаточно частыми обитателями ротовой полости человека, в активном состоянии они могут вызывать чрезмерный рост патогенных бактерий и патологию полости рта, в частности заболевания пародонта [3, 12].

Вирус Эпштейна—Барр относится к категории гамма-герпесвирусов, а персистирующая латентная инфекция, вызванная этим вирусом, развивается в эпителиальных клетках ротоглотки и в В-лимфоцитах. Подсчитано, что более 90% взрослых людей имеют латентную инфекцию вируса Эпштейна—Барр и подвержены его реактивации, который вызывает классический мононуклеоз и несколько опасных для жизни лимфопролиферативных заболеваний [3, 34], включая онкологическую патологию, в том числе лимфому Беркитта, болезнь Ходжкина, карциному носоглотки, аденокарциному желудка [35], а также такое поражение слизистой оболочки полости рта, как волосатая лейкоплакия [34].

Было установлено, что уровень обнаружения вируса Эпштейна—Барр (ВЭБ) в слюне может отражать состояние воспаления пародонта [36], а его содержание в десневой жидкости у пациентов тесно ассоциировано с пародонтитом [37]. Проведенный метаанализ подтвердил не только наличие такой взаимосвязи, но и существование прямой корреляции между обнаружением ВЭБ и глубиной пародонтальных карманов [38].

В основе этиологии воспалительных заболеваний пародонта лежит колонизация слизистой оболочки

десны пародонтопатогенными бактериями (*Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Tannerella forsythia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* и др.) с высвобождением эндо- и экзотоксинов, ферментов агрессии, воздействием других факторов вирулентности, провоцирующих продукцию медиаторов воспаления и матриксных металлопротеиназ, что приводит к разрушению соединительной ткани и резорбции костных альвеолярных отростков с последующим выпадением зубов. За последние два десятилетия хронический пародонтит был признан фактором риска развития системных патологических состояний, таких как атеросклероз, сахарный диабет, ревматоидный артрит, неблагоприятные исходы беременности и многие другие [4, 5].

В связи с этим исследователи обратили внимание на причинную связь между хроническим пародонтитом и ВЭБ, в том числе с позиций их возможной ассоциации с пародонтопатогенными бактериями. Даже появился термин «пародонтопатогенный вирус». Тем не менее, хотя эти данные свидетельствуют о причастности ВЭБ к возникновению и/или прогрессированию хронического пародонтита, пока не ясно, каким образом латентный ВЭБ реактивируется в пародонте и как высвобождающийся ВЭБ способствует возникновению и прогрессированию хронического пародонтита [12, 35].

Дело в том, что в латентную фазу ВЭБ-инфекции ДНК вируса находится в составе генома клеток человека под влиянием особого промотора — BZLF1, активность которого в латентном состоянии подавлена в связи с гипоацетилизацией или метилированием гистонов промотора под влиянием особых внутриклеточных белков [3, 35] (рис. 3).

Активация BZLF1 происходит под влиянием различных активирующих молекул, среди которых огромная роль принадлежит масляной кислоте. Накопление масляной кислоты в десневой жидкости может происходить под влиянием пародонтогенных бактерий, например *P. gingivalis*, обладающих способностью

к анаэробному гликолизу, в ходе которого и образуется этот продукт. Еще большее количество масляной кислоты продуцируется другой пародонтопатогенной бактерией — *Fusobacterium nucleatum*. В присутствии масляной кислоты индуцируется метилирование гистонов BZLF1 и активирование ВЭБ [35]. Таким образом, существует механизм, с помощью которого пародонтопатогенные бактерии названных видов могут служить индукторами перехода вируса Эпштейна—Барр из латентной фазы в активную литическую, способствуя вовлечению этого вируса в патологический процесс в пародонтальных тканях.

Что касается роли самих ВЭБ в развитии пародонтита, выяснилось следующее. Ранее считалось, что клетками, поражаемыми этими вирусами, в первую очередь служат В-лимфоциты человека. Однако целенаправленно проведенные исследования показали, что ВЭБ могут инфицировать и эпителиальные клетки пародонта. При активации ВЭБ эти эпителиальные клетки подвергаются прямому и иммуноопосредованному разрушению, усугубляя течение заболеваний пародонта [35]. Более того, было показано, что через индукцию образования активных форм кислорода в пораженных клетках ВЭБ может косвенно негативно влиять на продукцию остеопротегерина — гликопротеина, тормозящего развитие остеокластов, и снижение костной резорбции. Результатом этого является дополнительное усиление патогенетических сдвигов по резорбции костной ткани, характерных для хронического пародонтита [39]. Параллельно белок оболочки и геномная ДНК ВЭБ могут стимулировать выработку провоспалительных цитокинов (IL-6, IL-8) в первичных моноцитах человека [35].

Цитомегаловирус (ЦМВ) классифицируется как часть подсемейства β -герпесвирусов из-за своего длительного репликативного цикла и ограниченного круга хозяев. Люди, инфицированные ЦМВ, потенциально могут передавать вирус через выделения организма: через грудное молоко, слюну, мочу. Клеточными мишенями, в которых цитомегаловирус находится как в латентную, так и в литическую фазу, служат эпителиальные клетки, фибробласты, эндотелиальные клетки, моноциты и Т-лимфоциты [3, 12].

Существует несколько механизмов, с помощью которых ЦМВ может способствовать развитию пародонтита. Заболевания пародонта начинаются с воспалительных явлений в десне, вызванных пародонтопатогенными бактериями. Первыми клетками, реагирующими на подобный бактериальный вызов, являются клетки бороздчатого и соединительного эпителия, которые выделяют дефензины и цитокины, в частности интерлейкин-8 и интерлейкин-1 β . Соединительная ткань десны реагирует рекрутированием моноцитов, макрофагов и нейтрофилов, за которыми следуют Т-лимфоциты. Латентный геном ЦМВ переносится в пародонт инфицированными макрофагами и Т-лимфоцитами. Активная цитомегаловирусная инфекция в макрофагах и Т-лимфоцитах вызывает значительное высвобождение интерлейкина-1 β и фактора некроза опухоли α . Эти провоспалительные медиаторы рекрутируют противовирусные воспалительные клетки в очаг инфекции,



Рис. 3. Схема перехода вируса Эпштейна—Барр из латентной фазы в литическую (продуктивную)

Fig. 3. Scheme of Epstein-Barr virus transition from the latent phase to the lytic (productive) phase

а также индуцируют дифференцировку остеокластов и высвобождение матриксных металлопротеиназ. Активация ЦМВ происходит при снижении клеточного иммунитета, а сам процесс активации может еще больше снизить иммунитет хозяина [13, 40]. Что касается возможной ассоциации цитомегаловирусов с пародонтопатогенными бактериями, наиболее эффективной с позиций повреждающего действия на пародонтальные ткани признана ассоциация ЦМВ с *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, способствующая развитию агрессивного пародонтита [3, 33].

На примере ВЭБ и ЦМВ можно судить о том, что вирусы герпеса человека демонстрируют поразительное разнообразие клеточных тропизмов и паттернов инфицирования, которые возникли в ходе длительной коэволюции вируса и человека и коадаптации, а сосуществование вируса герпеса и хозяина, в котором участвует большая часть человеческой популяции на нашей планете, размывает само понятие «здорового человеческого вирома» [7].

БАКТЕРИОФАГИ В СОСТАВЕ ВИРОМА ПОЛОСТИ РТА — АССОЦИАЦИЯ С БАКТЕРИЯМИ ПАРОДОНТОПАТОГЕННОЙ ГРУППЫ

Бактериофаги полости рта, особенно пародонтальные, представляют собой область растущих интересов исследователей, хотя их изучение пока еще находится на начальном этапе. К настоящему времени известно, что микробиомы слюны, слизистой оболочки полости рта и зубного налета содержат активные фаговые вирионы, умеренные бактериофаги и бактериальные штаммы, содержащие короткие фрагменты фаговой ДНК. Было подтверждено или предсказано, что более 2000 фагов полости рта инфицируют виды типов *Actinobacteria* (более 300 фагов), *Bacteroidetes* (более 300 фагов), *Firmicutes* (более 1000 фагов), *Fusobacteria* (более 200 фагов) и *Proteobacteria* (более 700 фагов) [19]. Наиболее многочисленным таксоном фагов в ротовой полости является класс *Caudovirales* [41], а наиболее распространенным фагом, ассоциированным с виромом здорового человека, служит *stAss*-фаг, впервые обнаруженный в испражнениях человека с помощью метагеномики [42].

Основным резервуаром бактериофагов служат зараженные ими бактерии полости рта. Передача таких бактериофагов может происходить между матерью и детьми, членами семьи, супружескими парами с близкими контактами и людьми, проживающими в одном доме. Передача бактерий полости рта, несущих профаги, от человека к человеку представляет собой основной путь распространения бактериофагов [43].

Что касается локализации бактериофагов в полости рта, то популяция зубных фагов, вероятно, более характерна для заболеваний пародонта и кариеса зубов, чем популяция слюнных фагов, которая пополняется с нескольких различных участков полости рта. Однако информация о пародонтальном фагоме скудна [44]. Есть сведения, что поддесневые фаги представлены в основном семейством *Myoviridae*, при пародонтите возрастает

частота обнаружения фагов семейства *Siphoviridae*, инфицирующих бактерии типа *Firmicutes* [45].

Исследование специфичности бактериофагов по отношению к определенным видам бактерий полости рта показало, что наиболее часто регистрируют бактериофаги к прокариотам, относящимся к следующим таксономическим группам [19]:

- актиномицеты — *Actinomyces spp.*, *Rothia spp.* (порядок *Actinomycetales*), *Corynebacterium spp.* (отряд *Corynebacteriales*);
- бактериоиды — *Porphyromonas spp.*, *Tannerella spp.*, *Prevotella spp.* (класс *Bacteroidia*), *Capnocytophaga spp.* (класс *Flavobacteriia*);
- фирмикуты — *Streptococcus spp.*, *Granulicatella spp.*, *Gemella spp.* (класс *Bacilli*), *Eubacterium nodatum*, *Parvimonas micra*, *Filifactor alocis* (класс *Clostridia*), *Veillonella spp.*, *Dialiste spp.*, *Selenomonas spp.* (класс *Negativicutes*);
- фузобактерии — *Fusobacterium spp.*, *Leptotrichia spp.* (класс *Fusobacteriia*);
- протеобактерии — *Haemophilus spp.*, *Aggregatibacter spp.* (семейство *Pasteurellaceae*), *Cardiobacterium spp.* (семейство *Cardiobacteriaceae*), *Eikenella spp.*, *Kingella spp.* (семейство *Neisseriaceae*).

Наличие в составе вирома полости рта бактериофагов, в том числе способных лизировать пародонтопатогенные бактерии, кариесогенные микроорганизмы, а также бактерии, способные вызывать различные воспалительные заболевания полости рта, позволяет высказать предположение о возможности использовать бактериофаги с лечебными целями [19].

Например, были идентифицированы многочисленные бактериофаги, лизирующие стрептококки, которые в конечном итоге могут быть использованы для профилактики и лечения кариеса зубов [46]. Были сконструированы фаги, способные индуцировать экспрессию специфичного к *Streptococcus mutans* противомикробного пептида C16G2220, что способствует проявлению противокариозного потенциала [47]. Лизин этих фагов ClyR был активен против кариесогенных *S. mutans* и *Streptococcus sobrinus* без ущерба для таких комменсалов, как *S. sanguinis*, *S. oralis* и *S. salivarius* [48]. В принципе, возможна идентификация фагов, лизирующих актинобактерии полости рта, которые формируют зубной налет, пародонтопатогены и другие условно-патогенные микроорганизмы. Однако эта проблема не так проста, как кажется на первый взгляд.

Дело в том, что взаимодействие бактериофагов с бактериями в полости рта обладает целым рядом особенностей. Например, длительное исследование антибиотиков на людях выявило экспансию генов фекальных умеренных бактериофагов, участвующих в устойчивости к многочисленным антибиотикам, но в полости рта этот феномен не зарегистрирован [49]. В то же время известно, что профаги могут защищать своего хозяина от фагоцитоза или от активных форм кислорода во время окислительных взрывов фаголизосом хозяина. Оказалось, что подобный механизм может иметь значение для микробиомов полости рта, которые содержат фаги с генами, смягчающими эффект окислительного стресса [19].

Хотя бактериофаги не способны поражать клетки человека, они могут оказывать иммуномодулирующий эффект, который может влиять на состав микробиома полости рта [50]. Более того, высокоиммуногенные фаговые белки могут действовать как адъюванты к бактериальным и эукариотическим вирусным антигенам. В результате бактериофаги могут модулировать микробиом полости рта и, косвенно, связанные с ним иммунные реакции [51].

Взаимодействие фагов с клетками человека может вызывать патологию полости рта, как это было показано в клинической практике путем обнаружения бактериофагов в сочетании с *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* при пародонтите тяжелого течения. Предполагается, что лизис *A. actinomycetemcomitans* подвергает пародонт воздействию продуктов разрушения этих бактерий со свойствами факторов вирулентности, таких как лейкотоксин, липополисахарид, пептидогликан, флагеллин и ДНК [52].

Описанные особенности взаимодействия бактериофагов с патогенными бактериями полости рта заслуживают внимания в связи с возникающим вопросом о целесообразности использования этих биологических агентов для лечения оральной патологии, что требует специальных исследований в данном направлении [49, 53].

Подводя итог, можно сказать, что стоматология находится в самом начале понимания особой роли бактериофагов в составе виroma полости рта. Понимание молекулярного взаимодействия «бактериофаг—бактерия—человеческая клетка» кажется необходимым для расшифровки роли пероральных фагов в здоровье и болезни, а также для производства «сконструированных» фагов, которые будут соответствовать конкретным терапевтическим целям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы все большее внимание исследователей привлекает изучение виroma человека, который в количественном отношении является самой значительной частью микробиома в целом. При этом виром выполняет очень широкий спектр биологических функций вплоть до влияния на эволюцию человека как биологического вида. Защитные воздействия виroma на организм хозяина обеспечиваются как эукариотическими вирусами, так и вирусами к другим клеточным компонентам микробиома — бактериофагами.

Микробиом/виром полости рта обладает целым рядом особенностей, как по микробному составу, так и по его физиологическому и патогенетическому значению. Особое внимание привлекает роль виroma полости рта в патогенезе заболеваний пародонта, которые относятся к категории наиболее часто встречаемых патологических состояний данной локализации с возможностью индукции многочисленных нежелательных эффектов на системном уровне. С этой точки зрения на данном этапе исследования проблемы наибольшее значение придается таким герпесвирусам в составе виroma человека как ВЭБ и цитомегаловирус. На начальном этапе изучения находится также роль бактериофагов как компонентов виroma полости рта, которые рассматриваются как потенциальные биологические объекты для лечебной коррекции микробиома данной локализации в будущем.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 18.06.2023 **Принята в печать:** 20.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 18.06.2023 **Accepted:** 20.08.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Clooney A.G., Sutton T.D.S., Shkoporov A.N., Holohan R.K., Daly K.M., O'Regan O., Ryan F.J., Draper L.A., Plevy S.E., Ross R.P., Hill C. Whole-virome analysis sheds light on viral dark matter in inflammatory bowel disease. — *Cell Host Microbe*. — 2019; 26 (6): 764—778.e5. [PMID: 31757768](#)
2. Sender R., Fuchs S., Milo R. Revised estimates for the number of human and bacteria cells in the body. — *PLoS Biol*. — 2016; 14 (8): e1002533. [PMID: 27541692](#)
3. Martínez A., Kuraji R., Kapila Y.L. The human oral virome: Shedding light on the dark matter. — *Periodontol 2000*. — 2021; 87 (1): 282—298. [PMID: 34463988](#)
4. Бабаев Э.А., Балмасова И.П., Мкртумян А.М., Кострюкова С.Н., Вахитова Е.С., Ильина Е.Н., Царев В.Н., Габиров А.Г., Арутюнов С.Д. Метагеномный анализ микробиоты зубодесневой борозды и патогенез пародонтита, ассоциированного с сахарным диабетом 2-го типа. — *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. — 2017; 6 (163): 682—686. [eLIBRARY ID: 29822416](#)
[Babaev E.A., Balmasova I.P., Mkrtyunyan A.M., Tsarev V.N., Arutyunov S.D., Kostryukova S.N., Vakhitova E.S., Il'ina E.N.,
5. Gabibov A.G. Metagenomic analysis of gingival sulcus microbiota and pathogenesis of periodontitis associated with type 2 diabetes mellitus. — *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. — 2017; 163 (6): 718—721 (In English)]. [DOI: 10.1007/s10517-017-3888-6](#)
6. Балмасова И.П., Царев В.Н., Янушевич О.О., Маев И.В., Мкртумян А.М., Арутюнов С.Д. Микроэкология пародонта. — М.: Практическая медицина, 2021. — С. 175—225. [Balmasova I.P., Tsarev V.N., Yanushevich O.O., Maev I.V., Mkrtyunyan A.M., Arutyunov S.D. Microecology of periodontium. — Moscow: Practical Medicine, 2021. — Pp. 175—225 (In Russian)]. [eLIBRARY ID: 46993123](#)
7. Virgin H.W. The virome in mammalian physiology and disease. — *Cell*. — 2014; 157 (1): 142—50. [PMID: 24679532](#)
8. Cadwell K. The virome in host health and disease. — *Immunity*. — 2015; 42 (5): 805—13. [PMID: 25992857](#)
9. Matthews P.C., Geretti A.M., Goulder P.J., Klenerman P. Epidemiology and impact of HIV coinfection with hepatitis B and hepatitis C viruses in Sub-Saharan Africa. — *J Clin Virol*. — 2014; 61 (1): 20—33. [PMID: 24973812](#)

9. Янковский Д.С., Дымент Г.С., Бережной В.В., Китам В.О., Химич Н.В. Виром человека. — *Современная педиатрия*. — 2019; 1 (97): 49—74.
[Yankovsky D.S., Dyment G.S., Berezhnoy V.V., Kitam V.O., Khimich N.V. Human Virome. — *Sovremennaya Pediatriya*. — 2019; 1 (97): 49—74 (In Russian)]. [eLibrary ID: 37292692](#)
10. Liang G., Bushman F.D. The human virome: assembly, composition and host interactions. — *Nat Rev Microbiol*. — 2021; 19 (8): 514—527. [PMID: 33785903](#)
11. Koonin E.V., Dolja V.V., Krupovic M. The healthy human virome: from virus-host symbiosis to disease. — *Curr Opin Virol*. — 2021; 47: 86—94. [PMID: 33652230](#)
12. Царев В.Н., Макеева И.М., Ягодина Е.А., Сударикова Н.В., Царева Т.В., Николаева Е.Н., Фомичева Е.М. Герпес и папиллома-вирусы как компоненты микробиома при патологии слизистой оболочки полости рта и пародонта. — *Dental Forum*. — 2017; 3: 46—49.
[Tsarev V.N., Makeyeva I.M., Yagodina E.A., Sudarikova N.V., Tsareva T.V., Nikolaeva E.N., Fomicheva E.M. Herpes and papillomaviruses as components of microbiome in diseases of oral mucosa and periodontium. — *Dental Forum*. — 2017; 3: 46—49 (In Russian)]. [eLibrary ID: 30059961](#)
13. 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: 84—89.
[Tsarev V.N., Yagodina E.A., Tsareva T.V., Nikolaeva E.N. The impact of the viral-bacterial consortium on occurrence and development of chronic periodontitis. — *Parodontologiya*. — 2020; 2: 84—89 (In Russian)]. [eLibrary ID: 42820275](#)
14. Marõnek M., Link R., Monteleone G., Gardlík R., Stolfi C. Viruses in cancers of the digestive system: Active contributors or idle bystanders? — *Int J Mol Sci*. — 2020; 21 (21): 8133. [PMID: 33143318](#)
15. Tokuyama M., Kong Y., Song E., Jayewickreme T., Kang I., Iwasaki A. ERVmap analysis reveals genome-wide transcription of human endogenous retroviruses. — *Proc Natl Acad Sci U S A*. — 2018; 115 (50): 12565—12572. [PMID: 30455304](#)
16. Johnson W.E. Origins and evolutionary consequences of ancient endogenous retroviruses. — *Nat Rev Microbiol*. — 2019; 17 (6): 355—370. [PMID: 30962577](#)
17. Grandi N., Tramontano E. Human Endogenous Retroviruses Are Ancient Acquired Elements Still Shaping Innate Immune Responses. — *Front Immunol*. — 2018; 9: 2039. [PMID: 30250470](#)
18. Singh M., Cai H., Bunse M., Feschotte C., Izsvák Z. Human endogenous retrovirus K Rec forms a regulatory loop with MITF that opposes the progression of melanoma to an invasive stage. — *Viruses*. — 2020; 12 (11): 1303. [PMID: 33202765](#)
19. Szafranski S.P., Slots J., Stiesch M. The human oral phageome. — *Periodontol 2000*. — 2021; 86 (1): 79—96. [PMID: 33690937](#)
20. Szafranski S.P., Kilian M., Yang I., Bei der Wieden G., Winkel A., Hegermann J., Stiesch M. Diversity patterns of bacteriophages infecting *Aggregatibacter* and *Haemophilus* species across clades and niches. — *ISME J*. — 2019; 13 (10): 2500—2522. [PMID: 31201356](#)
21. Hsu B.B., Gibson T.E., Yeliseyev V., Liu Q., Lyon L., Bry L., Silver P.A., Gerber G.K. Dynamic modulation of the gut microbiota and metabolome by bacteriophages in a mouse model. — *Cell Host Microbe*. — 2019; 25 (6): 803—814.e5. [PMID: 31175044](#)
22. Silveira C.B., Rohwer F.L. Piggyback-the-Winner in host-associated microbial communities. — *NPJ Biofilms Microbiomes*. — 2016; 2: 16010. [PMID: 28721247](#)
23. Davies E.V., Winstanley C., Fothergill J.L., James C.E. The role of temperate bacteriophages in bacterial infection. — *FEMS Microbiol Lett*. — 2016; 363 (5): fnw015. [PMID: 26825679](#)
24. de la Cruz Peña M.J., Martinez-Hernandez F., Garcia-Heredia I., Lluesma Gomez M., Fornas Ò, Martinez-Garcia M. Deciphering the human virome with single-virus genomics and metagenomics. — *Viruses*. — 2018; 10 (3): 113. [PMID: 29509721](#)
25. Gogokhia L., Buhrke K., Bell R., Hoffman B., Brown D.G., Hanke-Gogokhia C., Ajami N.J., Wong M.C., Ghazaryan A., Valentine J.F., Porter N., Martens E., O'Connell R., Jacob V., Scherl E., Crawford C., Stephens W.Z., Casjens S.R., Longman R.S., Round J.L. Expansion of bacteriophages is linked to aggravated intestinal inflammation and colitis. — *Cell Host Microbe*. — 2019; 25 (2): 285—299.e8. [PMID: 30763538](#)
26. Kaczorowska J., van der Hoek L. Human anelloviruses: diverse, omnipresent and commensal members of the virome. — *FEMS Microbiol Rev*. — 2020; 44 (3): 305—313. [PMID: 32188999](#)
27. Blatter J.A., Sweet S.C., Conrad C., Danziger-Isakov L.A., Faro A., Goldfarb S.B., Hayes D. Jr, Melicoff E., Schecter M., Storch G., Visner G.A., Williams N.M., Wang D. Anellovirus loads are associated with outcomes in pediatric lung transplantation. — *Pediatr Transplant*. — 2018; 22 (1): e13069. [PMID: 29082660](#)
28. Abbas A.A., Taylor L.J., Dothard M.I., Leiby J.S., Fitzgerald A.S., Khatib L.A., Collman R.G., Bushman F.D. Redondoviridae, a family of small, circular DNA viruses of the human oro-respiratory tract associated with periodontitis and critical illness. — *Cell Host Microbe*. — 2019; 26 (2): 297. [PMID: 31415757](#)
29. Moens U., Krumbholz A., Ehlers B., Zell R., Johne R., Calvignac-Spencer S., Lauber C. Biology, evolution, and medical importance of polyomaviruses: An update. — *Infect Genet Evol*. — 2017; 54: 18—38. [PMID: 28634106](#)
30. Buck C.B., Van Doorslaer K., Peretti A., Geoghegan E.M., Tisza M.J., An P., Katz J.P., Pipas J.M., McBride A.A., Camus A.C., McDermott A.J., Dill J.A., Delwart E., Ng T.F., Farkas K., Austin C., Kraberger S., Davison W., Pastrana D.V., Varsani A. The ancient evolutionary history of Polyomaviruses. — *PLoS Pathog*. — 2016; 12 (4): e1005574. [PMID: 27093155](#)
31. Doorbar J., Egawa N., Griffin H., Kranjec C., Murakami I. Human papillomavirus molecular biology and disease association. — *Rev Med Virol*. — 2015; 25 (Suppl 1): 2—23. [PMID: 25752814](#)
32. Connolly S.A., Jardetzky T.S., Longnecker R. The structural basis of herpesvirus entry. — *Nat Rev Microbiol*. — 2021; 19 (2): 110—121. [PMID: 33087881](#)
33. Chen C., Feng P., Slots J. Herpesvirus-bacteria synergistic interaction in periodontitis. — *Periodontol 2000*. — 2020; 82 (1): 42—64. [PMID: 31850623](#)
34. Филатова Г.А., Хланта Д.А., Гришина Т.И., Лутковская Ю.Е., Ларина В.Н., Ипполитов Е.В., Овсянников Д.Ю. Клиническая лабораторная диагностика патологии, ассоциированной с вирусом Эпштейна—Барр: современное состояние и перспективы (обзор литературы). — *Клиническая лабораторная диагностика*. — 2023; 5: 280—284.
[Filatova G.A., Khlanta D.A., Grishina T.I., Lutkovskaya Yu.E., Larina V.N., Ippolitov E.V., Ovsyannikov D.Yu. Clinical laboratory

- diagnosis of pathology associated with the Epstein—Barr virus: current status and prospects (review of literature). — *Russian Clinical Laboratory Diagnostics*. — 2023; 5: 280—284 (In Russian). [eLibrary ID: 53324875](#)
35. Imai K., Ogata Y. How does Epstein—Barr virus contribute to chronic periodontitis? — *Int J Mol Sci*. — 2020; 21 (6): 1940. [PMID: 32178406](#)
36. Khosropanah H., Karandish M., Ziaeyan M., Jamalidoust M. Quantification of Epstein—Barr virus and human Cytomegalovirus in chronic periodontal patients. — *Jundishapur J Microbiol*. — 2015; 8 (6): e18691. [PMID: 26322203](#)
37. Shah R., Mehta D.S. Prevalence of herpesviruses in gingivitis and chronic periodontitis: relationship to clinical parameters and effect of treatment. — *J Indian Soc Periodontol*. — 2016; 20 (3): 279—85. [PMID: 27563201](#)
38. 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. [PMID: 28178139](#)
39. Jakovljevic A., Andric M., Nikolic N., Coric V., Krezovic S., Carkic J., Knezevic A., Beljic-Ivanovic K., Pljesa-Ercegovac M., Miletic M., Soldatovic I., Radosavljevic T., Jovanovic T., Simic T., Ivanovic V., Milasin J. Levels of oxidative stress biomarkers and bone resorption regulators in apical periodontitis lesions infected by Epstein—Barr virus. — *Int Endod J*. — 2018; 51 (6): 593—604. [PMID: 29315650](#)
40. Contreras A., Botero J.E., Slots J. Biology and pathogenesis of cytomegalovirus in periodontal disease. — *Periodontol 2000*. — 2014; 64 (1): 40—56. [PMID: 24320955](#)
41. Pires D.P., Oliveira H., Melo L.D., Sillankorva S., Azeredo J. Bacteriophage-encoded depolymerases: their diversity and biotechnological applications. — *Appl Microbiol Biotechnol*. — 2016; 100 (5): 2141—51. [PMID: 26767986](#)
42. Dutilh B.E., Cassman N., McNair K., Sanchez S.E., Silva G.G., Boling L., Barr J.J., Speth D.R., Seguritan V., Aziz R.K., Felts B., Dinsdale E.A., Mokili J.L., Edwards R.A. A highly abundant bacteriophage discovered in the unknown sequences of human faecal metagenomes. — *Nat Commun*. — 2014; 5: 4498. [PMID: 25058116](#)
43. Ly M., Jones M.B., Abeles S.R., Santiago-Rodriguez T.M., Gao J., Chan I.C., Ghose C., Pride D.T. Transmission of viruses via our microbiomes. — *Microbiome*. — 2016; 4 (1): 64. [PMID: 27912785](#)
44. Ly M., Abeles S.R., Boehm T.K., Robles-Sikisaka R., Naidu M., Santiago-Rodriguez T., Pride D.T. Altered oral viral ecology in association with periodontal disease. — *mBio*. — 2014; 5 (3): e01133—14. [PMID: 24846382](#)
45. Santiago-Rodriguez T.M., Naidu M., Abeles S.R., Boehm T.K., Ly M., Pride D.T. Transcriptome analysis of bacteriophage communities in periodontal health and disease. — *BMC Genomics*. — 2015; 16 (1): 549. [PMID: 26215258](#)
46. Szafranski S.P., Winkel A., Stiesch M. The use of bacteriophages to biocontrol oral biofilms. — *J Biotechnol*. — 2017; 250: 29—44. [PMID: 28108235](#)
47. Guo L., McLean J.S., Yang Y., Eckert R., Kaplan C.W., Kyme P., Sheikh O., Varnum B., Lux R., Shi W., He X. Precision-guided antimicrobial peptide as a targeted modulator of human microbial ecology. — *Proc Natl Acad Sci U S A*. — 2015; 112 (24): 7569—74. [PMID: 26034276](#)
48. Xu J., Yang H., Bi Y., Li W., Wei H., Li Y. Activity of the chimeric lysin ClyR against common gram-positive oral microbes and its anticaries efficacy in rat models. — *Viruses*. — 2018; 10 (7): 380. [PMID: 30036941](#)
49. Алешкин А.В., Селькова Е.П., Ершова О.Н., Савин И.А., Шкода А.С., Бочкарева С.С., Митрохин С.Д., Киселева И.А., Орлова О.Е., Рубальский Е.О., Зулкарнеев Э.Р. Концепция персонализированной фаготерапии пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии, страдающих инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи. — *Фундаментальная и клиническая медицина*. — 2018; 2: 66—74. [Aleshkin A.V., Selkova E.P., Ershova O.N., Savin I.A., Shkoda A.S., Bochkareva S.S., Mitrokhin S.D., Kiseleva I.A., Orlova O.E., Rubalskiy E.O., Zulkarneev E.R. Concept of personalized phage therapy for intensive care unit patients with healthcare-associated infections. — *Fundamental and Clinical Medicine*. — 2018; 2: 66—74 (In Russian)]. [eLibrary ID: 35176281](#)
50. Sweere J.M., Van Belleghem J.D., Ishak H., Bach M.S., Popescu M., Sunkari V., Kaber G., Manasherob R., Suh G.A., Cao X., de Vries C.R., Lam D.N., Marshall P.L., Birukova M., Katznelson E., Lazzareschi D.V., Balaji S., Keswani S.G., Hawn T.R., Secor P.R., Bollyky P.L. Bacteriophage trigger antiviral immunity and prevent clearance of bacterial infection. — *Science*. — 2019; 363 (6434): eaat9691. [PMID: 30923196](#)
51. Górski A., Dąbrowska K., Międzybrodzki R., Weber-Dąbrowska B., Łusiak-Szelachowska M., Jończyk-Matysiak E., Borysowski J. Phages and immunomodulation. — *Future Microbiol*. — 2017; 12: 905—914. [PMID: 28434234](#)
52. Preus H.R., Olsen I., Gjermo P. Bacteriophage infection—a possible mechanism for increased virulence of bacteria associated with rapidly destructive periodontitis. — *Acta Odontol Scand*. — 1987; 45 (1): 49—54. [PMID: 3471034](#)
53. Aleshkin A.V., Ershova O.N., Volozhantsev N.V., Svetoch E.A., Popova A.V., Rubalskii E.O., Borzilov A.I., Aleshkin V.A., Afanas'ev S.S., Karaulov A.V., Galimzyanov K.M., Rubalsky O.V., Bochkareva S.S. Phagebiotics in treatment and prophylaxis of healthcare-associated infections. — *Bacteriophage*. — 2016; 6 (4): e1251379. [PMID: 28090384](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_125

[В.Н. Царев](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии, директор НИМСИ

[А.Н. Акавов](#)²,

аспирант кафедры ортопедической стоматологии

[В.М. Карпова](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний

[Е.В. Царева](#)¹,

к.м.н., ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний

[А.А. Ласточкин](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии

¹ МГМСУ им. А.И. Евдокимова, 127473, Москва, Россия² Дагестанский ГМУ, 367012, Махачкала, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Царев В.Н., Акавов А.Н., Карпова В.М., Царева Е.В., Ласточкин А.А. Экспериментальное микробиологическое обоснование дезинфекционных мероприятий как составляющей инфекционной безопасности в практике работы стоматолога-ортопеда. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 125—133. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_125

Экспериментальное микробиологическое обоснование дезинфекционных мероприятий как составляющей инфекционной безопасности в практике работы стоматолога-ортопеда

Реферат. Считается, что в среднем от 6 до 9% пациентов стационаров ежегодно страдают от развития и тяжелого течения инфекционных осложнений, вызванных возбудителями инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи. Решение вопросов инфекционной безопасности, в том числе в практической работе врача-стоматолога, представляет собой крайне актуальную проблему. **Цель исследования** — экспериментальное обоснование выбора препаратов, обладающих антибиопленочным действием, для оптимизации дезинфекции оттисков зубного ряда. **Материалы и методы.** Анализировали микробиоту на 34 силиконовых оттисках зубов. Затем в эксперименте *in vitro* оценивали влияние препаратов из группы четвертичных аммониевых соединений (ЧАС), рекомендованных для проведения химической дезинфекции (бензалкония хлорид, цетилпиридиния хлорид и бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил]аммония хлорид) на экспериментальную биопленку с применением сканирующего электронного микроскопа. **Результаты.** Наиболее значимый уровень микробной контаминации, превышающий верхнюю границу известных нормативов нормобиоты рта ($10^4 \pm 10^2$ КОЕ/мл) был зарегистрирован для *Streptococcus spp.*, *S. sanguis*, *Corynebacterium spp.*, *Fusobacterium spp.*, *Enterococcus spp.*, *Porphyromonas gingivalis* (в пределах 10^5 — 10^7 КОЕ/мл). Это позволило определить приоритетные патогены для эксперимента формирования смешанной биопленки и визуального контроля ее деструкции при использовании ЧАС. Предложенные модели эксперимента могут быть использованы для выбора оптимального антисептика в диапазоне 0,05—0,1%. Полная эрадикация патогенов экспериментальной биопленки и планктонных форм происходила при применении 0,1%-ных растворов биоцидных препаратов. **Заключение.** ЧАС вызывают деструкцию экспериментальной биопленки. Более выраженную активность в отношении исследуемых штаммов анаэробной микробиоты продемонстрировал мирамистин при концентрации 0,05%.

Ключевые слова: инфекционные осложнения, дезинфекция погружением, оттиски зубов, четвертичные аммониевые производные, бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил]аммония хлорид

[V.N. Tsarev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Microbiology, virology, immunology department, director of the Medico-dental research Institute

[A.N. Akavov](#)²,

postgraduate at the Prosthodontics Department

[V.M. Karpova](#)¹,

PhD in Medical sciences, associate professor of the Dentistry diseases propaedeutics Department

[E.V. Tsareva](#)¹,

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Dentistry diseases propaedeutics Department

[A.A. Lastochkin](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Microbiology, virology, immunology Department

Experimental microbiological justification of disinfection measures as a component of infectious safety in the practice of an orthopedic dentist

Abstract. It is estimated that, on average, 6 to 9% of hospitalized patients suffer from the development and severe course of infectious complications caused by healthcare-associated pathogens each year. Solving the problems of infection safety, including in the practical work of a dentist, is an extremely urgent problem. **The aim of the study** was to experimentally substantiate the choice of preparations with antibiofilm action for optimizing the disinfection of dental impressions. **Materials and methods.** The microbiota of 34 silicone dental impressions was analyzed. Subsequently, the effect of preparations from the group of quaternary ammonium compounds (QAC) recommended for chemical disinfection (benzalkonium chloride, cetylpyridinium chloride, and benzyltrimethyl[3-(myristoylamino)propyl]ammonium chloride) on the experimental biofilm was evaluated in an *in vitro* experiment using a scanning electron microscope. **Results.** The most significant level of microbial contamination exceeding the upper limit of known oral norms ($10^4 \pm 10^2$ CFU/mL) was registered for *Streptococcus spp.*, *S. sanguis*, *Corynebacterium spp.*, *Fusobacterium spp.*, *Enterococcus spp.*, *Porphyromonas gingivalis* (in the range of 10^5 — 10^7 CFU/mL).

¹ Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, Moscow, Russia

² Dagestan State Medical University, 367012, Makhachkala, Russia

This made it possible to identify priority pathogens for the experiment of mixed biofilm formation and visual control of its destruction using QAC. The proposed experimental models can be used to select the optimal antiseptic in the range of 0.05—0.1%. Complete eradication of experimental biofilm pathogens and planktonic forms occurred when 0.1% solutions of biocidal agents were applied. **Conclusion.** QAC causes destruction of experimental biofilm. Miramistin at a concentration of 0.05% showed more pronounced activity against the strains of anaerobic microbiota studied.

Key words: infection complication, disinfection by immersion, dental impressions, quaternary ammonium derivatives, miramistin

FOR CITATION:

Tsarev V.N., Akavov A.N., Karpova V.M., Tsareva E.V., Lastochkin A.A. Experimental microbiological justification of disinfection measures as a component of infectious safety in the practice of an orthopedic dentist. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 125—133 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_125

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на многочисленные мероприятия в области инфекционной безопасности и профилактики инфекционной заболеваемости, в том числе в учреждениях стоматологического профиля, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), сохраняют свои позиции, а в ряде случаев отмечается рост заболеваемости [1]. Решение вопросов инфекционной безопасности, в том числе в практической работе врача-стоматолога, представляет собой крайне актуальную проблему, требующую постоянного контроля и совершенствования, что определяется требованиями нормативных документов как отечественного, так и международного уровня [2—4]. Так, установлено, что в среднем от 6 до 9% пациентов стационаров ежегодно страдают от развития и тяжелого течения инфекционных осложнений, вызванных возбудителями внутрибольничной инфекции [5—9]. Причиной такого состояния проблемы, согласно многочисленным исследованиям, проведенным в нашей стране, и по данным зарубежных авторов являются документально подтвержденные случаи элементарного невыполнения мероприятий по дезинфекции и стерилизации материалов и устройств медицинского назначения, в том числе в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) стоматологического профиля [8—10].

Для ЛПУ стоматологического профиля и зуботехнических лабораторий важным направлением обеспечения практической работы является внедрение инновационных подходов не только к проведению асептических и антисептических мероприятий, но и разработка способов предстерилизационной очистки или деконтаминации — многие исследователи расценивают это как эффективный подход к минимизации риска развития ИСМП [9, 11, 12].

Применение биополимеров, в частности альгинатов и силиконов, используемых для изготовления оттисков (слепков) зубов, — важное направление биофармацевтических разработок в настоящее время. Химические методы стерилизации в значительной степени определяются концентрацией действующего начала и экспозицией, соответственно, они могут иметь ограничения, связанные с инактивацией и деградацией основы

материалов в агрессивной окислительной среде, что совершенно не приемлемо. Для получения оттисков, отвечающих достаточно жестким требованиям по критическому уровню стерильности, важно, чтобы химическая дезинфекция не меняла механических и физических характеристик образцов, способствовала сохранению их функциональности. Это относится к таким коммерчески доступным биополимерам, как коллаген, хитозан, альгинаты и силикон [13, 14].

В практической работе врача — стоматолога-ортопеда следует выделять несколько основных механизмов передачи инфекционных агентов; одним из них является изготовление слепков (оттисков) зубных рядов, что сопряжено с неизбежной контаминацией оттисковых материалов. Благодаря этому происходит попадание вирулентных возбудителей в зуботехническую лабораторию, в зону профессиональной деятельности зубного техника. Это, в свою очередь, ведет к инфицированию всего оборудования, включая изготавливаемые зубочелюстные, зубные протезы и ортодонтические аппараты. Поэтому дезинфекция этих изделий является вторым важным узлом в деятельности врача — стоматолога-ортопеда и зубного техника.

Поставленные проблемные вопросы определяют актуальную задачу совершенствования лабораторного контроля эффективности дезинфекционных мероприятий. В частности, необходимость обеспечения уровня стерильности SAL6 межгосударственных ISO, направленная на максимальное снижение риска распространения инфекций, — это важнейшая составляющая данного процесса [7, 12]. В связи с этим для регламентации деятельности врача — стоматолога-ортопеда разработаны соответствующие методологические приемы и алгоритмы, которые описаны в руководствах по дезинфектологии и в методических рекомендациях [15, 16].

При деконтаминации оттисков (слепков) из силикона или альгинатов, а также самих протезов из акриловых полимеров, особенно постоянных, которые подвержены образованию микробных биопленок, предполагается следующая этапность обработки, которая включает:

- предстерилизационную очистку — механическое удаление частиц биологических жидкостей и слизи, твердых частиц, на которых присутствует

микробная биопленка, содержащая жизнеспособные микроорганизмы;

- дезинфекцию — как правило, химическое воздействие, приводящее к гибели большинства патогенов, но не обеспечивающее полную стерильность обрабатываемого материала, объекта;
- стерилизацию — полное обеспложивание материала, объекта, с уничтожением вегетативных кислотоустойчивых и спорообразующих форм, обеспечивающую полную стерильность (эрадикацию микроорганизмов) [15–17].

Таким образом, выбор варианта мероприятий деконтаминации и эрадикации контаминирующей микробиоты, равно как и подбор соответствующей аппаратуры для дезинфекции и стерилизации, безусловно, является главным направлением обрыва путей передачи возбудителей ИСМП [17–19].

Однако задача оценки влияния дезинфектантов на микробиоту и обоснование выбора препаратов для обработки оттисков зубного ряда и самих протезов остается открытой и нуждается в тщательном изучении. Так, например, действие химических препаратов группы четвертичных аммониевых производных (ЧАС) на смешанные микробные биопленки, образованные представителями оральной микробиоты, изучено недостаточно, несмотря на их широкое практическое применение.

Цель исследования — экспериментальное микробиологическое обоснование выбора препаратов, обладающих антибиопленочным действием, для оптимизации дезинфекции оттисков зубного ряда с применением моделирования микробной биопленки и сканирующей электронной микроскопии.

МАТЕРИАЛЫ

Культуральное исследование

Предполагало проведение смывов с силиконовых оттисков зубных протезов стандартным ватным тампоном в 10 мл 0,1%-ной модифицированной среды Эймса с нейтрализаторами дезинфицирующих средств, которые помещали в транспортные пробирки объемом

20 мл (Himedia Laboratories, Индия). Методика проведения смывов соответствовала методическим указаниям «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях» (МУК 4.2.2942-11) [19]. Дальнейшее исследование выделенных культур микробиоты проводили с учетом требований к культивированию анаэробной микробиоты челюстно-лицевой области [20].

Для первичных посевов смывов с силиконовых оттисков зубных протезов использовали дифференциально-диагностические и селективные питательные среды (Himedia Laboratories, Индия): для выделения клинических изолятов *S. aureus*; *S. epidermidis* — M521 (желточно-солевой стафилококковый агар N110); *Corynebacterium spp.*, *S. sanguis* и *E. faecalis* — M144 (колумбийский агар с 5% дефибринированной крови и селективной добавкой для выделения стрептококков), *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *F. nucleatum*, *A. israelii*, *A. naeslundii* — M144 (колумбийский кровяной агар с 5% дефибринированной крови и селективной добавкой гемина, менадион для выделения неспорных анаэробов); *Candida spp.* — M1297 (хромогенный агар с селективной добавкой хлорамфеникола 0,50 г/л). Посевы помещали в термостат при температуре 37°C для бактериальной микробиоты и 25,0°C — для грибковой. Результат роста культур учитывали через 48 ч (рис. 1).

Количественное изучение микробиоты проводили путем подсчета числа колоний с помощью автоматического счетчика Scan 500 (Interscience, Франция). Дальнейшую идентификацию полученных культур осуществляли с учетом биохимических свойств в тестах Biochemical Identification Test Kits (Himedia Laboratories, Индия). В процессе инкубирования проявляется метаболическая активность микроорганизмов, которая влечет изменение цвета среды, видимые сразу или после добавления соответствующих реагентов.

Штаммы микроорганизмов

В процессе проведения экспериментального микробиологического исследования для формирования



Рис. 1 Изолированные колонии тест-штаммов микроорганизмов на основных питательных средах: А) *Staphylococcus aureus* — среда M521; В) *Porphyromonas gingivalis* — 5%-ный кровяной гемин-агар на основе M144; С) *Candida albicans* — среда M1297

Fig. 1. Isolated colonies of test strains of microorganisms on the main nutrient media: А) *Staphylococcus aureus* — medium M521; В) *Porphyromonas gingivalis* — 5% blood gemin agar based on M144; С) *Candida albicans* — medium M1297

смешанной трехкомпонентной биопленки *in vitro* использовали следующие штаммы — клинические изоляты: *Streptococcus sanguis*, *Porphyromonas gingivalis*; *Fusobacterium nucleatum*.

Дезинфицирующие вещества

В работе использовали препараты из группы ЧАС, рекомендованные для химической дезинфекции: бензалкония хлорид, цитилпирдиния хлорид и бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил]аммония хлорид (мирамистин) в виде сухой навески (любезно предоставленные НПФ «ВладМива», Белгород). Перечисленные ЧАС представляют собой микробицидные препараты широкого спектра, обладающие в рабочих концентрациях способностью не только ингибировать рост большинства видов бактерий и грибов, но и вызывать их гибель [13, 15, 16]. Механизм их действия заключается в формировании неконтролируемых осмотических каналов в клеточной мембране; при больших концентрациях и увеличении экспозиции происходит деструкция элементов клеточной стенки и проявляется спороцидное действие [19].

МЕТОДЫ

Для моделирование микробной биопленки *in vitro* использовали патентованную методику [Ипполитов Е.В., Царев В.Н. и др. Способ формирования смешанной биопленки пародонтопатогенных анаэробных бактерий в условиях текучих сред *in vitro*. — Патент на изобретение RU2619169, действ. с 20.11.2015] формирования смешанной (трехкомпонентной) микробной биопленки на основе полиакрилата в жидкой фазе при постоянном токе жидкости сердечно-мозгового бульона (ВНИ), создаваемом шейкером-биокультиватором [21].

Последовательную колонизацию образцов материала проводили тест-штаммами *S. sanguis*, *F. nucleatum*, *P. gingivalis* с интервалом в 24 ч, а затем добавляли исследуемые биоцидные препараты в рабочих концентрациях (в параллелях).

Культивирование проводили в течение 7 суток в параллелях (положительный контроль — без дезинфектанта), а затем образцы готовили для проведения сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Проводили фиксацию 10%-ным раствором нейтрального формалина в течение 1 ч, после чего поверхность образцов с образовавшейся микробной биопленкой исследовали на двулучевом сканирующем электронном микроскопе Quanta 200 3D (FEI, США) в режиме высокого вакуума, с предварительным напылением золотом (999) в установке SPI-Module Sputter/Carbon Coater System (SPI, США).

После проведения процедуры культивирования в течение 7 суток делали контрольные высевы для



Рис. 2. Силиконовые оттиски протезов с имплантатами, полученные методом закрытой ложки
Fig. 2. Silicone impressions of prostheses with implants obtained by the closed spoon method

определения полной (или частичной) эрадикации микробных клеток используемых видов под действием биоцидных препаратов в разных концентрациях.

При статистической обработке результатов для сравнения количественных параметров микробной обсемененности (микробного числа) использовали критерий Манна—Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенного нами микробиологического исследова-

ния получены следующие данные о составе микробиоты силиконовых зубных оттисков, изготовленных для верхней и нижней челюстей (15 и 17 образцов соответственно), с целью последующего изготовления мостовидных зубных протезов с имплантатами. Изготовление оттисков выполняли методом закрытой ложки (рис. 2).

При бактериологическом исследовании в смывах с силиконовых оттисков доминировали представители *Streptococcus sanguis* (91,2%), *Enterococcus spp.* (82,4%), *Corynebacterium spp.* (85,3%), а также анаэробных возбудителей — *Fusobacterium spp.* (70,6%) и *Porphyromonas gingivalis* (64,8%). Несколько реже, но практически у каждого второго пациента, определяли дрожжевые грибы *Candida* (суммарно у 52,9%), причем преобладали представители вида *C. albicans* (табл. 1).

Таблица 1. Микробная обсемененность оттисков зубного ряда
Table 1. Microbial contamination of dental impressions

Род, вид	Кол-во оттисков (n=34)		Микробное число (КОЕ/мл)
	абс.	%	
<i>Streptococcus sanguis</i>	31	91,2	10 ⁷ ±10 ² *
<i>Streptococcus spp.</i>	15	44,1	10 ⁶ ±10 ² *
<i>Enterococcus spp.</i>	28	82,4	10 ⁶ ±10 ² *
<i>Actinomyces naeslundii</i>	16	47,1	10 ⁴ ±10 ²
<i>A. israelii</i>	9	26,5	10 ³ ±10 ²
<i>Corynebacterium spp.</i>	29	85,3	10 ⁵ ±10 ² *
<i>Fusobacterium spp.</i>	24	70,6	10 ⁵ ±10 ² *
<i>Prevotella intermedia</i>	14	41,2	10 ⁴ ±10 ²
<i>Prevotella spp.</i>	9	26,5	10 ³ ±10 ²
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	22	64,8	10 ⁶ ±10 ² *
<i>Enterobacterium spp.</i>	11	32,4	10 ⁴ ±10 ²
<i>Lactobacillus spp.</i>	27	79,4	10 ⁴ ±10 ²
<i>Leptotrichia buccalis</i>	11	32,4	10 ³ ±10 ²
<i>Candida albicans</i>	13	38,2	10 ⁴ ±10 ²
<i>Candida spp.</i>	5	14,7	10 ³ ±10 ²
Всего штаммов	255	100	—

Примечание. * — достоверная разница по сравнению со средним нормативом микробной обсемененности слизистой рта 10⁴±10² (p<0,05).

Количественные параметры микробной обсемененности оттисков существенно варьировали, однако наиболее значимый уровень, превышающий верхнюю границу известных нормативов микробной обсемененности $10^4 \pm 10^2$ КОЕ/мл [20], был зарегистрирован для *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Fusobacterium spp.*, *Enterococcus spp.*, *Porphyromonas gingivalis* (в пределах 10^5 – 10^7 КОЕ/мл). Это позволило нам определить круг возможных агентов, необходимых для формирования смешанной микробной биопленки *in vitro*.

Соответственно для решения этой задачи были выбраны штаммы *S. sanguis*, *F. nucleatum*, *P. gingivalis*, которые в то же время соответствовали описанной выше патентованной методике [21]. Микробные биопленки, полученные через 7 суток культивирования в условиях движения жидкой фазы в биокультиваторе использовали для формалиновой фиксации и последующей СЭМ. При проведении СЭМ установлено, что в контрольных образцах наблюдался рост смешанной микробной биопленки, в то время как в экспериментальных сериях с добавлением исследуемых биоцидных препаратов отмечалось ингибирование образования биопленок.

Так, в контрольных образцах через 7 суток культивирования выявлено наличие микробного консорциума, по своей структуре соответствующего понятию смешанной биопленки (рис. 3А), а при большем увеличении (12 000) были отчетливо видны преимущественно кокковые, бактериоидные и удлиненные формы микроорганизмов с выраженными пластами сохранившейся мантии (рис. 3В).

При проведении электронно-микроскопического контроля эффективности дезинфекции с использованием биоцидных препаратов выявлено однотипное влияние ЧАС на микробные биопленки, зависящее

от концентрации. Первоначально, после добавления препаратов (бензалкония хлорид, цитилпиридиния хлорид, мирамистин) в систему культивирования биопленки, как и в первом случае, сохранялись микробные клетки (рис. 4), однако преимущественно кокковой и бактериоидной формы. Фузобактерии во всех образцах отсутствовали, по-видимому, как более чувствительный компонент консорциума. В приведенном примере с мирамистином в концентрации 0,1% при увеличении 12 000 видно почти полное отсутствие мантии на скоплениях микробных клеток (рис. 4А). При применении в концентрации 0,5% разрушение биопленки более выражено. При этом наблюдалось не только полное отсутствие мантии на скоплениях микробных клеток, также видно большое количество разрушенных, поврежденных бактерий (обломки клеточных стенок) и межклеточного детрита (рис. 4В).

В сериях экспериментов с добавлением в систему культивирования биопленки исследуемых антисептических препаратов группы ЧАС наблюдали признаки деструкции микробной биопленки разной степени выраженности. Из проб биопленки, обработанных 0,05%-ными растворами бензалкония хлорида, удалось выделить жизнеспособные клетки *Streptococcus sanguis* в незначительном количестве (100 КОЕ/мл) и единичные — *Porphyromonas gingivalis* (10 КОЕ/мл), в концентрации 0,1% — результаты высевов были отрицательными (табл. 2). При использовании 0,05% растворов цитилпиридиния хлорида и мирамистина выделены единичные клетки *Streptococcus sanguis* (10 КОЕ/мл), в концентрации 0,1% результаты высевов были отрицательными. Достоверная разница по сравнению с контрольными пробами наблюдалась для всех значений ($p < 0,025$).

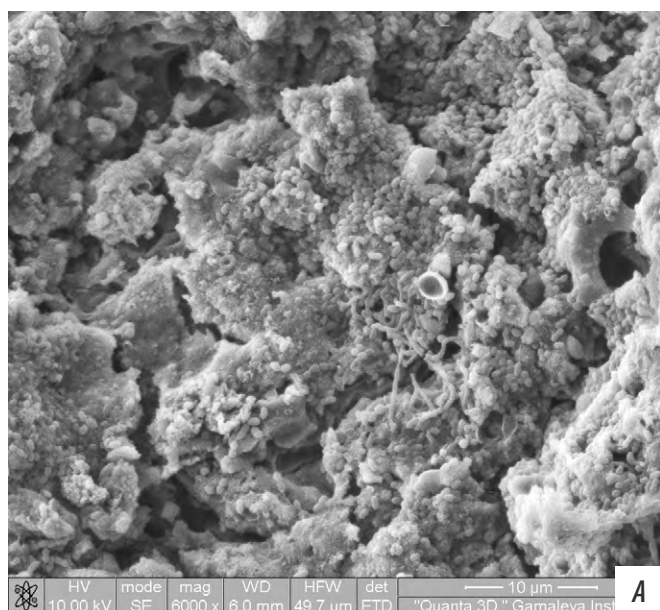


Рис. 3. Моделирование смешанной биопленки *in vitro*. Фрагмент с выраженной мантией и свободно лежащими бактериальными клетками на СЭМ: А — ув. 6000; В — ув. 12000

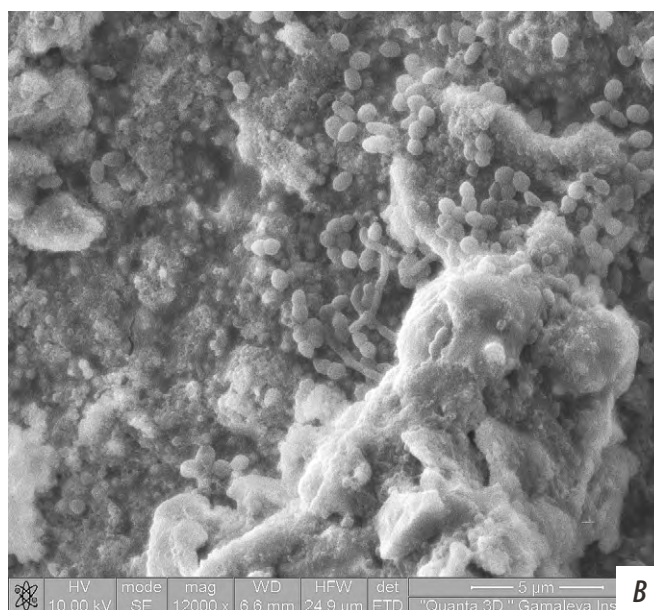


Fig. 3. Modeling of a mixed biofilm *in vitro*. A fragment with a pronounced mantle and free-lying bacterial cells on the SEM: A — mag. x6000, B — mag. x12000

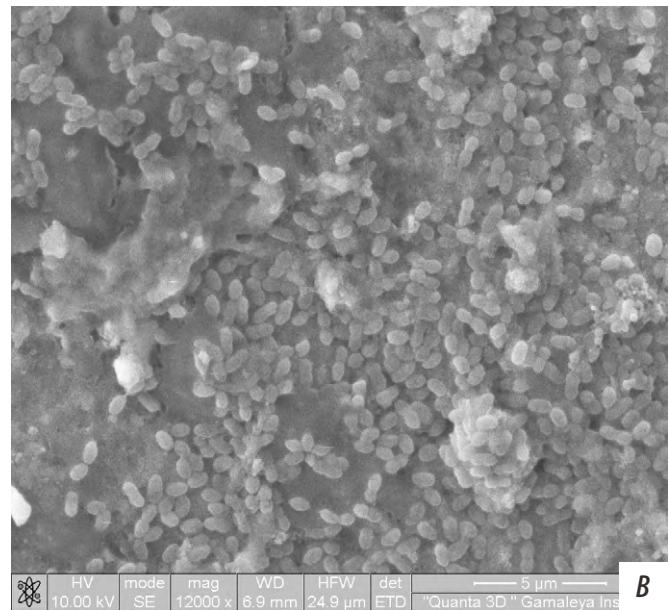
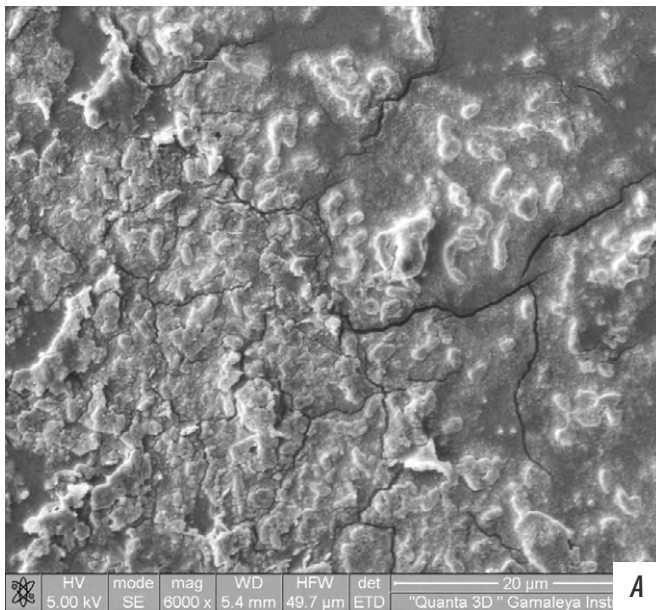


Рис. 4. Результаты действия мирамистина при моделировании биопленки *in vitro* (СЭМ, ув. 12 000): А — при обработке 0,1% раствором виден фрагмент биопленки с остатками мантии в верхнем левом квадранте; В — при обработке 0,5% раствором — полная деструкция биопленки, видны контуры единичных разрушенных микробных клеток

Fig. 4. The results of the action of miramistin in modeling biofilm *in vitro* (SEM x12 000): A — when treated with 0.1% solution, a fragment of biofilm with mantle remains in the upper left quadrant is visible; B — when treated with 0.5% solution, complete destruction of biofilm is visible, the contours of single destroyed microbial cells are visible

Следовательно, можно заключить, что биопленка как структурное сообщество микробов разрушалась при концентрации 0,05% биоцидных препаратов, а представители наиболее устойчивых видов — стрептококки *S. sanguis* — при этом сохранялись в виде отдельных жизнеспособных клеток. Полная эрадикация происходила при применении 0,1%-ных растворов данных препаратов. При этом несколько более выраженную эффективность продемонстрировал бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил]аммония хлорид (мирамистин).

Таблица 2. Сравнительные результаты выделения тест-штаммов из смешанной биопленки без обработки (положительный контроль) и после обработки дезинфектантами в разных концентрациях (КОЕ/мл)

Table 2. Comparative results of isolation of test strains from mixed biofilm without treatment (positive control) and after treatment with disinfectants in different concentrations (CFU/ml)

Род, вид	<i>S. sanguis</i>	<i>F. nucleatum</i>	<i>P. gingivalis</i>
Бензалкония хлорид 0,05%	100	0	10
Цитилпиридиния хлорид 0,05%	100	0	10
Мирамистин 0,05%	10	0	0
Бензалкония хлорид 0,1%	0	0	0
Цитилпиридиния хлорид 0,1%	0	0	0
Мирамистин 0,1%	0	0	0
Положительный контроль	10 ⁷ ±10 ²	10 ⁵ ±10 ²	10 ⁶ ±10 ²

Примечание. Все отличия от контрольной пробы статистически достоверно значимы ($p < 0,025$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное в данной работе исследование по сравнительной микробиологической оценке деконтаминации в экспериментальных условиях позволило подтвердить значение формирования микробных биопленок на оттисках и конструкционных материалах. Ключевой характеристикой микробной биопленки является ее неоднородный состав, который может значительно отличаться в разных условиях окружающей среды. Это связано с тем, что их фенотип изменен по сравнению с одиночными микроорганизмами (планктонными формами). По мнению исследователей, принципиальное значение при формировании биопленки имеет то, что бактерии могут изменять параметры роста и экспрессию специфических генов [22–24].

При использовании метода химической дезинфекции применяют различные химические вещества. По механизму действия можно выделить следующие группы: деструктивный механизм с литическим или денатурирующим эффектом, окислительный механизм, мембраноатакующий механизм, антиферментный механизм [19]. При этом активность определенного дезинфектанта различна для микроорганизмов и зависит от температуры, pH и прочих условий. В качестве контрольных микроорганизмов обычно используют штаммы представителей видов *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* [5–7]. Для использования в амбулаторных и стационарных ЛПУ стоматологического профиля рекомендуют использовать также штаммы микроаэрофильных стрептококков *Streptococcus sanguis*, энтерококков *Enterococcus*

faecalis, актиномицетов *Actinomyces israelii* и анаэробов пародонтопатогенной группы *Porphyromonas gingivalis* [17–19].

Считается, что ЧАС являются наиболее перспективными дезинфицирующими агентами, так как они одновременно отвечают стандартам бактерицидности и щадящим действием на материал [6, 13, 18].

Как показали недавние исследования Г.А. Фролова с соавт. (2023), бактерицидная активность дезинфицирующих композиций антисептиков цетилпиридиния хлорида и бензалкония хлорида с наночастицами соединений меди может быть доказана бактериологическим методом и результатами электронной микроскопии. Безопасность обеих композиций выявлена при экспериментальном псевдотуберкулезе у белых мышей [23]. По мнению члена-корреспондента РАН, профессора С.Ю. Иванова применение нанокосмопозиций можно рассматривать как возможный механизм усиления биоцидной активности антибактериальных средств [25].

Очевидно, что при выборе оптимального дезинфектанта и метода дезинфекции оттисков зубного ряда следует учитывать типичное микробное загрязнение и устойчивость чувствительных соединений/материалов к тепловой, химической и радиационной обработке, а также агрегатное нахождение материала. Для медицинского оборудования и устройств стерилизационная обработка должна обеспечивать уровень стерильности ISO SAL6 до их использования, чтобы снизить риск развития инфекций [9, 10]. В зависимости от состава материала и срока его службы используются различные методы стерилизации, но во всех случаях должны выполняться одни и те же юридические требования. Как отмечает профессор Ф.Ф. Лосев с соавт. (2023), ключевыми недостатками в обеспечении безопасности медицинской деятельности являются снижение возможности применения новейших технологий из-за недостаточного

финансирования и ухудшение эпидемиологической ситуации в мире [26].

ВЫВОДЫ

1. Предложенную модель трехкомпонентной смешанной микробной биопленки можно рассматривать как инновационный метод для выбора оптимальных микробицидных препаратов и определения эффективной рабочей концентрации, в том числе для проведения химической дезинфекции зубных оттисков.
2. С применением сканирующей электронной микроскопии и контрольных высевов из 7-дневных культивируемых биопленок установлено, что биопленка как структурное сообщество микробов разрушалась при концентрации 0,05% биоцидных препаратов группы ЧАС, причем представители наиболее устойчивых видов — стрептококки *S. sanguis* — при этом сохранялись в виде отдельных жизнеспособных клеток до 100 КОЕ/мл.
3. Полная эрадикация патогенов экспериментальной биопленки и планктонных форм всех представленных видов происходила при применении 0,1%-ных растворов биоцидных препаратов — бензалкония хлорида, цетилпиридиния хлорида, бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил]аммония хлорид (мирамистин). Более выраженную активность в отношении исследуемых штаммов по сравнению с другими ЧАС продемонстрировал мирамистин уже в концентрации 0,05%.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 27.07.2023 **Принята в печать:** 07.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 27.07.2023 **Accepted:** 07.08.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ковалева Е.П. Социально-экономическая значимость внутрибольничных инфекций. — В кн.: Лабинская А.С., Волина Е.Г., Ковалева Е.П. (ред.) Руководство по медицинской микробиологии. Кн. III, т. 2. Оппортунистические инфекции: клинико-эпидемиологические аспекты. — М.: Бином, 2014. — С. 21—34.
2. Приказ Минздрава России № 1108н «Об утверждении порядка проведения профилактических мероприятий, выявления и регистрации в медицинской организации случаев возникновения инфекционных болезней, связанных с оказанием медицинской помощи, подлежащих выявлению и регистрации в медицинской организации» от 29.11.2021.
3. Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней. — СанПин 3.36-86-21.
4. Стерилизация медицинских изделий. Микробиологические методы. Часть 2. Испытания на стерильность, проводимые при валидации процессов стерилизации. — ГОСТ ISO 11737-2-2011, действ. с 2013.01.01.

REFERENCES:

1. Kovaleva E.P. Socio-economic significance of nosocomial infections. In: Labinskaya A.S., Volina E.G., Kovaleva E.P. (eds.) Handbook of Medical microbiology. Book III, vol. 2. Opportunistic infections: clinical and epidemiological aspects. Moscow: Binom, 2014. Pp. 21—34 (In Russian).
2. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 1108n "On approval of the procedure for preventive measures, detection and registration in a medical organization of cases of infectious diseases associated with the provision of medical care that are subject to detection and registration in a medical organization", November 29, 2021 (In Russian).
3. Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases. Sanitary rules and regulations 3.36-86-21 (In Russian).
4. Sterilization of medical devices. Microbiological methods. Part 2. Sterility tests carried out during the validation of sterilization processes. Interstate standard GOST ISO 11737-2-2011, effective from 2013.01.01 (In Russian).

5. Орлова О.А., Тутельян А.В., Замятин М.Н., Акимкин В.Г. Эпидемиологическая диагностика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, на современном этапе. — *Медицинский алфавит*. — 2019; 32 (407): 5—10. [eLibrary ID: 42386061](#)
6. Арутюнов С.Д., Хасигова З.В., Камилев Р.И., Царев В.Н., Ипполитов Е.В. Сравнительная оценка влияния новых химических дезинфицирующих средств на физические и микробиологические характеристики стоматологических оттисков. — *Российский стоматологический журнал*. — 2013; 5: 34—38. [eLibrary ID: 21184249](#)
7. Храпунова И.А., Шестопалов Н.В. Роль дезинфекционных мероприятий в профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (по материалам новых нормативных и методических документов). — *Дезинфекционное дело*. — 2022; 2 (120): 30—37. [eLibrary ID: 48659621](#)
8. Rutala W.A., Weber D.J. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. — Atlanta (USA): CDC, 2019. — Pp. 240—264.
9. Haque M., Sartelli M., McKimm J., Abu Bakar M. Health care-associated infections — an overview. — *Infect Drug Resist.* — 2018; 11: 2321—2333. [PMID: 30532565](#)
10. Rutala W.A., Weber D.J. Disinfection and sterilization in health care facilities: An overview and current issues. — *Infect Dis Clin North Am.* — 2016; 30 (3): 609—37. [PMID: 27515140](#)
11. Ofstead C.L., Wetzler H.P., Snyder A.K., Horton R.A. Endoscope reprocessing methods: a prospective study on the impact of human factors and automation. — *Gastroenterol Nurs.* — 2010; 33 (4): 304—11. [PMID: 20679783](#)
12. Крюков Е.В., Черкашин Д.В., Реутский И.А., Солнцев В.Н., Буценко С.А., Соболев А.Д., Леваньков Б.В., Дмитриев М.В., Ефимов С.В., Кутелев Г.Г. Дифференцированный подход к проведению профилактических и противоэпидемических мероприятий среди военнослужащих на основе шкалы оценки рисков заболевания COVID-19. — *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. — 2021; 2 (37): 31—38. [eLibrary ID: 46275696](#)
13. Панкратова Г.П., Бидевкина М.В. Применение дезинфицирующих средств на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности. — *Дезинфекционное дело*. — 2022; 2 (120): 5—11. [eLibrary ID: 48659618](#)
14. Bernhardt A., Wehrl M., Paul B., Hochmuth T., Schumacher M., Schütz K., Geliinsky M. Improved sterilization of sensitive biomaterials with supercritical carbon dioxide at low temperature. — *PLoS One*. — 2015; 10 (6): e0129205. [PMID: 26067982](#)
15. Царев В.Н., Покровский В.Н., Ласточкин А.А., Завадский Р.В., Николаева Е.Н. Основы микробиологии и дезинфектологии. — М.: МГМСУ, 2017. — 85 с.
16. Переверзева Е.В., Мельничук В.И. Дезинфекция. Стерилизация: методические рекомендации. — Минск: БГМУ, 2019. — 16 с.
17. Арутюнов С.Д., Янушевич О.О., Корсунский А.М., Подпорин М.С., Салимон И.А., Романенко И.И., Царев В.Н. Сравнительный анализ эффективности современных методов стерилизации инструментов и место газодинамической обработки диоксидом углерода. — *Российская стоматология*. — 2022; 1: 12—19. [eLibrary ID: 48470527](#)
5. Orlova O.A., Tutelyan A.V., Zamyatin M.N., Akimkin V.G. Epidemiological diagnosis of infections associated with provision of medical care at current state. *Medical alphabet*. 2019; 32 (407): 5—10 (In Russian). [eLibrary ID: 42386061](#)
6. Arutyunov S.D., Khsigova Z.V., Kamilov R.I., Tsarev V.N., Ippolitov E.V. Comparative evaluation of the impact of new chemical disinfectants to physical and microbiological characteristics dental impressions. *Russian Journal of Dentistry*. 2013; 5: 34—38 (In Russian). [eLibrary ID: 21184249](#)
7. Khrapunova I.A., Shestopalov N.V. The role of disinfection measures in the prevention of infections associated with the provision of medical care teased on the materials of new regulatory documents). *Disinfection Affairs*. 2022; 2 (120): 30—37 (In Russian). [eLibrary ID: 48659621](#)
8. Rutala W.A., Weber D.J. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. Atlanta (USA): CDC, 2019. Pp. 240—264.
9. Haque M., Sartelli M., McKimm J., Abu Bakar M. Health care-associated infections an overview. *Infect Drug Resist.* 2018; 11: 2321—2333. [PMID: 30532565](#)
10. Rutala W.A., Weber D.J. Disinfection and sterilization in health care facilities: An overview and current issues. *Infect Dis Clin North Am.* 2016; 30 (3): 609—37. [PMID: 27515140](#)
11. Ofstead C.L., Wetzler H.P., Snyder A.K., Horton R.A. Endoscope reprocessing methods: a prospective study on the impact of human factors and automation. *Gastroenterol Nurs*. 2010; 33 (4): 304—11. [PMID: 20679783](#)
12. Kryukov E.V., Cherkashin D.V., Reutskiy I.A., Solntsev V.N., Bucenko S.A., Sobolev A.D., Levankov B.V., Dmitriev M.V., Efimov S.V., Kutelev G.G. Differentiated approach to the implementation of preventive and anti-epidemic measures among military personnel based on the COVID-19 disease risk assessment scale. *Infectious Diseases: News, Views, Education*. 2021; 2 (37): 31—38 (In Russian). [eLibrary ID: 46275696](#)
13. Pankratova G.P., Bidevkina M.V. Application of disinfectants in the food and processing industry. *Disinfection Affairs*. 2022; 2 (120): 5—11 (In Russian). [eLibrary ID: 48659618](#)
14. Bernhardt A., Wehrl M., Paul B., Hochmuth T., Schumacher M., Schütz K., Geliinsky M. Improved sterilization of sensitive biomaterials with supercritical carbon dioxide at low temperature. *PLoS One*. 2015; 10 (6): e0129205. [PMID: 26067982](#)
15. Tsarev V.N., Pokrovsky V.N., Lastochkin A.A., Zavadsky R.V., Nikolaeva E.N. Fundamentals of microbiology and disinfection. Moscow: MSMDU, 2017. 85 p. (In Russian).
16. Pereverzeva E.V., Melnichuk V.I. Disinfection. Sterilization: Methodological recommendations. Minsk: BSMU, 2019. 16 p. (In Russian).
17. Arutyunov S.D., Yanushevich O.O., Korsunsky A.M., Podporin M.S., Salimon I.A., Romanenko I.I., Tsarev V.N. Comparative analysis of the effectiveness of modern methods of sterilization of instruments and the place of gas-dynamic treatment with carbon dioxide. *Russian Stomatology*. 2022; 1: 12—19 (In Russian). [eLibrary ID: 48470527](#)

18. Salimon A.I., Statnik E.S., Kan Yu., Yanushevich O.O., Tsarev V.N., Podporin M.S., Arutyunov S.D., Skripnichenko P.Yu., Galstyan M.S., Korsunsky A.M. Comparative study of biomaterial surface modification due to subcritical CO₂ and autoclave disinfection treatments. — *The Journal of Supercritical Fluids*. — 2022; 191: 105789. DOI: [10.1016/j.supflu.2022.105789](https://doi.org/10.1016/j.supflu.2022.105789)
19. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Медицинская микробиология: учебник для медицинских вузов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. — С. 137—170.
20. Царев В.Н. Лабораторная диагностика анаэробной (неклостридиальной) инфекции. — В кн.: Лабинская А.С., Волина Е.Г., Ковалева Е.П. (ред.) Руководство по медицинской микробиологии. Кн. III, т. 1. Оппортунистические инфекции: возбудители и этиологическая диагностика. — М.: Бином, 2013. — С. 439—453.
21. Ипполитов Е.В. Мониторинг формирования микробной биопленки и оптимизация диагностики воспалительных заболеваний пародонта: автореф. дис. ... д.м.н. — М.: Сеченовский Университет, 2016. — 48 с.
22. Царев В.Н., Ипполитов Е.В., Николаева Е.Н. Распространение генетических маркеров резистентности к антибиотикам у биопленко-формирующих штаммов облигатных и факультативных анаэробов. — *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. — 2017; 2: 74—80. eLibrary ID: [37330862](https://elibrary.ru/37330862)
23. Фролов Г.А., Абдукадиров угли А.А., Лундовских И.А., Миронина А.Ю., Гурин К.И., Погорельский И.П., МIRONIN A.B., Гаврилов К.Е. Экспериментальная оценка в опытах in vitro и in vivo чувствительности бактерий *Yersinia pseudotuberculosis* к антимикробным композициям на основе наночастиц меди. — *Дезинфекционное дело*. — 2023; 1 (123): 5—23. eLibrary ID: [50451660](https://elibrary.ru/50451660)
24. Ипполитов Е.В., Царев В.Н., Автандилов Г.А., Царева Е.В., Диденко Л.В. Микробные биопленки на поверхности стоматологических полимерных материалов как основной фактор персистенции микроорганизмов при патологии зубов и пародонта. — *Российская стоматология*. — 2016; 1: 92—93. eLibrary ID: [26005922](https://elibrary.ru/26005922)
25. Иванов С.Ю., Карасенков Я.Н., Латута Н.В., Джатдаев В.В., Егоров Е.А., Тарасова Е.К., Козлова Э.В., Козлов П.А. Нанотехнологии в стоматологии: гидрозолы наночастиц металлов — перспективные антибиотики. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 1: 158—163. eLibrary ID: [50465583](https://elibrary.ru/50465583)
26. Лосев Ф.Ф., Смирнова Л.Е. Оценка функциональных направлений деятельности в медицинской организации в условиях внедрения системы контроля качества и безопасности медицинской деятельности. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 3: 126—131. eLibrary ID: [49514214](https://elibrary.ru/49514214)
18. Salimon A.I., Statnik E.S., Kan Yu., Yanushevich O.O., Tsarev V.N., Podporin M.S., Arutyunov S.D., Skripnichenko P.Yu., Galstyan M.S., Korsunsky A.M. Comparative study of biomaterial surface modification due to subcritical CO₂ and autoclave disinfection treatments. *The Journal of Supercritical Fluids*. 2022; 191: 105789. DOI: [10.1016/j.supflu.2022.105789](https://doi.org/10.1016/j.supflu.2022.105789)
19. Zverev V.V., Boychenko M.N. Medical microbiology: textbook for medical schools. Moscow: GEOTAR-Media, 2023. Pp. 137—170. (In Russian).
20. Tsarev V.N. Laboratory diagnostics of anaerobic (non-clostridial) infection. In: Labinskaya A.S., Volina E.G., Kovaleva E.P. (eds.) Handbook of Medical microbiology. Book III, vol. 1. Opportunistic infections: clinical and epidemiological aspects. Moscow: Binom, 2013. Pp. 439—453 (In Russian).
21. Ippolytov E.V. Monitoring of microbial biofilm formation and optimization of the diagnosis of inflammatory periodontal diseases: dissertation abstract. Moscow: Sechenov University, 2016. 48 p. (In Russian).
22. Tsarev V.N., Ippolitov E.V., Nikolaeva E.N. Prevalence of genetic markers of resistance to antibiotics in biofilm-forming strains of obligate and elective anaerobes. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*. 2017; 2: 74—80 (In Russian). eLibrary ID: [37330862](https://elibrary.ru/37330862)
23. Frolov G.A., Abdulkadirov A.A., Lundovskikh I.A., Mironina A.Y., Gurin K.I., Pogorelsky I.P., Mironin A.V., Gavrilov K.E. Experimental evaluation of *Yersinia pseudotuberculosis* bacteria sensitivity to antimicrobial compositions based on copper nanoparticles in in vitro and in vivo experiments. *Disinfection Affairs*. 2023; 1 (123): 5—23 (In Russian). eLibrary ID: [50451660](https://elibrary.ru/50451660)
24. Ippolitov E.V., Tsarev V.N., Avtandilov G.A., Tsareva E.V., Didenko L.V. Microbial biofilms on the surface of dental polymeric materials as the main factor of microbial persistence in dental and periodontal pathology. *Russian Stomatology*. 2016; 1: 92—93 (In Russian). eLibrary ID: [26005922](https://elibrary.ru/26005922)
25. Ivanov S.Yu., Karasenkov Ya.N., Latuta N.V., Dzhatdaev V.V., Egorov E.A., Tarasova E.K., Kozlova E.V., Kozlov P.A. Nanotechnology in dentistry: hydrosols of metal nanoparticles are promising antibiotics. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 1: 158—163 (In Russian). eLibrary ID: [50465583](https://elibrary.ru/50465583)
26. Losev F.F., Smirnova L.E. Assessment of functional areas of activity in a medical organization in the context of the introduction of a quality control system and safety of medical activities. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 3: 126—131 (In Russian). eLibrary ID: [49514214](https://elibrary.ru/49514214)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_134

[С.Н. Разумова,](#)

д.м.н., профессор, зав. кафедрой
пропедевтики стоматологических
заболеваний

[З.Т. Аймалетдинова,](#)

ассистент кафедры пропедевтики
стоматологических заболеваний

[А.С. Браго,](#)

к.м.н., доцент кафедры пропедевтики
стоматологических заболеваний

[М.А.К. Табет,](#)

аспирант кафедры пропедевтики
стоматологических заболеваний

[А.В. Ребрий,](#)

ассистент кафедры пропедевтики
стоматологических заболеваний

[А.С. Манвелян,](#)

к.м.н., старший преподаватель кафедры
пропедевтики стоматологических
заболеваний

РУДН, 117198, Москва, Россия

Оценка размера и формы компонентов порошков для водно-воздушной полировки поверхности твердых тканей зуба

Реферат. Применение метода водно-воздушной полировки при профессиональной гигиене полости рта обеспечивает эффективное удаление биопленки со всех поверхностей зуба. В настоящее время разработано несколько абразивных порошков из гидрокарбоната натрия, карбоната кальция, глицина или эритритола. В зависимости от размера и формы гранул воздействие этих компонентов на поверхность твердых тканей зуба способно как увеличить, так и уменьшить шероховатость. **Цель** — профилометрическое изучение размера и формы гранул абразивов для профессиональной гигиены полости рта. **Материалы и методы.** Для исследования было выбрано 5 образцов абразивных порошков: 1) «Аэр профи комфорт» (Омега-дент, Россия) из гидрокарбоната натрия (40 мкм); 2) «Флоу-Клинз Профи» (Техно-Дент, Россия) из гидрокарбоната натрия (50–60 мкм) и карбоната кальция (50–70 мкм); 3) «Аэр-Клинз Перо» (ВладМиВа, Россия) из глицина (25 мкм); 4) Airflow Plus (EMS, Швейцария) из эритритола (14 мкм); 5) Rhapsody Flow (Queen Dental, Германия) из гидрокарбоната натрия (40 мкм). Проведено сканирование и определение среднего размера частиц, а также формы отдельно взятых гранул на оптическом 3D-профилемере. **Результаты.** В образцах 1–4 форма частиц соответствует заявленной производителем. Средний размер гранул абразива в нескольких образцах превышал значения, указанные в инструкции: образец № 1 — 71,4 мкм, № 4 — 41,7 мкм, № 5 — 79,4 мкм. **Заключение.** Указанные производителями средние размеры частиц абразивных порошков не всегда подтверждаются данными профилометрии.

Ключевые слова: профилометрия, водно-воздушная полировка, глицин, карбонат натрия, эритритол

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Разумова С.Н., Аймалетдинова З.Т., Браго А.С., Табет М.А.К., Ребрий А.В., Манвелян А.С. Оценка размера и формы компонентов порошков для водно-воздушной полировки поверхности твердых тканей зуба. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 134–139. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_134

[S.N. Razumova,](#)

PhD in Medical Sciences, full professor
of the Dentistry diseases propaedeutics
Department

[Z.T. Aymaletdinova,](#)

assistant at the Dentistry diseases
propaedeutics Department

[A.S. Brago,](#)

PhD in Medical sciences, associate professor
of the Dentistry diseases propaedeutics
Department

[M.A.K. Thabet,](#)

postgraduate at the Dentistry diseases
propaedeutics Department

[A.V. Rebriy,](#)

assistant at the Dentistry diseases
propaedeutics Department

[A.S. Manvelyan,](#)

PhD in Medical Sciences, senior researcher
of the Dentistry diseases propaedeutics
Department

RUДN University, 117198, Moscow, Russia

Evaluation of the size and shape of powder components for air polishing of the surface of hard tooth tissue

Abstract. Water-air polishing is an effective method for removing biofilm from all tooth surfaces in professional oral hygiene. A variety of abrasive powders have been developed for this purpose. These powders are based on sodium bicarbonate, calcium carbonate, glycine or erythritol. Depending on the granule size and shape, these powders can increase or decrease dental hard tissue surface roughness. **Objective** — profilometric study of the size and shape of granules of professional oral hygiene abrasives. **Materials and methods.** For the study, five samples of abrasive powders were selected: 1) Air Profi Comfort (Omega-Dent, Russia) made of sodium bicarbonate (40 μm); 2) Flow-Cleans Pro (TechnoDent, Russia) made of sodium bicarbonate (50–60 μm) and calcium carbonate (50–70 μm); 3) Air-Cleans Perio (VladMiVa, Russia) made of glycine (25 microns); 4) Airflow Plus (EMS, Switzerland) made of erythritol (14 μm); 5) Rhapsody Flow (Queen Dental, Germany) made of sodium bicarbonate (40 μm). Scanning and determination of the average particle size as well as the shape of individual granules on an optical 3D profilometer were performed. **Results.** In samples 1–4 the shape of particles corresponds to the manufacturer's statement. The average size of abrasive granules in several samples exceeded the values specified in the instructions: sample 1 — 71.4 μm , sample 4 — 41.7 μm , sample 5 — 79.4 μm . **Conclusion.** Based on profilometry data, it appears that manufacturers' specified average particle sizes of abrasive powders are not always accurate.

Key words: profilometry, air polishing, glycine, sodium bicarbonate, erythritol

FOR CITATION:

Razumova S.N., Aymaletdinova Z.T., Brago A.S., Thabet M.A.K., Rebriy A.V., Manvelyan A.S. Evaluation of the size and shape of powder components for air polishing of the surface of hard tooth tissue. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 134—139 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_134

ВВЕДЕНИЕ

Профессиональная гигиена полости рта является неотъемлемой частью программы профилактики, которую необходимо проводить каждые 3–6 месяцев в зависимости от стоматологического статуса пациента [1, 2]. По данным литературы, удалить зубные отложения самостоятельно в домашних условиях не всегда возможно [3, 4]. Этому может способствовать некорректная методика чистки зубов, неправильный выбор средств индивидуальной гигиены [5]. В практике врача-стоматолога традиционными инструментами для удаления зубного налета являются вращающиеся резиновые колпачки и щетки, звуковые и ультразвуковые наконечники, аппараты для водно-воздушной полировки. В зависимости от клинической ситуации эти методики могут применяться самостоятельно или в сочетании друг с другом [6, 7]. К недостаткам использования вращающихся колпачков или щеточек и паст, содержащих абразив, можно отнести длительность процедуры, возможное нагревание зуба, травма десны и, как следствие, чувство дискомфорта у пациента.

При наличии плотного пигментированного налета данная методика менее эффективна по сравнению с водно-воздушной полировкой [8, 9]. Впервые аппарат для водно-воздушной полировки зубов был интегрирован в работу врача-стоматолога в 1980-е гг. [10]. В настоящее время на стоматологическом рынке представлено много моделей аппаратов. Принцип работы заключается в подаче смеси абразивного порошка и воды в сочетании со сжатым воздухом. Такой способ позволяет быстро и эффективно удалить мягкий и плотный пигментированный налет со всех поверхностей зубов, без нагревания твердых тканей, а также сократить время визита пациента [11, 12]. Несмотря на экономию времени в исследованиях А. Каур и соавт. (2021) было показано, что большинство пациентов испытывали дискомфорт в связи с образованием аэрозоля во время манипуляции [13].

Важным фактором при работе с аппаратами остается выбор порошка. Следует отметить, что тонкозернистая паста для полировки может быть более абразивна, чем крупнозернистая. Это связано с отсутствием единого стандарта индекса RDA среди производителей стоматологических материалов. Одним из первых абразивных компонентов для водно-воздушной полировки был гидрокарбонат натрия (NaHCO_3), размер частиц которого составлял до 250 мкм, его длительное применение вызвало повреждение дентина и цемента корня [9, 11]. Размер гранул в современных порошках уменьшен до 40–120 мкм. Несмотря на свою высокую очищающую способность порошки на основе бикарбоната

натрия повышают шероховатость реставраций в полости рта, увеличивая аккумуляцию биопленки и приводя к износу материала [14–16], а также по сравнению с другими абразивами они травмируют слизистую оболочку рта [17]. Ограничением для применения бикарбоната натрия служит наличие у пациента заболеваний почек, необходимость соблюдения бессолевой диеты, беременность.

В качестве альтернативы бикарбонату натрия были разработаны порошки на основе карбоната кальция, глицина и эритритола.

Карбонат кальция представляет собой неорганическое соединение, широко встречающееся в природе. В медицине он применяется в качестве абразивного компонента зубных паст и порошков для водно-воздушной полировки. Гранулы карбоната кальция преимущественно имеют сферическую форму, их размер варьирует от 45 до 70 мкм. Кроме того, они обладают низкой растворимостью в воде, что способствует их скоплению в пародонтальных карманах и вокруг ортодонтических конструкций, а это, в свою очередь, может привести к травме слизистой оболочки рта. В исследованиях К.Д. Немет и соавт. (2022) приводятся данные о повышении истирания эмали и дентина, увеличении шероховатости поверхности реставраций при применении карбоната кальция [16]. При этом чем длительнее было воздействие на поверхность эмали, тем меньше показатель шероховатости Ra [18, 19].

Порошок, содержащий глицин, хорошо растворим в воде и слюне, имеет сладкий вкус, без запаха. Введение глицина в состав порошка позволило уменьшить размер гранул до 45–65 мкм и расширило возможности проведения обработки как наддесневой, так и поддесневой области твердых тканей зуба [20]. Глицин стал первым компонентом для водно-воздушной полировки, обладающим низким уровнем абразивности.

Порошок на основе эритритола для водно-воздушной полировки зубов в стоматологической практике появился одним из последних. По своей химической структуре представляет собой многоатомный спирт. Широко применяется в пищевой промышленности в качестве подсластителя и не обладает кариесогенными свойствами. Гранулы эритритола имеют самый минимальный размер — 14 мкм. Как и глицин, эритритол рекомендован для над- и поддесневой обработки твердых тканей. В исследованиях Е.Д. Парк и соавт. (2018) и Е. Хашино и соавт. (2013) была выявлена антимикробная активность в отношении *P. gingivalis*, а это положительно влияет на снижение воспалительных процессов в пародонте [21, 22].

Несмотря на наличие множества стоматологических материалов и инструментов, постоянно ведутся

поиски наиболее безопасных и эффективных средств для удаления биопленки не только с поверхности зуба, но и присутствующих в полости рта реставраций, ортопедических или ортодонтических конструкций. Водно-воздушная полировка твердых тканей в сочетании с различными абразивными порошками проводится на протяжении долгого периода времени, но в литературе встречаются противоречивые данные об их воздействии на твердые ткани зуба.

Цель — изучение размера и формы гранул абразивов, предназначенных для профессиональной гигиены полости рта, методом профилометрии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включили 5 образцов порошков для водно-воздушной полировки твердых тканей, содержащих абразивные частицы размером от 14 до 70 мкм (табл. 1):

1. «Аэр профи комфорт» (Омега-дент, Россия);
2. «Флоу-Клинз Профи» (ТехноДент, Россия);
3. «Аэр-Клинз Перио» (ВладМиВа, Россия);
4. Airflow Plus (EMS, Швейцария);
5. Rhapsody Flow (Queen Dental, Германия).

Исследование размера и формы частиц проводили на оптическом 3D-профилометре — конфокальном микроскопе SneoX (Sensofar, Испания).

Перед сканированием все флаконы с абразивными порошками встряхивали. Затем для каждого образца была сделана серия снимков рассыпанных частиц. Изображения с 3D-микроскопа Sensofar S NeoX позволили определить геометрические размеры частиц порошка. Всего для каждого образца было выбрано 100 частиц. Изолированные гранулы измеряли в двух проекциях. В качестве базового размера определяли максимальный диаметр частицы. Второй диаметр выбирался перпендикулярно первому (рис. 1) и значения двух диаметров усреднялись.

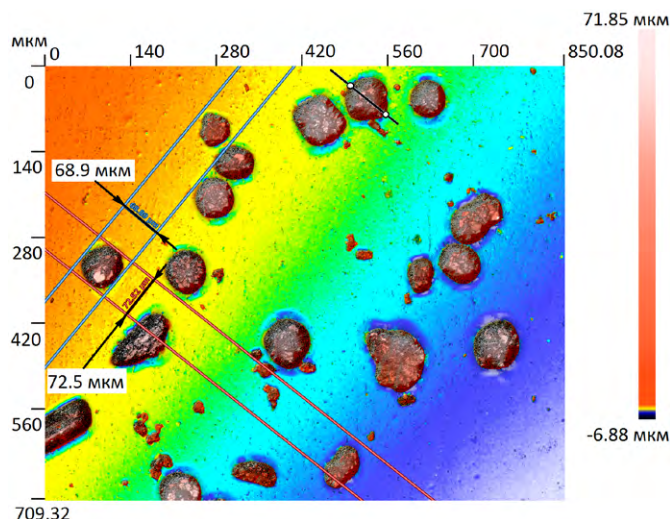


Рис. 1. Измерение линейных размеров гранул абразивных компонентов для водно-воздушной полировки
Fig. 1. Measuring the linear dimensions of granules of abrasive components for air-polishing

Таблица 1. Характеристики порошков для водно-воздушной полировки (по данным производителя)

Table 1. Characteristics of powders for air polishing (according to the manufacturer)

№	Абразивный компонент	Форма частиц	Средний размер частиц, мкм
1	Гидрокарбонат натрия	Сферическая	40
2	Гидрокарбонат натрия	Колотая	50–60
	Карбонат кальция	Сферическая	50–70
3	Глицин	Сферическая	25
4	Эритритол	Сферическая	14
5	Гидрокарбонат натрия	Сферическая	40

Далее вычисляли основные статистические характеристики размеров порошков: вид распределения, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, медиану, максимальное и минимальное значение.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В нашем исследовании математическое ожидание размера частицы, обнаружение которой обладает самой высокой вероятностью, равнялось среднеарифметическому значению, так как размер гранулы порошка соответствовал равномерному дискретному распределению (табл. 2).

После получения набора данных была составлена гистограмма с расчетом наибольшей вероятности линейных размеров случайно взятой частицы абразива.

В образце № 1 гранулы гидрокарбоната натрия имели колотую и сферическую форму, их размер варьировал от 35,2 до 119,2 мкм, средний размер частиц составил 72,1 мкм. Эти параметры превышают показатели, указанные в инструкции производителя в 1,8 раза (рис. 2).

При профилометрии порошка образца № 2 обнаружены частицы абразива двух геометрических форм — сферической и колотой. Размеры гранул находятся в диапазоне от 30,7 до 109,9 мкм, средний размер — 67,4 мкм.

Таблица 2. Основные статистические характеристики распределения размеров гранул порошков, мкм

Table 2. Basic statistical characteristics of powder granule size distribution (in μm)

№	Абразивный компонент	M	D	σ	Медиана	Мин.	Макс.
1	Гидрокарбонат натрия	72,1	358,1	15,0	71,2	35,2	119,2
2	Гидрокарбонат натрия, карбонат кальция	67,4	168,2	12,9	65,1	30,7	109,9
3	Глицин	24,6	375,8	13,5	17,5	9,1	107,1
4	Эритритол	43,3	415,4	16,2	42,9	5,8	95,8
5	Гидрокарбонат натрия	79,0	812,0	28,0	72,0	31,0	176,0

Полученные показатели соответствуют значениям, указанным производителем в инструкции (рис. 3).

В образце № 3 обнаружены частицы сферической формы, линейный размер которых варьировал от 9,9 до 107,1 мкм, средний размер составил 24,6 мкм. Полученные данные соответствуют показателям, указанным производителем (рис. 4). Можно предположить, что увеличение размеров частиц связано со свойством гранул глицина слепаться между собой с образованием конгломератов.

В образце № 4 гранулы имеют сферическую форму, а линейные размеры составили от 5,8 до 95,8 мкм, средний размер — 43,3 мкм. Полученные значения превышают показатели, указанные производителем (рис. 5). Также можно, предположить, что увеличенный размер гранул связан со способностью к слипанию частиц эритрола и объединению их в конгломераты.

При сканировании образца № 5 выявлены частицы колотой формы. Размеры гранул абразива варьируют от 31 до 176 мкм. Средний размер частиц составил 79 мкм. Полученные данные значительно превышают

показатели, указанные в инструкции производителя (рис. 6).

В результате исследования выявлено, что в образцах 1—4 форма частиц соответствует заявленной производи-

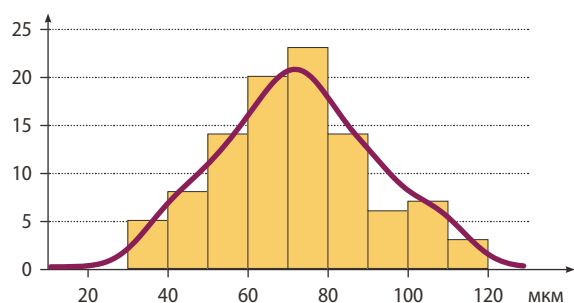


Рис. 2. Гистограмма линейных размеров частиц порошка «Аэр профи комфорт» (Омега-дент, Россия) на основе гидрокарбоната натрия (40 мкм)
Fig. 2. Histogram of linear sizes of powder particles Air Profi Comfort (Omega-Dent, Russia) based on sodium bicarbonate (40 microns)

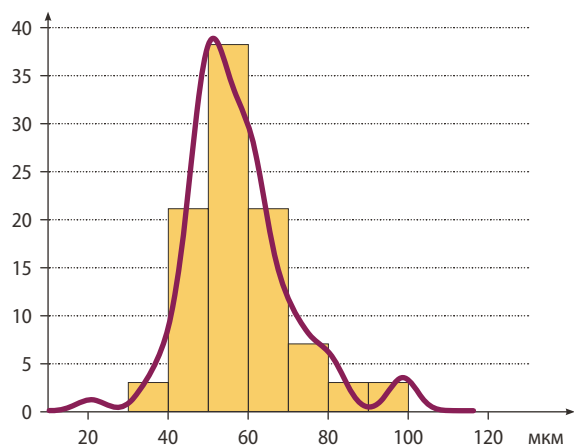


Рис. 3. Гистограмма линейных размеров частиц порошка «Флоу-Клинз Профи» (ТехноДент, Россия) на основе гидрокарбоната натрия (50—60 мкм) и карбоната кальция (50—70 мкм)
Fig. 3. Histogram of linear sizes of powder particles Flow-Cleans Profi (Techmodent, Russia) based on sodium bicarbonate (50—60 μm) and calcium bicarbonate (50—70 μm)

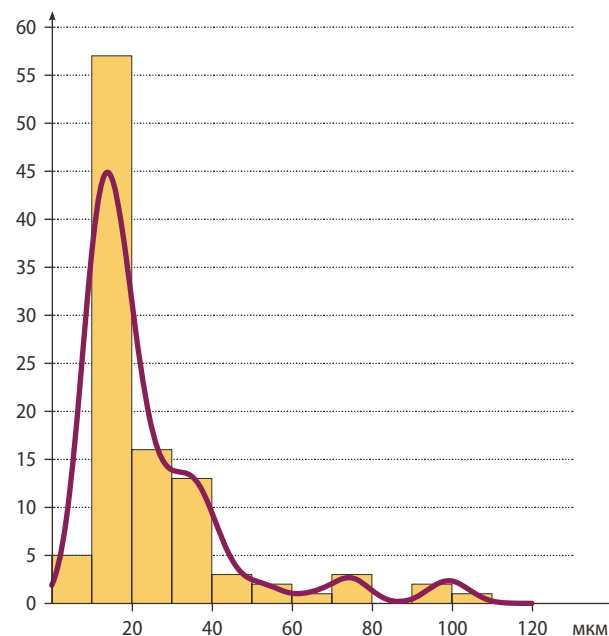


Рис. 4. Гистограмма линейных размеров частиц порошка «Аэр-Клинз Перию» (ВладМиВа, Россия) на основе глицина (25 мкм)
Fig. 4. Histogram of linear sizes of powder particles Air-Cleans Perio (Vladmiva, Russia) based on glycine (25 μm)

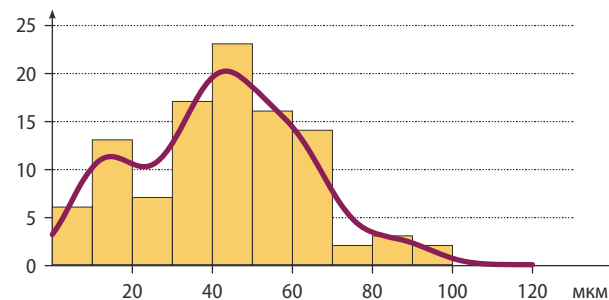


Рис. 5. Гистограмма линейных размеров частиц порошка Airflow Plus (EMS, Швейцария) на основе эритрола (14 мкм)
Fig. 5. Histogram of linear sizes of powder particles Airflow Plus (EMS, Switzerland) based on erythritol (14 μm)

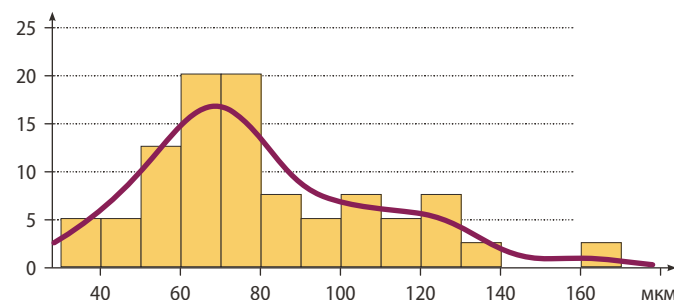


Рис. 6. Гистограмма линейных размеров частиц абразива Rhapsody Flow (Queen Dental) на основе гидрокарбоната натрия (40 мкм)
Fig. 6. Histogram of linear sizes of abrasive particles Rhapsody Flow (Queen Dental) based on sodium bicarbonate (40 μm)

телем. Средний размер гранул превышал значения для образцов 1, 4 и 5. Чем больше размер гранул абразива, тем выше значения уровня шероховатости поверхности зуба. По данным литературы, оптимальными являются гранулы 25 и 65 мкм. Небольшой (25 мкм) размер частиц позволяет полировать поверхность твердых тканей зуба, тогда как более крупный размер (65 мкм) очищает поверхность.

ОБСУЖДЕНИЕ

Водно-воздушная полировка — это минимально-инвазивная технология для профессиональной гигиены полости рта. Для ее проведения было разработано несколько типов порошков. При выборе абразивного компонента стоматолог руководствуется рекомендациями производителя. Следует отметить, что единого стандарта к применению порошка с тем или иным компонентом для водно-воздушной полировки нет. Основными различиями между порошками для водно-воздушной полировки служат абразивный компонент, форма и размер гранул. В зависимости от этих параметров можно ожидать как увеличения шероховатости поверхности твердых тканей и реставраций, так и ее уменьшения. Barnes и соавт. (2014) протестировали порошки, произведенные разными производителями, обнаружили статистически значимые различия уровня шероховатости твердых тканей при использовании одного и того же порошка [19].

Абразивы для водно-воздушной обработки не содержат гранулы одного размера. Малые частицы при смешивании с водой и сжатым воздухом могут раствориться раньше, чем достигнут поверхности зуба, а большие частицы отличаются меньшей скоростью, для которых необходимо больше энергии на распыление по поверхности.

По мнению многих авторов, количество порошка, поступающее из аппарата для водно-воздушной

полировки, зависит от конструкции резервуара и степени его наполнения, а также от конструкции сопла [7, 23]. Предположительно, один и тот же абразивный компонент в различных аппаратах будет проявлять разное воздействие на поверхность зубов и реставраций.

Порошки на основе карбоната натрия чаще всего представлены колотыми гранулами, что способствует увеличению шероховатости поверхности или приводит к травме слизистой оболочки полости рта. Поэтому данный абразив рекомендован для наддесневой обработки. Гранулы карбоната кальция представлены сферическими частицами, они в меньшей степени травмируют мягкие ткани, но могут оказывать значительное воздействие на твердые ткани. Этот абразивный компонент также рекомендован для наддесневой обработки твердых тканей.

Глицин и эритритол имеют сферические частицы малого размера по сравнению с карбонатом натрия и карбонатом кальция. Это позволяет проводить обработку не только наддесневой, но и в области пародонтальных карманов [24], а за счет сладкого вкуса профессиональная гигиена полости становится приятной для пациента, способствуя его дальнейшей кооперации с врачом-стоматологом.

ВЫВОД

По результатам исследования выявлено различие между указанными производителями средними размерами частиц абразивных порошков и данными профилометрии.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 27.06.2023 **Принята в печать:** 17.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 27.06.2023 **Accepted:** 17.08.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Александров М.Т., Олесова В.Н., Дмитриева Е.Ф., Намиот Е.Д., Артемова О.А., Ахмедов А.Н., Разумова С.Н. Проблемные вопросы оценки гигиенического состояния полости рта и их клиническое решение. — *Стоматология*. — 2020; 4: 21—26. [Aleksandrov M.T., Olesova V.N., Dmitrieva E.F., Namiot E.D., Artyomova O.A., Akhmedov A.N., Razumova S.N. Integrated assessment of hygienic condition of the oral cavity. — *Stomatology*. — 2020; 4: 21—26 (In Russian)]. [eLibrary ID: 43137883](#)
2. Разумова С.Н., Браго А.С., Хасханова Л.М., Тихонова С.Н., Байт Саид О. Современные методы профилактики стоматологических заболеваний. — *Медицинский алфавит*. — 2018; 24 (361): 69—70. [Razumova S.N., Brago A.S., Khaskhanova L.M., Tikhonova S.N., Bait Said O. Modern methods of prevention of dental diseases. — *Medical alphabet*. — 2018; 24 (361): 69—70 (In Russian)]. [eLibrary ID: 36546519](#)
3. Разумова С.Н., Браго А.С., Манвелян А.С., Козлова Ю.С., Воловиков О.И., Руда О.Р. Эффективность применения зубной пасты с противокариозным эффектом. — *Медицинский алфавит*. — 2021; 24: 14—18. [Razumova S.N., Brago A.S., Manvelyan A.S., Kozlova Y.S., Volovikov O.I., Ruda O.R. The effectiveness use of toothpaste with anti-cariou effect. — *Medical alphabet*. — 2021; 24: 14—18 (In Russian)]. [eLibrary ID: 46579074](#)
4. Разумова С.Н., Козлова Ю.С., Браго А.С., Разумов Н.М., Глыбина Т.А. Изучение влияния применения жесткой щетки с пастой высокой степени абразивности по данным профилометрии. — *Медицинский алфавит*. — 2021; 38: 41—44. [Razumova S.N., Kozlova Y.S., Brago A.S., Razumov N.M., Glybina T.A. Study of the effect of using a hard toothbrush with a high abrasive toothpaste according to profilometry data. — *Medical alphabet*. — 2021; 38: 41—44 (In Russian)]. [eLibrary ID: 47558505](#)

5. Мхоян Г.Р., Разумова С.Н., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Воловиков О.И., Ахмедбаева С.С. Опыт применения удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды при лечении катарального гингивита у лиц молодого возраста. — *Российский стоматологический журнал*. — 2021; 2: 145—150.
[Mkhyon G.R., Razumova S.N., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Volovikov O.I., Akhmedbaeva S.K.S. Experience in the use of dental plaque removal using low-frequency ultrasound and ozonated contact medium in the treatment of catarrhal gingivitis in young people. — *Russian Journal of Dentistry*. — 2021; 2: 145—150 (In Russian)]. [eLibrary ID: 48114681](#)
6. Табет М.А.К., Разумова С.Н., Браго А.С., Филимонова О.В., Ребрый А.В., Аджиева Э.В. Проведение профессиональной гигиены у пациентов с использованием различных методик. Состояние вопроса (обзор литературы). — *Медицинский алфавит*. — 2022; 7: 15—19.
[Thabet M.A.K., Razumova S.N., Brago A.S., Filimonova O.V., Rebriy A.V., Adzhieva E.V. Different methods of professional oral hygiene. Literature review. — *Medical alphabet*. — 2022; 7: 15—19 (In Russian)]. [eLibrary ID: 48779659](#)
7. Cobb C.M., Daubert D.M., Davis K., Deming J., Flemmig T.F., Pattison A., Roulet J.F., Stambaugh R.V. Consensus conference findings on supragingival and subgingival air polishing. — *Compend Contin Educ Dent*. — 2017; 38 (2): e1-e4. [PMID: 28156118](#)
8. Poormoradi B., Tamasoki S., Shahbazi A., Hooshyarfard A., Vahdatinia F., Behgozin F., Tapak L. The comparison of two professional prophylaxis systems in plaque removal and debonding of orthodontic brackets. — *J Indian Soc Periodontol*. — 2018; 22 (5): 414—418. [PMID: 30210190](#)
9. Camboni S., Donnet M. Tooth surface comparison after air polishing and rubber cup: A scanning electron microscopy study. — *J Clin Dent*. — 2016; 27 (1): 13—18. [PMID: 28390211](#)
10. Graumann S.J., Sensat M.L., Stoltenberg J.L. Air polishing: a review of current literature. — *J Dent Hyg*. — 2013; 87 (4): 173—80. [PMID: 23986410](#)
11. Fu J.H., Wong L.B., Tong H.J., Sim Y.F. Conventional versus comprehensive dental prophylaxis: comparing the clinical outcomes between rubber cup and air polishing and the importance of plaque disclosure. — *Quintessence Int*. — 2021; 0 (0): 0. [PMID: 33491396](#)
12. Park B.Y., Kim M., Park J., Jeong J.H., Noh H. Research on dental plaque removal methods for efficient oral prophylaxis: With a focus on air polishing and rubber cup polishing. — *Int J Dent Hyg*. — 2021; 19 (3): 255—261. [PMID: 33217770](#)
13. Kaur A., Bhardwaj A., Kansil S., Kaur R., Kaur S., Gambhir R.S. Efficacy evaluation of rubber cup and air polishing techniques using glycine in plaque and stain removal — A clinical trial. — *J Family Med Prim Care*. — 2021; 10 (2): 636—641. [PMID: 34041053](#)
14. Janiszewska-Olszowska J., Drozdziak A., Tandecka K., Grocholewicz K. Effect of air-polishing on surface roughness of composite dental restorative material — comparison of three different air-polishing powders. — *BMC Oral Health*. — 2020; 20 (1): 30. [PMID: 32000753](#)
15. Sugiyama T., Kameyama A., Enokuchi T., Haruyama A., Chiba A., Sugiyama S., Hosaka M., Takahashi T. Effect of professional dental prophylaxis on the surface gloss and roughness of CAD/CAM restorative materials. — *J Clin Exp Dent*. — 2017; 9 (6): e772-e778. [PMID: 28638554](#)
16. Németh K.D., Haluszka D., Seress L., Lovász B.V., Szalma J., Lempel E. Effect of air-polishing and different post-polishing methods on surface roughness of nanofill and microhybrid resin composites. — *Polymers (Basel)*. — 2022; 14 (9): 1643. [PMID: 35566812](#)
17. Bühler J., Amato M., Weiger R., Walter C. A systematic review on the effects of air polishing devices on oral tissues. — *Int J Dent Hyg*. — 2016; 14 (1): 15—28. [PMID: 25690301](#)
18. Kimyai S., Pournaghi-Azar F., Daneshpoooy M., Abed Kahn-amoi M., Davoodi F. Effect of two prophylaxis methods on marginal gap of CI Vresin-modified glass-ionomer restorations. — *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. — 2016; 10 (1): 23—9. [PMID: 27092211](#)
19. Barnes C.M., Covey D., Watanabe H., Simentich B., Schulte J.R., Chen H. An in vitro comparison of the effects of various air polishing powders on enamel and selected esthetic restorative materials. — *J Clin Dent*. — 2014; 25 (4): 76—87. [PMID: 26054183](#)
20. Wolgin M., Frankenhauser A., Shakavets N., Bastendorf K.D., Lusi A., Kielbassa A.M. A randomized controlled trial on the plaque-removing efficacy of a low-abrasive air-polishing system to improve oral health care. — *Quintessence Int*. — 2021; 52 (9): 752—762. [PMID: 34269042](#)
21. Park E.J., Kwon E.Y., Kim H.J., Lee J.Y., Choi J., Joo J.Y. Clinical and microbiological effects of the supplementary use of an erythritol powder air-polishing device in non-surgical periodontal therapy: a randomized clinical trial. — *J Periodontal Implant Sci*. — 2018; 48 (5): 295—304. [PMID: 30405937](#)
22. Hashino E., Kuboniwa M., Alghamdi S.A., Yamaguchi M., Yamamoto R., Cho H., Amano A. Erythritol alters microstructure and metabolomic profiles of biofilm composed of *Streptococcus gordonii* and *Porphyromonas gingivalis*. — *Mol Oral Microbiol*. — 2013; 28 (6): 435—51. [PMID: 23890177](#)
23. Sinjari B., D'Addazio G., Bozzi M., Santilli M., Traini T., Murmura G., Caputi S. SEM analysis of enamel abrasion after air polishing treatment with erythritol, glycine and sodium bicarbonate. — *Coatings*. — 2019; 9 (9): 549. [DOI: 10.3390/coatings9090549](#)
24. Bühler J., Schmidli F., Weiger R., Walter C. Analysis of the effects of air polishing powders containing sodium bicarbonate and glycine on human teeth. — *Clin Oral Investig*. — 2015; 19 (4): 877—85. [PMID: 25240922](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_140

[А.В. Миронцев](#)^{1,2},

ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии; старший преподаватель кафедры фундаментальной медицины

[Ю.Л. Васильев](#)¹,

д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии

[Л.Ю. Колесова](#)³,

к.м.н., врач-косметолог учебного центра

[К.А. Жандаров](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии

[М.В. Толгский](#)⁴,

студент V курса

[Р.Р. Тюменев](#)⁴,

студент V курса

[В.Я. Шахабадинов](#)⁴,

студент VI курса

[Е.А. Мустафина](#)⁴,

студент V курса

[А.Г. Смолеевский](#)¹,

студент VI курса

[Е.В. Блинова](#)^{1,2},

д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии; зав. кафедрой фундаментальной медицины

[М.Ю. Капитонова](#)⁵,

д.м.н., профессор анатомии факультета фундаментальной медицины

[В.В. Татаркин](#)⁴,

к.м.н., доцент кафедры оперативной и клинической хирургии с топографической анатомией

[Н.В. Микутская](#)⁶,

к.м.н., старший преподаватель кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии

[А. Хлебникова](#)⁷,

дерматолог-косметолог,

[С.С. Дыдыкин](#)¹,

д.м.н., зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии

¹ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия² НИЯУ МИФИ, 115409, Москва, Россия³ ООО NovoNexus, 125190, Москва, Россия⁴ СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 191015, Санкт-Петербург, Россия⁵ Государственный малазийский университет Саравак, 94300, Самарахан, Малайзия⁶ СтГМУ, 355017, Ставрополь, Россия⁷ Клиника доказательной медицины «Друзья», 400066, Волгоград, Россия

Особенности клинической анатомии лицевой вены в щечной области

Реферат. Такие оперативные вмешательства, как бишэктомия или закрытие ороантрального соустья с помощью щечного отростка жирового тела щеки, требуют трансорального доступа, связанного со значительным количеством рисков. К последним относят повреждение лицевой вены, исследования которой не предлагают данных о ее взаимоотношениях с жировым телом щеки. **Цель исследования** — изучение особенностей клинической анатомии лицевой вены в щечной области и ее взаимоотношений с щечным отростком жирового тела щеки. **Материалы и методы.** Использовали 30 голов, по 15 каждого пола, не обработанных, но с сосудами, налитыми силиконовым компаундом по методу M. Landof. Топографо-анатомическое исследование выполняли методом послойной диссекции на каждой стороне, поэтому общее количество наблюдений составило 60. Оценивали отношение лицевой вены к лицевой артерии и щечному отростку жирового тела щеки и отношение лицевой вены и лицевой вены к щечной мышце. Результаты диссекции фотографировали и протоколировали. **Результаты.** Лицевая вена встречается в 82% ($n=49$) наблюдений. Обнаружили 3 варианта взаимоотношений лицевой вены и жирового тела щеки. В первом варианте (58%; $n=35$) до впадения в свой фасциальный футляр лицевая вена проходит через щечную область между наружной поверхностью щечной мышцы и щечным отростком жирового тела щеки. При втором варианте (15%; $n=9$) лицевая вена лежит на поверхности щечной мышцы впереди от щечного отростка жирового тела щеки. Третий

вариант (8%; $n=5$) — лицевая вена лежит поверхностно, снаружи от жирового тела щеки. В большинстве наблюдений (совокупный вес первого и второго варианта хода лицевой вены составил 73%; $n=44$) лицевая вена в щечной области залегает в пространстве между жировым телом щеки и щечной мышцей, своим ходом пересекая используемый горизонтальный доступ. **Заключение.** Различные положения лицевой вены по отношению к щечной мышце и жировому телу щеки должны учитываться как потенциальный фактор возникновения осложнений при планировании оперативных вмешательств. Так как в большинстве наблюдений ход лицевой вены пересекается с направлением используемых оперативных доступов, следует искать иные, более безопасные, варианты доступа к щечному отростку жирового тела щеки.

Ключевые слова: лицевая вена, жировое тело щеки, бишэктомия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Миронцев А.В., Васильев Ю.Л., Колесова Л.Ю., Жандаров К.А., Толгский М.В., Тюменев Р.Р., Шахабадинов В.Я., Мустафина Е.А., Смолеевский А.Г., Блинова Е.В., Капитонова М.Ю., Татаркин В.В., Микутская Н.В., Хлебникова А., Дыдыкин С.С. Особенности клинической анатомии лицевой вены в щечной области. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 140—145. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_140

[A.V. Mirontsev](#)^{1,2},

assistant at the Operative surgery and topographic anatomy department; senior lecturer of the Fundamental medicine Department

[Yu.L. Vasil'ev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Operative surgery and topographic anatomy Department

[L.Yu. Kolesova](#)³,

PhD in Medical Sciences, cosmetologist

[K.A. Zhandarov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Operative surgery and topographic anatomy department

[M.V. Tolgskiy](#)⁴,5th year student[R.R. Tiumentev](#)⁴,5th year student[V.I. Shakhabinov](#)⁴,6th year student[E.A. Mustafina](#)⁴,5th year student[A.G. Smoleevskiy](#)¹,6th year student

[E.V. Blinova](#)^{1,2},

PhD in Medical Sciences, professor of the Operative surgery and topographic anatomy Department; head of the Fundamental medicine Department

[M.Yu. Kapitonova](#)⁵,

Doctor of Sciences (Medicine), professor of anatomy at the department of Basic medical sciences

[V.V. Tatarkin](#)⁴,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Surgical and clinical anatomy Department

[N.V. Mikutskaya](#)⁶,

PhD in Medical Sciences, senior lecturer of the Operative surgery and topographic anatomy department

[A. Khlebnikova](#)⁷,

dermatologist-cosmetologist

[S.S. Dydykin](#)¹,

PhD in Medical Sciences, head of the Operative surgery and topographic anatomy Department

¹ Sechenov University,
119991, Moscow, Russia

² Moscow Engineering Physics Institute,
115409, Moscow, Russia

³ Novonexus LLC, 125190, Moscow, Russia

⁴ Mechnikov North-West State Medical University, 191015, Saint-Petersburg, Russia

⁵ University of Malaysia Sarawak,
94300, Samarahan, Malaysia

⁶ Stavropol State Medical University,
355017, Stavropol, Russia

⁷ "Friends" clinic of evidence-based medicine, 400066, Volgograd, Russia

Clinical anatomy features of the buccal part of the facial vein

Abstract. Surgical interventions such as bisectomy or the oroantral fissure closure using the buccal extension of the buccal fat pad performed with transoral incision, which is associated with a significant number of risks. These risks include damaging of the facial vein and there is no information its relationships with the fat body of the cheek in literature.

The aim of the study is to describe the features of the clinical anatomy of the buccal part of the facial vein and its relationships with the buccal extension of the buccal fat pad. **Materials and methods.** We used 30 fresh cadavers heads, 15 both males and females. Vessels been filled with silicone compound according to the M. Landof method. Topographic and anatomical study was performed by layer-by-layer dissection on each side, so the total number of observations was 60. The relation of the facial vein to the facial artery, buccal fat pad and buccal muscle were described. Dissection results were photographed and recorded.

Results. The facial vein was founded in 82% ($n=49$) cases. Were found 3 types of the relationship between the facial vein and the buccal fat pad. In the first type (58%; $n=35$), the facial vein passes through the buccal region between the outer surface of the buccal muscle and the buccal extension of the buccal fat pad. In the second type (15%; $n=9$), the facial vein lies on the surface of the buccal muscle anteriorly to the buccal fat pad. The third type (8%; $n=5$) — the facial vein lies superficially,

outward from the buccal fat pad. In most cases the combined weight of 1 and 2 types of the facial vein relationships was 73% ($n=44$), the facial vein in the buccal region lies in the space between the buccal fat pad and the buccal muscle, crossing the most common horizontal incisions. **Conclusions.** The different types of the facial vein and buccal fat pad relationships should be taken into account as a potential risk factor during planning surgical interventions. Since in most cases the course of the facial vein crossing with the direction of the most common surgical incision, it is necessary to look for other safer options for surgical access to the buccal fat pad.

Key words: facial vein, buccal fat pad, bisectomy

FOR CITATION:

Mirontsev A.V., Vasil'ev Yu.L., Kolesova L.Yu., Zhandarov K.A., Tolgskiy M.V., Tiunenev R.R., Shakhabadinov V.I., Mustafina E.A., Smoleevsky A.G., Blinova E.V., Kapitonova M.Yu., Tatarkin V.V., Mikutskaya N.V., Khlebnikova A., Dydykin S.S. Clinical anatomy features of the buccal part of the facial vein. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 140—145 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_140

ВВЕДЕНИЕ

Клиническая анатомия щечной области играет значительную роль в оценке интраоперационных рисков при подготовке хирургических вмешательств с использованием [1–4] или удалением [5–10] жирового тела щеки. Основная доля подобных хирургических вмешательств в качестве доступа использует косметически выгодные разрезы, выполняемые через слизистую оболочку полости рта, с тупым разведением волокон щечной мышцы. При явных достоинствах данный хирургический доступ нельзя считать идеальным, так как из-за низких диагностических возможностей оценки клинической анатомии хирург фактически оказывается в слепой зоне, входя в пространство щечной области. Применяются компьютерная томография и ангиография [11–13], которые позволяют визуализировать сосудистое русло, нервные волокна, но не создают адекватной визуализации жирового тела щеки и протока околоушной железы. Магнитно-резонансная томография позволяет решить эту

проблему, но не дает достаточной и точной визуализации иных структур [11]. В свою очередь применяемое ультразвуковое исследование позволяет исследовать проток околоушной железы, однако преимущественно за пределами области [14, 15]. Помимо этого, имеются данные о достаточно высокой вариабельности анатомических структур щечной области как в направлении их хода, так и в характере строения [16]. Совокупность этих факторов, а также малый объем пространства для выполнения хирургических манипуляций и невозможность выполнения обширного разреза становятся причиной частых интраоперационных осложнений [9, 17–21].

В частности, одним из таких осложнений можно считать повреждение лицевой вены. Она является магистральной веной лица, обычно располагается кзади и несколько более поверхностно от лицевой артерии [22]. По данным Cotofana и соавт. (2017), вена подразделяется на некоторое количество сегментов, а именно на нижнечелюстной, щечный, промежуточный сегмент между лицевой и угловой веной, а также подглазничный

сегмент угловой вены. Авторы свидетельствуют об отсутствии в литературе детального описания направления и положения лицевой вены, а также описания ее взаимоотношений с близлежащими структурами.

Cotofana и соавт. (2017) приводят следующее описание щечного сегмента лицевой вены: «Ее основной ствол находится за пределами фасциального канала, формируемого глубокой и поверхностной пластинкой жевательной фасции. Притоками лицевой вены в области щеки становятся верхняя и нижняя губные вены. По отношению к протоку околоушной железы вена располагается кпереди, при прободении протоком околоушно-жевательной фасции — в ее фасциальном канале. Авторы также приводят взаимоотношения вены со щечными и скуловыми ветвями лицевого нерва. Однако нет информации о положении вены относительно жирового тела щеки» [23]. Описание лицевой вены приводят и Lohn и соавт., делая акцент в своей работе на вариабельность лицевых артерии и вены. Важным, на наш взгляд, является аргумент авторов о том, что лицевая вена демонстрирует относительное постоянство в своем положении и направлении, указывая на варианты вены, лежащей кпереди от лицевой артерии или совсем отсутствующей [22].

Цель исследования — изучение особенностей клинической анатомии лицевой вены в щечной области и ее взаимоотношений со щечным отростком жирового тела щеки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании использовали необработанный свежий анатомический материал: головы мужчин и женщин в возрасте до 74 лет. Общее количество голов 30, по 15 каждого пола, так как наблюдение выполнялось на обеих сторонах голов, общее количество наблюдений составило 60. Согласно J. Nanspach с соавт. (2021), в исследованиях принято уравнивать потребность в статистической мощности требованием свести к минимуму эксперименты с участием здоровых людей, часто выбирая небольшие размеры выборки от 1 до 10. Мы также понимаем, что доступ к анатомическому материалу ограничен по ряду не зависящих от исследователя причин [24, 25]. Поэтому с учетом парности объекта исследования было принято решение о выборке в количестве 30 объектов без прижизненной и посмертной травмы челюстно-лицевой области, а также без выраженных кахексических изменений.

Сосуды головы подготавливали для лучшей визуализации по методу M. Landof [26]. Данный способ наливки сосудов подразумевает, что после канюлирования магистральных сосудов пластиковыми трубками соответствующих диаметров внутренние яремные вены и общие сонные артерии несколько раз промывают водой для удаления всех кровяных сгустков. После промывания сосудов в канюли вводят предварительной окрашенный силиконовый компаунд, разбавленный красителем, растворителем и катализатором-отвердителем. Для введения воды и раствора используются шприцы объемом 20 см³. Ключевой момент методики — полное

тщательное очищение сосудов от сгустков крови. Для приготовления раствора использовали силиконовый компаунд «Силагерм 7102», для окрашивания применяли пигменты Silastic LPX 2002 Red и Silastic LPX 5019 Blue, отвердитель — Lasil 81-VF NW, в качестве растворителя использовали раствор бензола.

Само топографо-анатомическое исследование выполняли методом послойной диссекции мягких тканей. В латеральной области лица делали вертикальный кожный разрез кпереди от козелка от горизонтального уровня, соответствующего верхнему краю глазницы, до угла нижней челюсти. Далее, после отделения кожного лоскута на протяжении 2–3 см в медиальном направлении, вскрывали поверхностную фасцию. Затем остро-тупоконечно, продвигаясь медиально, отделяли лоскут поверхностных тканей от околоушно-жевательной фасции и глубже расположенных мягких тканей. По мере продвижения данный лоскут рассекали горизонтально вдоль нижнего края нижней челюсти, чтобы иметь возможность откинуть его кпереди. Лицевую вену, лицевую артерию, а также щечный отросток жирового тела щеки выделяли из окружающей жировой клетчатки. Оценивали отношение лицевой вены к лицевой артерии и щечному отростку жирового тела щеки, а также отношение лицевой вены и лицевой вены к щечной мышце. Результаты диссекции фотографировали и протоколировали. Измерения выполняли с использованием стандартных измерительных приборов: линейки, транспортира, механического курвиметра.

При статистической обработке данных достоверность различий оценивали с помощью критерия Манна–Уитни. Для всех методов статистической обработки данных уровнем достоверности считали $p < 0,05$. Анализ достоверности различий в группах проводили методами вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Установили, что лицевая вена встречается в 82% ($n=49$) наблюдений. В ряде случаев лицевая вена могла встречаться при отсутствии лицевой артерии, т.е. независимо от лицевой артерии. Такую же независимость демонстрировала и лицевая артерия. В ряде наблюдений (8%; $n=5$) лицевая вена была обнаружена вместе с целым рядом крупных коллатералей (рис. 1). Однако во всех подобных случаях удалось выделить основной ствол, схожий с традиционным описанием лицевой вены.

В подавляющем числе наблюдений (92%; $n=45$) лицевая вена, покидая щечную область, впадает в фасциальное ложе, образованное околоушно-жевательной фасцией, чего нельзя сказать о лицевой артерии, расположенной кпереди от данного футляра (рис. 2). Кроме того, от этого футляра отходили соединительнотканые волокна в направлении поверхностной фасции, которые трактовались как части нижнечелюстной связки.

По отношению к щечному отростку жирового тела щеки лицевую вену обнаружили в трех положениях. Наиболее часто встречаемый (58%; $n=35$) вариант взаиморасположения, 1-й вариант, при котором лицевая вена, до впадения в свой фасциальный футляр проходит

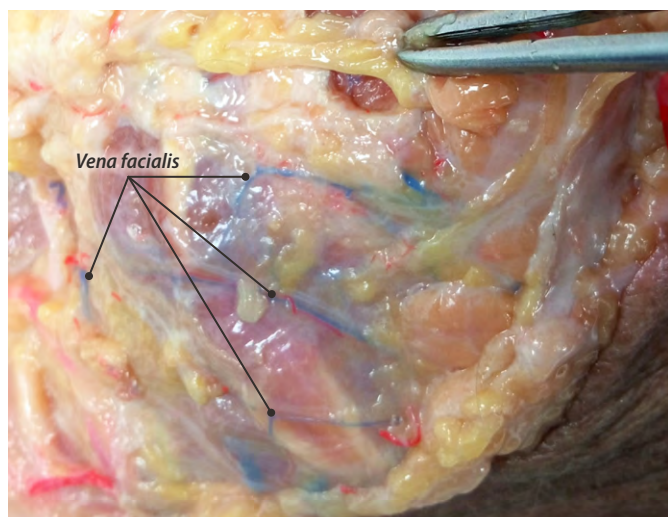


Рис. 1. Лицевая вена и ее коллатерали
Fig. 1. Vena facialis and its collateral branches

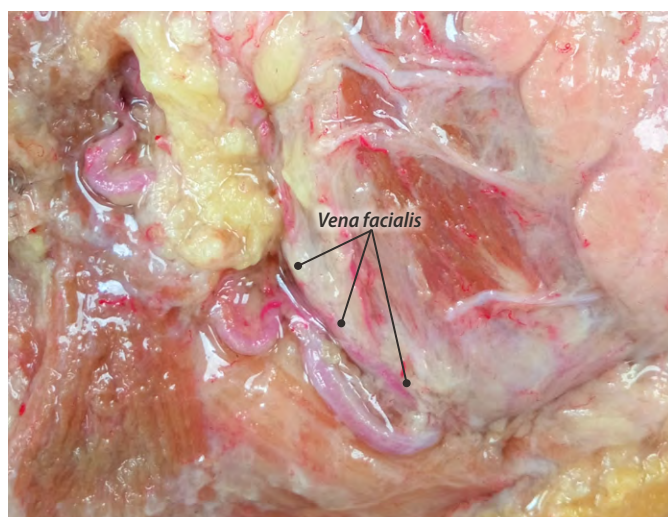


Рис. 2. Лицевая вена в ее фасциальном ложе
Fig. 2. Vena facialis in its fascial sheath

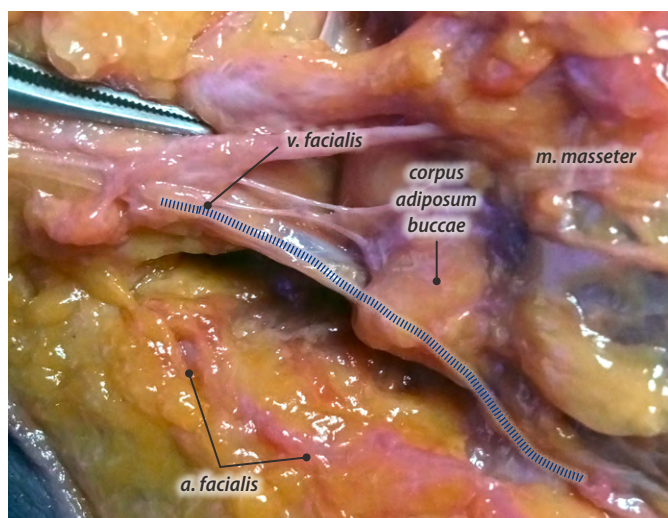


Рис. 3. Первый вариант синтопии лицевой вены и щечного отростка жирового тела щеки: лицевая артерия (a. facialis), лицевая вена (v. facialis), жировое тело щеки (corpus adiposum buccae), жевательная мышца (m. masseter)

Fig. 3. First type of the vena facialis and corpus adiposum buccae relation: a. facialis, v. facialis, corpus adiposum buccae, musculus masseter

через щечную область между наружной поверхностью щечной мышцы и щечным отростком жирового тела щеки (рис. 3).

Следующий по частоте встречаемости вариант хода лицевой вены, при котором она лежит на поверхности щечной мышцы, — кпереди от щечного отростка жирового тела щеки, 2-й вариант фиксировали в 15% (9) наблюдений (рис. 4).

Наконец наименьшее количество наблюдений (8%; $n=5$), 3-й вариант синтопии щечного отростка жирового тела щеки и лицевой вены, характеризуется поверхностным залеганием лицевой вены кнаружи от жирового тела щеки (рис. 5) Даже в случаях тесного прилегания лицевая вена не была фиксирована к капсуле жирового тела щеки ни в одном наблюдении.

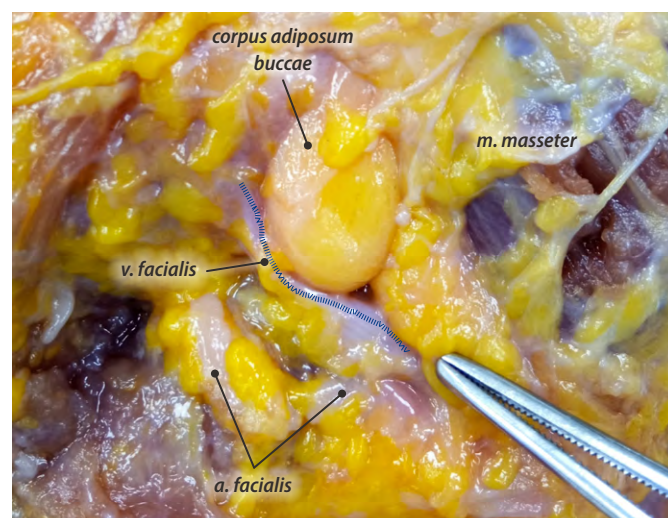


Рис. 4. Второй вариант синтопии лицевой вены и щечного отростка жирового тела щеки: лицевая артерия (a. facialis); лицевая вена (v. facialis), жировое тело щеки (corpus adiposum buccae), жевательная мышца (m. masseter)

Fig. 4. Second type of the vena facialis and corpus adiposum buccae relation: a. facialis, v. facialis, corpus adiposum buccae, musculus masseter

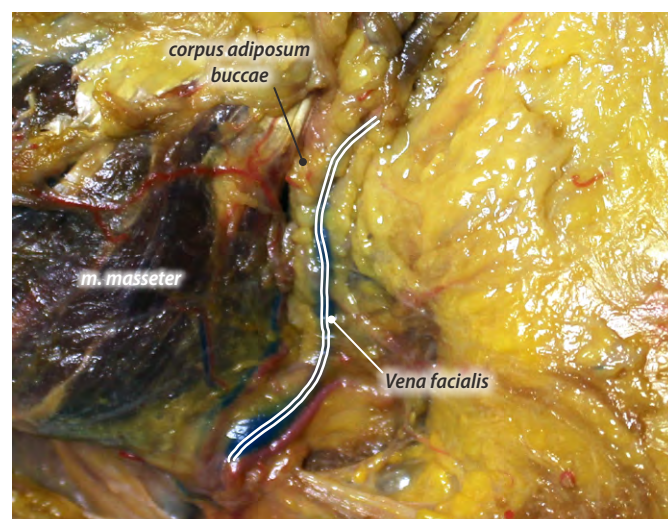


Рис. 5. Третий вариант синтопии лицевой вены и щечного отростка жирового тела щеки: лицевая вена (a. facialis), жировое тело щеки (corpus adiposum buccae), жевательная мышца (m. masseter)

Fig. 5. Third type of the vena facialis and corpus adiposum buccae relation: v. facialis, corpus adiposum buccae, musculus masseter

Распределение вариантов взаимоотношений хода лицевой вены и щечного отростка жирового тела щеки в зависимости от пола и стороны наблюдения

Distribution of the facial vein and buccal fat pad relation types, depending on gender and the side of observation

Вариант	Мужчины		Женщины		Всего		Всего
	правая сторона (n=15)	левая сторона (n=15)	правая сторона (n=15)	левая сторона (n=15)	правая сторона (n=30)	левая сторона (n=30)	
1-й (n=35)	60	46	60	66	60	56	58
2-й (n=9)	10	13	20	20	13	16	15
3-й (n=5)	13	13	—	6	6	10	8
Нет лицевой вены (n=15)	6	26	33	6	20	16	18

Распределение различных вариантов синтопии жирового тела щеки и лицевой вены в зависимости от пола и стороны приведено в таблице.

Все варианты взаимоотношений щечного отростка жирового тела щеки и лицевой вены схематично представлены на рис. 6.

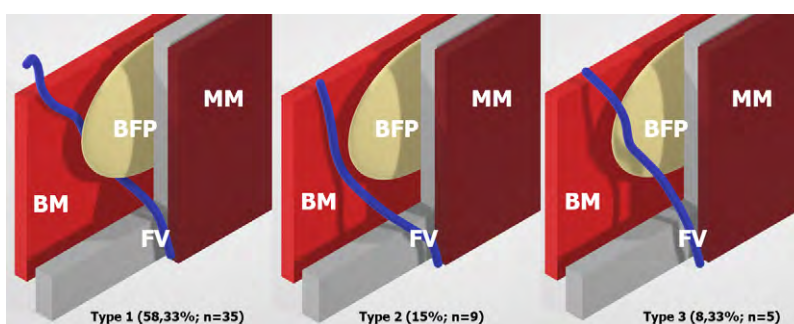


Рис. 6. Варианты взаимоотношений лицевой вены и жирового тела щеки: FV — лицевая вена; BFP — жировое тело щеки; MM — жевательная мышца; BM — щечная мышца
Fig. 6. The facial vein and buccal fat pad relation types: FV — facial vein; BFP — buccal fat pad; MM — masseteric muscle; BM — buccal muscle

ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с полученными данными можно сделать вывод о том, что для лицевой вены не характерно иное положение, кроме ранее описанного, и нормой представляется нахождение в соединительнотканном футляре, образованном околоушно-жевательной фасцией в месте прилегания к ней. Более того, этот футляр переплетался с соединительнотканными волокнами нижнечелюстной связки, и, по всей видимости, он принимает участие в ее формировании. При этом лицевая артерия имеет более независимый ход и находится за пределами этого футляра, что, возможно, объясняет независимость хода этих двух анатомических структур на всем протяжении.

В щечной области лицевая вена находится в тесных взаимоотношениях с щечным отростком жирового тела щеки, но при этом она не спаяна с ее капсулой. Это позволяет легко мобилизовать вену и отвести ее в сторону, избегая повреждения. Тем не менее в подавляющем количестве наблюдений (совокупный вес первого и второго варианта хода лицевой вены составил 73%, n=44) лицевая вена в щечной области залегает в пространстве между жировым телом щеки и щечной мышцей.

Подобные варианты взаимоотношений этих структур, на наш взгляд, могут быть причиной такого осложнения при выполнении оперативного вмешательства, как интраоперационное кровотечение, а также возникновения послеоперационных гематом, так как обычно

применяемый горизонтальный оперативный доступ ниже отверстия протока околоушной железы осуществляется из полости рта и находящаяся на поверхности щечной мышцы лицевая вена оказывается в слепой зоне.

ВЫВОДЫ

1. Высокая частота встречаемости описанных нами различных положений лицевой вены по отношению к щечной мышце и к жировому телу щеки должна учитываться как потенциальный фактор возникновения осложнений при планировании оперативных вмешательств, так или иначе затрагивающих эти анатомические структуры.
2. Так как оперативные вмешательства на жировом теле щеки выполняются из полости рта, а находящаяся в слепой зоне на поверхности щечной мышцы лицевая вена пересекает направление мышечных волокон щечной мышцы и стандартного доступа, проводимого при бишэктомии и иных операциях [18, 19] следует искать иные, более безопасные, варианты доступа к щечному отростку жирового тела щеки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 06.07.2023 Принята в печать: 15.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 06.07.2023 Accepted: 15.08.2023

Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S :

1. De Riu G., Meloni S.M., Bozzo C., Meloni F., Tullio A. A double buccal fat pad flap for middle palate defect closure—a new technique for palate closure. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2006; 35 (11): 1057—9. [PMID: 16828541](#)
2. Liu Y.M., Chen G.F., Yan J.L., Zhao S.F., Zhang W.M., Zhao S., Chen L. Functional reconstruction of maxilla with pedicled buccal fat pad flap, prefabricated titanium mesh and autologous bone grafts. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2006; 35 (12): 1108—13. [PMID: 17097269](#)
3. Pinto P.X., Debnath S. Use of pedicled graft of buccal fat pad to line a nasal defect in releasing pushback palatoplasty. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2007; 45 (3): 249—50. [PMID: 17064829](#)
4. Denes S.A., Tieghi R., Elia G. The buccal fat pad for closure of orotracheal communication. — *J Craniofac Surg.* — 2016; 27 (3): e327—30. [PMID: 27100645](#)
5. Kim J.T., Sasidaran R. Buccal fat pad: An effective option for facial reconstruction and aesthetic augmentation. — *Aesthetic Plast Surg.* — 2017; 41 (6): 1362—1374. [PMID: 28849246](#)
6. Cohen S.R., Fireman E., Hewett S., Saad A. Buccal fat pad augmentation for facial rejuvenation. — *Plast Reconstr Surg.* — 2017; 139 (6): 1273e-1276e. [PMID: 28538560](#)
7. Wang W., Xie Y., Huang R.L., Zhou J., Tanja H., Zhao P., Cheng C., Zhou S., Pu L.L.Q., Li Q. Facial contouring by targeted restoration of facial fat compartment volume: The midface. — *Plast Reconstr Surg.* — 2017; 139 (3): 563—572. [PMID: 28234822](#)
8. Paul M.D. The anterior SMAS approach for facelifting and for buccal fat pad removal. — *Aesthetic Plast Surg.* — 2017; 41 (5): 1100—1105. [PMID: 28698935](#)
9. Moura L.B., Spin J.R., Spin-Neto R., Pereira-Filho V.A. Buccal fat pad removal to improve facial aesthetics: an established technique? — *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* — 2018; 23 (4): e478-e484. [PMID: 29924767](#)
10. Sezgin B., Tatar S., Boge M., Ozmen S., Yavuzer R. The excision of the buccal fat pad for cheek refinement: Volumetric considerations. — *Aesthet Surg J.* — 2019; 39 (6): 585—592. [PMID: 30084868](#)
11. Loukas M., Kapos T., Louis R.G. Jr, Wartman C., Jones A., Hallner B. Gross anatomical, CT and MRI analyses of the buccal fat pad with special emphasis on volumetric variations. — *Surg Radiol Anat.* — 2006; 28 (3): 254—60. [PMID: 16528468](#)
12. Robardey G., Le Roux M.K., Foletti J.M., Graillon N., Gormezaño M., Varoquaux A., Lan R., Chossegros C. The Stensen's duct line: A landmark in parotid duct and gland injury and surgery. A prospective anatomical, clinical and radiological study. — *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* — 2019; 120 (4): 337—340. [PMID: 30981905](#)
13. Pierrefeu A., Brosset S., Lahon M., Guerid S., Shipkov H., Boucher F., Breton P., Sigaux N., Mojallal A. Transverse facial artery perforators: Anatomical, two- and three-dimensional radiographic study. — *Plast Reconstr Surg.* — 2019; 143 (4): 820e-828e. [PMID: 30921143](#)
14. Stringer M.D., Mirjalili S.A., Meredith S.J., Muirhead J.C. Redefining the surface anatomy of the parotid duct: an in vivo ultrasound study. — *Plast Reconstr Surg.* — 2012; 130 (5): 1032—1037. [PMID: 23096603](#)
15. Afzelius P., Nielsen M.Y., Ewertsen C., Bloch K.P. Imaging of the major salivary glands. — *Clin Physiol Funct Imaging.* — 2016; 36 (1): 1—10. [PMID: 25319072](#)
16. Миронцев А.В., Васильев Ю.Л., Жандаров К.А., Колесова Л.Ю. Вариантная анатомия взаимоотношений поперечной артерии лица и протока околоушной железы. — *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал).* — 2022; 4: 31—36. [Mirontsev A.V., Vasil'ev Yu.L., Zhandarov K.A., Kolesova L.Yu. Comparative anatomy of the interrelations between the transverse facial artery and the parotid duct. — *Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy.* — 2022; 4: 31—36 (In Russian)]. [eLibrary ID: 49916248](#)
17. Traboulsi-Garet B., Camps-Font O., Traboulsi-Garet M., Gay-Escoda C. Buccal fat pad excision for cheek refinement: A systematic review. — *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* — 2021; 26 (4): e474-e481. [PMID: 34023838](#)
18. Pimentel T., Hadad H., Statkievicz C., Alcantara-Júnior A.G., Vieira E.H., Souza F.Á., Garcia-Júnior I.R. Management of complications related to removal of the buccal fat pad. — *J Craniofac Surg.* — 2021; 32 (3): e238-e240. [PMID: 32868718](#)
19. Alcântara M.T., Ribeiro N.R., Abreu D.F. Complications associated with bichectomy surgery: a literature review. — *Minerva Dent Oral Sci.* — 2021; 70 (4): 155—160. [PMID: 33138350](#)
20. Lee J., Nolan P., Baker J. Treatment of parotid sialocele after sustaining a facial injury. Case report and literature review. — *NY State Dent J.* — 2016; 82 (2): 27—32. [PMID: 27209715](#)
21. Awana M., Arora S.S., Arora S., Hansraj V. Reconstruction of a traumatically transected Stensen's duct using facial vein graft. — *Ann Maxillofac Surg.* — 2015; 5 (1): 96—99. [PMID: 26389044](#)
22. Lohn J.W., Penn J.W., Norton J., Butler P.E. The course and variation of the facial artery and vein: implications for facial transplantation and facial surgery. — *Ann Plast Surg.* — 2011; 67 (2): 184—8. [PMID: 21712695](#)
23. Cotofana S., Steinke H., Schlattau A., Schlager M., Sykes J.M., Roth M.Z., Gaggl A., Giunta R.E., Gotkin R.H., Schenck T.L. The anatomy of the facial vein: Implications for plastic, reconstructive, and aesthetic procedures. — *Plast Reconstr Surg.* — 2017; 139 (6): 1346—1353. [PMID: 28538555](#)
24. Hanspach J., Nagel A.M., Hensel B., Uder M., Koros L., Laun F.B. Sample size estimation: Current practice and considerations for original investigations in MRI technical development studies. — *Magn Reson Med.* — 2021; 85 (4): 2109—2116. [PMID: 33058265](#)
25. Ovsepyan A.L., Smirnov A.A., Pustozherov E.A., Mokhov D.E., Mokhova E.S., Trunin E.M., Dydykin S.S., Vasil'ev Y.L., Yakovlev E.V., Budday S., Paulsen F., Zhivolupov S.A., Starchik D.A. Biomechanical analysis of the cervical spine segment as a method for studying the functional and dynamic anatomy of the human neck. — *Ann Anat.* — 2022; 240: 151856. [PMID: 34793958](#)
26. Landolfi M., Karmarkar S., Bhatia S., Taibah A., Russo A., Sanna M. An easy, cost-effective, and time-conserving method of studying the vascular anatomy of the base of the skull. — *Skull Base Surg.* — 1995; 5 (3): 181—4. [PMID: 17170945](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_146

[В.Д. Вагнер](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. отделом организации стоматологической службы, лицензирования и аккредитации

[А.С. Коршунов](#)²,

к.м.н., доцент кафедры стоматологии ДПО

[А.И. Матешук](#)^{2,3},

главный врач; к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии

[Р.А. Дистель](#)³,

зав. организационно-методическим отделом с кабинетом медицинской статистики

[К.Н. Курятников](#)²,

ассистент кафедры стоматологии ДПО

[Д.М. Бендюков](#)²,

студент V курса стоматологического факультета

[Д.Р. Бекмурзаев](#)²,

студент V курса стоматологического факультета

[И.А. Бондарь](#)²,

студент I курса стоматологического факультета

¹ ЦНИИСиЧЛХ, 119021, Москва, Россия

² ОмГМУ, 644099, Омск, Россия

³ Городская клиническая стоматологическая поликлиника № 1, 644043, Омск, Россия

Разработка и внедрение электронной карты стоматологического больного при обследовании и лечении пациентов с болезнями прорезывания зубов в поликлинике

Реферат. Цель работы — разработать и внедрить медицинскую электронную карту стоматологического больного на основании анализа обращений пациентов при болезнях прорезывания нижних третьих моляров. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ 1205 обращений пациентов с болезнями прорезывания нижних третьих моляров в хирургические отделения Омской городской клинической стоматологической поликлиники № 1, у которых с 2020 по 2021 г. диагностика и документооборот осуществлялись с использованием аналоговой медицинской карты стоматологического больного (ф. № 043/у, утв. приказом МЗ СССР №1030 от 04.10.1980), а с 2022 г. — с применением разработанной электронной карты. **Результаты.** При анализе количества принятых пациентов в 2022 г. после внедрения в повседневную практику программы «Электронная карта стоматологического больного с болезнями прорезывания зубов человека» выявлено разнообразие диагнозов: нарушение прорезывания (K00.6; $p=0,000124$ относительно 2020 г., $p=0,000276$ относительно 2021 г.), ретинированные или импактные зубы с неправильным положением (K07.35; $p=0,000328$ относительно 2020 г., $p=0,000321$ относительно 2021 г.), ретинированные зубы (K01.0; $p=0,000043$ относительно 2020 г.; $p=0,000014$ относительно 2021 г.), острый перикоронит (K05.22; $p=0,000022$ относительно 2020 г., $p=0,000025$ относительно 2021 г.). **Заключение.** Перевод медицинских карт в электронную форму позволил улучшить диагностику, лечение болезней прорезывания нижних третьих моляров, усилить контроль и повысить качество работы хирургических стоматологических отделений.

Ключевые слова: электронная карта, затрудненное прорезывание, перикоронит, нижний третий моляр, диагностика, лечение

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Вагнер В.Д., Коршунов А.С., Матешук А.И., Дистель Р.А., Курятников К.Н., Бендюков Д.М., Бекмурзаев Д.Р., Бондарь И.А. Разработка и внедрение электронной карты стоматологического больного при обследовании и лечении пациентов с болезнями прорезывания зубов в поликлинике. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 146—152. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_146

[V.D. Vagner](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Dental service organization, licensing and accreditation Department

[A.S. Korshunov](#)²,

PhD in Medical sciences, associate professor of the Dentistry Department

[A.I. Mateshuk](#)^{2,3},

chief physician; PhD in Medical Sciences, associate professor of the Prosthodontics Department

[R.A. Distel](#)³,

head of the Organizational and methodological division

[K.N. Kuryatnikov](#)²,

assistant at the Dentistry Department

[D.M. Bendyukov](#)²,

5th year student at the Dental Faculty

Development and implementation of an electronic dental patient record in the examination and treatment of patients with teething diseases in a polyclinic

Abstract. The aim of the work is to develop and implement an electronic medical record of a dental patient based on the analysis of patients' appeals in the case of lower third molars eruption diseases. **Materials and methods.** The retrospective analysis of 1205 appeals of patients with lower third molars eruption diseases in surgical departments of the Omsk region "City Clinical Dental Polyclinic No. 1" was carried out. In the period from 2020 to 2021 the diagnostics and document management were carried out using analogue medical card of a dental patient (form no. 043/u, approved by the order of the USSR Ministry of Health from 04.10.80 No. 1030), and from 2022 using the developed electronic card. **Results.** Analysing the number of admitted patients in 2022 after the introduction of the software "Electronic card of dental patient with teething diseases" into daily practice, a variety of diagnoses was revealed: teething disorder (K00.6; $p=0.000124$ relative to 2020, $p=0.000276$ relative to 2021), retained or impacted teeth with malposition (K07.35; $p=0.000328$ relative to 2020, $p=0.000321$ relative to 2021), retained teeth (K01.0; $p=0.000043$

[D.R. Bekmurzaev](#)²,

5th year student at the Dental Faculty

[I.A. Bondar](#)²,

1st year student at the Dental Faculty

¹ Central Research Institute
of Dental and Maxillofacial Surgery,
119021, Moscow, Russia

² Omsk State Medical University,
644099, Omsk, Russia

³ Municipal Dental Clinic No. 1,
644043, Omsk, Russia

relative to 2020, $p=0.000014$ relative to 2021), acute pericoronitis (K05.22; $p=0.000022$ relative to 2020, $p=0.000025$ relative to 2021). **Conclusions.** The transfer of medical records into electronic form has improved the diagnosis, treatment of lower third molar eruption diseases, strengthened the control and quality of work of surgical dental departments.

Key words: electronic chart, difficult eruption, pericoronitis, lower third molar, diagnosis, treatment

FOR CITATION:

Vagner V.D., Korshunov A.S., Matishuk A.I., Distel R.A., Kuryatnikov K.N., Bendyukov D.M., Bekmurzaev D.R., Bondar I.A. Development and implementation of an electronic dental patient record in the examination and treatment of patients with teething diseases in a polyclinic. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 146—152 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_146

ВВЕДЕНИЕ

В XXI в. мы с уверенностью можем утверждать, что нижние третьи моляры являются индикатором эволюции человека [1]. Усиление роста и развития детей по сравнению с предшествующим поколением характеризуется большими размерами тела, что встречалось у людей второй половины XIX в. В конце 1980-х гг. начали появляться сообщения о стабилизации ускоренного роста и развития среди подростков. Отмечена тенденция к появлению ретардации, характеризующейся снижением темпов физического и психического развития нынешнего поколения детей, что описывается в литературе у подростков с дисплазией соединительной ткани [2—5].

У пятой части практически здоровых молодых людей констатируются те или иные аномалии положения нижних третьих моляров, прорезывание которых сопряжено с развитием инфекционно-воспалительных осложнений [6, 7]. Если мы говорим о наличии у обследованных соматических заболеваний и фоновых состояний, процент аномалий положения и осложнений существенно увеличивается [8—9]. Распространенность патологических изменений или болезней нижних третьих моляров в популяции в разных исследованиях варьируется от 16,7 до 68,6%. В среднем, по данным мировой литературы, распространенность составляет 36% [10]. Частота встречаемости ретинированных зубов во всем мире варьирует от 18 до 32%, и эта цифра с каждым годом увеличивается.

Большинство ретинированных зубов (66,1%) являются мезиоугольными, вертикальные встречаются в 18,8% случаев, горизонтальные — в 15,1% [11]. Чаще всего ретинированные зубы — это третьи моляры, причем ретенция на нижней челюсти встречается чаще (60%), чем на верхней челюсти (30%). Ретенция нижних третьих моляров при долихоцефальном типе лицевого отдела скелета распространена чаще (49,2%) по сравнению с мезоцефальным (40,2%) и брахицефальным типом (10,6%) [12].

Прорезавшиеся нижние третьи коренные зубы доминируют у людей с брахицефальным типом лица, а полностью ретинированные преобладают при долихоцефальном типе. Долихоцефальный тип лица по сравнению с брахицефальным отличается более медленным ростом. Длительный период роста приводит к большей резорбции передней границы ветви нижней челюсти

и, соответственно, к увеличению ретромолярного пространства [13]. Согласно O. Breik и D. Grubor (2018), распространенность ретенции третьего коренного зуба у людей на нижней челюсти была в 2 раза меньше с коротким лицом по сравнению с длинным [14]. Эти результаты согласуются с зарубежными публикациями S. Bashir и соавт. (2016) [15]. Мезиальный угол наклона ретинированных нижних третьих моляров наиболее распространен (46,9% справа, 47,3% слева), дистальный угол наклона наименее (1,4%). Эти результаты согласуются с результатами проведенных исследований A. Shokri и соавт. (2014) [16]. По результатам исследования анатомических предпосылок, отечественные ученые установили, что затрудненное прорезывание нижних третьих моляров преобладает у лептопрозопов, а не у мезопрозопов и эурипрозопов. Это обусловлено меньшими показателями ретромолярного пространства у лептопрозопов.

Клиническое и рентгенологическое обследование — основные методы в стоматологии, с помощью которых определяют глубину залегания и направление перемещения нижних третьих моляров, количество мягких тканей или костной ткани, их покрывающих [11].

А.А. Кулаков и С.Н. Андреева (2021) провели комплексный анализ нарушений при оформлении медицинской карты стоматологического больного (форма № 043/у, утв. приказом МЗ СССР №1030 от 04.10.1980) и соответствия клиническим рекомендациям и критериям, утвержденным Минздравом России. Установлено, что главной проблемой является отсутствие сведений анамнеза жизни пациента, что не позволяло оценить правильность алгоритма обследования и лечения, а также степень влияния соматической патологии; диагноз и план лечения не обоснованы объективными данными; некачественная фиксация результатов дополнительных исследований, что при потере рентгеновских снимков полностью лишало возможности оценить качество лечения; отсутствие записей о достигнутых результатах лечения, рекомендаций и сроков контрольных осмотров. Авторы пришли к выводу, что решить проблему можно, создав электронную медицинскую карту, которая позволит более широко в обязательном порядке учитывать анамнестические данные, обеспечит возможность использования шаблонов с рекомендациями по различным нозологиям, применения встроенного перечня лекарственных препаратов и МКБ-10 [17].

Частота обращений пациентов с болезнями прорезывания нижних третьих моляров в 2020—2022 гг.
Referral frequency for patients with lower third molar eruption disease from 2020 to 2022

Код	Диагноз	2020 год			2021 год			2022 год		
		Зуб 48	Зуб 38	Всего	Зуб 48	Зуб 38	Всего	Зуб 48	Зуб 38	Всего
K00.6	Нарушения прорезывания	21	19	40	21	24	45	23	17	40
K07.3	Аномалии положения	6	2	8	6	4	10	17	21	38
K07.35	Ретинированные или импактные зубы с неправильным положением их или соседних зубов	15	6	21	13	15	28	25	27	52
K01.0	Ретинированные зубы	9	6	15	9	10	19	104	91	195
K01.1	Импактные зубы	11	6	17	8	11	19	63	100	163
K05.22	Острый перикоронит	82	75	157	59	66	125	102	55	157
K05.32	Хронический перикоронит	3	4	7	7	2	9	9	11	19

Значительная разрозненность в терминологии, клинической диагностике при рассмотрении раздела «Болезни прорезывания нижних третьих моляров» побудила нас разработать программу, которая позволяет изучать патогенетические звенья, точно определять стадию прорезывания, характер распространения воспалительной реакции и общего ответа при их затрудненном прорезывании.

Цель — разработать и внедрить медицинскую электронную карту стоматологического больного на основании анализа обращений пациентов при болезнях прорезывания нижних третьих моляров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ данных 1205 обращений пациентов по поводу болезней прорезывания нижних третьих моляров в хирургические отделения и кабинеты по оказанию плановой и неотложной стоматологической помощи Омской городской клинической стоматологической поликлиники № 1 (см. таблицу). Объект исследования — пациенты мужского и женского пола в возрастной группе от 14 до 36 лет, обратившиеся с болезнями прорезывания нижних третьих моляров с 2020 по 2022 г. Критерии исключения из исследования: наличие болезней в стадии декомпенсации.

В 2020—2021 гг. проводили сбор и хранение паспортной, лечебной и диагностической информации в медицинской карте стоматологического больного (ф. № 043/у) с вариантом оформления ее основных блоков: жалобы, перенесенные и сопутствующие заболевания, развитие настоящего заболевания, внешний осмотр, зубная формула, местный статус, состояние слизистой оболочки, результаты рентгенологического исследования, согласие на медицинское вмешательство.

В 2022 г. сбор и хранение данных осуществляли в разработанной программе «Электронная карта стоматологического больного с болезнями прорезывания зубов человека» (Коршунов А.С., Вагнер В.Д., Матешук А.И., Дистель Р.А., Курятников К.Н., Хайсаров Т.Ф., Кирда И.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2023610481 от 27.12.2022), которая отличается расширенным диагностическим блоком с подробным описанием общих и местных проявлений, соматического здоровья. Подобные карты подписываются с помощью электронной подписи врачом — стоматологом-хирургом.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе количества принятых пациентов с болезнями прорезывания нижних третьих моляров выявлено, что в 2020—2021 гг. преобладал диагноз «острый перикоронит» (K05.22), что, по нашему мнению, связано с шаблонным заполнением медицинских карт стоматологического больного (ф. № 043/у), особенно в кабинетах неотложной стоматологической помощи (рис. 1). Подобный диагностический подход не позволяет в полной мере оценить частоту распространенности болезней прорезывания, качество и эффективность проводимого хирургического лечения (или его отсутствие), назначенных лекарственных препаратов.

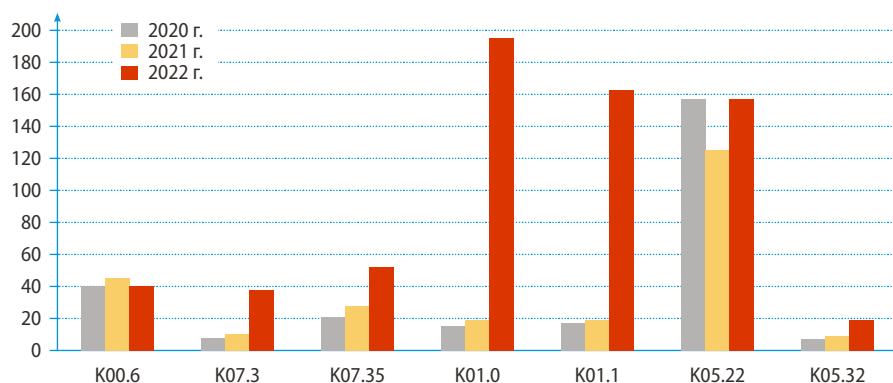


Рис. 1. Количество принятых пациентов с болезнями прорезывания нижних третьих моляров в сравниваемых группах за 2020—2022 гг.

Fig. 1. Number of admitted patients with teething diseases of the lower third molars in the comparison groups in 2020—2022

На основании этих данных нами была разработана программа «Электронная карта стоматологического больного с болезнями прорезывания зубов человека» и внедрена в клиническую практику на базе Омской городской клинической стоматологической поликлиники № 1, отличающаяся широким спектром диагностических приемов с учетом индивидуальных особенностей пациента, наследственного и генетического анамнеза.

Интерфейс программы «Электронная карта стоматологического больного с болезнями прорезывания зубов человека» представлен титульной страницей, которая содержит паспортную часть, диагноз, состояние зуба (-ов), перечень выполненных работ (рис. 2). На следующей вкладке отображается зубная формула и состояние зубов с указанием новых аббревиатур (полуретенция — pRt, ретенция — Rt, дистопия — Д), которые отсутствуют в медицинской карте стоматологического больного (ф. № 043/у). Мы считаем необходимым указывать данную информацию при проведении стоматологического обследования в силу анатомической, функциональной и эстетической важности третьих моляров, которые зачастую врачами-стоматологами не указываются и не учитываются при составлении комплексного плана лечения (рис. 3).

На вкладке «Жалобы» в разделе «Жалобы» с помощью инструмента «Шаблон» вносятся следующие данные: конфигурация лица, наличие болевого синдрома при глотании, степень открывания рта, нарушение общего состояния, оценка боли (сенсорная, аффективная, эволютивная) по опроснику Мак-Гилла. В разделе

«Перенесенные и сопутствующие заболевания» из общего справочника выбираются наследственные, врожденные, инфекционные, венерические болезни, аллергические реакции, перенесенные травмы, операции, гемотрансфузии, употребление наркотиков, наличие прочих хронических заболеваний, туберкулеза. В разделе «Развитие настоящего заболевания» отмечаются данные о том, когда появилась боль и другие жалобы, факты обращений за медицинской помощью по поводу описываемых болезней (рис. 4).

На вкладке «Внешний осмотр» в разделе «Данные объективного исследования, внешний осмотр» отмечаются данные, характеризующие изменение конфигурации лица, состояние кожных покровов и регионарных лимфатических узлов, наличие припухлости и флюктуации, ограничение открывания рта, указывается тип конституции, лицевые признаки, состояние кожных покровов, мышечной системы, конечностей, грудной клетки. Вносятся данные о состоянии нижнего третьего моляра, его расположение по отношению к соседнему зубу, наклон, состояние слизистой оболочки в ретромолярной области и «капюшона», наличие запаха и отделяемого из-под слизистой «капюшона», указывается наклон зуба по Винтеру, изменение формы коронок других зубов, особенности анатомического строения и изменение твердых тканей. Отмечается тип прикуса, состояние слизистой оболочки твердого и мягкого нёба, уздечка языка, губ, экскреторная и инкреторная функции слюнных желез, небных миндалин, языка (рис. 5).

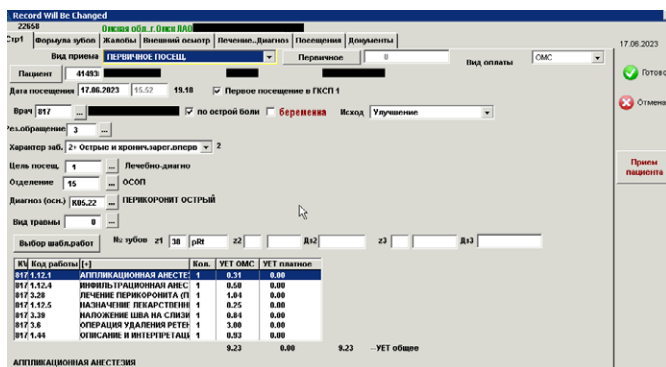


Рис. 2. Интерфейс программы «Электронная карта стоматологического больного с болезнями прорезывания зубов человека»: вкладка «Паспортная часть»

Fig. 2. Interface of the program "Electronic card of a dental patient with human teething diseases": the tab "Passport part"

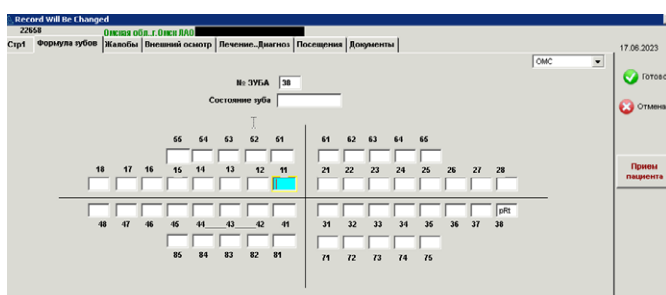


Рис. 3. Интерфейс программы, вкладка «Зубная формула»

Fig. 3. Interface of the program, the tab "Dental formula"

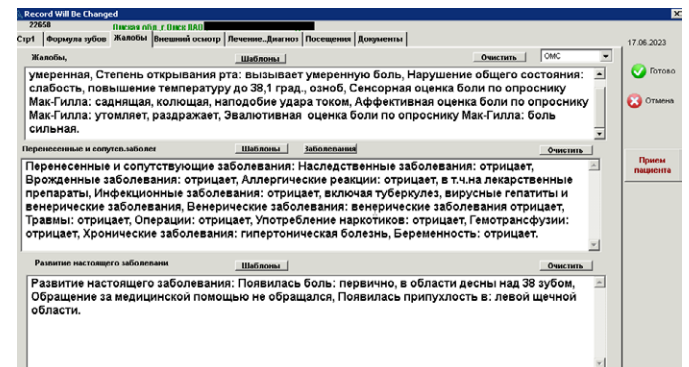


Рис. 4. Интерфейс программы, вкладка «Жалобы»

Fig. 4. Interface of the program, the tab "Complaints"

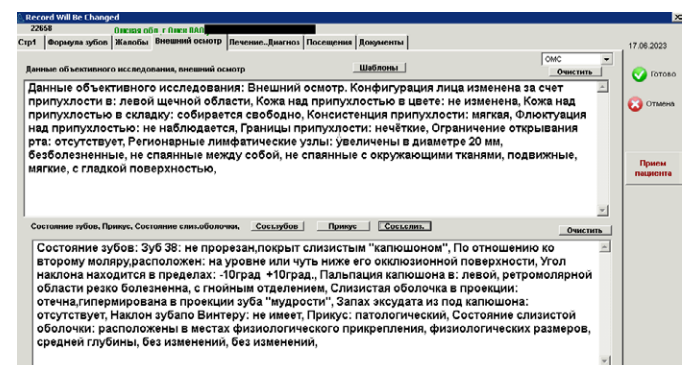


Рис. 5. Интерфейс программы, вкладка «Внешний осмотр»

Fig. 5. Interface of the program, the tab "External inspection"

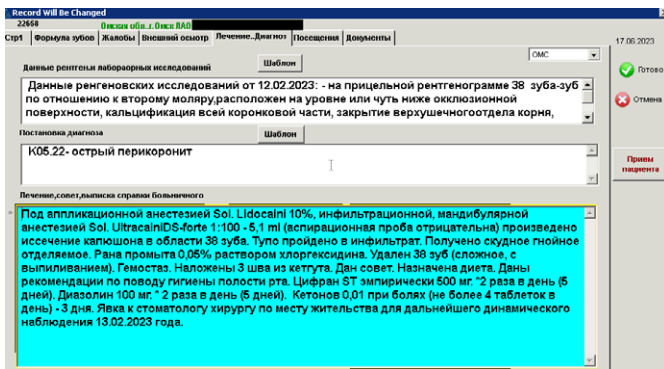


Рис. 6. Интерфейс программы, вкладка «Лечение. Диагноз»
Fig. 6. Interface of the program, the tab "Treatment. Diagnosis"

На вкладке «Лечение. Диагноз» в разделе «Данные рентгенологических и лабораторных исследований» отмечаются результаты дополнительных методов обследования с указанием степени кальцификации коронковой части нижнего третьего моляра, сформированности его корня, оценивается размер пространства между дистальным краем второго моляра нижней челюсти и ее ветвью, его расположение относительно окклюзионной плоскости. В разделе «Постановка диагноза» выбирается диагноз согласно МКБ-10 на основании проведенных диагностических мероприятий. В разделе «Лечение» отмечаются проведенные медицинские вмешательства, лист врачебных назначений, дневник наблюдений (рис. 6). В заключительную часть вносится информация о дозовых нагрузках, об онкологическом осмотре, о повторных посещениях и дополнительные документы.

При анализе количества принятых пациентов в 2022 г. после внедрения в повседневную практику программы «Электронная карта стоматологического больного с болезнями прорезывания зубов человека» выявлено разнообразие диагнозов:

- нарушение прорезывания (K00.6; $p=1,24 \cdot 10^{-4}$ относительно 2020 г., $p=2,76 \cdot 10^{-4}$ относительно 2021 г.);
- ретинированные или импактные зубы с неправильным положением (K07.35; $p=3,28 \cdot 10^{-4}$ относительно 2020 г., $p=3,21 \cdot 10^{-4}$ относительно 2021 г.);
- ретинированные зубы (K01.0; $p=0,43 \cdot 10^{-4}$ относительно 2020 г.; $p=0,14 \cdot 10^{-4}$ относительно 2021 г.);
- острый перикоронит (K05.22; $p=0,22 \cdot 10^{-4}$ относительно 2020 г., $p=0,25 \cdot 10^{-4}$ относительно 2021 г.).

В 2022 г. количество посещений с изучаемыми болезнями прорезывания нижних третьих моляров достоверно выше относительно 2020 г. ($p=0,18 \cdot 10^{-4}$) и 2021 г. ($p=0,16 \cdot 10^{-4}$; см. рис. 1).

ОБСУЖДЕНИЕ

Отклонения от нормы при прорезывании зубов — обычная находка для врача-стоматолога. Выраженные отклонения должны побудить врача предпринять дополнительные диагностические процедуры для оценки состояния стоматологического здоровья человека.

Ретинированные зубы — это те зубы, которые частично или полностью остаются в костной ткани или под слизистой оболочкой в течение 2 лет после срока их физиологического прорезывания [18, 19]. Не все исследователи придерживаются такой точки зрения. Многие ученые к ретинированным зубам относят только те, которые полностью находятся в костной ткани или зубы, которые полностью или частично не прорезались и расположены напротив другого зуба, кости или мягких тканей, что указывает на низкую вероятность прорезывания в течение ожидаемого периода времени [13]. Все остальные зубы относятся к категории частично или полностью прорезавшихся. P. Jaiswal (2018) ретинированными называет зубы, которые не могут прорезаться из-за отсутствия места или из-за неправильного расположения зачатка в зубной дуге. Позже исследователи уточнили, что ретинированные зубы — это зубы, прорезыванию которых препятствует физический барьер на пути прорезывания [20]. Несмотря на выраженные противоречия в литературе о ретинированных зубах, большинство ученых едины в мнении, что частичное прорезывание нижних третьих моляров открывает возможность для проникновения бактерий, что приводит к боли, отеку, ригидности челюстных костей и ко многим другим осложнениям [21].

На сегодняшний день в стоматологической среде существует запрос на улучшение качества, оптимизации и цифровизации ведения медицинской документации, в том числе карт и историй болезни [22, 23]. Внедрение электронного документооборота в большей степени должно способствовать повышению качества ведения учетно-отчетной документации, что позволит повысить эффективность работы стоматологической медицинской организации в целом.

Разработанная карта стоматологического больного в хирургические стоматологические отделения и кабинеты по оказанию медицинской стоматологической помощи предназначена для заполнения и хранения в электронном виде информации о пациенте, обратившемся в стоматологическое отделение с болезнями прорезывания зубов. Комплекс методов, охватываемый программой, включает клинические, рентгенологические, лабораторные и носит всеобъемлющий характер. Подобный подход по ведению и заполнению медицинских карт в стоматологических отделениях поликлиники позволяет разрабатывать и внедрять инновационные лечебно-диагностические манипуляции с учетом общих и местных проявлений, а также соматического здоровья каждого обратившегося за помощью с болезнями прорезывания зубов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Электронная карта стоматологического больного предназначена для улучшения работы хирургических стоматологических отделений или кабинетов в поликлиниках, оказывающих круглосуточную и плановую стоматологическую помощь с болезнями прорезывания

зубов, быстрой, бесперебойной, эффективной работы лечебно-диагностических и немедицинских кабинетов, участвующих в оказании данного вида медицинской помощи. Электронная карта стоматологического больного позволяет улучшить возможности электронного документооборота в поликлинике.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Паляница І., Чех Б., Масна З. Варіабельність розміщення третіх молярів у нижній щелепі. — *Праці Наукового товариства імені Шевченка. Медичні науки.* — 2019; 55 (1): 118—124. DOI: [10.25040/ntsh2019.01](https://doi.org/10.25040/ntsh2019.01)
2. Вагнер В.Д., Конев В.П., Коршунов А.С., Рогачев Е.А., Курятников К.Н., Скурихина А.П., Бондарь А.А. Исследование акселерационных изменений и полового диморфизма челюстно-лицевой области при дисплазии соединительной ткани. — *Институт стоматологии.* — 2021; 3 (92): 34—37. eLibrary ID: [46652195](https://elibrary.ru/46652195)
3. Ипполитов Ю.А., Куралесина В.П., Золотарева Е.Ю., Фоломеева Д.М. Прорезывание зубов как признак биологического развития детей. — В кн.: Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Попов В.И. (ред.) Физическое развитие детей: методические аспекты. — М.: Научная книга, 2020. — С. 51—74. eLibrary ID: [44144552](https://elibrary.ru/44144552)
4. Shaweesh A.I. Duration and rate of clinical eruption of third molars. — *Dental Oral Biology and Craniofacial Research.* — 2019; 2 (1): 1—5. DOI: [10.31487/j.DOBRCR.2019.01.002](https://doi.org/10.31487/j.DOBRCR.2019.01.002)
5. Коршунов А.С., Конев В.П., Вагнер В.Д., Курятников К.Н., Скурихина А.П., Гафнер Л.В., Бондарь А.А., Сергеев В.И. Ицевой и стоматологический статус человека с дисплазией соединительной ткани. — *Медико-фармацевтический журнал Пульс.* — 2020; 11: 95—99. eLibrary ID: [44335839](https://elibrary.ru/44335839)
6. Wiedemann C., Pink C., Daboul A., Samietz S., Völzke H., Schulz-Kornas E., Krey K.F., Holtfreter B., Kocher T. Is continuous eruption related to periodontal changes? A 16-year follow-up. — *J Dent Res.* — 2021; 100 (8): 875—882. PMID: [33655796](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33655796/)
7. Иорданишвили А.К., Коровин Н.В., Сериков А.А. Анатомо-топометрические характеристики челюстей при прорезывании и ретенции зубов мудрости. — *Проблемы стоматологии.* — 2017; 3: 53—57. eLibrary ID: [30109821](https://elibrary.ru/30109821)
8. Franzolin S.O.B., Pardini M.I.M.C., Francischone L.A., Deffune E., Consolaro A. Explanation for the signs and symptoms of tooth eruption: mast cells. — *Dental Press J Orthod.* — 2019; 24 (2): 20—31. PMID: [31116282](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31116282/)
9. Коровин Н.В., Гребнев Г.А., Иорданишвили А.К. Возрастные особенности прорезывания зубов мудрости у лиц призывного возраста. — *Вестник Российской Военно-медицинской академии.* — 2018; 1 (61): 121—126. eLibrary ID: [32855528](https://elibrary.ru/32855528)
10. Bankole O.O., Lawal F.B. Teething. — *Int Q Community Health Educ.* — 2017; 37 (2): 99—106. PMID: [28511599](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28511599/)
11. Ryalat S., AlRyalat S.A., Kassob Z., Hassona Y., Al-Shayyab M.H., Sawair F. Impaction of lower third molars and their association with age: radiological perspectives. — *BMC Oral Health.* — 2018; 18 (1): 58. PMID: [29618350](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29618350/)
12. Sapkota M.R., Bhatta S., Shrestha S., Shrestha R.M. Position of impacted mandibular third molar in different skeletal facial

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 25.07.2023 **Принята в печать:** 08.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 25.07.2023 **Accepted:** 08.08.2023

REFERENCES:

1. Palianytsia I., Chekh B., Masna Z. Various locations of the third molars in the lower jaw. *Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences.* 2019; 55 (1): 118—124 (In Ukrainian). DOI: [10.25040/ntsh2019.01](https://doi.org/10.25040/ntsh2019.01)
2. Vagner V.D., Konev V.P., Korshunov A.S., Rogachev E.A., Kuryatnikov K.N., Skurikhina A.P., Bondar A.A. Research of acceleration changes and sexual dimorphism of the maxillofacial region in connective tissue dysplasia. *The Dental Institute.* 2021; 3 (92): 34—37 (In Russian). eLibrary ID: [46652195](https://elibrary.ru/46652195)
3. Ippolitov Yu.A., Kuralesina V.P., Zolotareva E.Yu., Folomeeva D.M. Teething as a sign of biological development in children. In: Skobolina N.A., Milushkina O.Yu., Popov V.I. (eds.) Physical development of children: methodological aspects. Moscow: Scientific book, 2020. Pp. 51—74 (In Russian). eLibrary ID: [44144552](https://elibrary.ru/44144552)
4. Shaweesh A.I. Duration and rate of clinical eruption of third molars. *Dental Oral Biology and Craniofacial Research.* 2019; 2 (1): 1—5. DOI: [10.31487/j.DOBRCR.2019.01.002](https://doi.org/10.31487/j.DOBRCR.2019.01.002)
5. Korshunov A.S., Konev V.P., Vagner V.D., Kuryatnikov K.N., Skurikhina A.P., Gafner L.V., Bondar A.A., Sergeev V.I. Facial and dental status of a human with connective tissue dysplasia. *Medical and pharmaceutical journal Pulse.* 2020; 11: 95—99 (In Russian). eLibrary ID: [44335839](https://elibrary.ru/44335839)
6. Wiedemann C., Pink C., Daboul A., Samietz S., Völzke H., Schulz-Kornas E., Krey K.F., Holtfreter B., Kocher T. Is continuous eruption related to periodontal changes? A 16-year follow-up. *J Dent Res.* 2021; 100 (8): 875—882. PMID: [33655796](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33655796/)
7. Jordanishvili A.K., Korovin N.V., Serikov A.A. Anatomic-topometric jaws characteristics at crossing and retention of wisdom teeth. *Actual Problems in Dentistry.* 2017; 3: 53—57 (In Russian). eLibrary ID: [30109821](https://elibrary.ru/30109821)
8. Franzolin S.O.B., Pardini M.I.M.C., Francischone L.A., Deffune E., Consolaro A. Explanation for the signs and symptoms of tooth eruption: mast cells. *Dental Press J Orthod.* 2019; 24 (2): 20—31. PMID: [31116282](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31116282/)
9. Korovin N.V., Grebnev G.A., Iordanishvili A.K. Age features of the teething of wisdom at persons of military age. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy.* 2018; 1 (61): 121—126 (In Russian). eLibrary ID: [32855528](https://elibrary.ru/32855528)
10. Bankole O.O., Lawal F.B. Teething. *Int Q Community Health Educ.* 2017; 37 (2): 99—106. PMID: [28511599](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28511599/)
11. Ryalat S., AlRyalat S.A., Kassob Z., Hassona Y., Al-Shayyab M.H., Sawair F. Impaction of lower third molars and their association with age: radiological perspectives. *BMC Oral Health.* 2018; 18 (1): 58. PMID: [29618350](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29618350/)
12. Sapkota M.R., Bhatta S., Shrestha S., Shrestha R.M. Position of impacted mandibular third molar in different skeletal facial types. *Orthodontic Journal of Nepal.* 2018; 7 (2): 15—19. DOI: [10.3126/ojn.v7i2.20154](https://doi.org/10.3126/ojn.v7i2.20154)

- types. — *Orthodontic Journal of Nepal*. — 2018; 7 (2): 15—19. DOI: [10.3126/ojn.v7i2.20154](https://doi.org/10.3126/ojn.v7i2.20154)
13. Viqar S., Rizwan S., Faisal S.S., Hussain S.S. The frequency of mandibular third molar impaction in different types of vertical skeletal faces. — *Journal of the Pakistan Dental Association*. — 2021; 30 (2): 118—123. DOI: [10.25301/JPDA.302.118](https://doi.org/10.25301/JPDA.302.118)
 14. Breik O., Grubor D. The incidence of mandibular third molar impactions in different skeletal face types. — *Aust Dent J*. — 2008; 53 (4): 320—4. PMID: [19133947](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19133947/)
 15. Bashir S., Rasool G., Afzal F., Hassan N. Incidence of mandibular 3rd molar impactions in different facial types of orthodontic patients seen at Khyber College of Dentistry. — *Pakistan Oral & Dental Journal*. — 2016; 36 (2): 232—234. <https://tinyurl.com/2016podj13>
 16. Shokri A., Mahmoudzadeh M., Baharvand M., Mortazavi H., Faradmal J., Khajeh S., Yousefi F., Noruzi-Gangachin M. Position of impacted mandibular third molar in different skeletal facial types: First radiographic evaluation in a group of Iranian patients. — *Imaging Sci Dent*. — 2014; 44 (1): 61—5. PMID: [24701460](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24701460/)
 17. Кулаков А.А., Андреева С.Н. Разработка критериев для создания электронной медицинской карты стоматологического больного. — *Стоматология*. — 2021; 2: 18—23. eLibrary ID: [45607609](https://elibrary.ru/45607609)
 18. Brodetska L., Natrus L., Lisakovska O., Kaniura O., Iakovenko L., Skrypnyk I., Flis P. The regulatory role of the RANKL/RANK/OPG signaling pathway in the mechanisms of tooth eruption in patients with impacted teeth. — *BMC Oral Health*. — 2020; 20 (1): 261. PMID: [32948158](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32948158/)
 19. Zhang W. Third molar eruption mechanisms and patterns. — *Dentistry 3000*. — 2016; 4 (1): 1—6. DOI: [10.5195/d3000.2016.49](https://doi.org/10.5195/d3000.2016.49)
 20. Jaiswal P. Prevalence of eruption status of wisdom teeth (third molar) in Rajnandgaon (Chhattisgarh) population: A digital panoramic study. — *International Journal of Applied Dental Sciences*. — 2018; 4 (3): 158—160.
 21. Вагнер В.Д., Конев В.П., Коршунов А.С., Московский С.Н., Курятников К.Н., Скурихина А.П. Влияние дисплазии соединительной ткани на сроки прорезывания и степень минерализации зубов человека. — *Стоматология*. — 2021; 5: 7—14. eLibrary ID: [47152086](https://elibrary.ru/47152086)
 22. Бочковская Е.О. Роль и значение медицинской документации для экспертизы качества стоматологической помощи. Обзор литературы (часть 1). — *Клиническая стоматология*. — 2017; 2 (82): 74—79. eLibrary ID: [29276243](https://elibrary.ru/29276243)
 23. Бочковская Е.О. Роль и значение медицинской документации для экспертизы качества стоматологической помощи. Обзор литературы (часть 2). — *Клиническая стоматология*. — 2017; 4 (84): 84—87. eLibrary ID: [30684158](https://elibrary.ru/30684158)
 13. Viqar S., Rizwan S., Faisal S.S., Hussain S.S. The frequency of mandibular third molar impaction in different types of vertical skeletal faces. *Journal of the Pakistan Dental Association*. 2021; 30 (2): 118—123. DOI: [10.25301/JPDA.302.118](https://doi.org/10.25301/JPDA.302.118)
 14. Breik O., Grubor D. The incidence of mandibular third molar impactions in different skeletal face types. *Aust Dent J*. 2008; 53 (4): 320—4. PMID: [19133947](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19133947/)
 15. Bashir S., Rasool G., Afzal F., Hassan N. Incidence of mandibular 3rd molar impactions in different facial types of orthodontic patients seen at Khyber College of Dentistry. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2016; 36 (2): 232—234. <https://tinyurl.com/2016podj13>
 16. Shokri A., Mahmoudzadeh M., Baharvand M., Mortazavi H., Faradmal J., Khajeh S., Yousefi F., Noruzi-Gangachin M. Position of impacted mandibular third molar in different skeletal facial types: First radiographic evaluation in a group of Iranian patients. *Imaging Sci Dent*. 2014; 44 (1): 61—5. PMID: [24701460](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24701460/)
 17. Kulakov A.A., Andreeva S.N. Development of criteria for creating an electronic medical record of a dental patient. *Stomatology*. 2021; 2: 18—23 (In Russian). eLibrary ID: [45607609](https://elibrary.ru/45607609)
 18. Brodetska L., Natrus L., Lisakovska O., Kaniura O., Iakovenko L., Skrypnyk I., Flis P. The regulatory role of the RANKL/RANK/OPG signaling pathway in the mechanisms of tooth eruption in patients with impacted teeth. *BMC Oral Health*. 2020; 20 (1): 261. PMID: [32948158](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32948158/)
 19. Zhang W. Third molar eruption mechanisms and patterns. *Dentistry 3000*. 2016; 4 (1): 1—6. DOI: [10.5195/d3000.2016.49](https://doi.org/10.5195/d3000.2016.49)
 20. Jaiswal P. Prevalence of eruption status of wisdom teeth (third molar) in Rajnandgaon (Chhattisgarh) population: A digital panoramic study. *International Journal of Applied Dental Sciences*. 2018; 4 (3): 158—160
 21. Vagner V.D., Konev V.P., Korshunov A.S., Moskovskij S.N., Kuryatnikov K.N., Skurikhina A.P. The research of the connective tissue dysplasia effect on dental eruption and hard tissues mineralization. *Stomatology*. 2021; 5: 7—14 (In Russian). eLibrary ID: [47152086](https://elibrary.ru/47152086)
 22. Bochkovskaia E.O. Role and significance of medical documentation for dental care quality review. Literature review (part 1). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2017; 2 (82): 74—79 (In Russian). eLibrary ID: [29276243](https://elibrary.ru/29276243)
 23. Bochkovskaia E.O. Role and significance of medical documentation for dental care quality review. Literature review (part 2). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2017; 4 (84): 84—87 (In Russian). eLibrary ID: [30684158](https://elibrary.ru/30684158)

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



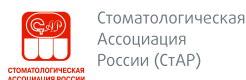
На правах
рекламы (16+)

КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА, ПЛОЩАДКА ОБУЧЕНИЯ И НЕТВОРКИНГА

Организатор:

DENTALEXPO®
+7 499 707 23 07 | info@dental-expo.com

Стратегический партнер:



Стоматологическая
Ассоциация
России (СтАР)

Генеральный спонсор:



vk.com/dentalexposcow
t.me/dentalexporussia



DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_154

[А.И. Яременко](#)^{1,2},

д.м.н., профессор, зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; президент

[Р.А. Салеев](#)^{2,3},

президент-элект; д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии, декан стоматологического факультета, главный врач стоматологической поликлиники, заслуженный врач Республики Татарстан

[М.А. Чибисова](#)^{2,4},

председатель секции «Лучевая диагностика в стоматологии»; д.м.н., профессор кафедры клинической стоматологии

[М.Я. Гурджи](#)^{2,5},

член правления секции «Лучевая диагностика в стоматологии»; главный врач, врач-рентгенолог

¹ ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 197022, Санкт-Петербург, Россия² Стоматологическая ассоциация России, 105005, Москва, Россия³ Казанский ГМУ, 420012, Казань, Россия⁴ СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 191015, Санкт-Петербург, Россия⁵ ООО «Сторм», 603104, Нижний Новгород, Россия

Нормативное регулирование рентгеностоматологических исследований

Аннотация. В 2020—2021 гг. в рамках административной реформы в РФ произошло изменение государственного регулирования нескольких направлений медицинской деятельности, связанных как с оказанием стоматологической помощи, так и с выполнением рентгенодиагностических исследований. Также изменились санитарно-эпидемиологические и лицензионные требования к медицинским организациям, однако основные требования к обеспечению радиационной безопасности при проведении рентгенологических исследований остались без изменений. Было обновлено законодательство по лицензированию медицинской деятельности, определившее соблюдение порядков оказания медицинской помощи и правил проведения диагностических исследований как обязательное лицензионное требование. В статье представлен обзор действующих нормативно-правовых документов, регламентирующих санитарно-эпидемиологические требования, а также обзор требований по обеспечению радиационной безопасности при оказании стоматологической помощи; рассмотрены правила выполнения рентгенологических исследований и порядок оказания стоматологической помощи взрослому населению в контексте выполнения рентгенологических исследований в стоматологии. Также дан обзор основных вопросов по отражению в медицинской документации результатов проведенных рентгенодиагностических исследований: должны ли все исследования сопровождаться клинической интерпретацией стоматолога или нет; необходимы ли описания и диагностические заключения врача-рентгенолога? При общей положительной оценке происходящих на законодательном уровне изменений относительно нормативного регулирования организации и выполнения рентгенологических исследований в стоматологической практике процесс совершенствования законодательства в этой области нельзя считать завершенным. В статье приводятся направления, требующие дальнейшей проработки на законодательном уровне.

Ключевые слова: нормативное регулирование, стоматологическая помощь, рентгенодиагностика, санитарно-эпидемиологические требования, радиационная безопасность, лицензионные требования

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Яременко А.И., Салеев Р.А., Чибисова М.А., Гурджи М.Я. Нормативное регулирование рентгеностоматологических исследований. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 154—161. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_154

[A.I. Yaremenko](#)^{1,2},

PhD in Medical Sciences, full professor of the Oral and maxillofacial surgery Department; president

[R.A. Saleev](#)^{2,3},

president-elect; PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department, dean of the Dental Faculty, chief doctor of the University Dental Clinic

[M.A. Chibisova](#)^{2,4},

chairman of the “Radiation diagnostics in dentistry” section; PhD in Medical Sciences, full professor of the Clinical dentistry Department

[M.Ya. Gourджи](#)^{2,5},

board member of the “Radiation diagnostics in dentistry” section; chief physician, radiologist

¹ Pavlov University, 197022, Saint-Petersburg, Russia² Russian Dentistry Association, 105005, Moscow, Russia

Regulatory control of radiodiagnostics in dental examinations

Annotation. In 2020—2021 as apart of the administrative reform in the Russian Federation, there has been a change in the state regulation of several areas of medical activity related to both with provision of dental care and X-ray examinations in dentistry. The sanitary-epidemiological and licensing requirements for medical organizations have also changed, but the basic requirements for radiation safety during X-ray examinations have remained unchanged. The legislation on licensing medical activities was updated, which defined compliance with the procedures for the provision of medical care and the rules for conducting diagnostic studies as a mandatory licensing requirement. The article presents an overview of the current regulatory documents for sanitary and epidemiological requirements, as well as radiation safety for dental X-ray examinations; the rules for performing X-ray examinations and the procedure for providing dental care to adult population in the context of performing dental X-ray are considered. Also, an overview of the main issues of the results of X-ray diagnostic studies in medical documentation is given: whether all studies should be accompanied by a clinical interpretation of the dentist or not; are descriptions and diagnostic reports from a radiologist necessary? With a general positive assessment of the changes taking place at the legislative level, regarding the regulation of the X-ray examinations in dental practice, the process of improving legislation in this area cannot be considered complete. The article presents areas that require further elaboration at the legislative level.

³ Kazan State Medical University,
420012, Kazan, Russia

⁴ Mechnikov North-West
State Medical University,
191015, Saint-Petersburg, Russia

⁵ Storm LLC,
603104, Nizhny Novgorod, Russia

Key words: regulation, dental care, X-ray diagnostics in dentistry, sanitary and epidemiological requirements

FOR CITATION:

Yaremenko A.I., Saleev R.A., Chibisova M.A., Gourdji M.Ya. Regulatory control of radiodiagnos-
tics in dental examinations. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 154—161 (In Russian).
DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_154

ВВЕДЕНИЕ

В рамках мероприятий административной реформы в 2020—2021 гг. в РФ произошло изменение государственного регулирования нескольких направлений медицинской деятельности, связанных как с оказанием стоматологической помощи, так и с выполнением рентгенодиагностических исследований, а также изменились санитарно-эпидемиологические и лицензионные требования к медицинским организациям, однако основные требования к обеспечению радиационной безопасности при проведении рентгенологических исследований остались без изменений. В 2020 г. был принят Федеральный закон [1], определяющий правовые и организационные основы требований нормативно-правовых документов, оценка соблюдения которых осуществляется в рамках государственного контроля и надзора и который также предусматривал пересмотр нормативно-правовых актов, вступивших в силу до 1 января 2020 г.

С 1 января 2021 г. утратили силу санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность [2], взамен их были утверждены сводные санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также к условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг [3]. Сравнивая обновленные санитарно-эпидемиологические требования к медицинским организациям, оказывающим стоматологические услуги (п. 4.26) [3], с утратившими силу, обращает на себя внимание исключение пунктов, регламентировавших ранее обеспечение радиационной безопасности при размещении и эксплуатации рентгеновских аппаратов и кабинетов (глава V, п. 7) [2]. На момент своего действия это был единственный нормативный документ, регламентирующий вместе с общими требованиями к размещению рентгеновских аппаратов в стоматологических медицинских организациях особенности их размещения в стоматологическом кабинете.

Также в 2020 г. планировалось актуализировать нормативную базу, регламентирующую обеспечение радиационной безопасности в РФ — нормы радиационной безопасности [4], основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности [5], гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований [6]. На смену последним должны были быть приняты Сводные правила

по радиационной гигиене [7], включающие разделы по обеспечению радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения, по обеспечению радиационной безопасности при использовании источников ионизирующего излучения для медицинской диагностики и по обеспечению радиационной безопасности при облучении природными источниками ионизирующего излучения. Согласно информации, представленной в сводном отчете, проект акта был разработан в рамках реализации механизма «регуляторной гильотины», а проектируемым регулированием предлагалось утвердить санитарно-эпидемиологические правила обеспечения радиационной безопасности населения и работающих при обращении со всеми видами источников ионизирующего излучения. Проект акта представлял собой свод положений из 24 постановлений Главного государственного санитарного врача РФ, значительная часть указанных положений была сохранена в прежней редакции, одновременно были предусмотрены новые требования. Проект получил отрицательную оценку регулирующего воздействия и не был принят, а все основные требования к обеспечению радиационной безопасности остались без изменений и продолжают действовать [8].

НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕНТГЕНОСТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Министерством здравоохранения РФ в 2020 г. впервые были утверждены Правила проведения рентгенологических исследований [9] и изменен Порядок оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях [10] (оба документа вступили в действие с 1 января 2021 г.). Однако уже 18 февраля 2021 г. и в правила проведения рентгенологических исследований, и в Порядок оказания стоматологической помощи взрослому населению были внесены изменения [11, 12], которые касались в первую очередь регламентации рентгенодиагностики в стоматологии. Также были внесены изменения в Федеральные законы «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [13], «О лицензировании отдельных видов деятельности» [14] и в положение о лицензировании медицинской деятельности [15], в соответствии с которыми с 1 сентября 2021 г. соблюдение порядков оказания медицинской помощи и правил проведения диагностических исследований стало обязательным лицензионным требованием, а их несоблюдение может стать грубым нарушением.

Согласно определению Федерального закона [13], «медицинская организация — юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы, осуществляющее в качестве основного (уставного) вида деятельности медицинскую деятельность на основании лицензии, предоставленной в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о лицензировании отдельных видов деятельности». Лицензионными требованиями [15], предъявляемыми к соискателю лицензии, определена необходимость наличия зданий, строений, сооружений и (или) помещений, принадлежащих соискателю лицензии на праве собственности или ином законном основании, необходимых для выполнения заявленных работ (услуг) и отвечающих санитарным правилам, соответствие которым устанавливается в санитарно-эпидемиологическом заключении.

Выдачу санитарно-эпидемиологического заключения (документа, удостоверяющего соответствие (несоответствие) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам хозяйственной и иной деятельности, далее — СЭЗ) на виды деятельности (работы, услуги) в субъектах Российской Федерации осуществляют Главный государственный санитарный врач, его заместители и руководители территориальных органов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) — главные государственные санитарные врачи по субъектам Российской Федерации и их заместители; выдача СЭЗ осуществляется в срок, не превышающий 10 дней [16].

Выдача СЭЗ осуществляется на основании экспертного заключения (документ, выдаваемый Центрами гигиены и эпидемиологии и другими аккредитованными в установленном порядке организациями, подтверждающий проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы и содержащий обоснованные заключения о соответствии (несоответствии) предмета санитарно-эпидемиологической экспертизы государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам); данная экспертиза проводится по заявлению соискателя, на договорной основе, срок экспертизы определяется в зависимости от вида и объема исследований конкретного вида деятельности, работ, услуг и не может превышать 2 месяцев [16].

Таким образом, получив экспертное заключение, а затем, на его основании, СЭЗ соискатель проходит процедуру лицензирования и по ее результатам получает лицензию на медицинскую деятельность на заявленные работы (услуги). Министерство здравоохранения РФ своим приказом [17] в 2021 г. изложило классификатор работ (услуг) медицинской деятельности в новой редакции, состоящий из двух групп (разделяемых дополнительно по видам медицинской помощи и условиям их оказания): работы (услуги) при оказании первичной медико-санитарной помощи и работы (услуги) при оказании специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи.

Необходимо сделать одно важное примечание относительно рентгенодиагностических исследований: при наличии у медицинской организации лицензии на работы (услуги) при оказании первичной медико-санитарной помощи по рентгенологии (оказываемой рентгенолаборантом [18]) или работы (услуги) при оказании специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи (оказываемой врачом-рентгенологом [19]), а также СЭЗ о соответствии санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам медицинская организация не может использовать источники ионизирующего излучения и выполнять рентгенодиагностические исследования. «Все виды обращения с источниками ионизирующего излучения, включая радиационный контроль, разрешаются только при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии условий работы с источниками излучения санитарным правилам, которое выдают органы, осуществляющие государственный санитарно-эпидемиологический надзор по обращению юридического или физического лица» (СП «ОСПОРБ-99/2010», п. 3.4.2 [5]). Таким образом, медицинская организация при намерении выполнять рентгенодиагностические исследования должна иметь два СЭЗ: СЭЗ о соответствии зданий, строений, сооружений и (или) помещений, необходимых для выполнения заявленных работ (услуг) санитарным правилам, а также СЭЗ о соответствии условий работы с источниками излучения санитарным правилам. Необходимо отметить, что СЭЗ на виды деятельности, работы, услуги действует для организации бессрочно, а СЭЗ на условия работы с источниками ионизирующего излучения — 5 лет, а затем его нужно переоформлять повторно [16]. Дополнительно для медицинских организаций не требуется получать лицензию на деятельность в области использования источников ионизирующего излучения (генерирующих) [20].

После краткого обзора нормативно-регуляторной документации по соблюдению санитарно-эпидемиологических требований и требований по радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения необходимо рассмотреть организационные вопросы рентгенодиагностических исследований в стоматологических медицинских организациях, которые содержатся в Порядке оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях [10] и в Правилах проведения рентгенологических исследований [9], так как их соблюдение является лицензионным требованием [15].

В п. 12 Порядка [10] указано, что рентгенологические исследования взрослому населению при стоматологических заболеваниях выполняются в соответствии с Правилами проведения рентгенологических исследований [9], а выполнение рентгенологических исследований в стоматологическом кабинете любого профиля с применением дентального рентгеновского аппарата с цифровым приемником изображения (радиовизиограф), включенного в стандарты оснащения, предусмотренные приложениями к настоящему Порядку,

не требует наличия у медицинской организации лицензии на выполнение работ (услуг) по рентгенологии».

Правила организации деятельности стоматологического отделения (кабинета, лаборатории) рекомендуют предусматривать в его структуре рентгенологический кабинет (приложение № 1); определены рекомендуемые штатные нормативы стоматологического отделения: врач-рентгенолог — 1 на 15 000 рентгеновских снимков в год, рентгенолаборант — 1 в смену (приложение № 2); указанные рекомендуемые нормативы не распространяются на медицинские организации частной системы здравоохранения (приложение № 1) [10].

В стандарте оснащения кабинетов стоматологии общей практики, терапевтической, хирургической или ортопедической стоматологии, ортодонтического кабинета стоматологического отделения (кабинета; приложение № 3), стоматологической поликлиники (приложение № 12), стоматологического кабинета в образовательных организациях, призывных пунктах, на предприятиях и в организациях (приложение № 6), мобильного стоматологического кабинета (приложение № 9) предусмотрен дентальный рентгеновский аппарат с цифровым приемником изображения (радиовизиограф) (при отсутствии рентгеновского кабинета либо договора с медицинской организацией, имеющей лицензию на работы (услуги) по рентгенологии) [10].

Стандарт оснащения рентгеновского стоматологического кабинета приведен в приложении № 12 к Правилам проведения рентгенологических исследований [9]. Стандарт определяет наличие аппарата рентгеновского для внутривидеоснимков аналогового или цифрового (радиовизиографа) или рентгеновского аппарата для томографии зубочелюстной системы — ортопантомографа или компьютерного томографа конусно-лучевого для исследования зубочелюстной системы. Правила организации деятельности и рекомендуемые штатные нормативы кабинета рентгеновского стоматологического приведены в приложениях № 10 и 11 соответственно [9].

Правила [9] устанавливают порядок организации и проведения рентгенологических исследований в медицинских и иных организациях, осуществляющих медицинскую деятельность на основании лицензии, предусматривающей выполнение работ (услуг) по рентгенологии, определяют цели и виды рентгенологического исследования, а также формы и условия оказания медицинской помощи, при которых они проводятся. Правилами определено, что рентгенологические исследования проводятся по назначению лечащего врача либо фельдшера, за исключением случаев проведения рентгенологических исследований в рамках профилактических медицинских осмотров и диспансеризации; при оказании медицинской помощи в амбулаторных условиях лечащий врач оформляет направление на рентгенологическое исследование (далее — Направление), а при оказании медицинской помощи в условиях дневного стационара или в стационарных условиях лечащий врач делает запись в листе назначений и их выполнения, содержащемся в медицинской карте стационарного больного

о виде необходимого рентгенологического исследования или, в случае направления в другую медицинскую организацию, оформляет направление. Правилами определено, что должно содержать направление для проведения рентгенологического исследования в медицинской организации, в которой оно выдано, а также что дополнительно должно содержать направление, выданное для проведения рентгенологического исследования в другой медицинской организации; по результатам рентгенологического исследования в течение 24 часов составляется Протокол по утвержденной форме. Правилами установлены сроки хранения изображений, полученных при проведении рентгенологического исследования: 2 года при отсутствии патологии и 5 лет для изображений, отражающих патологические изменения; изображения, выполненные пациентам детского возраста, при наличии патологических изменений хранятся 10 лет.

Важное примечание относительно описания рентгенодиагностических исследований, оформления направления и протокола по результатам выполнения исследования в стоматологической практике: Правила [9] с 1 сентября 2021 г. дополнены пунктом «26. Направление и Протокол не оформляются при проведении рентгенологических исследований, осуществляемых в рамках выполнения медицинских вмешательств, направленных на лечение стоматологических заболеваний, в целях контроля за ходом и результатом медицинского вмешательства. Сведения о таких рентгенологических исследованиях вносятся в медицинскую документацию пациента» [12]. Этот пункт правил не должен трактоваться стоматологами как полное отсутствие необходимости описания рентгеностоматологических исследований.

Панорамная томография зубных рядов (ортопантомография), телерентгенография, конусно-лучевая компьютерная томография — независимо от того, с какой целью они назначены — могут быть выполнены только в рентгеновском стоматологическом кабинете с соответствующим оснащением [9], т.е. выполняются вне стоматологического кабинета (вне рабочего места лечащего врача пациента, который назначил данный вид исследования). Соответственно, для корректного выполнения назначенного исследования, передачи цели и задачи исследования, выявленных противопоказаний, анамнестических особенностей персоналу рентгеновского стоматологического кабинета лечащим врачом оформляется направление на рентгенологическое исследование, а врач-рентгенолог по результатам выполнения исследования должен оформить и передать лечащему врачу протокол по результатам выполнения рентгенологического исследования. Правилами [9] предусмотрено, что такой Протокол должен содержать: значимую для интерпретации результатов рентгенологического исследования информацию; название рентгенологической диагностической системы с указанием эффективной дозы; анатомическую область рентгенологического исследования; название, дозировку и способ введения контрастного лекарственного препарата — при рентгенологическом исследовании с контрастным усилением;

название, дозировку и способ введения лекарственных препаратов, использованных для анестезии; информацию о наличии осложнений; подробное описание результатов проведенного рентгенологического исследования; заключение по результатам рентгенологического исследования с указанием стандартизированных шкал оценки результатов; рентгенологических признаков: заболеваний (болезней), травм, физиологических или патологических состояний, врожденных пороков развития, неспецифических изменений, заболеваний и состояний, которые позволяют сформировать дифференциально-диагностический ряд. Правила проведения рентгенологических исследований при полной детализации формы и структуры направления на рентгенологическое исследование и протокола по результатам его выполнения, не содержат подробной информации, которая должна быть внесена в медицинскую карту стационарного больного или в медицинскую карту пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях лечащим врачом относительно назначенного и проведенного исследования. Профессиональный стандарт врача-стоматолога [21] определяет, что при проведении обследования пациента с целью установления диагноза лечащий врач выполняет как направление пациентов на лабораторные и инструментальные исследования, так и интерпретацию данных дополнительных обследований пациентов, включая рентгенограммы, телерентгенограммы, радиовизиограммы, ортопантограммы, томограммы (на пленочных и цифровых носителях). Направление пациентов со стоматологическими заболеваниями на инструментальные и лабораторные исследования в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи, а также интерпретация и анализ результатов клинических, лабораторных и инструментальных исследований у пациентов со стоматологическими заболеваниями, в том числе данных рентгенологических методов предусмотрены и проектом нового профессионального стандарта врача-стоматолога [22]. При оказании первичной специализированной медико-санитарной помощи пациентам при стоматологических заболеваниях по профилям «стоматология общей практики», «стоматология терапевтическая», «стоматология ортопедическая», «стоматология хирургическая», «ортодонтия», «стоматология детская» интерпретация внутриротовых рентгенологических исследований с использованием дентального рентгеновского аппарата с цифровым приемником изображения (радиовизиографа) упоминается проектом отдельно и дополнительно.

Таким образом, информация о назначении лечащим врачом пациенту дополнительного рентгенологического обследования (об оформлении направления на ортопантомографию, телерентгенографию, конусно-лучевую компьютерную томографию), а затем и интерпретация полученных лечащим врачом данных рентгенологического обследования и отражающая их роль в постановке диагноза или контроля за ходом и результатом

медицинского вмешательства должны быть отражены в медицинской карте стационарного больного или в медицинской карте пациента дополнительно к полученному протоколу рентгенологического обследования, оформляемого врачом-рентгенологом.

Относительно внутриротовых рентгенологических исследований с использованием дентального рентгеновского аппарата с цифровым приемником изображения (радиовизиографа), которые могут быть выполнены в стоматологическом кабинете рентгенолаборантом (без участия врача-рентгенолога), их результаты могут быть оперативно интерпретированы лечащим врачом-стоматологом, и, при необходимости, скорректирована методика выполнения или назначен новый вид рентгенологического обследования и может быть применен п. 26 Правил [9]: «26. Направление и Протокол не оформляются при проведении рентгенологических исследований, осуществляемых в рамках выполнения медицинских вмешательств, направленных на лечение стоматологических заболеваний, в целях контроля за ходом и результатом медицинского вмешательства. Сведения о таких рентгенологических исследованиях вносятся в медицинскую документацию пациента».

В настоящее время в медицине, в том числе в стоматологической практике, широко распространено использование рентгеновских методов лучевой диагностики [23]. Причем в стоматологической рентгенодиагностике востребованы все основные виды исследований (двухмерные, трехмерные): внутриротовая рентгенография, панорамная томография зубных рядов (ортопантомография), телерентгенография, конусно-лучевая компьютерная томография; прослеживается четкая тенденция по увеличению цифровых исследований, так как у подавляющего большинства производителей новое оборудование представлено рентгенодиагностическими аппаратами с цифровыми приемниками изображения (как для выполнения внутриротовых рентгенограмм — радиовизиографами, так и цифровыми сенсорами для выполнения ортопантомографии и телерентгенографии) [24, 25]. Основой конусно-лучевой компьютерной томографии является только цифровая регистрация и обработка данных.

Порядок оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях [10] однозначно определяет, что она невозможна без выполнения рентгенодиагностических исследований; организационно их можно выполнять непосредственно в стоматологическом кабинете (а) на дентальном рентгеновском аппарате с цифровым приемником изображения, либо в отдельном рентгеновском стоматологическом кабинете (б) (который может быть оснащен [9] рентгеновским аппаратом для внутриротовых снимков с аналоговым или цифровым приемником изображения, или ортопантомографом, или конусно-лучевым компьютерным томографом для исследования зубочелюстной системы), либо имея договор и направляя пациента в другую медицинскую организацию, имеющую лицензию на работы (услуги) по рентгенологии (в);

возможно совмещение всех перечисленных методов выполнения рентгенодиагностических исследований. Хотелось бы отметить, что применение конусно-лучевого компьютерного томографа для исследования зубочелюстной системы регламентировано в оснащении рентгеновского стоматологического кабинета впервые [9].

ВЫВОДЫ

Согласно данным статистического наблюдения, рентгенодиагностика зубов, челюстей и лицевого отдела черепа составляет более 20% от всех рентгенологических исследований органов и систем [26]; несмотря на относительно низкую лучевую нагрузку рентгеностоматологических исследований, совокупное количество выполняемых исследований определяет необходимость обязательного соблюдения требований радиационной безопасности в полном объеме и является необходимым условием в работе стоматологической медицинской организации. Размещая дентальный рентгенодиагностический аппарат для внутриротовых снимков с цифровым приемником изображения в стоматологическом кабинете непосредственно у стоматологического кресла медицинская организация должна обеспечить соблюдение в этом кабинете санитарно-гигиенических требований (о соответствии помещений, необходимых для выполнения заявленных работ (услуг) санитарным правилам) и требований по радиационной безопасности (о соответствии условий работы с источниками излучения санитарным правилам). Такой кабинет будет являться одновременно и стоматологическим, и рентгенодиагностическим, в связи с чем у специалистов по радиационной гигиене формируется новый устоявшийся термин — «рентгеностоматологический кабинет» [27].

Значительным снижением административной нагрузки на медицинские организации является отсутствие требований к наличию лицензии на выполнение работ (услуг) по рентгенологии, в случае когда у организации отсутствует отдельный рентгеновский стоматологический кабинет, а выполнение рентгенологических исследований проводится в стоматологическом кабинете с применением дентального рентгеновского аппарата с цифровым приемником изображения (радиовизиографом) [10]. Согласно требованиям Порядка [10], дентальным рентгеновским аппаратом с цифровым приемником

изображения должен быть оснащен каждый кабинет стоматологии общей практики, терапевтической, хирургической или ортопедической стоматологии и ортодонтический кабинет медицинской организации или быть в наличии договор с медицинской организацией, имеющей лицензию на работы (услуги) по рентгенологии, так как Порядком подразумевается, что рентгенодиагностическое оборудование стоматологического кабинета предназначено для выполнения рентгеновских исследований только пациентам данного кабинета. Несмотря на имевшее ранее место двойное регулирование, в утративших силу санитарно-гигиенических правилах [2] были важные, с точки зрения практического применения, требования по радиационной безопасности (в п. 7.3 «Особенности размещения рентгеновских аппаратов в стоматологическом кабинете»): «Рентгеновский аппарат в стоматологическом кабинете предназначен только для обслуживания пациентов данного кабинета. Дополнительные площади для размещения рентгеновского аппарата в стоматологическом кабинете, соответствующем санитарным нормативам, не требуются. Также не предъявляются дополнительные требования по освещению, вентиляции, отоплению». Надеемся, что эти важные замечания и требования найдут свое место при принятии в будущем Санитарных правил по радиационной гигиене.

В заключение следует отметить: несмотря на недавнее обновление в рамках административной реформы нормативно-правовых документов, регламентирующих применение методов лучевой диагностики (в том числе при выполнении рентгеностоматологических исследований), необходимо дальнейшее совершенствование нормативно-правовой базы организации работы медицинских организаций стоматологического профиля в области рентгенодиагностики, а также их постоянная актуализация в связи с развивающимися технологиями и возросшими требованиями к качеству оказания медицинской помощи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 15.06.2023 **Принята в печать:** 08.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 15.06.2023 **Accepted:** 08.08.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Федеральный закон №247-ФЗ от 31.06.2020 «Об обязательных требованиях в Российской Федерации».
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №58 от 18.05.2010 «Об утверждении СанПиН 2.1.3.2630-10 „Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность“ (вместе с „СанПиН 2.1.3.2630-10. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы...“)» (ред. от 10.06.2016).

REFERENCES:

1. Federal Law No. 247-FZ dated 31.06.2020 "On Mandatory Requirements in the Russian Federation" (In Russian).
2. Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 58 dated 18.05.2010 "On approval of 2.1.3.2630-10 'Sanitary and epidemiological requirements for organizations engaged in medical activities' (together with 2.1.3.2630-10 'Sanitary and epidemiological rules and standards...')" (edition on 10.06.2016) (In Russian).

3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 44 от 24.10.2020 «Об утверждении санитарных правил СП 2.1.3678-20 „Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг“».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №47 от 07.07.2009 «Об утверждении СанПиН 2.6.1.2523-09» (вместе с «НРБ-99/2009. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы»).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №40 от 26.04.2010 «Об утверждении СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» (вместе с «СП 2.6.1.2612-10. ОСПОРБ-99/2010. Санитарные правила и нормативы...») (ред. от 16.09.2013).
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №8 от 18.02.2003 «О введении в действие СанПиН 2.6.1.1192-03» (вместе с «СанПиН 2.6.1.1192-03. 2.6.1. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований. Санитарные правила и нормативы»).
7. Проект постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении „Санитарных правил по радиационной гигиене“». <https://regulation.gov.ru/projects#departments=35&npa=100463>
8. Постановление Правительства РФ №2467 от 31.12.2020 «Об утверждении перечня нормативных правовых актов и групп нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, нормативных правовых актов, отдельных положений нормативных правовых актов и групп нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, правовых актов, отдельных положений правовых актов, групп правовых актов исполнительных и распорядительных органов государственной власти РСФСР и Союза ССР, решений Государственной комиссии по радиочастотам, содержащих обязательные требования, в отношении которых не применяются положения частей 1, 2 и 3 статьи 15 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации» (ред. от 07.03.2023).
9. Приказ Минздрава России №560н от 09.06.2020 «Об утверждении «Правил проведения рентгенологических исследований» (ред. от 18.02.2021).
10. Приказ Минздрава России №786н от 31.07.2020 «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях» (ред. от 18.02.2021).
11. Приказ Минздрава России №109н от 18.02.2021 «О внесении изменений в Порядок оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях, утвержденный приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31 июля 2020 г. №786н».
12. Приказ Минздрава России №110н от 18.02.2021 «О внесении изменений в приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 9 июня 2020 года №560н „Об утверждении Правил проведения рентгенологических исследований“».
3. Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 44 dated 24.10.2020 "On Approval of Sanitary Rules 2.1.3678-20 'Sanitary and Epidemiological Requirements for the Operation of Premises, Buildings, Structures, Equipment and Transport, sale of goods, performance of work or provision of services.'" (In Russian).
4. Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 47 dated 07.07.2009 "On approval of 2.6.1.2523-09 and 2.6.1.2523-09 'Radiation safety standards. Sanitary rules and regulations.'" (In Russian).
5. Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 40 dated 26.04.2010 "On Approval of 2.6.1.2612-10 'Basic Sanitary Rules for Ensuring Radiation Safety' and SP 2.6.1.2612-10 'Sanitary rules and regulations...'" (edition on 16.09.2013) (In Russian).
6. Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 8 dated 18.02.2003 "On the Enactment of 2.6.1.1192-03 and 2.6.1.1192-03. 2.6.1 'Ionizing radiation, radiation safety. Hygienic requirements for device and operation of X-ray rooms, devices and X-ray examinations. Sanitary rules and regulations.'" (In Russian).
7. Draft Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation "On Approval of the "Sanitary Rules for Radiation Hygiene." (In Russian). <https://regulation.gov.ru/projects#departments=35&npa=100463>
8. Decree of the Government of the Russian Federation No. 2467 dated 31.12.2020 "On approval of the list of regulatory legal acts and groups of regulatory legal acts of the Government of the Russian Federation, regulatory legal acts, certain provisions of regulatory legal acts and groups of regulatory legal acts of federal executive bodies, legal acts, individual provisions of legal acts, groups of legal acts of the executive and administrative bodies of state power of the RSFSR and the USSR, decisions of the State Commission on Radio Frequencies containing mandatory requirements in respect of which the provisions of Parts 1, 2 and 3 of Article 15 of the Federal Law 'On Mandatory Requirements in the Russian Federation' do not apply" (edition on 07.03.2023) (In Russian).
9. Order of the Ministry of Health of Russia No. 560n dated 09.06.2020 "On approval of the 'Rules of performing X-ray examinations'" (edition on 18.02.2021) (In Russian).
10. Order of the Ministry of Health of Russia No. 786n dated 31.07.2020 "On approval of the Procedure for providing medical care to the adult population with dental diseases" (edition on 18.02.2021) (In Russian).
11. Order of the Ministry of Health of Russia No. 109n dated 18.02.2021 "On Amendments to the Procedure for Providing Medical Care to the Adult Population for Dental Diseases, approved by Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of July 31, 2020 No. 786n" (In Russian).
12. Order of the Ministry of Health of Russia No. 110n dated 18.02.2021 "On Amendments to the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of June 9, 2020 No. 560n 'On Approval of the Rules for Conducting X-ray Examinations.'" (In Russian).

13. Федеральный закон №323-ФЗ от 21.11.2011 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (ред. от 28.12.2022).
14. Федеральный закон от 04.05.2011 №99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» (ред. от 29.12.2022).
15. Постановление Правительства РФ №852 от 01.06.2021 «О лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра „Сколково“) и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» (вместе с «Положением о лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра „Сколково“)» (ред. от 16.02.2022).
16. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека №224 от 19.06.2007 «О санитарно-эпидемиологических экспертизах, обследовании, исследованиях, испытаниях и токсикологических, гигиенических и иных видах оценок» (ред. от 16.11.2018).
17. Приказ Минздрава России №866н от 19.08.2021 «Об утверждении классификатора работ (услуг), составляющих медицинскую деятельность» (ред. от 18.07.2022).
18. Приказ Минтруда России №480н от 31.07.2020 «Об утверждении профессионального стандарта „Рентгенолаборант“».
19. Приказ Минтруда России №160н от 19.03.2019 «Об утверждении профессионального стандарта „Врач-рентгенолог“».
20. Постановление Правительства РФ №45 от 25.01.2022 «О лицензировании деятельности в области использования источников ионизирующего излучения (генерирующих) (за исключением случая, если эти источники используются в медицинской деятельности)».
21. Приказ Минтруда России №227н от 10.05.2016 «Об утверждении профессионального стандарта „Врач-стоматолог“».
22. Проект Приказа Минтруда России «Об утверждении профессионального стандарта „Врач-стоматолог“». <https://regulation.gov.ru/regulation/npa/publicview?npaID=134404>
23. Аржанцев А.П. Рентгенология в стоматологии: руководство для врачей. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 304 с.
24. Чибисова М.А. Трехмерные цифровые технологии в диагностике и контроле лечения заболеваний челюстно-лицевой области. — СПб: Человек, 2022. — 356 с.
25. Рogaцкий Д.В. Лучевая диагностика в стоматологии: 2D/3D. — М.: ТАРКОММ, 2021. — 403 с.
26. Shatskiy I. Effective doses and radiation risks from common dental radiographic, panoramic and CBCT examinations. — *Radiat Prot Dosimetry*. — 2021; 195 (3—4): 296—305. PMID: 34086952
27. Балтрукова Т.Б., Воронкова С.В., Водоватов А.В. Актуальные проблемы обеспечения радиационной безопасности при проведении рентгеностоматологических исследований. — *Радиационная гигиена*. — 2022; 1: 111—119. eLibrary ID: 48218506
13. Federal Law No. 323-FZ dated 21.11.2011 “On the Basics of Protecting the Health of Citizens in the Russian Federation” (edition on 28.12.2022) (In Russian).
14. Federal Law No. 99-FZ dated 04.05.2011 “On Licensing Certain Types of Activities” (edition on 29.12.2022) (In Russian).
15. Decree of the Government of the Russian Federation No. 852 dated 01.06.2021 “On licensing medical activities (with the exception of the specified activities carried out by medical organizations and other organizations that are part of the private healthcare system on the territory of the Skolkovo Innovation Center”) and invalidating certain acts of the Government of the Russian Federation” and “Regulations on Licensing Medical Activities (with the exception of the specified activities carried out by medical organizations and other organizations that are part of the private healthcare system on the territory of the Skolkovo Innovation Center”) (edition on 16.02.2022) (In Russian).
16. Order of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare No. 224 dated 19.06.2007 “On sanitary and epidemiological examinations, surveys, studies, tests and toxicological, hygienic and other types of assessments” (edition on 16.11.2018) (In Russian).
17. Order of the Ministry of Health of Russia No. 866n dated 19.08.2021 “On approval of the classifier of works (services) constituting medical activities” (edition on 18.07.2022) (In Russian).
18. Order of the Ministry of Labor of Russia No. 480n dated 31.07.2020 “On approval of the professional standard ‘X-ray laboratory assistant.’” (In Russian).
19. Order of the Ministry of Labor of Russia No. 160n dated 19.03.2019 “On approval of the professional standard ‘Radiologist.’” (In Russian).
20. Decree of the Government of the Russian Federation No. 45 dated 25.01.2022 “On licensing activities in the field of the use of sources of ionizing radiation (generating) (except for the case if these sources are used in medical activities)” (In Russian).
21. Order of the Ministry of Labor of Russia No. 227n dated 10.05.2016 “On approval of the professional standard ‘Dentist.’” (In Russian).
22. Draft Order of the Ministry of Labor of Russia “On approval of the professional standard ‘Dentist.’” (In Russian). <https://regulation.gov.ru/regulation/npa/publicview?npaID=134404>
23. Arzhantsev A.P. Radiology in dentistry: a guide for doctors. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 304 p. (In Russian)
24. Chibisova M.A. Three-dimensional digital technologies in the diagnosis and control of treatment of diseases of the maxillofacial region. St. Petersburg: Man, 2022. 356 p. (In Russian)
25. Rogatskiy D.V. Radiation diagnostics in dentistry: 2D/3D. Moscow: TARKOMM, 2021. 403 p. (In Russian)
26. Shatskiy I. Effective doses and radiation risks from common dental radiographic, panoramic and CBCT examinations. *Radiat Prot Dosimetry*. 2021; 195 (3—4): 296—305. PMID: 34086952
27. Baltrukova T.B., Voronkova S.V., Vodovatov A.V. Topical issues of the provision of the radiation safety for dental X-ray examinations. *Radiation Hygiene*. 2022; 1: 111—119 (In Russian). eLibrary ID: 48218506

К 70-летию со дня рождения член-корреспондента РАН профессора Садуллы Ибрагимовича Абакарова



Абакаров Садулла Ибрагимович — один из ведущих стоматологов России, признанный медицинским сообществом, автор (соавтор) многих научных и учебно-методических работ и инноваций в стоматологии.

С.И. Абакаров родился 2 декабря 1953 г. в городе Иджеван Армянской ССР. В 1975 г. он окончил Дагестанский государственный медицинский институт. С 1975 по 1979 г. работал по распределению в практическом здравоохранении. С 1979 г. учился и работает в Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования (РМАНПО). С 1995 г. по настоящее время заведует кафедрой ортопедической и общей стоматологии, с 2000 г. является деканом стоматологического факультета РМАНПО.

Приоритетными направлениями научно-педагогической деятельности С.И. Абакарова являются разработка и внедрение в клиническую практику комплексных программ и алгоритмов, связанных с применением металлокерамических протезов и челюстно-лицевых конструкций. С.И. Абакаровым впервые в мировой практике изучена микроциркуляция пульпы зубов, препарированных для изготовления металлокерамических протезов, создан алгоритм сохранения их витальности. Разработан и выпускается отечественной промышленностью медицинский прибор «Эндоэст 3Д», имеющий европейский сертификат соответствия (№ МЕД 26039 от 27.03.2017), а также впервые в отечественной и зарубежной практике им применено принципиально новое научное направление по лечению и реабилитации

больных после резекции челюстей. Разработаны конструкции челюстно-лицевых протезов с пневматическим obturatorом и технологии их применения. С.И. Абакаров является разработчиком и активно внедряет в клиническую практику новые методы лечения с применением дентальных имплантатов. Он также успешно занимается вопросами организации стоматологической помощи в Российской Федерации.

Результаты научных и учебно-методических исследований профессора С.И. Абакарова отражены в более чем 600 работах, где 54 — это учебные пособия и методические рекомендации, 26 из них утверждены Минздравом СССР и Минздравом России. С.И. Абакаров — автор 14 монографий, из них 8 утверждены Минобрнауки России в качестве учебников для медицинских вузов России. Он также является автором (соавтором) 49 авторских свидетельств и патентов на изобретения.

С.И. Абакаров является членом диссертационного совета МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, членом редколлегии журналов «Стоматология», «Клиническая стоматология», «Российский вестник дентальной имплантологии» и др.

В 2004 г. С.И. Абакарову присвоено почетное звание «Заслуженный врач Российской Федерации». За заслуги в области здравоохранения и многолетнюю плодотворную научно-педагогическую деятельность С.И. Абакаров награжден почетной грамотой Минздрава РФ (2011) и нагрудным знаком «Отличник здравоохранения» (2018).

В 2016 г. за цикл трудов «Создание комплекса учебных изданий для реализации новых образовательных программ в области стоматологии» С.И. Абакарову (он был руководителем коллектива) присуждена премия Правительства Российской Федерации в области образования. В 2018 г. за «Научное обоснование, разработку и внедрение в клиническую практику современных эффективных и результативных методов реабилитации больных с социально значимыми стоматологическими заболеваниями» С.И. Абакарову присуждена премия Правительства Российской Федерации в области науки и техники (он также руководил коллективом).

В 2021 г. С.И. Абакарову присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации». В том же году С.И. Абакарову за создание «Фундаментального междисциплинарного биомедицинского подхода к лечению, реконструкции и реабилитации при опухолях органов головы и шеи» присуждена Государственная премия Российской Федерации.

В 2022 г. профессор С.И. Абакаров избран член-корреспондентом Российской академии наук.

Поздравляем с юбилеем!

CAD/CAM

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Беловакс диски

🔗 воск зуботехнический



- > белый | для безметалловых реставраций
- > синий | для металлокерамики
- > серый | для металлокерамики

Эсткер диски

🔗 оксид циркония



- > HT | прозрачные
- > ST | суперпрозрачные
- > UT | ультрапрозрачные
- > 3D-PRO | многослойные

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Белакрил диски

🔗 полиметилметакрилат
«ПММА»



Нолатек блоки, диски

🔗 светоотверждаемый
композит

Нолатек жидкости для 3D печати

🔗 фотополимерный
материал

- > Временные коронки
- > Модели высокой точности
- > Ортодонтические, диагностические модели
- > Модели десен
- > Индивидуальные оттисковые ложки
- > Выжигаемые модели



диски совместимы со всеми CAD/CAM системами
блоки для систем CEREC



тип печати: SLA, LCD/DLP



🌐 www.tdvladmiva.ru
✉ market@tdvladmiva.ru
☎ (4722) 200-555

📍 Торговый Дом «ВЛАДМИВА»,
308023, г. Белгород,
ул. Садовая, 118

21^й МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

ДЕНТАЛ-РЕВЮ

D E N T A L



R E V I E W

12-14 | ФЕВРАЛЯ | 2024
МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО



DENTALEXPO®

WWW.DENTAL-EXPO.COM



ДентЛайт

ТЕКУЧИЙ КОМПОЗИТНЫЙ МАТЕРИАЛ

- обладает лучшими свойствами светоотверждаемых низкомолекулярных микрогибридных композитных материалов
- разной степени вязкости
- мерцающий эффект

Фиссулайт

ГЕРМЕТИК ДЛЯ ФИССУР

- запечатывание фиссур и других анатомических углублений интактных зубов

ГЕРМЕТИК ДЛЯ МИКРОИНВАЗИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

- лечение поверхностного кариеса с локализацией кариозного дефекта в границах эмали поверхности
- лечение кариеса в стадии «белого пятна», а так же после снятия брекетов

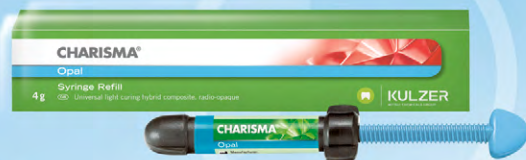
ПРЕИМУЩЕСТВА

- устраняет последствия ношения несъемных ортодонтических конструкций
- максимально сохраняет здоровье ткани зуба
- останавливает прогрессирование кариозных процессов

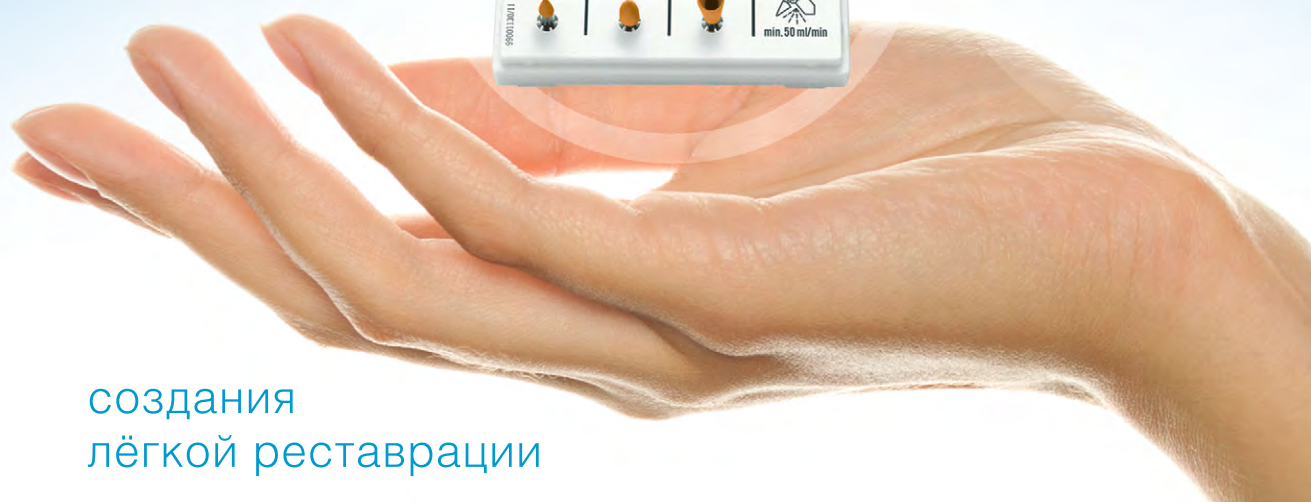




KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP



Откройте
секрет



создания
лёгкой реставрации

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ KULZER В РОССИИ
123182, Москва, ул. Щукинская, 2, тел./факс: (495) 780-5245/46
бесплатный многоканальный телефон: 8-800-333-0646
www.stident.ru, mail@stident.ru

S.T.I. DENT®