

КЛИНИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СТОМАТОЛОГОВ - ПРАКТИКОВ

Clinical Dentistry (Russia)

inibsa

Ваша профессиональная уверенность

Артикаин Инибса

- современный, высокоэффективный и малотоксичный местный анестетик
- высокая местноанестезирующая активность и продолжительность обезболивающего эффекта
- оптимальное сочетание артикаина и эпинефрина 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
Анатомо-топографическая
вариабельность устьев корневых
каналов моляров верхней челюсти

16
Оптимизация алгоритма
внутриротовой рентгенографии
многокорневых зубов на примере
первых моляров верхней челюсти
и моляров нижней челюсти
с *radix entomolaris*. Часть 1

58
Реальная и потенциальная ятро-
гения при реставрации окклюзи-
онной поверхности боковых зубов

66
Рентгеноанатомические
особенности при заболеваниях
височно-нижнечелюстного сустава

76
Терминология и классификация
медикаментозного
остеонекроза челюстей (обзор)

86
Особенности ведения
пациента с остеонекрозом
челюсти, вызванным
приемом бисфосфонатов:
клинический случай

150
Разработка метода
сопоставления трехмерных
изображений лица с данными
компьютерной томографии



9 771811 153001



VLADMIVA JOURNAL
ЖУРНАЛ ДЛЯ СТОМАТОЛОГОВ



С уважением к коллегам, с любовью к профессии



vk.com/vladmiva_journal



youtube.com/user/Vladmiva



t.me/vladmiva_journal

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.

№ 2/2023

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 Модиноя».

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 ФНЦ 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, директор Научно-исследовательского медико-стоматологического института, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии 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. Дирикан-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.

■ ЭНДОДОНТИЯ

М.А. Постников, Д.Н. Кудряшов, С.Е. Чигарина, А.М. Головачёв **6**
Анатомо-топографическая вариабельность устьев корневых каналов моляров верхней челюсти

Д.В. Рогацкин, П.Н. Гелетин **16**
Оптимизация алгоритма внутривитровой рентгенографии многокорневых зубов на примере первых моляров верхней челюсти и моляров нижней челюсти с *radix entomolaris*. Часть 1

Е.А. Лавренко, В.Д. Вагнер, М.С. Сумонова, Д.А. Туркин **24**
Изучение распространенности резорбции твердых тканей зуба по результатам анализа конусно-лучевой компьютерной томографии

■ БОЛЕЗНИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА

И.Н. Усманова, И.А. Лакман, М.А. Аль Мохамед, Н.В. Тиунова, Н.А. Янова, К.В. Ефимов, Ю.Л. Васильев **30**

Особенности влияния различных аппликационных адгезивных средств в комплексе местного лечения рецидивирующих афт полости рта у пациентов на фоне клинических проявлений классических и опосредованных гиперсекреторных заболеваний желудочно-кишечного тракта

И.М. Рабинович, О.С. Гилева, Г.М. Акмалова, М.Ф. Кабирова, И.А. Гимранова, Б.К. Ургуналиев, А.А. Азнагулов, Г.Ф. Хасанова, Г.Р. Газизуллина, Н.Д. Чернышева, А.А. Епишова **38**
Характеристика оральной микробиоты у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта, перенесших новую коронавирусную инфекцию (COVID-19)

■ ПАРОДОНТОЛОГИЯ

З.К. Шаманова, А.В. Арутюнов, Ю.В. Вережкина, С.В. Сирак, Н.И. Быкова, Т.Л. Кобылкина **44**
Структурно-морфологическая взаимосвязь звеньев микроциркуляторного русла надкостницы челюстей при хроническом генерализованном пародонтите в эксперименте

М.А. Амхадова, Н.Б. Петрухина, И.В. Сандлер, В.М. Поляков, А.А. Демидова, М.В. Салтовец **52**
Особенности течения хронического генерализованного пародонтита после перенесенной коронавирусной инфекции

■ ГНАТОЛОГИЯ

Н.Н. Аболмасов, К.А. Прыгунов, И.А. Адаева, О.Ю. Чеботаренко, Н.В. Анисов, И.Н. Аболмасов, Т.А. Петерс **58**
Реальная и потенциальная ятрогения при реставрации окклюзионной поверхности боковых зубов

Е.А. Булычева, Д.С. Булычева **66**
Рентгеноанатомические особенности при заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава

■ ХИРУРГИЯ

Е.М. Слевак, Д.Ю. Христофорандо, С.О. Иванюта, Р.С. Слевак, Н.А. Бодулина **76**
Терминология и классификация медиакантозного остеонекроза челюстей (обзор)

Д.А. Моисеев, Д.С. Швецов, А. Лосева, О.Б. Целиковская, А.Ю. Устименко, А.Р. Гирфанов **86**
Особенности ведения пациента с остеонекрозом челюсти, вызванным приемом бисфосфонатов: клинический случай

М.Н. Митропанова, Т.А. Пономаренко, Е.О. Любомирская, Е.Н. Фролкина, С.Ш. Антониадис, В.Я. Зобенко **93**

Анализ распространенности воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей Краснодарского края

И.В. Иванова, С.Ю. Иванов, А.М. Гусаров, А.А. Мураев **98**

Влияние витамина D на реконструктивные процессы костной ткани (обзор)

■ ДЕТСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

Е.А. Сатыго, О.В. Шалак, А.П. Лимина **106**
Эффективность профессиональной фторпрофилактики и реминерализующей терапии при начальных формах кариеса зубов у детей после ортодонтического лечения

О.А. Павловская, М.Н. Митропанова, А.Р. Газарова, Н.А. Евдокимова **111**
Клинические случаи лечения инвагинированных латеральных резцов

М.А. Постников, Н.В. Панкратова, А.А. Хасболотова, З.Х. Якубова, А.А. Родионова, Е.М. Постникова, М.Р. Сагиров **118**
Ориентиры для оценки изменения положения третьих моляров с возрастом

■ ИМПЛАНТОЛОГИЯ

В.А. Бадалян, Э.А. Левонян, А.А. Бегларян, А.Д. Поссessor, З.М. Степанян, А.И. Захарова **126**
Дентальная имплантация при атрофии кости с применением техник закрытого синус-лифтинга и остеоденсификации с трехслойным блоком из области бугра верхней челюсти: клинический случай

А.П. Решетников, В.Н. Трезубов, Р.А. Розов, С.В. Апресян, К.Г. Гуревич, А.Л. Ураков, Л.В. Гаврюшова, М.В. Копылов **132**

Особенности трансплантации биоматериалов и имплантации титановых имплантатов при атрофии твердых и мягких тканей челюстей

С.К. Мамедов, Н.А. Гусейнов, С.Г. Ивашкевич, Р.Ф. Мухаметшин, Н.Л. Лежава, Е.А. Лукьянова, Т. Хаддад, В.Д. Труфанов **144**

Экспериментальное обоснование применения хирургических навигационных шаблонов

■ ОРТОПЕДИЯ

С.В. Апресян, А.Г. Степанов, А.П. Зражевская, М.С. Саркисян, В.К. Суонио **150**

Разработка метода сопоставления трехмерных изображений лица с данными компьютерной томографии

И.С. Рединов, В.А. Вахрушева, А.Н. Миронов, Б.А. Лысенко, Д.В. Корляков **158**

Микроциркуляция дистальной зоны протезного ложа верхней челюсти у пациентов с полными съемными протезами

Г.Г. Казарян, В.В. Бекреев, В.Д. Труфанов, М.С. Саркисян, Т.В. Чхиквадзе, Э.Д. Джуманиязова **164**
Современные подходы для управляемого артроцентеза височно-нижнечелюстного сустава (обзор)

■ КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

С.В. Цукор, А.В. Архандеев, В.П. Алавердов **174**
Клинический случай: эктопия сверхкомплектного зуба в полость носа

■ АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Л.А. Давыдова, Н.А. Трушель, А.В. Рыжкова, Ю.Л. Васильев, Н.В. Тиунова, Н.А. Янова **178**
Морфологические предпосылки формирования шлоподъязычного синдрома: клинические наблюдения



Издается при поддержке



Стоматологической Ассоциации России



Ассоциации торговых и промышленных предприятий стоматологии «Стоматологическая индустрия»

РЕДАКЦИЯ

Шеф-редактор — М. В. Елисеева
melis1@yandex.ru, editor@kstmom.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. Сви-
детельство 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.

№ 2/2023

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).

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).

■ ENDODONTICS

M.A. Postnikov, D.N. Kudryashov, S.E. Chigarina, A.M. Golovachev **6**
The anatomo-topographic variations of the root canal orifices of the maxillary molars

D.V. Rogatskin, P.N. Geletin **16**
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 1

E.A. Lavrenyuk, V.D. Vagner, M.S. Sumonova, D.A. Turkin **24**
The study of the prevalence of resorption of hard tissues of the tooth according to the results of the analysis of cone-beam computed tomography

■ ORAL MUCOSAL DISEASES

I.N. Usmanova, I.A. Lakman, M.A. Al Mohamed, N.V. Tiunova, N.A. Yanova, K.V. Efimov, Yu.L. Vasil'ev **30**
Peculiarities of the effect of various application adhesives in the complex of topical treatment of recurrent aphth of the oral cavity in patients on the background of clinical manifestations of classical and indirect hypersecretory diseases of the gastrointestinal tract

I.M. Rabinovich, O.S. Gileva, G.M. Akmalova, M.F. Kabiroya, I.A. Gimranova, B.K. Urgunaliev, A.A. Aznagulov, G.F. Hasanova, G.R. Gazizullina, N.D. Chernysheva, A.A. Epishova **38**
Characteristics of the oral microbiota in patients with diseases of mouth mucosa after new coronavirus infection (COVID-19)

■ PERIODONTOLOGY

Z.K. Shamanova, A.V. Arutyunov, Yu.V. Verevkin, S.V. Sirak, N.I. Bykova, T.L. Kobylkina **44**
Structural-morphological interrelation of the microcirculatory bed of the perioostus of the jaws in chronic generalized periodontitis in the experiment

M.A. Amkhadova, N.B. Petrukhina, I.V. Sandler, V.M. Polyakov, A.A. Demidova, M.V. Saltovets **52**
Features of the course of chronic generalized periodontitis after a coronavirus infection

■ GNATHOLOGY

N.N. Abolmasov, K.A. Prygunov, I.A. Adaeva, O.Yu. Chebotarenko, N.V. Anisov, I.N. Abolmasov, T.A. Peters **58**
Actual and potential iatrogeny during restoration masticatory teeth occlusion surface

E.A. Bulycheva, D.S. Bulycheva **66**
X-ray and anatomical features of the temporomandibular joint disorders

■ SURGERY

E.M. Spevak, D.Yu. Khristoforand, S.O. Ivanyuta, R.S. Spevak, N.A. Bodulina **76**
Terminology and classification of medication-related osteonecrosis of the jaws (review)

D.A. Moiseev, D.S. Shvetsov, A. Losyeva, O.B. Tcelykovskaia, A.Yu. Ustimenko, A.R. Girfanov **86**
Features of management of patients with osteonecrosis of the jaw caused by taking bisphosphonates: a clinical case

CONTENTS

M.N. Mitropanova, T.A. Ponomarenko, E.O. Lyubomirskaya, E.N. Frolkina, S.S. Antoniadis, V.I. Zobenko **93**

Analysis of the prevalence of inflammatory diseases of the maxillofacial region in children of the Krasnodar Region

I.V. Ivanova, S.Yu. Ivanov, A.M. Gusarov, A.A. Muraev **98**
Influence of vitamin D on the reconstitutive processes of bone tissue: a review

■ PAEDIATRIC DENTISTRY

E.A. Satygo, O.V. Shalak, A.P. Limina **106**
The effectiveness of professional fluoride prevention and remineralizing therapy for the initial forms of dental caries in children after orthodontic treatment

O.A. Pavlovskaya, M.N. Mitropanova, A.R. Gazarova, N.A. Evdokimova **111**
Lateral incisors treatment: a case report

M.A. Postnikov, N.V. Pankratova, A.A. Hasbolatova, Z.H. Yakubova, A.A. Rodionova, E.M. Postnikova, M.R. Sagirov **118**
Landmarks for evaluation of third molar position in accordance with age

■ IMPLANTOLOGY

V.A. Badalyan, E.A. Levonian, A.A. Beglaryan, A.D. Possessor, Z.M. Stapanyan, A.I. Zakharova **126**
Dental implantation combined with internal sinus-lift and osseodensification techniques using triple-layered maxillary tuberosity autograft in conditions of alveolar bone atrophy: a case report

A.P. Reshetnikov, V.N. Trezubov, R.A. Rozov, S.V. Apresyan, K.G. Gurevich, A.L. Urakov, L.V. Gavryushova, M.V. Kopylov **132**
Peculiarities of biomaterials transplantation and implantation of titanium implants in atrophy of hard and soft tissues of the jaws

S.K. Mamedov, N.A. Guseynov, S.G. Ivashkevich, R.F. Mukhametshin, N.L. Lezhava, E.A. Lukianova, T. Haddad, V.D. Trufanov **144**
Experimental justification of the use of surgical templates

■ PROSTHODONTICS

S.V. Apresyan, A.G. Stepanov, A.P. Zrazhevskaya, M.S. Sarkisyan, V.K. Suonio **150**
Developing methods of matching 3D facial images with computed tomography data

I.S. Redinov, V.A. Vakhruшева, A.N. Mironov, B.A. Lysenko, D.V. Korlyakov **158**
Microcirculation of the distal zone of the upper jaw prosthetic bed in patients with full removable dentures

G.G. Kazarian, V.V. Bekreev, V.D. Trufanov, M.S. Sarkisyan, T.V. Chkhikvadze, E.D. Jumaniyazova **164**
Current approaches to guided arthrocentesis of the temporomandibular joint: A review

■ CLINICAL CASE

S.V. Tsukor, A.V. Arkhandeev, V.P. Alaverdov **174**
Clinical case: ectopia of supernumerary tooth in the nasal cavity

■ HUMAN ANATOMY

L.A. Davydova, N.A. Trushel, A.V. Ryzhkova, Yu.L. Vasil'ev, N.V. Tiunova, N.A. Yanova **178**
Morphological prerequisites for the formation of stylohyoid syndrome: clinical observations

Founders



VLADMIVA

"VladMiVa" company group

TBI
COMPANY

"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@kstom.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's 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_2_6

[М.А. Постников,](#)д.м.н., профессор, зав. кафедрой
терапевтической стоматологии[Д.Н. Кудряшов,](#)ассистент кафедры терапевтической
стоматологии[С.Е. Чигарина,](#)к.м.н., доцент кафедры терапевтической
стоматологии[А.М. Головачёв,](#)ассистент кафедры терапевтической
стоматологии

СамГМУ, 443001, Самара, Россия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Постников М.А., Кудряшов Д.Н., Чигарина С.Е., Головачёв А.М. Анатомо-топографическая вариабельность устьев корневых каналов моляров верхней челюсти. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 6—15.
DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_6

[M.A. Postnikov,](#)PhD in Medical Sciences, full professor
of the Therapeutic dentistry Department[D.N. Kudryashov,](#)assistant at the Therapeutic dentistry
Department[S.E. Chigarina,](#)PhD in Medical Sciences, associate professor
of the Therapeutic dentistry Department[A.M. Golovachev,](#)assistant at the Therapeutic dentistry
DepartmentSamara State Medical University,
443001, Samara, Russia

FOR CITATION:

Postnikov M.A., Kudryashov D.N., Chigarina S.E., Golovachev A.M. The anatomic-topographic variations of the root canal orifices of the maxillary molars. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 6—15 (In Russian).
DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_6

Анатомо-топографическая вариабельность устьев корневых каналов моляров верхней челюсти

Реферат. Применение навигационно-оптического подхода к определению устьев корневых каналов моляров верхней челюсти является актуальной задачей на этапах эндодонтического лечения. В связи с этим повторное лечение или перелечивание корневой системы зуба направлено на устранение патологических дефектов в прикорневой области. **Цель** — изучить варианты расположения устьев корневых каналов в молярах верхней челюсти при проведении эндодонтического лечения. **Материалы и методы.** Обследовано 435 пациента в возрасте 18—75 лет по поводу осложненного кариеса и перелечивания зубов. Проведено эндодонтическое лечение 450 зубов на верхней челюсти, из них 301 первых моляров и 149 вторых моляров. Лечение проводили с использованием стоматологического микроскопа с цифровой фотокамерой. Устьем корневого канала считалось углубление на поверхности дна полости зуба либо в расположении щели, соединяющей устья корневых каналов одного корня, с возможностью провести инструментальную обработку одного корневого канала не менее чем на $\frac{1}{3}$ его длины. Расположение корневых каналов подтверждалось электронной апекслокацией и прицельными рентгенологическими снимками. **Результаты.** Анализ фотопротоколов показал вариативность конфигурации расположения устьев корневых каналов на дне полости зуба. При формировании эндодонтического доступа определены 4 навигационно-анатомических варианта: 1) «мезиальная борозда»; 2) «линейная анатомия»; 3) «квадратная анатомия»; 4) «Т-образная анатомия». **Заключение.** Определение максимального количества устьев корневых каналов в верхних молярах исключает случаи пропущенных каналов. Применение навигационно-оптического подхода позволит предупредить развитие осложнений в периапикальных тканях после obturации корневой системы зуба.

Ключевые слова: устья корневых каналов, моляры верхней челюсти, пропущенный корневой канал, навигационно-оптический подход

The anatomic-topographic variations of the root canal orifices of the maxillary molars

Abstract. The navigation-optic approach to the determination of the root canal orifices' location becomes beneficial in the endodontic treatment for eliminating post-treatment errors and complications afterward. **This study aims** at analyzing the variability of the root canal orifices' location in the maxillary molars during endodontic treatment. **Materials and methods.** 435 patients aged 18—75 with complicated caries and tooth retreatment were examined and there was conducted the endodontic treatment of 450 maxillary teeth including 301 first molars and 149 second molars. Treatment and photodocumentation of the treatment stages were performed by a dental microscope with a digital camera. The root canal orifice was defined as a cavity on the pulp chamber floor or in the fissure linking root canal orifices of a single root, that provided an opportunity for the instrumental treatment of at least $\frac{1}{3}$ of the canal length. The root canals' location was approved by the electronic apex location and target X-ray images. **Results.** The analysis of 450 first and second molars of the upper jaw according to the photo protocols in patients at the stage of formation of endodontic access showed the configuration variability of the location of the orifices of the root canals at the bottom of the tooth cavity and made it possible to identify four navigation-anatomical types for the location of the orifices of the root canals: 1st type "mesial groove", 2nd type "linear anatomy", 3rd type "square anatomy", 4th type "T-shaped anatomy". **Conclusion.** The navigation-optical protocol will allow dentists to determine the maximum number of root canal orifices in the upper molars, excluding cases of missed canals and prevent the development of complications in the periapical tissues after obturation of a complex tooth root system.

Key words: root canal orifices, maxillary molars, missed root canal, navigational optic approach

ВВЕДЕНИЕ

Эндодонтическое лечение при воспалении пульпы зуба направлено на предупреждение развития воспалительного процесса в тканях периодонта. При апикальном периодонтите лечение заключается в устранении очага хронической инфекции и создании условий для восстановления периапикальной области [1–3]. Один из важных прогностических факторов, влияющих на качество эндодонтического лечения, — определение максимального количества устьев корневых каналов с последующим полноценным прохождением и obturацией корневой системы зуба [4–6]. По данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), результаты исследований для определения прогностических факторов показали, что существует прямая взаимосвязь между пропущенными корневыми каналами зуба и развитием апикального периодонтита [7–9].

Исследование группы ученых Пенсильванского университета (2016), направленное на ретроспективную оценку взаимосвязи распространенности апикального периодонтита и пропущенных корневых каналов, указывает на то, что чаще всего эта проблема связана с первыми и вторыми молярами верхней челюсти [10]. Более 40% моляров верхней челюсти с диагнозом «апикальный периодонтит» имели пропущенные корневые каналы. Результаты исследований показали, что в большинстве случаев среди пропущенных корневых каналов был второй мезиально-щечный канал (МВ2) в мезиальном корне. Как причину этого авторы указывают на проблему визуализации дна полости зуба при поиске устьев корневых каналов.

Согласно метаанализу J. Martins и соавт., наличие МВ2 показало высокую вариабельность и зависимость от региона исследования [11]. Например, распространенность МВ2 в первых молярах отмечается в 96% случаев в Бельгии и в 30,9% случаев в Китае. В связи с этим среднестатистическое значение количества корневых каналов не может быть применено к конкретному географическому региону [12].

Необходимо отметить, что одним из важных факторов оценки научных исследований, посвященных топографии и количеству корневых каналов, является методология работы. Нередко авторы используют разные определения анатомических элементов, которые они считают корневым каналом. Ряд авторов визуализируют корневой канал как самостоятельный, который топографически начинается отдельно от остальных каналов на дне полости зуба и имеет свое апикальное отверстие. В других работах встречается определение корневого канала только как отдельного отверстия на дне полости зуба либо как канала, который можно инструментально обработать на глубину 3–4 мм отдельно от других каналов [13].

Однако авторы не учитывают, что за корневые каналы можно принять более широкие участки одного щелевидного канала, которые при инструментальной обработке могут объединяться в один [14, 15]. В то же

время корневой канал, начавшийся одним устьем, может разделиться на два и более корневых канала на различной глубине [16, 17]. Однако работы по топографии дистально-щечного и МВ2-каналов выполнены в дизайне навигации по КТ без учета оптической визуализации расположения устьев [18–21].

При определении каналов на КЛКТ во втором верхнем моляре X. Nap и соавт. (2012) учитывали количество корневых каналов и угол, образованный между небным, дистально щечным и мезиально-щечным каналами (угол PDM) [22]. Согласно их данным, 71% вторых верхних моляров имеют угол PMD от 110 до 130°, что указывает на вытянутую форму полости зуба и тенденцию к приближению дистально-щечного канала к линии, соединяющей мезиально-щечный и небный каналы. Как отмечают авторы, около 2,5% дистально-щечных каналов располагались практически на этой линии с углом PDM от 140 до 180°. Причину такого смещения к более небному расположению дистально-щечного корня авторы связывают с процессами, которые происходят на ранних стадиях развития зубов.

Эффективность определения расположения устьев корневых каналов достигается с использованием оптического увеличения с направленным светом. Для определения расположения устьев корневых каналов на этапах эндодонтического лечения использование операционного микроскопа считается одним из эффективных инструментов [23–25]. Исследования С.И. Гажва и соавт. (2013) показали, что устранение ошибок и осложнений при повторном лечении с использованием операционного микроскопа была выше в 1,96 раза, чем при лечении стандартными методами, без использования микроскопа. В частности, поиск устьев корневых каналов оказался эффективнее в 2 раза и составил 100% в группе наблюдения с использованием микроскопа [26].

Анализ литературы, посвященный проблеме поиска расположения устьев корневых каналов относительно топографии дна полости зуба, показал, что практикующие врачи-стоматологи используют рекомендации, предложенные Р. Krasner и Н. Rankow (2003) [27–29]. Однако рекомендуемые правила поиска устьев корневых каналов не всегда выполнимы, возможно, это связано с отложением заместительного дентина, кальцификацией полости зуба или с возрастными изменениями. Некачественно проведенное лечение корневой системы зуба также может привести к изменению анатомии устьевой части корневых каналов, транспортациям и перфорациям корневых каналов, затрудняя поиск корневых каналов [30, 31].

В связи с этим применение навигационно-оптического подхода к определению максимального количества устьев корневых каналов моляров верхней челюсти, для исключения ошибок и осложнений в отдаленные сроки, на этапах эндодонтического лечения является актуальной задачей.

Цель исследования — изучить варианты расположения устьев корневых каналов в молярах верхней челюсти при проведении эндодонтического лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было обследовано 435 пациентов в возрасте 18–75 лет по поводу осложненного кариеса и перелечивания зубов; им проведено эндодонтическое лечение 450 зубов на верхней челюсти (301 первых моляров, 149 вторых моляров).

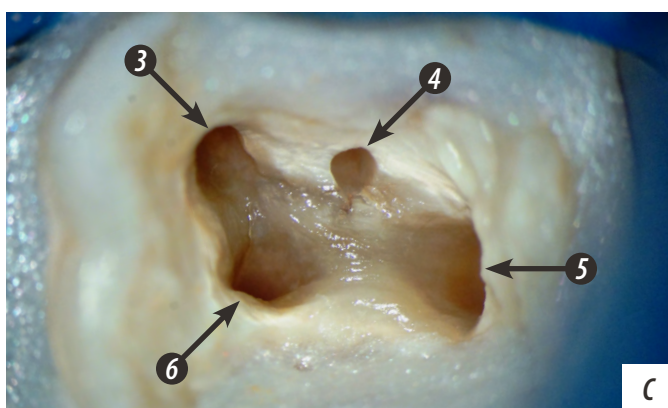
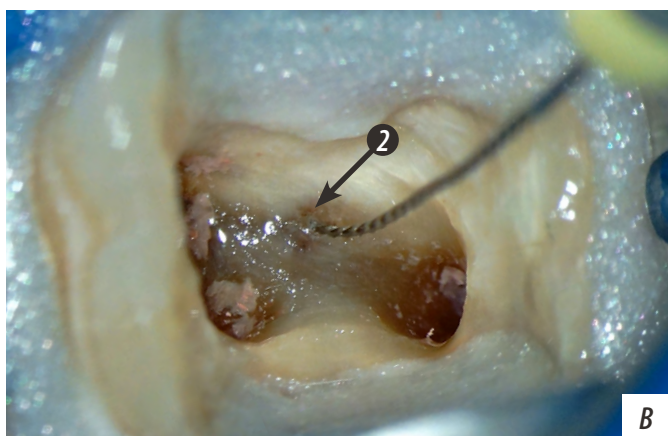
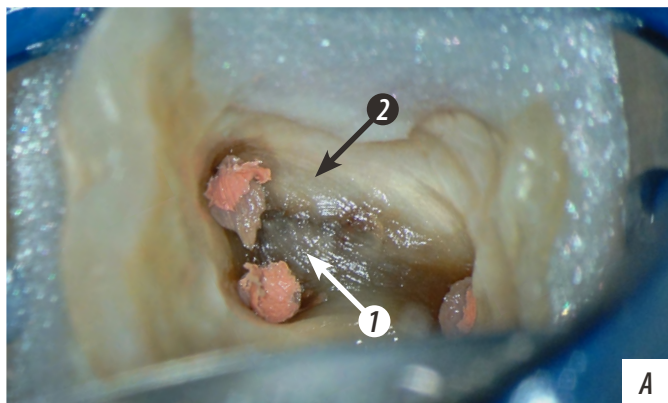


Рис. 1. Определение устьев корневых каналов: А — правило цвета, дно полости зуба (1) имеет более темный цвет, чем стенки полости зуба (2); В — правило локализации устьев, определение локализации устья ручным MB2-файлом; С — разработанные устья корневых каналов (3 — мезиально-щечный, 4 — второй мезиально-щечный, 5 — небный, 6 — дистально-щечный) в верхнем моляре согласно правилу цвета и правилу локализации устьев
Fig. 1. Root canal orifices' determination: A — the color rule, pulp chamber floor (1) is darker than pulp chamber walls (2); B — orifices location rule, determination of the MB2 orifice location using a hand file; C — developed root canal orifices (3 — mesio-buccal, 4 — mesio-buccal 2, 5 — palatal, 6 — disto-buccal) in the maxillary molar with accordance to the color and location rules

Эндодонтическое лечение проводилось с использованием стоматологического микроскопа с делителем света и цифровой фотокамерой для оформления фотопротокола каждого этапа лечения.

При проведении эндодонтического лечения постоянных моляров верхней челюсти после обезболивания пациентам устанавливали коффердам для изоляции зуба. Далее выполняли препарирование кариозной полости, удаляли остатки пломбировочного материала с последующим формированием эндодонтического доступа. Определение устьев корневых каналов выполняли согласно правилам, предложенным Р. Krasner и Н. Rankow, исходя из анатомических ориентиров, т.е. устья располагались по границе перехода стенок и дна полости зуба, соответственно правилу цвета и правилу расположения устьев каналов (рис. 1).

Устьем корневого канала считалось одиночное углубление на поверхности дна полости зуба либо в расположении щели, соединяющей устья корневых каналов одного корня, с возможностью провести инструментальную обработку только одного корневого канала не менее чем на $\frac{1}{3}$ его длины. Объединяющиеся в процессе инструментальной обработки устья учитывались как один щелевидный канал. Разделение корневого канала на два и более канала ниже устья учитывалось как одно устье (корневой канал). Расположение корневых каналов подтверждалось электронной апекслокацией и прицельными рентгенологическими снимками, для исключения перфорации полости зуба и стенки корневого канала. В зависимости от клинической ситуации лечение проводилось в один или два этапа, с проведением инструментальной обработки, ирригации и obturation корневых каналов под контролем прицельной рентгенографии. В дальнейшем коронковую часть зуба восстанавливали согласно плану лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенный анализ определения устьев корневых каналов на дне полости 301 первых моляров верхней челюсти позволил установить, что в 70,4% случаев было определено наличие 4 устьев корневых каналов, в 21,3% случаев — по 3 устья, в 7,6% случаев — по 5 устьев корневых каналов, и 0,7% случаев имели по 2 устья корневых каналов. Вторые моляры верхней челюсти ($n=149$) в 55% случаев имели по 4 устья корневых каналов, 2% — по 5 устьев, 37,6% — по 3 устья, и в 5,4% случаев наблюдалось по 2 устья корневых каналов (табл. 1).

Проведенный анализ 450 первых и вторых моляров верхней челюсти по фотопротоколам у пациентов на этапе формирования эндодонтического доступа показал

Таблица 1. Количество устьев корневых каналов в молярах верхней челюсти

Table 1. The number of the root canal orifices of the maxillary molars

	Всего зубов	5 устьев		4 устья		3 устья		2 устья	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Первые моляры	301	23	7,6	212	70,4	64	21,3	2	0,7
Вторые моляры	149	3	2,0	82	55,0	56	37,6	8	5,4

вариативность конфигурации расположения устьев корневых каналов на дне полости зуба и позволил зафиксировать следующие навигационно-анатомические варианты расположения устьев корневых каналов:

1. «Мезиальная борозда» — мезиальная щечная борозда (где может быть расположено от одного до трех устьев

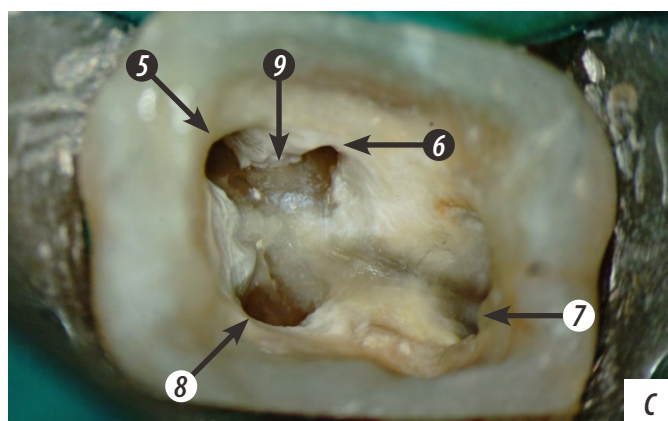
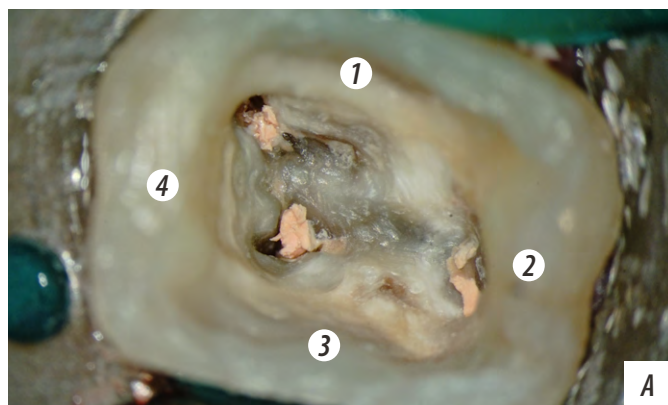


Рис. 2. Навигационно-анатомический вариант «Мезиальная борозда» в зубе 2.6: А — устья корневых каналов до инструментальной обработки (1 — мезиальная стенка, 2 — нёбная стенка, 3 — дистальная стенка, 4 — щечная стенка); В — расположение мезиальной щечной борозды; С — после инструментальной обработки в составе мезиальной борозды визуализируются два канала (5 — мезиально-щечный канал, 6 — второй мезиально-щечный канал, 7 — нёбный канал, 8 — дистально-щечный канал, 9 — мезиальная борозда)

Fig. 2. The anatomo-topographic type "mesial groove" in the tooth 2.6: A — root canal orifices before instrumental treatment (1 — mesial wall 2 — palatal wall, 3 — distal wall, 4 — buccal wall); B — mesio buccal groove location; C — after instrumental treatment there can be viewed two canals as a part of mesial groove (5 — mesio-buccal canal, 6 — mesial-buccal 2nd canal, 7 — palatal canal, 8 — disto-buccal canal, 9 — mesial groove)

корневых каналов), дистально-щечный и нёбные каналы расположены отдельно (рис. 2).

2. «Линейная анатомия» — расположение от двух до четырех устьев корневых каналов вдоль линии, соединяющей мезиально-щечный и нёбный каналы (рис. 3).

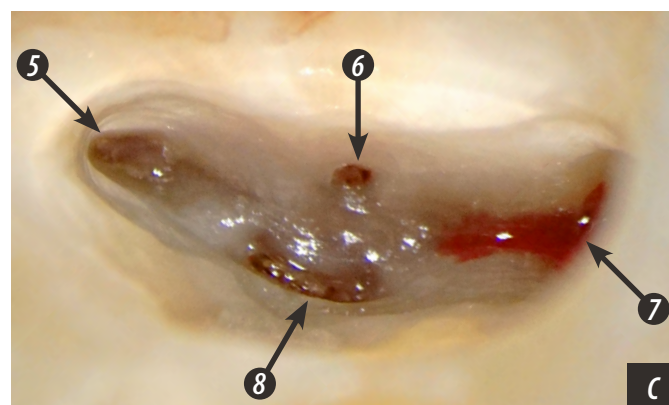
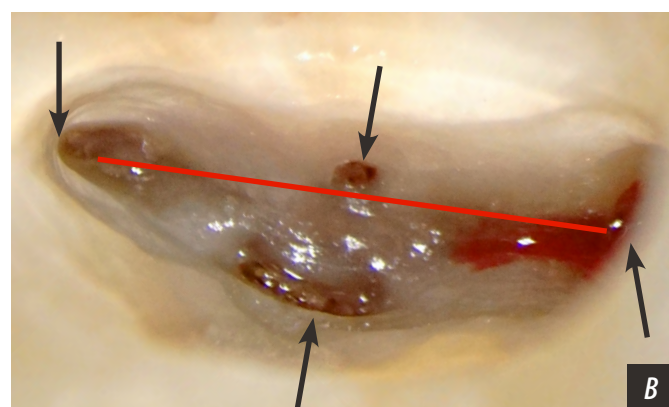


Рис. 3. Навигационно-анатомический вариант «Линейная анатомия»: А — устья корневых каналов зуба 2.7 до инструментальной обработки (1 — мезиальная стенка, 2 — нёбная стенка, 3 — дистальная стенка, 4 — щечная стенка); В — устья корневых каналов (черные стрелки) относительно линии от мезиально-щечного до нёбного устья (красная линия); С — разработанные устья корневых каналов (5 — мезиально-щечный канал, 6 — второй мезиально-щечный канал, 7 — нёбный канал, 8 — дистально-щечный канал)

Fig. 3. The anatomo-topographic type "linear anatomy": A — root canal orifices of the tooth 2.7 before instrumental treatment (1 — mesial wall, 2 — palatal wall, 3 — distal wall, 4 — buccal wall) B — root canal orifices (black arrows) in relation to the line between mesio-buccal and palatal orifices (red line); C — developed root canal orifices (5 — mesio-buccal canal, 6 — mesio-buccal 2 canal, 7 — palatal canal, 8 — disto-buccal canal)

3. «Квадратная анатомия» — 4 устья корневых каналов, которые располагаются по углам на дне полости зуба в виде прямоугольной формы, т.е. 2 щечных и 2 нёбных корневых канала (рис. 4).
4. «Т-образная анатомия» — устья мезиально-щечного и дистально-щечного корневых каналов расположены на одной линии, перпендикулярной к линии, проведенной к центру нёбного канала (рис. 5).

Первый вариант «Мезиальная борозда» встречается наиболее часто — 95% случаев в первых молярах и 67% случаев во вторых молярах верхней челюсти. Мезиально-щечная борозда — это анатомическое образование в виде узкой щели, идущей по мезиальной границе дна полости зуба и мезиальной стенки в нёбном направлении. Мезиальная борозда начинается от угла образованного щечной границей дна и вестибулярной стенки с мезиальной границей дна и мезиальной стенки. В этой точке обычно расположено устье мезиально-щечного канала, согласно правилам локализации устьев.

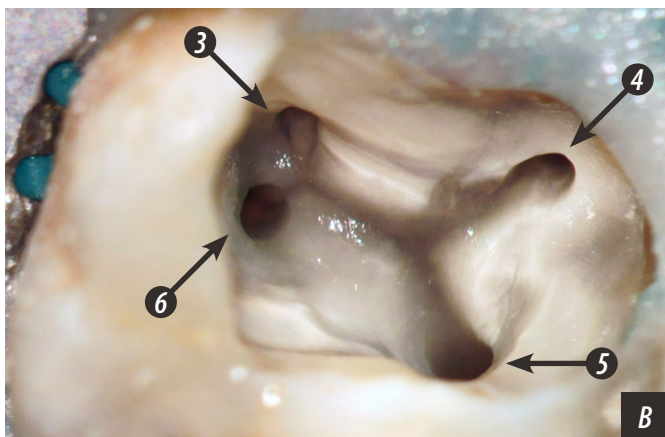
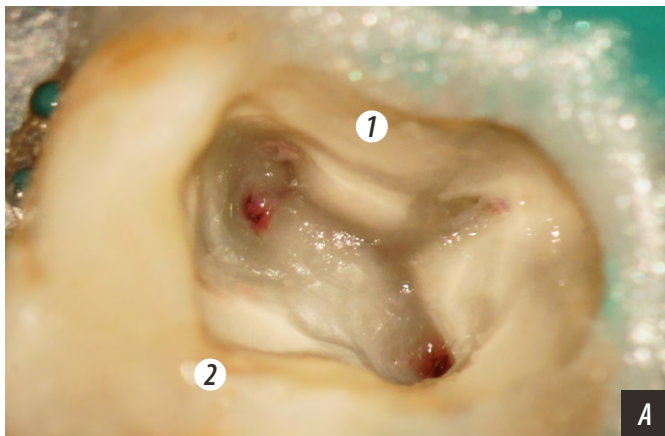


Рис. 4. Навигационно-анатомический вариант «Квадратная анатомия»: А — устья корневых каналов до инструментальной обработки (1 — мезиальная стенка, 2 — дистальная стенка); В — устья корневых каналов после инструментальной обработки (3 — мезиально-щечный канал, 4 — мезиально-нёбный канал, 5 — дистально-нёбный канал, 6 — дистально-щечный канал)

Fig. 4. The anatomo-topographic type “square anatomy”: A — root canal orifices before instrumental treatment (1 — mesial wall, 2 — distal wall) B — root canal orifices after instrumental treatment (3 — mesial buccal canal, 4 — mesio-palatal canal 5 — disto-palatal canal, 6 — disto-buccal canal)

В глубине щечной борозды могут располагаться устья как одного, так и нескольких каналов. Нередко сама борозда представляет собой узкую длинную щель, превращаясь в один овальный щелевидный канал (рис. 6).

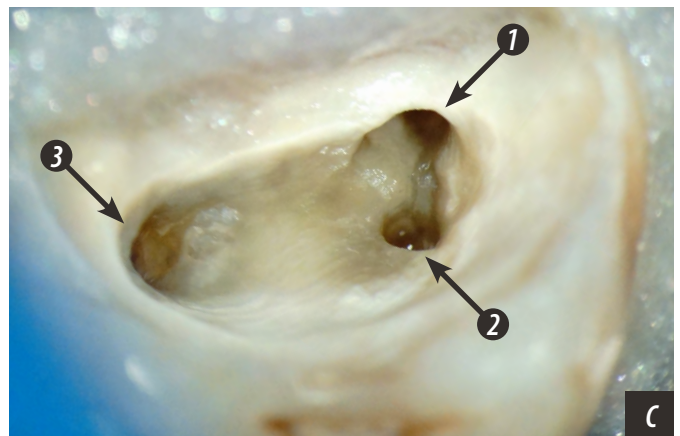
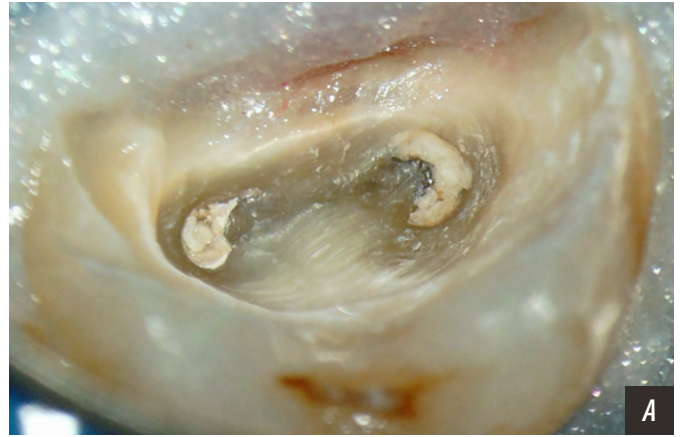


Рис. 5. Навигационно-анатомический вариант «Т-образная анатомия»: А — устья корневых каналов до инструментальной обработки; В — локализация устьев корневых каналов относительно линий соединяющих устья корневых каналов; С — устья корневых каналов после инструментальной обработки (1 — мезиально-щечный канал, 2 — дистально-щечный канал, 3 — нёбный канал)

Fig. 5. The anatomo-topographic type “T-shaped anatomy”: A — root canal orifices before instrumental treatment; B — root canal orifices’ location relative to the lines connecting root canal orifices; C — root canal orifices after instrumental treatment (1 — mesial-buccal canal, 2 — disto-buccal canal, 3 — palatal canal)

Второй вариант «Линейная анатомия» — это 4 отдельных устья корневых каналов: щечно-дистального, щечно-медиального, второго мезиально-щечного и нёбного каналов. Устья мезиально-щечного и нёбного каналов анатомически расположены на концах прямой линии, а устья щечно-дистального и второго мезиально-щечного (MB2) каналах — около этой линии, иногда напротив друг друга в центральной части этой линии. При наличии трех устьев корневых каналов устье

щечно-дистального канала расположено максимально близко к мезиально-нёбной линии, с углом РМД 140°. Вариант «Линейная анатомия» встречается в 20% случаев вторых моляров и в 4% случаев первых моляров верхней челюсти. Следует отметить, что это самая опасная в плане пропущенных каналов навигационно-анатомическая форма. Нередко ее принимают за двухканальный вариант с одним мезиально-щечным и одним нёбным каналом либо поиск устья дистально-щечного

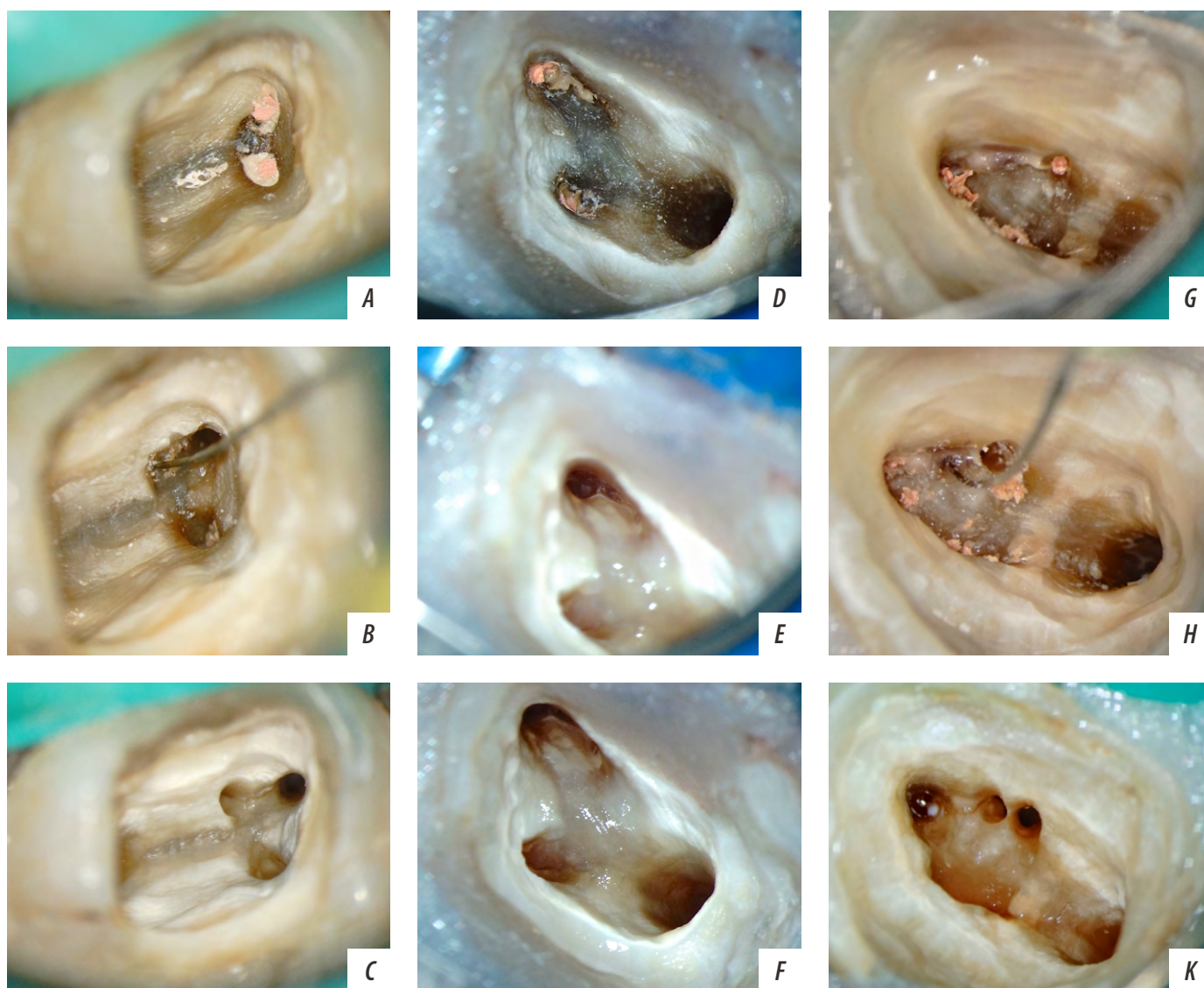


Рис. 6. Клинические формы навигационно-анатомического варианта «Мезиальная борозда»: А — мезиальная борозда после создания эндодонтического доступа в зубе 1.7; В — удален участок заместительного дентина, прикрывающий мезиальную борозду, локализация устья второго мезиально-щечного канала ручным файлом; С — устья корневых каналов после инструментальной обработки; D — 3-канальный вариант мезиальной борозды, устья корневых каналов после создания эндодонтического доступа, зуб 2.6; E — в просвете мезиальной борозды определяется одно устье мезиально-щечного корневого канала; F — устья корневых каналов после инструментальной обработки; G — 5-канальный вариант навигационной формы «Мезиальная борозда» зуба 2.6; H — определение трех устьев в просвете мезиальной борозды ручным файлом; K — устья корневых каналов в просвете мезиальной борозды после инструментальной обработки

Fig. 6. Clinical forms of the anatomo-topographic type 'mesial groove': A — mesial furrow after creation of endodontic access in the tooth 1.7; B — a part of replacing dentin covering the mesial furrow is removed, the location of the second mesio-buccal canal orifice using the hand file; C — root canal orifices after instrumental treatment; D — three-channel type of the mesial furrow, root canal orifices after creation of endodontic access in the tooth 2.6; E — one mesio-buccal root canal orifice can be located in the mesial groove lumen; F — root canal orifices after instrumental treatment; G — five-channel type of the topographic form of the tooth 2.6 mesial groove; H — the location of the three orifices in the mesial groove lumen using the hand file; K — root canal orifices in the mesial groove lumen after instrumental treatment

канала проводят более вестибулярно, в дистально-щечном направлении, что приводит к транспорти и перфорации дна полости зуба.

Третий вариант «Квадратная форма» представлен четырьмя устьями корневых каналов: щечными, мезиальным и дистальным, и двумя нёбными — мезиальным и дистальным. Устья корневых каналов образуют форму четырехугольника. В данной навигационно-анатомической форме не определялся второй мезиально-щечный канал (MB2).

Четвертый вариант «Т-образная форма» представлен тремя каналами — два щечных (MB и DB) и нёбный (P). Два щечных канала расположены на одной линии, от середины которой перпендикуляр ведет к устью нёбного канала. При близком расположении устьев щечных каналов данная форма нередко принимается за двухканальную линейную форму, она может быть причиной пропуска дистально-щечного канала.

Первые моляры верхней челюсти имеют прямоугольную форму полости зуба, которая шире в мезиодистальном направлении, чем у вторых моляров, представлены анатомической навигационной формой «Мезиальная борозда». Длина мезиальной борозды может быть как короткой, так и длинной и продолжаться на $\frac{2}{3}$ длины дна в вестибулонёбном направлении. В просвете мезиальной борозды могут располагаться от одного до трех устьев корневых каналов, которые представлены более широкими участками одной щели. Поэтому при поиске корневых каналов в данной борозде целесообразно тонким ультразвуковым или машинным инструментом проводить скаутинг (ревизию,

разработку) вглубь борозды. Иногда за счет отложений заместительного дентина мезиальная борозда прикрыта дентинным козырьком, который необходимо убирать для улучшения доступа к корневым каналам. В тех случаях, когда наблюдалось одно устье в мезиальной борозде, зуб относился к трехканальным, если наблюдались 3 устья мезиальных каналов, то общее количество каналов увеличивалось до 5. Другие варианты навигационно-анатомических форм в первых молярах встречались крайне редко. Линейная форма расположения устьев корневых каналов наблюдается в 4% случаев (10 случаев имели по 4 канала, а 2 случая были двухканальными), квадратная анатомия — 1 зуб, Т-образная форма — 1 зуб (табл. 2).

Вторые моляры верхней челюсти имеют разнообразные анатомические формы. Полость этих зубов имеет более узкую форму и больше вытянута в щечно-нёбном направлении, больше похожа на треугольник с длинным основанием, расположенным мезиально. В углах, вестибулярном и нёбном, этого основания расположены устья мезиально-щечного и нёбного каналов. Как показали наблюдения, расположение устьев дистально-щечного и второго мезиально-щечного имели наибольшую вариабельность. Устье второго мезиально-щечного канала чаще всего было расположено на линии между мезиально-щечным и нёбным каналами. Мезиальная борозда во вторых молярах, в отличие от первых моляров, имеет более короткую длину, чаще не более $\frac{1}{4}$ расстояния от устья мезиального канала до нёбного. Во вторых молярах верхней челюсти, как и в первых молярах, в пределах мезиальной борозды располагается

от одного (3-канальный зуб) до трех устьев корневых каналов в зубе с 5 каналами. Устье второго мезиально-щечного канала может значительно смещаться сторону нёбного канала, иногда располагаясь в нёбном канале ниже его устья (рис. 7). Всего отмечено 4 таких клинических случая. Расположение устья дистально-щечного канала во вторых молярах верхней челюсти более вариабельно, чем в первых верхних молярах, часто смещается к мезиально-нёбной линии с разными углами PDM. Вероятно, поэтому во втором верхнем моляре чаще встречается линейная форма с углом PDM более 140° (табл. 3).

Необходимо отметить, что в молярах верхней челюсти наблюдались индивидуальные единичные анатомические вариации, которые могут иметь сочетание нескольких анатомических вариантов одновременно, например первый верхний моляр с шестью устьями корневых каналов, расположение которых похоже на Т-образную навигационную форму, а устья MB2, и ДЩ2 и ДВ3 каналов расположены как в «линейной анатомии» (рис. 8).

Таблица 2. Навигационно-анатомические варианты расположения устьев корневых каналов в первых верхних молярах

Table 2. The anatomo-topographic types of the root canal orifices' location in first maxillary molars

Вариант	5 каналов	4 канала	3 канала	2 канала	Всего (n=301)	
					абс.	%
Мезиальная борозда	23	202	62		287	95,4
Линейная анатомия		10		2	12	4,0
Квадратная форма		1			1	0,3
Т-образная форма			1		1	0,3

Таблица 3. Навигационно-анатомические варианты расположения устьев корневых каналов во вторых верхних молярах

Table 3. The anatomo-topographic types of the root canal orifices' location in second maxillary molars

Вариант	5 каналов	4 канала	3 канала	2 канала	Всего (n=149)	
					абс.	%
Мезиальная борозда	3	57	40		100	67,1
Линейная анатомия		22		8	30	20,1
Квадратная форма		3			3	2,0
Т-образная форма			16		16	10,8

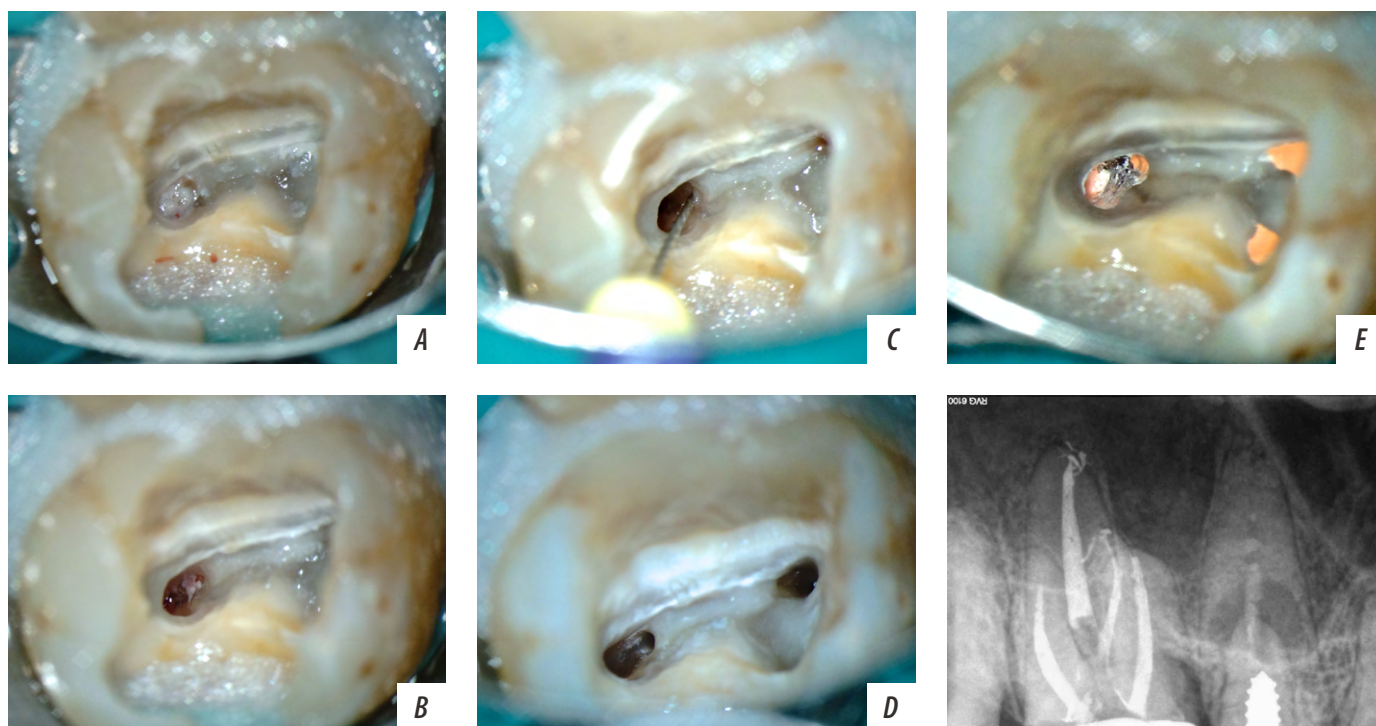


Рис. 7. Вариант локализации устья второго мезиально-щечного канала в устье нёбного канала зуба 1.7: А — устья корневых каналов до инструментальной обработки; В — устье нёбного канала зафиксировано в участке пульпы; С — навигация второго мезиально-щечного канала с использованием ручного файла; D, E — устья корневых каналов после инструментальной обработки; F — рентгенографический прицельный снимок устьев корневых каналов после obturation
 Fig. 7. The variant of the second mesio-buccal canal orifice location in the palatine canal orifice of the tooth 1.7: A — root canal orifices before instrumental treatment; B — palatine canal orifice is located in the part of the pulp; C — the second mesio-buccal canal navigation using the hand file; D, E — root canal orifices after the instrumental treatment; F — the target X-ray image of the root canal orifices after obturation

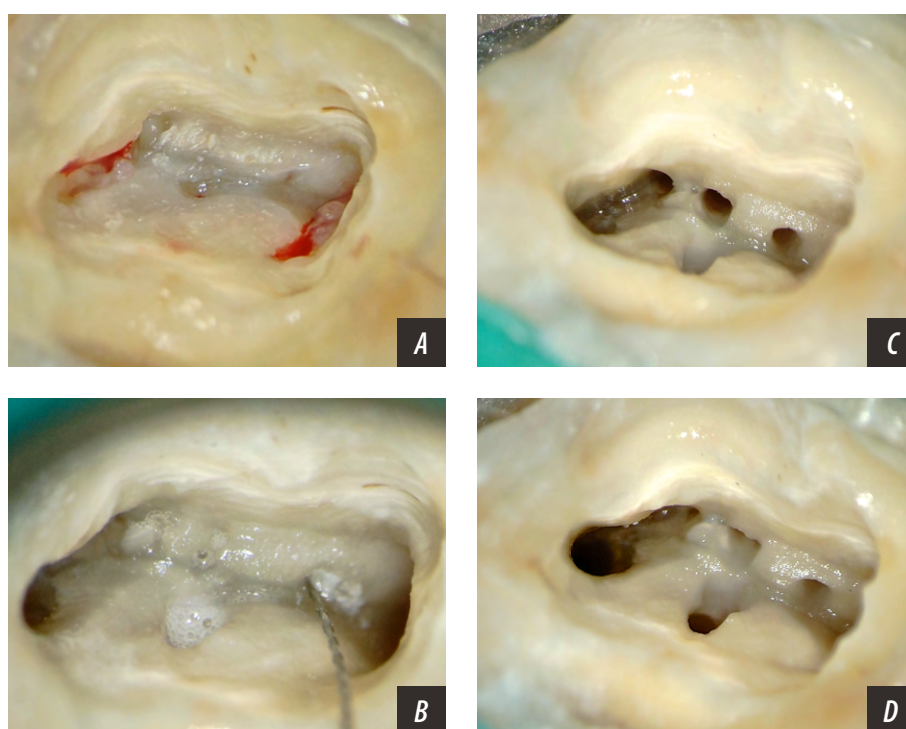


Рис. 8. Зуб 1.6 с шестью устьями корневых каналов: А — устья корневых каналов после создания эндодонтического доступа; В — определение локализации устья третьего дистально-щечного канала ручным файлом около устья нёбного канала; С — устья щечного и дистальных корневых каналов после инструментальной обработки; D — мезиальная зона с визуализацией мезиального щечного и второго мезиально-щечного канала после инструментальной обработки
 Fig. 8. Tooth 1.6 having six root canal orifices: A — root canal orifices after the creation of the endodontic access; B — the location of the third disto-buccal canal orifice next to the palatine canal orifice using the hand file; C — buccal and distal root canal orifices after instrumental treatment; D — mesial area with the visualization of the mesio-buccal and second mesio-buccal canals after instrumental treatment

Fig. 8. Tooth 1.6 having six root canal orifices: A — root canal orifices after the creation of the endodontic access; B — the location of the third disto-buccal canal orifice next to the palatine canal orifice using the hand file; C — buccal and distal root canal orifices after instrumental treatment; D — mesial area with the visualization of the mesio-buccal and second mesio-buccal canals after instrumental treatment

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Знание правил расположения устьев корневых каналов и анализ формы расположения, основанный на навигационно-оптическом подходе, позволят специалистам-практикам определить максимальное количество устьев корневых каналов в верхних молярах с последующей разработкой прохождения каналов для obturation, предупреждая осложнения в периапикальных

тканях в отдаленные сроки после эндодонтического лечения.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 07.03.2023 **Принята в печать:** 10.06.2023

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

Received: 07.03.2023 **Accepted:** 10.06.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Duncan H.F., Nagendrababu V., El-Karim I.A., Dummer P.M.H. Outcome measures to assess the effectiveness of endodontic treatment for pulpitis and apical periodontitis for use in the development of European Society of Endodontology (ESE) S3 level clinical practice guidelines: a protocol. — *Int Endod J.* — 2021; 54 (5): 646—654. [PMID: 33630330](#)
- Setzer F., Chogle S., Torabinejad M. Endodontic treatment outcomes. — In: Torabinejad M., Fouad A.F., Shabahang S. Endodontics. Principles and practice. — Elsevier, 2021. — Pp. 453—455.
- Abbott P.V. Pulp, root canal, and periradicular conditions. — In: Ahmed H.M.A., Dummer P.M.H. Endodontic advances and evidence-based clinical guidelines. — Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2022. — Pp. 85–86, 93. [DOI: 10.1002/9781119553939.ch4](#)
- Restrepo-Restrepo F.A., Cañas-Jiménez S.J., Romero-Albaracín R.D., Villa-Machado P.A., Pérez-Cano M.I., Tobón-Arroyave S.I. Prognosis of root canal treatment in teeth with preoperative apical periodontitis: a study with cone-beam computed tomography and digital periapical radiography. — *Int Endod J.* — 2019; 52 (11): 1533—1546. [PMID: 31211862](#)
- Ng Y.L., Mann V., Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. — *Int Endod J.* — 2011; 44 (7): 583—609. [PMID: 21366626](#)
- Baruwa A.O., Martins J.N.R., Meirinhos J., Pereira B., Gouveia J., Quaresma S.A., Monroe A., Ginjeira A. The Influence of missed canals on the prevalence of periapical lesions in endodontically treated teeth: a cross-sectional study. — *J Endod.* — 2020; 46 (1): 34—39.e1. [PMID: 31733814](#)
- Costa F.F.N.P., Pacheco-Yanes J., Siqueira J.F. Jr, Oliveira A.C.S., Gazzaneo I., Amorim C.A., Santos P.H.B., Alves F.R.F. Association between missed canals and apical periodontitis. — *Int Endod J.* — 2019; 52 (4): 400—406. [PMID: 30284719](#)
- Meirinhos J., Martins J.N.R., Pereira B., Baruwa A., Gouveia J., Quaresma S.A., Monroe A., Ginjeira A. Prevalence of apical periodontitis and its association with previous root canal treatment, root canal filling length and type of coronal restoration — a cross-sectional study. — *Int Endod J.* — 2020; 53 (4): 573—584. [PMID: 31749154](#)
- Alnowailaty Y., Alghamdi F. Prevalence of endodontically treated premolars and molars with untreated canals and their association with apical periodontitis using cone-beam computed tomography. — *Cureus.* — 2022; 14 (6): e25619. [PMID: 35795507](#)
- Karabucak B., Bunes A., Chehoud C., Kohli M.R., Setzer F. Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: a cone-beam computed tomography study. — *J Endod.* — 2016; 42 (4): 538—41. [PMID: 26873567](#)
- Martins J.N.R., Marques D., Silva E.J.N.L., Caramês J., Mata A., Versiani M.A. Second mesiobuccal root canal in maxillary molars—A systematic review and meta-analysis of prevalence studies using cone beam computed tomography. — *Arch Oral Biol.* — 2020; 113: 104589. [PMID: 31735252](#)
- Разумова С.Н., Браго А.С., Баракат Х.Б., Хасханова Л.М., Хуайжи А., Надточий А.Г. Особенности анатомии первых верхних моляров по данным конусно-лучевой компьютерной томографии у жителей Московского региона. — *Медицинский алфавит.* — 2018; 2 (339): 27—28
[Razumova S.N., Brago A.S., Barakat Kh.B., Khaskhanova L.M., Huaizi A., Nadtochiy A.G. Anatomy of first upper molar according to cone beam computed tomography among residents of Moscow Region. — *Medical alphabet.* — 2018; 2 (339): 27—28 (In Russian)]. [eLibrary ID: 35040301](#)
- Cantatore G., Berutti E., Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. — In: Endodontic Topics, vol. 15, issue 1. — Wiley & Sons, 2009. — Pp. 3—31. [DOI: 10.1111/j.1601-1546.2009.00240.x](#)
- Алямовский В.В., Левенец О.А., Левенец А.А., Нарыкова С.А. Морфологические основы и методические подходы к обработке корневых каналов моляров верхней челюсти. — *Сибирское медицинское обозрение.* — 2013; 6 (84): 3—8
[Alyamovsky V.V., Levenets O.A., Levenets A.A., Narykova S.A. Morphological basis and methodical approaches to treatment of root canals maxillary molars. — *Siberian Medical Review.* — 2013; 6 (84): 3—8 (In Russian)]. [eLibrary ID: 21082580](#)
- Алямовский В.В., Левенец О.А., Левенец А.А. Множественные анатомические вариации строения моляров верхней челюсти. — *Эндодонтия Today.* — 2014; 4: 22—25
[Alyamovsky V.V., Levenets O.A., Levenets A.A. Multiple anatomical variations of structure molars maxilla. — *Endodontics Today.* — 2014; 4: 22—25 (In Russian)]. [eLibrary ID: 22842164](#)
- Versiani M., Gleghorn B., Christie W. Root canal anatomy. — In: Torabinejad M., Fouad A.F., Shabahang S. Endodontics. Principles and practice. — Elsevier, 2021. — Pp. 225—230.
- Gopikrishna V. Grosman's endodontic practice, 14th ed. — New Delhi: Wolters Kluwer, 2021. — Pp. 242—244.
- Батюков Н.М., Константинов А.А., Чибисова М.А. Возможности визуализации структуры зубов с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии и микроскопа при эндодонтическом лечении. — *Институт стоматологии.* — 2016; 3 (72): 38—41
[Batukov N.M., Konstantinov A.A., Chibisova M.A. Possibilities of visualizing the tooth structure by means of cone-beam computer tomography and microscope in endodontic treatment. — *The Dental Institute.* — 2016; 3 (72): 38—41 (In Russian)]. [eLibrary ID: 26602927](#)

19. Patel S., Brown J., Pimentel T., Kelly R.D., Abella F., Durack C. Cone beam computed tomography in Endodontics — a review of the literature. — *Int Endod J.* — 2019; 52 (8): 1138—1152. [PMID: 30868610](#)
20. Martins J.N.R., Kishen A., Marques D., Nogueira Leal Silva E.J., Caramês J., Mata A., Versiani M.A. Preferred reporting items for epidemiologic cross-sectional studies on root and root canal anatomy using cone-beam computed tomographic technology: a systematized assessment. — *J Endod.* — 2020; 46 (7): 915—935. [PMID: 32387077](#)
21. Abella F., Kanagasingam S. Assessment of root canal anatomy. — In: Patel S., Harvey S., Shemesh H., Durack C. Cone beam computed tomography in endodontics. — Quintessence, 2016. — Pp. 134—135.
22. Han X., Yang H., Li G., Yang L., Tian C., Wang Y. A study of the distobuccal root canal orifice of the maxillary second molars in Chinese individuals evaluated by cone-beam computed tomography. — *J Appl Oral Sci.* — 2012; 20 (5): 563—7. [PMID: 23138744](#)
23. Батюков Н.М., Берхман М.В. Оценка эффективности эндодонтического лечения с использованием микроскопа. — *Институт стоматологии.* — 2013; 4 (61): 82—83 [Batyukov N.M., Berkhman M.V. Estimation of Endodontic Treatment Efficacy Using a Microscope. — *The Dental Institute.* — 2013; 4 (61): 82—83 (In Russian)]. [eLibrary ID: 22988429](#)
24. Жукова Е.С., Чуйкова Я.А. Оценка качества obturации корневых каналов с использованием денального микроскопа. — *Scientist (Russia).* — 2021; 2 (16): 23 [Zhukova E.S., Chuikova Y.A. Quality assessment of root canal obturation using a dental microscope. — *Scientist (Russia).* — 2021; 2 (16): 23 (In Russian)]. [eLibrary ID: 47378335](#)
25. Gopikrishna V. Grosman's endodontic practice, 14th ed. — New Delhi: Wolters Kluwer, 2021. — Pp. 158—162.
26. Гажва С.И., Кучер В.А., Кулькова Д.А. Использование оптической микроскопии для устранения ошибок и неблагоприятных исходов эндодонтического лечения осложнений кариеса. — *Фундаментальные исследования.* — 2013; 5-1: 58—62 [Gazhva S.I., Kucher V.A., Kulkova D.A. The use of optical microscopy to fix errors and adverse outcome of endodontic treatment of complicated caries. — *Fundamental research.* — 2013; 5-1: 58—62 (In Russian)]. [eLibrary ID: 18967374](#)
27. Pawar A.M., Singh S. New classification for pulp chamber floor anatomy of human molars. — *J Conserv Dent.* — 2020; 23 (5): 430—435. [PMID: 33911348](#)
28. Krasner P., Rankow H.J. Anatomy of the pulp-chamber floor. — *J Endod.* — 2004; 30 (1): 5—16. [PMID: 14760900](#)
29. Григорьев С.С., Сорокоумова Д.В., Чернышева Н.Д., Чагай А.А., Епишова А.А. Морфология корневых каналов. Эндодонтический доступ. — Екатеринбург: Тираж, 2019. — 58 с. [Griroriev S.S., Sorokoumova D.V., Chernyshova N.D., Chagay A.A., Yepishova A.A. Root canal morphology. Endodontic access. — Ekaterinburg: Tirazh, 2019. — 58 p. (In Russian)]. [DOI: 10.18481/textbook_5ddce2a6a72d65.25995047](#)
30. Nascimento E.H.L., Gaêta-Araujo H., Andrade M.F.S., Freitas D.Q. Prevalence of technical errors and periapical lesions in a sample of endodontically treated teeth: a CBCT analysis. — *Clin Oral Investig.* — 2018; 22 (7): 2495—2503. [PMID: 29354883](#)
31. Gopikrishna V. Grosman's endodontic practice, 14th ed. — New Delhi: Wolters Kluwer, 2021. — P. 230.

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_16

[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 1

Реферат. В настоящее время ни один стоматологический прием не обходится без детального рентгенологического обследования пациента, а 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, увеличивается ответственность 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 трехмерной модели можно определить оптимальное положение цифрового датчика в полости рта и выбрать необходимый угол наклона рентгеновского луча для получения полностью информативной внутриротовой рентгенограммы зуба, удовлетворяющей цели исследования. В то же время отечественные специалисты пока еще не в полной мере и недостаточно корректно пользуются ресурсами программного обеспечения КЛКТ. **Цели работы** — продемонстрировать возможность получения с помощью инструментов КЛКТ предоперационных изображений идентичных внутриротовым рентгенограмм зубов для оптимизации способа выполнения последующей интраоперационной рентгенографии, повышения информативности внутриротовых рентгенограмм зубов и улучшения качества эндодонтического лечения, а также представить данные о распространенности и конфигурации корней моляров нижней челюсти с дополнительным корнем (*radix entomolaris*)

на территории РФ. **Заключение.** При диагностике 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 информативная внутриротовая рентгенограмма, выполняемая в последующем 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 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 1. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 16—23. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_16

[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 1

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 Russia. **Conclusion.** In case of diagnosis

of multirouted 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 1. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 16—23 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_16

ВВЕДЕНИЕ

Длительное время в отечественной стоматологии лучевая диагностика рассматривалась как второстепенный вспомогательный метод обследования. Однако в последнее десятилетие ситуация кардинально изменилась: появились новые технологии, новые специальности и новые требования к обследованию и лечению пациентов. В настоящее время ни один стоматологический прием не обходится без детального рентгенологического обследования пациента, а оптимальными для стоматологии методами лучевой диагностики являются внутриротовая рентгенография зубов и конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) [1–3].

При внутриротовой рентгенографии объектом исследования являются зубы и альвеолярные части челюстей, приемник изображения размещают в полости рта пациента, а полученные рентгенограммы называют внутриротовыми рентгенограммами зубов. Иногда такие рентгенограммы еще называют прицельными, однако это неправильно.

Прицельным называется снимок, выполненный в не стандартной укладке, произвольно, без соблюдения правил, его выполняют в особых случаях. Стандартизированные внутриротовые исследования именуется соответственно применяемому способу и методике позиционирования, и в таком случае они называются внутриротовыми рентгенограммами зуба [4, 5].

Определение «контактная рентгенография зубов» в современных условиях также не может считаться

корректным, поскольку подразумевает рентгенографию при полном контакте пленки со слизистой. Жесткая конструкция датчика цифрового приемника изображения не может обеспечить такой контакт, а современные методы эндодонтического лечения вообще исключают возможность подобного позиционирования приемника изображения.

В первой половине XX века, чтобы облегчить работу со стоматологическими пациентами, для рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов были разработаны стандартные углы наклона тубуса рентгеновской трубки для каждой группы зубов, определены приблизительные усредненные точки проекции верхушек корней на кожу лица и предложено фиксировать голову пациента в стандартном положении при исследовании верхней или нижней челюсти [6–9].

Таким образом, был выработан и получил широкое распространение формальный подход к проведению внутриротовой рентгенографии зубов — стандартизированный подход со стороны аппарата с использованием внешних ориентиров без учета индивидуальных анатомических особенностей пациента [3, 4]. Требования к комфорту и качеству лечения пациентов неуклонно растут. Повышается и уровень подготовки специалистов, и в связи с этим необходимо отказаться от формального подхода к проведению лучевого обследования зубов. Современные высокотехнологичные методы лечения с применением высокоточной оптики и седации исключают возможность изменения положения пациента во время лечения, что, в свою очередь, определяет

необходимость проведения внутриротовой рентгенографии непосредственно в процессе лечения, когда пациент находится в стоматологическом кресле.

Тема необходимости изучения КЛКТ перед эндодонтическим вмешательством в последнее десятилетие многократно обсуждалась зарубежными и отечественными специалистами, и все единогласно пришли к мнению, что это важный этап на пути к успешному лечению. Однако программное обеспечение компьютерных томографов не одинаково у каждого аппарата, стандартизированные методы визуализации зубов пока не рекомендованы и не регламентированы. Изучение КЛКТ в большинстве случаев проводится врачами-стоматологами чисто интуитивно, фиксация результатов осуществляется в «авторском» понимании, визуализация объекта исследования проводится некорректно.

Кроме того, трехмерное изображение изучают специалисты, которые затем сами не выполняют внутриротовые рентгенограммы. В свою очередь, внутриротовые рентгенограммы делают рентгенолаборанты, которые не изучали КЛКТ, и во многих случаях информация, полученная при анализе внутриротовой рентгенограммы зуба, очень сильно отличается от того, что врач-стоматолог видел на диагностической КЛКТ, а увиденное не соответствует ожидаемому. В связи с этим на практике врач-стоматолог часто требует сделать дополнительные внутриротовые рентгенограммы, чтобы сравнить их с КЛКТ до вмешательства. Это может быть оправдано только в двух случаях: при диагностике контактного кариеса на контакте с искусственной супраконструкцией или при оценке состояния краевого периодонта в зубах, восстановленных с помощью металлической вкладки. Во всех остальных случаях получить суммационное изображение, идентичное внутриротовой рентгенограмме зуба, можно с помощью опций программного обеспечения КЛКТ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При подготовке материала были использованы компьютерные томограммы пациентов, выполненные на конусно-лучевых компьютерных томографах Planmeca ProMax 3D Mid (Planmeca, Финляндия) и Rayscan Symphony Alpha (Ray Co., Корея). Визуализация проведена с помощью программного обеспечения Ez3D Plus (Vatech, Корея). Результаты визуализации сопоставляли с внутриротовыми 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).

Для диагностики в стоматологии используются 4 вида внутриротовой рентгенографии зубов, соответственно применяемому способу и методике позиционирования:

- 1) изометрическая рентгенография;
- 2) параллельная или ортогональная рентгенография;
- 3) интерпроксимальная рентгенография;
- 4) окклюзионная рентгенография.

Самый известный, распространенный и востребованный метод внутриротовой рентгенографии зубов — изометрический (метод А. Цешинского, 1926) [1, 3]. В данном случае исследование может выполняться как с использованием позиционера, так и при пальцевом удержании приемника изображения в полости рта.

Суть изометрического метода заключается в следующем: при рентгенографии зуба по правилу изометрии центральный рентгеновский луч направляется на апекс или на середину корня исследуемого зуба перпендикулярно биссектрисе угла, образованного плоскостью приемника изображения и вертикальной осью зуба (рис. 1).

При таком способе прохождения луча через объект и проецировании его тени на плоскость проекционное искажение присутствует в любом случае, и в наибольшей степени оно будет выражено в пришеечной и коронковой области. Как правило, искажение характеризуется изменением величины объекта и наложением смещенных теней друг на друга (рис. 2).

Наиболее точные и корректные рентгенограммы зубов могут быть получены только параллельным методом внутриротовой рентгенографии [1]. Рекомендуемый метод иногда называется ортогональным, т.е. прямоугольным, в связи с тем, что во время экспозиции рентгеновский луч направляется к приемнику изображения строго под прямым углом. Полноценное исследование зубов в данном случае осуществимо только с использованием

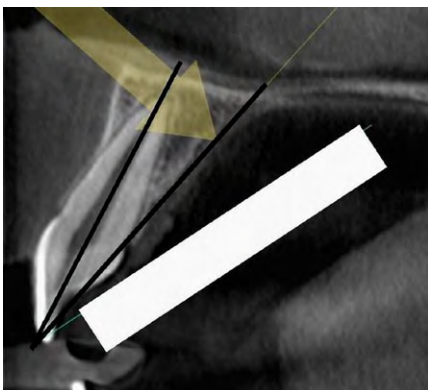


Рис. 1. Схема положения приемника изображения и направления рентгеновского луча (стрелка) при изометрической внутриротовой рентгенографии зуба
Fig. 1. Diagram of the position of the image receiver and the direction of the X-ray beam (arrow) with isometric intraoral radiography of the tooth

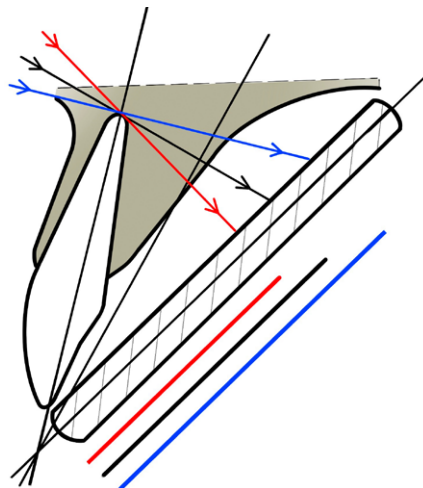


Рис. 2. Проекционные искажения при некорректной изометрической внутриротовой рентгенографии зубов
Fig. 2. Projection distortion in case of incorrect isometric intraoral radiography of teeth

позиционирующих устройств. Метод разработан Э. Келсом в 1907 г., им же были сконструированы первые позиционеры.

Однако ортогональный метод в классическом исполнении исключает возможность проведения внутриротовой рентгенографии зубов в косых проекциях, необходимых для получения раздельного изображения корней, поэтому после усовершенствования методики (съемка с увеличенным фокусным расстоянием) метод получил название параллельный. В данном случае подразумевается, что плоскость пленки или цифрового датчика располагается строго параллельно вертикальной оси исследуемого зуба, и вне зависимости от того, под каким горизонтальным углом на нее падает луч, вертикальный угол падения луча остается прямым.

Для получения параллельной (ортогональной) внутриротовой рентгенограммы зуба приемник изображения необходимо фиксировать в полости рта строго параллельно вертикальной оси зуба на минимальном расстоянии от зуба. Центр рентгеновского луча необходимо направить на середину корня зуба перпендикулярно плоскости цифрового датчика (рис. 3).

При исследовании многокорневых зубов и в случаях, когда имеется второй канал в одном корне, на внутриротовой рентгенограмме зуба, выполненной с орторадиальным направлением рентгеновского луча (прямая проекция), корни и корневые каналы часто накладываются друг на друга, что значительно затрудняет диагностику и может привести к ошибке в процессе лечения. Для получения раздельного изображения корней/корневых каналов, т.е. для достижения эффекта расхождения или параллакса теней последовательно расположенных объектов, используется рентгенография с косым (эксцентрическим) направлением рентгеновского луча (рис. 4).

Применительно к каждому конкретному случаю выбирают мезиальный или дистальный наклон тубуса рентгеновской трубки в горизонтальной плоскости, и определяют угол наклона — ангуляцию. На практике используются две основные проекции и две горизонтальные ангуляции.



Рис. 3. Схема положения приемника изображения и направления рентгеновского луча (стрелка) при параллельной внутриротовой рентгенографии

Fig. 3. Diagram of the position of the image receiver and the direction of the X-ray beam (arrow) with parallel intraoral radiography

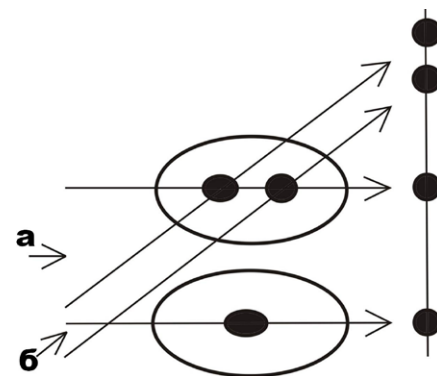


Рис. 4. Схема направления рентгеновского луча при прямой (орторадиальной) проекции (a), и косой (эксцентрической) проекции (b)
Fig. 4. Diagram of the direction of the X-ray beam: a — in the direct — orthoradial projection; b — in oblique (eccentric) projection

Проекции:

- прямая, или орторадиальная, проекция — рентгеновский луч направляется строго в соответствии с вестибуло-оральным сечением зуба или альвеолярной части челюсти. Используется с целью диагностики паталогических состояний зуба и тканей периодонта (рис. 5 стрелка a, рис. 6a).
- косая, или эксцентрическая, проекция — рентгеновский луч направляется под заданным углом относительно вестибуло-орального сечения. Используется

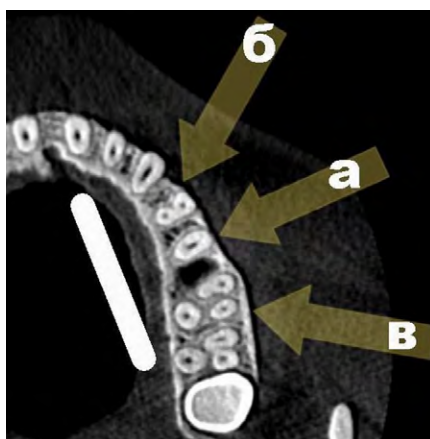


Рис. 5. КЛКТ, аксиальный реформат на уровне середины корней зубов верхней челюсти. Схема направления рентгеновского луча при внутриротовой рентгенографии зубов: a — в прямой проекции для зуба 2.5 и в косой проекции: b — мезиально-эксцентрической для зуба 2.4, c — дистально-эксцентрической для зуба 2.6

Fig. 5. CBCT, an axial section at the level of the middle of the roots of the maxillary teeth. Scheme of the direction of the X-ray beam during intraoral radiography of the teeth in the direct projection for the tooth 2.5 — a, and oblique projection: b — mesial-eccentric for the tooth 2.4, c — distal-eccentric for the tooth 2.6

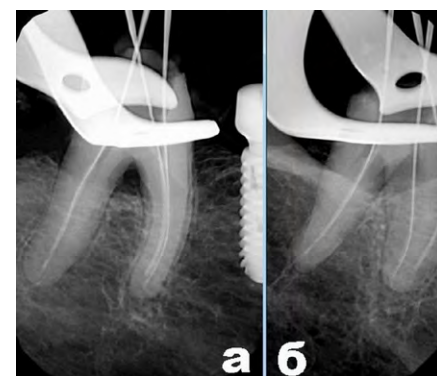


Рис. 6. Внутриротовые рентгенограммы зуба 4.7: a — в прямой проекции наблюдается суммация теней инструментов в мезиальном корне, дефект костной ткани в области фуркации отчетливо визуализируется; b — в косой дистально-эксцентрической проекции получено раздельное изображение инструментов в мезиальном корне, просвет деструкции в области фуркации визуально не определяется
Fig. 6. Intraoral radiograph of the tooth 4.7: a — in the direct projection, the summation of the shadows of the instruments in the mesial root is observed, the bone defect in the furcation area is clearly visualized; b — in the oblique distal-eccentric projection, a separate image of the instruments in the mesial root was obtained, the lumen of destruction in the furcation region is not visually determined

для распознавания положения инструментов или пломбировочного материала в корневых каналах, получения раздельного изображения корней (рис. 5, стрелки б и в).

Ангуляции в косой проекции:

- передняя косая, или мезиально-эксцентрическая, — рентгеновский луч направляется с мезиальным отклонением угла от вестибуло-орального сечения (рис. 5 стрелка б, рис. 7).
- задняя косая, или дистально-эксцентрическая, — рентгеновский луч направляется с дистальным отклонением от вестибуло-орального сечения (рис. 5 стрелка в, рис. 6б).



Рис. 7. Внутриротовая рентгенограмма зубов 1.4 и 1.3 в мезиально-эксцентрической проекции, диагностический снимок
Fig. 7. Intraoral radiograph of the tooth 1.4 and 1.3 in mesial-eccentric projection, diagnostic image

РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящее время в связи с возрастающими требованиями к проведению эндодонтического лечения зубов и контролю качества лечения существует необходимость детальной предоперационной диагностики. Ранее с этой целью использовали исключительно панорамные томограммы зубных рядов (ортопантограммы) или внутриротовые рентгенограммы зубов.

В современных условиях эти двухмерные статичные изображения уже не являются достаточно информативными, не соответствуют целям исследования в эндодонтии и пародонтологии. Наиболее рациональным методом диагностической подготовки сейчас является предоперационная верификация индивидуального строения корней каналов с помощью КЛКТ. В данном случае речь идет о том, что по данным КЛКТ можно абсолютно точно определить строение и конфигурацию корней зубов, предвидеть возможное возникновение сложностей в лечении, правильно поставить диагноз, что значительно снижает риск возникновения осложнений в процессе лечения.

В то же время, если КЛКТ является идеальным диагностическим инструментом, то для контроля в процессе эндодонтического лечения, особенно в условиях седации, данный метод исследования не может быть использован. Основным интраоперационным методом лучевой диагностики зубов была и остается внутриротовая рентгенография.

Для исследования многокорневых зубов в процессе лечения используется полипозиционная внутриротовая рентгенография, т.е. исследование выполняется несколько раз под разными углами, чтобы получить достоверное изображение каждого корня/канала без суммации его тени с другими анатомическими структурами. Однако на практике нередко оказывается, что уже первый

снимок недостаточно информативен, и оператору приходится менять, порой даже несколько раз, угол наклона тубуса рентгеновской трубки и положение сенсора, делать дополнительные рентгенограммы. Это удлиняет время исследования, увеличивает лучевую нагрузку на пациента и может послужить поводом для появления сомнений в компетентности оператора. Оптимизировать методику обследования и избежать подобных негативных эффектов можно после детального изучения КЛКТ пациента до начала лечения.

Для этого проводят прицельную трехмерную визуализацию исследуемого зуба по стандартизированной методике [1] в режиме мультипланарной реформации. Для имитации двухмерного изображения в сагитальном окне увеличивают глубину визуализированного слоя до 5–7 мм. Таким образом, создается зонограмма с псевдосуммационным изображением, соответствующая внутриротовой рентгенограмме зуба.

Переднезадняя протяженность сагиттальной плоскости (Y) будет соответствовать мезиодистальной протяженности зубного ряда, следовательно, перпендикуляром к ней, соответствующим вектору направления луча в прямой проекции, будет координата корональной плоскости — плоскости X. При таком виртуальном позиционировании оператор заранее видит на экране, как будет выглядеть внутриротовая рентгенограмма зуба, выполненная параллельным методом в прямой проекции. Например, при исследовании зуба 1.4 в прямой проекции будет наблюдаться суммация корней и на внутриротовой рентгенограмме зуба двухкорневой премоляр будет выглядеть как однокорневой (рис. 8).

Отклоняя корональную плоскость под углом к объекту, оператор получает возможность смоделировать в корональном окне оптимальное информативное изображение, которое должно получиться на внутриротовой рентгенографии зуба, определить индивидуальный угол наклона тубуса рентгеновской трубки относительно цифрового датчика и провести внутриротовую рентгенографию зуба в соответствии с полученной информацией (рис. 9).

По КЛКТ, в случае лучевой диагностики состояния многокорневых зубов, можно точно определить анатомическое строение исследуемого зуба, его пространственное положение в челюсти, положение вертикальной оси корней относительно видимых в полости рта ориентиров, заранее выбрать наиболее рациональный способ внутриротовой рентгенографии зуба — решить под каким углом наклона тубуса рентгеновской трубки и с каким положением цифрового датчика будет получено

наиболее информативное изображение каждого корня в процессе интраоперационного исследования. В случае лечения зубов со сложным или нестандартным анатомическим строением врач-стоматолог также имеет возможность заранее определить зоны риска при работе, в которых может возникнуть осложнение и определить тактику вмешательства. При необходимости проведения ортоградной ревизии корневых каналов или диагностики осложнений вмешательства специалист получает достоверную информацию обо всех имеющихся перирадикулярных изменениях, которые далеко не всегда видны на обычной двухмерной внутриротовой рентгенограмме (рис. 10), перфорациях корня, отсутствии или наличии пломбировочного материала в том или ином канале корня, что позволяет выбрать оптимальный способ внутриротовой рентгенографии зубов для получения информации в ходе их эндодонтического лечения.

Как известно, наиболее сложное строение корней у моляров, поэтому описание методики визуализации и оптимизации внутриротового рентгенографического исследования будет продемонстрировано на примере первых моляров верхней челюсти и моляров нижней челюсти с усложненным строением в следующей части статьи.

Первый моляр верхней челюсти, как правило, имеет 3 корня и 4 канала: дистальный щечный корень, мезиальный щечный корень и небный корень. При этом в переднем щечном корне в большинстве случаев имеется

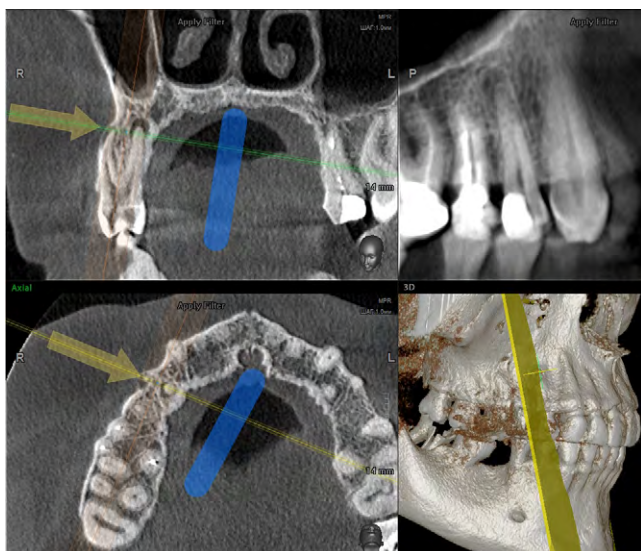


Рис. 8. Мультипланарная реформация КЛКТ, прицельная визуализация зуба 1.4 (хронический периодонтит). В корональном и аксиальном окнах визуализации представлено схематическое положение внутриротового цифрового датчика и направление рентгеновского луча при параллельном методе рентгенографии, в аксиальном окне — зоннограмма с глубиной слоя 5 мм, соответствующая по информативности внутриротовой рентгенограмме зуба 1.4

Fig. 8. Multiplanar reformation CBCT, targeted visualization of the tooth 1.4 (chronic periodontitis). In the coronal and axial imaging windows, the schematic position of the intraoral digital sensor and the direction of the X-ray beam are presented with a parallel radiography method, in the axial window there is a zonogram with a layer depth of 5 mm, corresponding in information content to the intraoral radiograph of the tooth 1.4

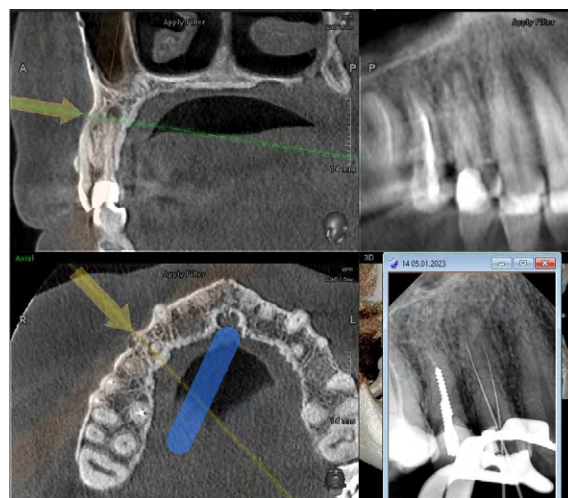


Рис. 9. Мультипланарная реформация КЛКТ, прицельная визуализация зуба 1.4 (хронический периодонтит), комбинированное изображение. В корональном и аксиальном окнах визуализации представлено схематическое положение внутриротового цифрового датчика и направление рентгеновского луча при параллельном методе съемки в передней косой проекции. В аксиальном окне — зоннограмма с глубиной слоя 5 мм, соответствующая по информативности внутриротовой рентгенограмме зуба 1.4 в мезиально-эксцентрической проекции. В окне объемной модели — аппликация внутриротовой рентгенограммы зуба 1.4 — контрольный снимок в процессе эндодонтического лечения

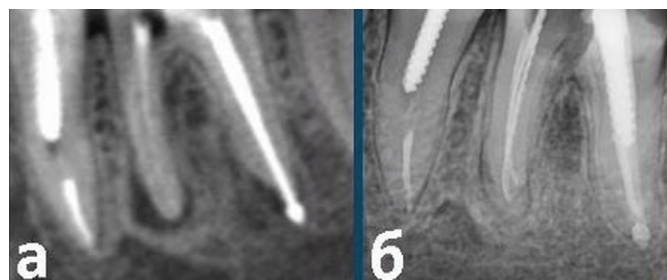


Рис. 10. Зуб 3.6: а — реформат КЛКТ, мезиодистальное сечение через корни, определяется периапикальная деструкция костной ткани в области верхушек обеих корней, перифокальный остеоэсклероз вокруг мезиальной деструкции, периапикальная экструзия пломбировочного материала из канала дистального корня проецируется на апекс корня и не может быть расценена как результат экструзии

Fig. 10. Tooth 3.6: a — reformat CBCT, mesio-distal section through the roots of the, determined periapical destruction of bone tissue in the spot of the tops of both roots, perifocal osteosclerosis around the mesial destruction, periapical extrusion of filling material from the distal root canal is projected onto the apex root and cannot be regarded as the result of extrusion

2 корневых канала, и внутриротовая рентгенография моляров верхней челюсти технически наиболее сложная.

Основные задачи внутриротовой рентгенографии моляров верхней челюсти:

- 1) полноценная визуализация зуба в целом для оценки анатомического строения;
- 2) визуализация области фуркации;
- 3) визуализация периапикальных тканей каждого из трех корней;
- 4) получение раздельного изображения каналов с введенными инструментами в переднем щечном корне.

В связи с этим для проведения внутриротовой рентгенографии моляров верхней челюсти рекомендуется полипозиционная рентгенография с использованием как параллельной, так и изометрической техники [1]. Определить направление рентгеновского луча и спроектировать результирующее изображение можно заранее на основе данных КЛКТ. Пример проектирования и определения наклона тубуса рентгеновской трубки для исследования первого моляра верхней челюсти слева представлен на рис. 11–13. Так, в прямой проекции

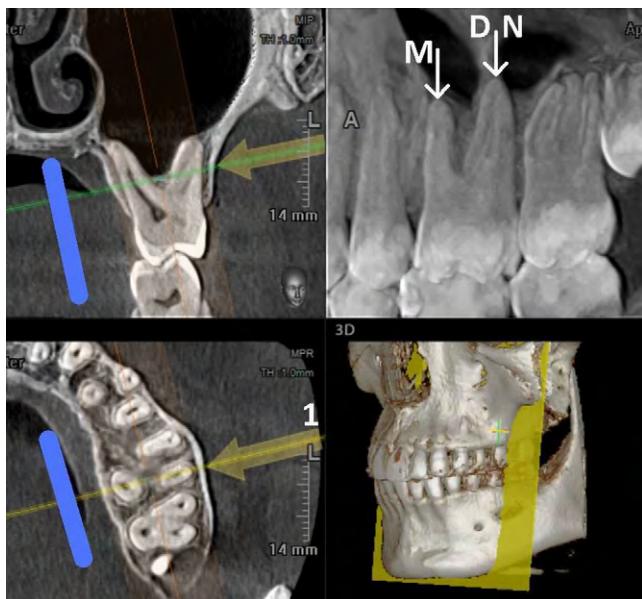


Рис. 11. Мультипланарная реформация КЛКТ, прицельная визуализация зуба 2.6. В аксиальном окне стрелка 1 указывает направление рентгеновского луча в прямой проекции, в корональном — положение цифрового датчика в полости рта. Сагиттальный реформат выполнен в виде зонограммы в режиме проекции точек с максимальной интенсивностью (MIP — Maximum Intensity Projection), конфигуративно соответствующей внутриротовой рентгенограмме зуба 2.6, где получено отдельное изображение переднего щечного корня (M). Отчетливо визуализированы мезиальная и буккальная бифуркации, но имеется суммация дистального щечного и нёбного корней
Fig. 11. Multiplanar reformation CBCT, targeted visualization of the tooth 2.6. In the axial window, arrow 1 indicates the direction of the X-ray beam in the direct projection, in the coronal window — the position of the digital sensor in the oral cavity. The sagittal reformat is made in the form of a zonogram in the mode of projection of points with maximum intensity (MIP — Maximum Intensity Projection), configuratively corresponding to the intraoral radiograph of the tooth 2.6, where a separate image of the anterior buccal root (M) is obtained. Mesial and buccal bifurcations are clearly visualized, but there is a summation of the distal buccal and palatine roots

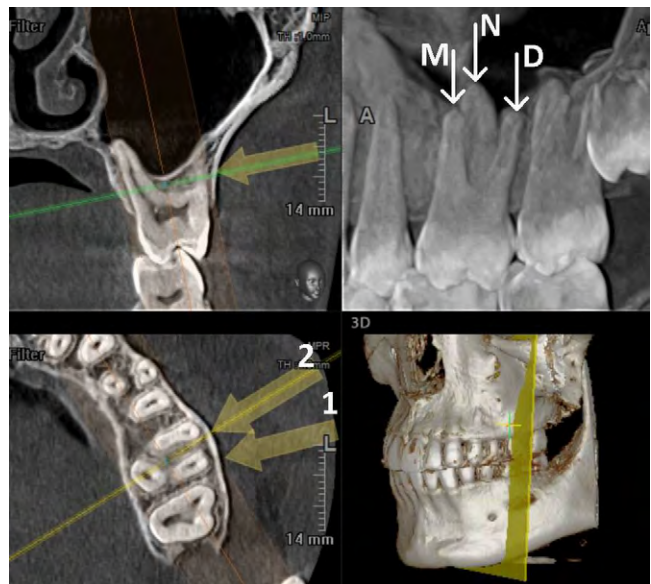


Рис. 12. Мультипланарная реформация КЛКТ, прицельная визуализация зуба 2.6, тот же вид (см. рис. 9). При смещении направления рентгеновского луча мезиально — стрелка 2 на аксиальном реформате — будет получено раздельное изображение верхушек каждого корня зуба 2.6, но область фуркации перекроется тенью нёбного корня, что и представлено в сагиттальном окне
Fig. 12. Multiplanar reformation CBCT, sighted visualization of the tooth 2.6, the same view (see Fig. 9). When the direction of the X-ray beam is shifted mesially — arrow 2 on the axial reformat — a separate image of the tops of each root of the tooth 2.6 will be obtained, but the furcation area will be blocked by the shadow of the palatine root, which is represented in the sagittal window

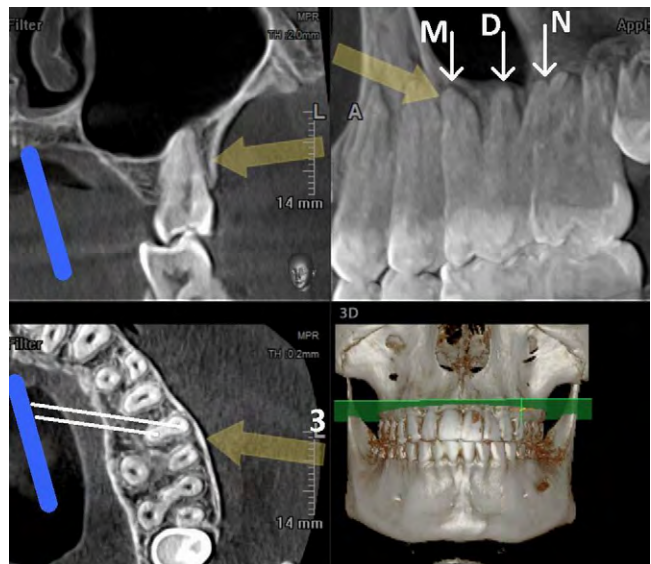


Рис. 13. Мультипланарная реформация КЛКТ, прицельная визуализация переднего щечного корня зуба 2.6. В косой задней (дистально-эксцентрической) проекции на внутриротовой рентгенограмме зуба удастся получить раздельное изображение корневых каналов в мезиобуккальном корне, дистальный корень займет срединное положение, нёбный — дистальное
Fig. 13. Multiplanar reformation CBCT, targeted visualization of the anterior buccal root of the tooth 2.6. In the oblique posterior (distal-eccentric) projection on the intraoral radiograph of the tooth, it will be possible to obtain a separate image of the root canals in the mesio-buccal root, the distal root will occupy the median position, the palatine — distal

на внутриротовой рентгенограмме зубов будет получено отдельное изображение переднего щечного корня, отчетливо визуализированы мезиальная и буккальная бифуркации, но произойдет суммация дистального щечного и небного корней. На рис. 11 в аксиальном окне мультипланарной реформации стрелка 1 указывает направление рентгеновского луча, в корональном — положение цифрового датчика в полости рта, в сагитальном окне представлена зонограмма в режиме проекции точек с максимальной интенсивностью, соответствующая внутриротовой рентгенограмме зуба.

При мезиальном наклоне тубуса рентгеновской трубки относительно плоскости цифрового датчика (рис. 12, стрелка 2) будет получено раздельное изображение верхушек каждого корня, но область фуркации перекроется тенью небного корня.

Чтобы получить раздельное изображение каналов в переднем щечном корне этого зуба, необходима дистально-эксцентрическая проекция с большим углом наклона тубуса рентгеновской трубки (рис. 13, стрелка 3) при смещении цифрового датчика мезиально.

В данной проекции дистальный корень займет срединное положение на внутриротовой рентгенограмме зуба, а небный — дистальное.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день КЛКТ в стоматологии является наиболее информативным методом лучевой диагностики [1, 4]. С помощью трехмерной виртуальной модели сканированного пространства врач может не только достоверно диагностировать состояние челюстно-лицевой области, планировать лечение, достоверно отслеживать его результаты, но и оптимизировать процесс внутриротовой рентгенографии зубов.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 18.01.2023 **Принята в печать:** 31.05.2023

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

Received: 18.01.2023 **Accepted:** 31.05.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рogaцкий Д.В. Лучевая диагностика в стоматологии: 2D/3D. — М.: ТАРКОММ, 2021. — С. 150—240.
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. 68—103.
4. Чибисова М.А. Трехмерные цифровые технологии в диагностике и контроле лечения заболеваний челюстно-лицевой области. — СПб: Человек, 2022. — С. 109—201.
5. Rogazkyn D., Metzger Z., Solomonov M. The prevalence and asymmetry of C-shaped root canals in second mandibular molars in a European—Russian population: a cone-beam computed tomography study in vivo. — *International Journal of Endodontic Rehabilitation.* — 2016; 2: 12—16.
6. Melton D.C., Krell K.V., Fuller M.W. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. — *J Endod.* — 1991; 17 (8): 384—8. [PMID: 1809802](#)
7. 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](#)
8. Carlsen O., Alexandersen V. Radix entomolaris: identification and morphology. — *Scand J Dent Res.* — 1990; 98 (5): 363—73. [PMID: 2293344](#)
9. 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](#)

REFERENCES:

1. Rogatskin D.V. Radiation diagnostics in dentistry: 2D/3D. Moscow: TARKOMM, 2021. Pp. 150—240 (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. 68—103 (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. 109—201 (In Russian).
5. Rogazkyn D., Metzger Z., Solomonov M. The prevalence and asymmetry of C-shaped root canals in second mandibular molars in a European—Russian population: a cone-beam computed tomography study in vivo. *International Journal of Endodontic Rehabilitation.* 2016; 2: 12—16.
6. Melton D.C., Krell K.V., Fuller M.W. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. *J Endod.* 1991; 17 (8): 384—8. [PMID: 1809802](#)
7. 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](#)
8. Carlsen O., Alexandersen V. Radix entomolaris: identification and morphology. *Scand J Dent Res.* 1990; 98 (5): 363—73. [PMID: 2293344](#)
9. 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_2_24

[Е.А. Лавренюк](#)^{1,3},

к.м.н., доцент кафедры терапевтической и детской стоматологии; врач-стоматолог

[В.Д. Вагнер](#)^{1,2},

д.м.н., профессор кафедры терапевтической и детской стоматологии; профессор, зав. отделом организации стоматологической службы, лицензирования и аккредитации

[М.С. Сумонова](#)^{1,3},

ассистент кафедры терапевтической и детской стоматологии; врач-стоматолог

[Д.А. Туркин](#)³,

врач-стоматолог

¹ РязГМУ им. И.П. Павлова, 390026, Рязань, Россия² ЦНИИСиЧЛХ, 119021, Москва, Россия³ Клиника «Альфа-стоматология», 390026, Рязань, Россия

Изучение распространенности резорбции твердых тканей зуба по результатам анализа конусно-лучевой компьютерной томографии

Реферат. Ввиду увеличивающейся встречаемости в клинической практике резорбции твердых тканей зуба проведен анализ частоты различных видов резорбции в сравнении с данными других авторов. **Цели исследования** — выявление частоты встречаемости резорбции корня зуба по данным рентгенологического обследования и определение ее критериев. **Материалы и методы.** Изучены 1200 конусно-лучевых компьютерных томограмм (КЛКТ) пациентов с признаками резорбции корня зуба. Результаты сравнивали с данными ЦНИИСиЧЛХ. **Результаты.** Признаки резорбции обнаружены у 81 обследованного от 13 до 85 лет, из них 50,6% лица женского пола в возрасте 41—85 лет. В жевательной группе зубов резорбция встречалась чаще, преимущественно это была наружная резорбция. **Заключение.** Резорбция твердых тканей зуба не является редкой патологией, частота ее встречаемости, по нашим данным, составляет 6,75%. Наиболее распространенной формой является наружная патологическая резорбция, которая часто сочетается с очагами апикальной деструкции из-за хронической внутриканальной инфекции. Компьютерная томография является наиболее точным и доступным методом выявления резорбции зуба и его корня, поскольку трехмерная визуализация позволяет оценить степень разрушения твердых тканей зуба, топографию их резорбции и прилегающей костной ткани.

Ключевые слова: резорбция, резорбция корня зуба, патологическая резорбция корня зуба, инвазивная цервикальная резорбция, преруптивная резорбция, внешняя резорбция, внутренняя резорбция корня зуба

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Лавренюк Е.А., Вагнер В.Д., Сумонова М.С., Туркин Д.А. Изучение распространенности резорбции твердых тканей зуба по результатам анализа конусно-лучевой компьютерной томографии. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 24—28. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_24

[E.A. Lavrenyuk](#)^{1,3},

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Therapeutic and pediatric dentistry Department; dentist

[V.D. Vagner](#)^{1,2},

PhD in Medical Sciences, full professor at the Therapeutic and Pediatric dentistry Department; full professor of the Dental service organization, licensing and accreditation Department

[M.S. Sumonova](#)^{1,3},

assistant at the Therapeutic and pediatric dentistry Department; dentist

[D.A. Turkin](#)³,

dentist

¹ Ryazan State Medical University, 390026, Ryazan, Russia² Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery, 119021, Moscow, Russia³ Alpha-Dentistry, 390026, Ryazan, Russia

The study of the prevalence of resorption of hard tissues of the tooth according to the results of the analysis of cone-beam computed tomography

Abstract. In view of the increasing occurrence in clinical practice of resorption of hard tissues of the tooth, an analysis was made of the frequency of various types of resorption in comparison with the data of other authors. **The purpose of the study** was to identify the frequency of occurrence of tooth root resorption according to X-ray examination data and to determine its criteria. **Materials and methods.** 1200 cone-beam computed tomography (CBCT) scans of patients with signs of tooth root resorption were studied. The results were compared with the data of Central Research Institute of Stomatology and Maxillofacial Surgery. **Results.** Signs of resorption were found in 81 patients aged 13 to 85 years, of which 50.6% were females, more often at the age of 41—85 years. In the chewing group of teeth, resorption occurred more often and it was mainly external resorption. **Conclusions.** Resorption of hard tissues of the tooth is not a rare pathology, because the frequency of occurrence according to our data is 6.75%. The most common form of resorption is external pathological resorption, which is often combined with foci of apical destruction due to chronic intracanal infection. Computed tomography is the most accurate and affordable method for detecting resorption of a tooth and its root, since three-dimensional visualization

makes it possible to assess the degree of destruction of the hard tissues of the tooth, the topography of their resorption and adjacent bone tissue.

Key words: resorption, root resorption, pathological tooth root resorption, invasive cervical resorption, preeruptive resorption, external resorption, internal tooth root resorption

ВВЕДЕНИЕ

Резорбция корня зуба является достаточно распространенной патологией, при этом частота ее встречаемости в клинической практике в настоящее время растет. Однако ее этиология и патогенез до конца не изучены, а диагностика и тактика лечения представляют сложность для практических врачей [1, 2]. Нередко она является причиной потери зубов, а также может привести к функциональным и эстетическим проблемам у пациента [3].

Существуют различные статистические сведения по данному заболеванию. Так, резорбция корня встречается в 3 раза чаще при наличии болезней периапикальных тканей, чем в зубах, периодонт которых не поврежден [4, 5]. Существуют также неопределенные сведения в отношении более частого распространения этого заболевания среди мужчин или женщин. По данным некоторых авторов, процесс резорбции инициируется различными раздражителями: травмой и трещиной зуба, лечением кариеса или пульпита биологическим методом, пульпотомией, воздействием экстремально высокой температуры при препарировании твердых тканей зуба, ортодонтическим лечением, отбеливанием зубов и другими [6–11]. Изначально, J. Andreasen были выделены две группы резорбции зубов: внутренняя и наружная, которые могут быть воспалительными или заместительными. Далее классификация была дополнена, и версия, предложенная S. Lindskog [12, 13] в 2006 г., на данный момент наиболее удобна для применения в клинической практике [14]. В ее основе лежат этиологические факторы, способные вызывать данную патологию. Автор выделяет:

- 1) Резорбции, вызванные травмой, — поверхностная резорбция; транзиторная внутренняя резорбция; резорбция, вызванная давлением и ортодонтическим лечением; заместительная резорбция [15–17].
- 2) Резорбции, вызванные воспалением, — внутренняя воспалительная (инфекционная) резорбция корня (апикальная и внутриканальная); наружная воспалительная резорбция корня; сочетанная внутренняя и наружная воспалительная резорбция корня [18].
- 3) Гиперпластические инвазивные резорбции — внутренняя инвазивная (заместительная) резорбция; инвазивная корональная резорбция; инвазивная цервикальная резорбция [19, 20].

При изучении литературы были выявлены и систематизированы основные рентгенологические признаки резорбции зубов [21]. Для наружной резорбции характерны следующие признаки [22, 23]:

FOR CITATION:

.....
Lavrenyuk E.A., Vagner V.D., Sumonova M.S., Turkin D.A. The study of the prevalence of resorption of hard tissues of the tooth according to the results of the analysis of cone-beam computed tomography. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 24—28 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_24

- контуры очага неровные, нечеткие;
- если поражение накладывается на систему корневых каналов, то контур канала прослеживается через область дефекта;
- очаг не симметричен и может располагаться на любой поверхности корня. Внутренняя резорбция характеризуется [24]:
- однородной плотностью рентгенопрозрачности;
- при выполнении рентгенограмм под различной ангуляцией поражение находится в пределах корневого канала;
- контуры очага ровные, четкие, стенки системы корневых каналов могут казаться раздутыми (в виде шара).

К диагностическим признакам цервикальной резорбции относятся:

- чаще неровные контуры деструкции;
- чаще всего отсутствуют периапикальные изменения;
- схожесть с кариозным дефектом V класса;
- из-за графического наложения на область пульпы зуба они могут вызывать некую размытость ее контура при локализации поражений с щечной или с язычной стороны.

Преэруптивная резорбция характеризуется следующими признаками [25–27]:

- имеет зону просветления интракорональной области вблизи эмалево-дентинного соединения;
- обнаруживается в непрорезавшихся зубах с участком нетипичной рентгенопрозрачности в дентине.

Цель исследования — выявление частоты встречаемости резорбции тканей зуба по данным рентгенологического обследования и определение ее рентгенологических критериев.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На основании изучения 1200 снимков КЛКТ, выполненных в 2018–2022 гг. на базе клиники «Альфа-стоматология» (Рязань), проведены систематизация поражений твердых тканей зуба, вызванных резорбцией, а также определение клинических проявлений и оценки эффективности результатов лечения пациентов в возрасте от 13–69 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Резорбция была обнаружена у 81 (6,75%) обследованных, 41 (50,6%) женщина и 40 (40,4%) мужчин. Самому молодому пациенту было 13 лет, самому пожилому — 69 лет: 28 (34,6%) человек в возрасте до 44 лет;

38 (46,9%) в возрасте от 44 до 59 лет; 15 (18,5%) человек пожилого возраста, от 60 до 74 лет.

Чаще всего встречаются наружная и внутренняя резорбция, реже цервикальная и преэруптивная:

- 1) наружная — 55,5%;
- 2) внутренняя — 22,3%;
- 3) сочетанная внутренняя и наружная — 4,9%;
- 4) цервикальная — 13,6%;
- 5) преэруптивная — 3,7%.

При анализе частоты встречаемости резорбции по принадлежности к группе зубов было установлено, что во фронтальной группе зубов она встречается гораздо реже, чем в жевательной.

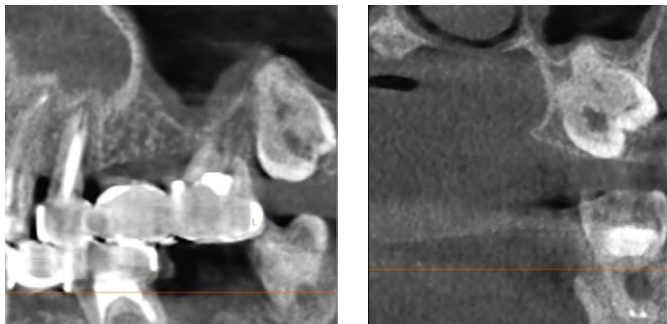


Рис. 1. Пример преэруптивной резорбции, участок нетипичной прозрачности в дентине непрорезавшегося зуба 2.8
Fig. 1. Example of pre-eruptive resorption, an area of atypical transparency in the dentine of an uncut tooth 2.8

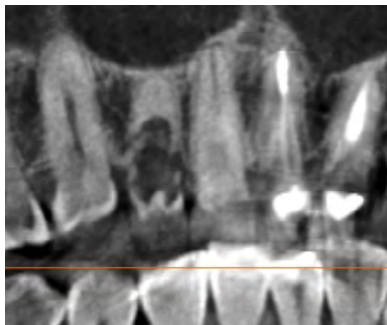


Рис. 2. Пример внутренней воспалительной внутриканальной (инфекционной) резорбции корня зуба 1.2
Fig. 2. Example of internal inflammatory intracanal (infectious) resorption of the tooth root 1.2

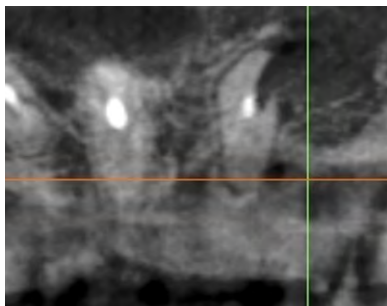


Рис. 3. Пример наружной резорбции зуба 2.1 вследствие травмы зачатком ретинированного клыка
Fig. 3. Example of external resorption of a tooth 2.1 due to injury by the rudiment of a retentive canine

Исследователи ЦНИИСиЧЛХ выделяют 3 категории резорбции: внутреннюю, наружную и сочетанную [28]. Процент встречаемости выделенных нами в отдельную категорию случаев преэруптивной резорбции, мы отнесем к внутренней (рис. 1, 2), а цервикальную — к наружной (рис. 3) [29].

При сравнении выявлена более частая встречаемость наружной резорбции по анализам рентгенограмм ЦНИИСиЧЛХ — на 27,33%. Сочетанная форма в нашем исследовании встречалась реже на 21,15%, а внутренняя — на 9,42% (рис. 4, 5).

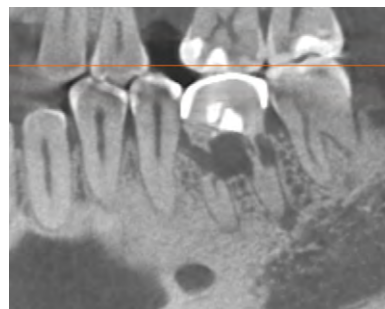


Рис. 4. Пример сочетанной внутренней и наружной воспалительной резорбции корня зуба 3.6
Fig. 4. Example of combined internal and external inflammatory resorption of tooth roots 3.6

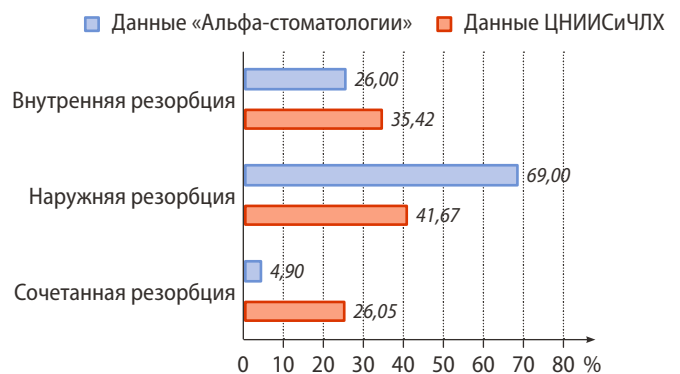


Рис. 5. Сравнительная оценка распространенности резорбции корня зуба по данным клиники «Альфа-стоматология» и ЦНИИСиЧЛХ
Fig. 5. Comparative assessment of the prevalence of tooth root resorption according to Alpha-Dentistry and Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе архивного материала снимков КЛКТ мы пришли к выводу, что частота встречаемости резорбции составляет 6,75% и что ее нельзя считать редкой патологией. Наиболее распространена наружная патологическая резорбция, которая достаточно часто сочетается с очагами апикальной деструкции из-за хронической внутриканальной инфекции [30].

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о росте встречаемости резорбции тканей зуба, а также они соотносятся с данными подобных

исследований. Для выявления патологической резорбции корня зуба основным методом диагностики является рентгенологический, так как процесс может протекать без субъективных болевых ощущений. Компьютерная томография — наиболее точный и доступный метод выявления резорбции зуба, поскольку трехмерная визуализация позволяет оценить степень разрушения твердых тканей зуба, топографию резорбции и прилегающей костной ткани. При наличии наружной резорбции необходимо оценить жизнеспособность пульпы.

При оценке рентгенограмм следует обращать особое внимание на апикальную часть зубов с хроническими формами периодонтита. Резорбция апикальной части

не только уменьшает длину корня, она также может привести к увеличению диаметра апикального отверстия. Один из рентгенологических критериев патологической резорбции корня зуба — изменение внутренней конфигурации корневого канала.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 18.05.2023 **Принята в печать:** 22.05.2023

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

Received: 18.05.2023 **Accepted:** 22.05.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES :

1. Лоос Ю.Г., Makeeva И.М., Парамонов Ю.О. Резорбция корней зубов. Анализ алгоритмов диагностики и лечения, применяемых в практике врачами-стоматологами. — *Российский стоматологический журнал*. — 2018; 3: 156—158 [Loos J.G., Makeeva I.M., Paramonov Y.O. Dental root resorption. Analysis of diagnostics and treatment algorithms used in practice. — *Russian Journal of Dentistry*. — 2018; 3: 156—158 (In Russian)]. [eLibrary ID: 35419636](#)
2. Consolaro A., Bittencourt G. Why not to treat the tooth canal to solve external root resorptions? Here are the principles! — *Dental Press J Orthod*. — 2016; 21 (6): 20—25. [PMID: 28125136](#)
3. de Araújo L.C.G., Lins C.V., de Lima G.A., Travassos R.M.C., dos Santos Accioly Lins C.C. Study of prevalence of internal resorption in periapical radiography of anteriors permanent tooth. — *International Journal of Morphology*. — 2009; 27 (1): 227—230 [DOI: 10.4067/S0717-95022009000100038](#)
4. Patel S., Ricucci D., Durak C., Tay F. Internal root resorption: a review. — *J Endod*. — 2010; 36 (7): 1107—21. [PMID: 20630282](#)
5. Mayrink G., Ballista P.R., Kinderly L., Araujo S., Marano R. External root resorption associated with impacted third molars: a case report. — *Journal of Oral Health and Craniofacial Science*. — 2017; 2: 43—8 [DOI: 10.29328/journal.johcs.1001010](#)
6. Савельева Н.А., Межевикина Г.С., Дмитриева М.Н. Сравнительная клиническая эффективность кальций-силикатных цементах и кальция гидроксида в витальной терапии пульпы постоянных зубов. — *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. — 2022; 4: 437—446 [Savell'yeva N.A., Mezhevikina G.S., Dmitriyeva M.N. Comparative clinical effectiveness of calcium-silicate cements and calcium hydroxide in vital therapy of permanent teeth pulp. — *Eruditio Juvenium*. — 2022; 4: 437—446 (In Russian)]. [eLibrary ID: 50016783](#)
7. Fernandes M., de Ataíde I., Wagle R. Tooth resorption part I — pathogenesis and case series of internal resorption. — *J Conserv Dent*. — 2013; 16 (1): 4—8. [PMID: 23349568](#)
8. Лавренюк Е.А. Современные аспекты контроля качества и безопасности медицинской деятельности и экспертизы качества стоматологической помощи при болезнях пульпы и периапикальных тканей (обзор литературы). — *Клиническая стоматология*. — 2018; 4 (88): 74—79 [Lavrenjuk E.A. Modern aspects of quality control and safety of medical practice and examination of the quality of dental care for diseases of the pulp and periapical tissues (literature review). — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2018; 4 (88): 74—79 (In Russian)]. [eLibrary ID: 36517625](#)
9. Patel S., Kanagasingam S., Pitt Ford T. External cervical resorption: a review. — *J Endod*. — 2009; 35 (5): 616—25. [PMID: 19410071](#)
10. Берхман М.В., Батюков Н.М., Чибисова М.А., Ступин М.Г., Морева И.А., Пушкарева Е.Л. Внутренняя резорбция зубов: современные возможности в диагностике и лечении. — *Институт стоматологии*. — 2016; 4 (73): 40—43 [Berhman M.V., Batukov N.M., Chibisova M.A., Stupin M.G., Moreva I.A., Pushkareva E.L. Internal tooth resorption: modern resources in diagnostics and treatment. — *The Dental Institute*. — 2016; 4 (73): 40—43 (In Russian)]. [eLibrary ID: 28093128](#)
11. Корнетова И.В., Митронин А.В., Рабинович И.М. Современные возможности первичного эндодонтического лечения хронического апикального периодонтита эндодонтического происхождения. — *Эндодонтия Today*. — 2021; 4: 338—342 [Kornetova I.V., Mitronin A.V., Rabinovich I.M. Current opportunities of primary endodontic treatment of chronic apical periodontitis with endoperio origin. — *Endodontics Today*. — 2021; 4: 338—342 (In Russian)]. [eLibrary ID: 47578345](#)
12. Consolaro A. The four mechanisms of dental resorption initiation. — *Dental Press J Orthod*. — 2013; 18 (3): 7—9. [PMID: 24094007](#)
13. Савина Е.А., Еремин А.В., Еремин О.В. Прогностические критерии в терапии резорбтивных поражений корня зуба (обзор). — *Саратовский научно-медицинский журнал*. — 2020; 2: 474—477 [Savina E.A., Eremin A.V., Eremin O.V. Prognostic factors in clinical management of root resorption (review). — *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. — 2020; 2: 474—477 (In Russian)]. [eLibrary ID: 43956621](#)
14. Desalle R., Amato G. Conservation Genetics, Precision Conservation, and De-extinction. — *Hastings Cent Rep*. — 2017; 47 Suppl 2: S18-S23. [PMID: 28746766](#)
15. Winter B.U., Stenvik A., Vandevska-Radunovic V. Dynamics of orthodontic root resorption and repair in human premolars: a light microscopy study. — *Eur J Orthod*. — 2009; 31 (4): 346—51. [PMID: 19465737](#)

16. Consolaro A. Extreme root resorption in orthodontic practice: teeth do not have to be replaced with implants. — *Dental Press J Orthod.* — 2019; 24 (5): 20—28. [PMID: 31721942](#)
17. Aziz K., Hoover T., Sidhu G. Understanding root resorption with diagnostic imaging. — *J Calif Dent Assoc.* — 2014; 42 (3): 158—64. [PMID: 25080721](#)
18. Canakapalli V., Invasive Cervical R.: A clinical case report demonstrating the value of CBCT in diagnosis and treatment planning. — *J Oper Dent Endodontics.* — 2016; 2: 87—9 [DOI: 10.5005/jp-journals-10047-0018](#)
19. Рабинович И.М., Снегирев М.В., Голубева С.А., Мархеев Ч.И. Инвазивная цервикальная резорбция твердых тканей зуба. — *Стоматология.* — 2022; 1: 73—78 [Rabinovich I.M., Snegirev M.V., Golubeva S.A., Markheev C.I. External cervical tooth root resorption. — *Stomatology.* — 2022; 1: 73—78 (In Russian)]. [eLibrary ID: 48239891](#)
20. Discacciati J.A., de Souza E.L., Costa S.C., Sander H.H., Barros Vde M., Vasconcellos W.A. Invasive cervical resorption: etiology, diagnosis, classification and treatment. — *J Contemp Dent Pract.* — 2012; 13 (5): 723—8. [PMID: 23250183](#)
21. Bayir F., Bolat Gumus E. External apical root resorption after orthodontic treatment: Incidence, severity and risk factors. — *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* — 2021; 15 (2): 100—105. [PMID: 34386180](#)
22. Vaz de Souza D., Schirru E., Mannocci F., Foschi F., Patel S. External cervical resorption: A comparison of the diagnostic efficacy using 2 different cone-beam computed tomographic units and periapical radiographs. — *J Endod.* — 2017; 43 (1): 121—125. [PMID: 27939734](#)
23. Al-Falahi B., Hafez A.M., Fouda M. Three-dimensional assessment of external apical root resorption after maxillary posterior teeth intrusion with miniscrews in anterior open bite patients. — *Dental Press J Orthod.* — 2018; 23 (6): 56—63. [PMID: 30672986](#)
24. Yang D., Qiu L.H. [Etiology and pathogenesis of internal root resorption]. — *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* — 2022; 57 (1): 38—43 (In Chinese). [PMID: 35012250](#)
25. Al-Batayneh O.B., AlTawashi E.K. Pre-eruptive intra-coronal resorption of dentine: a review of aetiology, diagnosis, and management. — *Eur Arch Paediatr Dent.* — 2020; 21 (1): 1—11. [PMID: 31414395](#)
26. Chouchene F., Hammami W., Ghedira A., Masmoudi F., Baaziz A., Fethi M., Ghedira H. Treatment of pre-eruptive intracoronal resorption: A scoping review. — *Eur J Paediatr Dent.* — 2020; 21 (3): 227—234. [PMID: 32893657](#)
27. Le V.N.T., Kim J.G., Yang Y.M., Lee D.W. Treatment of pre-eruptive intracoronal resorption: A systematic review and case report. — *J Dent Sci.* — 2020; 15 (3): 373—382. [PMID: 32952895](#)
28. Рабинович И.М., Снегирев М.В., Мархеев Ч.И. Резорбция корня зуба — этиология, патогенез, лечение. — *Стоматология.* — 2019; 3: 109—116 [Rabinovich I.M., Snegirev M.V., Markheev Ch.I. Dental root resorption etiology, diagnosis and treatment. — *Stomatology.* — 2019; 3: 109—116 (In Russian)]. [eLibrary ID: 39131043](#)
29. Рабинович И.М., Надточий А.Г., Снегирев М.В., Мархеев Ч.И. Частота выявления патологической резорбции корня зуба по данным рентгенологического исследования. — *Клиническая стоматология.* — 2020; 4 (96): 25—31 [Rabinovich I.M., Nadtochiy A.G., Snegirev M.V., Markheev Ch.I. The frequency of detection of pathological tooth root resorption according to X-ray studies. — *Clinical Dentistry (Russia).* — 2020; 4 (96): 25—31 (In Russian)]. [eLibrary ID: 44476496](#)
30. Estrela C., Guedes O.A., Rabelo L.E., Decurcio D.A., Alencar A.H., Estrela C.R., Figueiredo J.A. Detection of apical inflammatory root resorption associated with periapical lesion using different methods. — *Braz Dent J.* — 2014; 25 (5): 404—8. [PMID: 25517775](#)

Фосфадент БИО

для эндодонтического лечения инфицированных каналов



порошок : жидкость

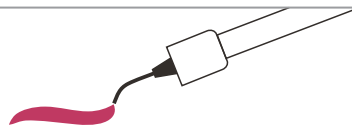


Фосфадент

для постоянного пломбирования корневых каналов



паста



порошок : жидкость



активные компоненты

- гидроксид кальция
- оксид кальция
- фосфат кальция
- рентгеноконтрастный наполнитель

- оксид кальция
- фосфат кальция
- силикаты кальция
- рентгеноконтрастный наполнитель

- гидроксид кальция
- фосфаты кальция
- рентгеноконтрастный наполнитель

ПРЕИМУЩЕСТВА

- ВЫСОКАЯ БИОСОВМЕСТИМОСТЬ
- АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ
- ХОРОШАЯ РЕНТГЕНОКОНТРАСТНОСТЬ
- ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА
- СТИМУЛИРОВАНИЕ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ
- ЛЕГКОЕ УДАЛЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ПОВТОРНОЙ ОБРАБОТКИ



DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_30

[И.Н. Усманова](#)¹,д.м.н., профессор кафедры
терапевтической стоматологии[И.А. Лакман](#)²,к.т.н., зав. научной лаборатории
исследования социально-экономических
проблем регионов[М.А. Аль Мохамед](#)¹,аспирант кафедры терапевтической
стоматологии с курсом ИДПО[Н.В. Тиунова](#)³,д.м.н., профессор кафедры клинической
стоматологии[Н.А. Янова](#)³,к.м.н., доцент кафедры клинической
стоматологии[К.В. Ефимов](#)⁴,студент V курса стоматологического
факультета[Ю.Л. Васильев](#)⁵,д.м.н., профессор кафедры оперативной
хирургии и топографической анатомии¹ БашГМУ, 450000, Уфа, Россия² Уфимский университет науки
и технологий, 450076, Уфа, Россия³ Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского,
603022, Нижний Новгород, Россия⁴ Медицинский университет «РЕАВИЗ»,
443099, Самара, Россия⁵ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,
119435, Москва, Россия

Особенности влияния различных аппликационных адгезивных средств в комплексе местного лечения рецидивирующих афт полости рта у пациентов на фоне клинических проявлений классических и опосредованных гиперсекреторных заболеваний желудочно-кишечного тракта

Реферат. Цель настоящей работы — оценка и обоснование эффективности влияния различных адгезивных средств и диодного лазера в комплексе местного лечения эрозивно-язвенных поражений слизистой оболочки рта на фоне клинических проявлений классических и опосредованных гиперсекреторных заболеваний желудочно-кишечного тракта. **Материалы и методы.** В комплексном клиничко-лабораторном исследовании приняли участие 58 пациентов молодого трудоспособного возраста с эрозивно-язвенными поражениями слизистой оболочки рта (K12.0). Обследование включало оценку состояния слизистой оболочки преддверия и собственно полости рта, уровня гигиены по Грину—Вермиллиону и кислотности ротовой жидкости. Качественное и количественное изучение состава микробиоты, полученной с поверхности налета с эрозивно-язвенных элементов, проводилось методом посева на специальные дифференциально-диагностические среды серии HiCrome. **Результаты.** Влияние местного лечения у всех лиц с наличием афт способствовало снятию острого альтернативного воспаления, регрессу жалоб и симптомов ($\chi^2=0,0$, $p=1,0$), нормализации гигиенического состояния полости рта ($Z=0,88$, $p=0,379$), pH ротовой жидкости ($Z=0,64$, $p=0,522$), состава резидентной микробиоты поверхности афт в стадии эпителизации в течение всего периода наблюдения. Согласно тесту Гехана—Вилкоксона существуют статистически значимые различия скорости эпителизации афт в зависимости от наличия гиперсекреторных заболеваний желудочно-кишечного тракта ($p<0,001$). **Заключение.** Включение в схему местного лечения антисептической обработки поверхности эрозивно-язвенных элементов гелем Холисал (холина салицилат, цеталконий хлорид) и воздействия диодным лазером, а также поочередных аппликаций средствами, обладающими адгезивностью, — порошкообразной формы тромбоцитарной аутологичной плазмы и геля Холисал способствовало регрессу жалоб и симптомов к $4,5\pm 0,5$ и $5,5\pm 0,4$ дням наблюдения, стабилизации гигиенического состояния полости рта и pH ротовой жидкости, нормализации состава микробиоты поверхности эпителия за счет выраженного противовоспалительного, противомикробного, противогрибкового, эпителизирующего и регенерирующего действия.

Ключевые слова: рецидивирующие афты полости рта, гиперсекреторные заболевания ЖКТ, холисал, порошкообразная аутологичная тромбоцитарная плазма, диодный лазер

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Усманова И.Н., Лакман И.А., Аль Мохамед М.А., Тиунова Н.В., Янова Н.А., Ефимов К.В., Васильев Ю.Л. Особенности влияния различных аппликационных адгезивных средств в комплексе местного лечения рецидивирующих афт полости рта у пациентов на фоне клинических проявлений классических и опосредованных гиперсекреторных заболеваний желудочно-кишечного тракта. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 30—36. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_30

[I.N. Usmanova](#)¹,PhD in Medical Sciences, full professor
of the Therapeutic dentistry Department[I.A. Lakman](#)²,PhD in Engineering, head of the Scientific Lab
for the study of socio-economic problems
of regions

Peculiarities of the effect of various application adhesives in the complex of topical treatment of recurrent aphth of the oral cavity in patients on the background of clinical manifestations of classical and indirect hypersecretary diseases of the gastrointestinal tract

M.A. Al Mohamed¹,

postgraduate at the Therapeutic dentistry Department

N.V. Tiunova³,

PhD in Medical Sciences, professor of the Clinical dentistry Department

N.A. Yanova³,

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

K.V. Efimov⁴,

5th year student at the Dental Faculty

Yu.L. Vasil'ev⁵,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Operative surgery and topographic anatomy Department

¹ Bashkir State Medical University, 450000, Ufa, Russia

² Ufa University of Science and Technology, 450076, Ufa, Russia

³ Lobachevsky University, 603022, Nizhny Novgorod, Russia

⁴ Medical University "REAVIZ", 443099, Samara, Russia

⁵ Sechenov University, 119435, Moscow, Russia

Abstract. The purpose of this work was to evaluate and substantiate the effectiveness of the influence of various adhesive agents and a diode laser in the complex of local treatment of erosive and ulcerative lesions of the oral mucosa against the background of clinical manifestations of classical and mediated hypersecretory diseases of the gastrointestinal tract. **Materials and methods.** A comprehensive clinical and laboratory study involved 58 patients of young working age with erosive and ulcerative lesions of the oral mucosa (K12.0). The examination included an assessment of the condition of the mucous membrane of the vestibule and the oral cavity itself, the level of hygiene according to Green—Vermillion (1964). In samples of the oral fluid using universal indicator, the acidity of the oral fluid was assessed. A qualitative and quantitative study of the composition of the microbiota obtained from the plaque surface from erosive and ulcerative elements was carried out by seeding on special differential diagnostic media of the HiCrome series. To assess the rate of epithelialization in days, the Kaplan—Meier method of multiplier estimates, and the Gehan—Wilcoxon test were used. **Results.** The influence of local treatment in all persons with the presence of aphthae contributed to the removal of acute alternative inflammation, regression of complaints and symptoms ($\chi^2=0.0$, $p=1.0$), normalization of the hygienic state of the oral cavity ($Z=0.88$, $p=0.379$), pH of the oral fluid ($Z=0.64$, $p=0.522$), composition of the resident microbiota of the surface of the aphthae in the stage of epithelialization during the entire period of clinical observation. According to the Gehan—Wilcoxon test, there are statistically significant differences in the rate of aphthae epithelialization depending on the presence of hypersecretory diseases of the gastrointestinal tract ($p<0.001$). **Conclusion.** Inclusion in the scheme of local treatment of antiseptic treatment of the surface of erosive and ulcerative elements with Holisal gel (choline salicylate, cetalkonium chloride) and exposure to a diode laser, as well as alternate applications of agents with adhesiveness — a powdered form of platelet autologous plasma and Holisal gel, contributed to the regression of complaints and symptoms to 4.5 ± 0.5 and 5.5 ± 0.4 days of observation, stabilization of the hygienic state of the oral cavity and pH of the oral fluid, normalization of the composition of the microbiota of the epithelium surface due to a pronounced anti-inflammatory, antimicrobial, antifungal, epithelial and regenerating action.

Key words: recurrent aphthae of the oral cavity, hypersecretory diseases of the gastrointestinal tract, Holisal, powdered autologous platelet plasma, diode laser

FOR CITATION:

Usmanova I.N., Lakman I.A., Al Mohamed M.A., Tiunova N.V., Yanova N.A., Efimov K.V., Vasil'ev Yu.L. Peculiarities of the effect of various application adhesives in the complex of topical treatment of recurrent aphth of the oral cavity in patients on the background of clinical manifestations of classical and indirect hypersecretory diseases of the gastrointestinal tract. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 30—36 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_30

ВВЕДЕНИЕ

В различных научных исследованиях, проведенных в России и за рубежом, приводятся разные данные о причинных факторах, эпидемиологии, клинических особенностях патологии слизистой оболочки рта, обусловленной наличием острого воспалительного процесса и нарушением целостности эпителия [1—3]. Среди причинных факторов называют в том числе травматические поражения слизистой оболочки рта и присоединившуюся микробную инфекцию, низкий иммунитет вследствие воздействия физических и химических факторов (при лучевой и/или химиотерапии), аллергические заболевания, патологию ЛОР-органов, урогенитальной системы и желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) с выраженным гиперсекреторным синдромом [4—8].

Современные подходы к местному лечению патологии слизистой оболочки полости рта с обусловленным нарушением целостности эпителия на фоне острого воспалительного процесса включают использование различных методик и методов в виде аппликаций, а также физиотерапевтических процедур, направленных на снижение воспаления, способствующих повышению эпителизации и регенерации слизистой оболочки рта [7—16].

Для этих целей целесообразно использовать комбинированные препараты, содержащие антисептики, обладающие выраженной бактерицидной активностью в отношении грамотрицательных бактерий и грибов. Также важно, чтобы в состав адгезивных средств входило противовоспалительное средство, позволяющее купировать острые воспалительные процессы на слизистой оболочке преддверия и собственно полости рта [7, 17—19].

Обоснованность поиска методов, способных значительно повышать эффективность местных лечебно-профилактических мероприятий при наличии поверхностных дефектов слизистой оболочки в виде проявлений рецидивирующих афт полости рта (K12.0), особенно актуально у пациентов с клиническими проявлениями классических и опосредованных гиперсекреторных заболеваний ЖКТ. В данном случае особую актуальность представляют местные средства, обладающие способностью к адгезии, а также противовоспалительными, противомикробными свойствами, способствующими эпителизации и регенерации слизистой, что и обуславливает цель и актуальность нашего исследования.

Цель исследования — оценка и обоснование эффективности применения поэтапной антисептической обработки поверхностных дефектов эпителия

в комплексе со средствами, обладающими адгезивностью, у пациентов с афтозными элементами на слизистой оболочке преддверия и собственно полости рта на фоне клинических проявлений гиперсекреторных заболеваний ЖКТ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты обследования и местного лечения 125 пациентов (43 мужчин и 82 женщины) в возрасте от 25 до 45 лет. Критерии включения в исследование: наличие гиперсекреторных заболеваний ЖКТ в виде хронического гиперацидного гастрита и дуоденита и хронического вторичного билиарозависимого панкреатита.

Клиническое стоматологическое обследование проводилось на основании рекомендаций ВОЗ (2016). Карта комплексного стоматологического обследования включала оценку клинического состояния слизистой оболочки полости рта и уровня гигиены по Грину—Вермиллиону (1964). Наличие афтозных высыпаний на слизистой оболочке преддверия и собственно полости рта дало возможность постановки диагноза «рецидивирующие афты» (K12.0).

Проявления классических и опосредованных гиперсекреторных заболеваний ЖКТ подтверждены данными историй болезни. Наблюдение пациентов проводилось врачом-гастроэнтерологом, комплексное общее пациенты получали согласно клиническим протоколам.

Проведение одноцентрового обсервационного неконтролируемого проспективного исследования дало возможность отобрать 58 пациентов с наличием на слизистой оболочке преддверия и собственно полости рта малых афт Микулича и сформировать из них две группы:

- I — 29 пациентов с классическими заболеваниями ЖКТ — хроническим гиперсекреторным гастритом и дуоденитом;
- II — 29 пациентов с опосредованными заболеваниями ЖКТ — хроническим вторичным билиарозависимым панкреатитом на фоне гиперацидной секреции желудка.

Лабораторные исследования включали оценку рН ротовой жидкости с использованием универсальной индикаторной бумаги и микробиологическое исследование, проведенное методом секторного посева на специальные дифференциально-диагностические среды серии HiCrome, с идентификацией на специальных тест-системах и расчетом полученных результатов в колониеобразующих единицах.

Местное лечение включало антисептические, противокандидозные и противовоспалительные средства, повышающие скорость эпителизации и способствующие регенерации слизистой оболочки. Афтозные высыпания на слизистой оболочки обрабатывали препаратом с антисептиком широкого спектра действия — цеталкония хлоридом, диодным красным лазером, а также изолировали их поверхность порошкообразной формой тромбоцитарной аутологичной плазмы. В домашних условиях пациенты самостоятельно проводили поочередные аппликации порошкообразной тромбоцитарной аутологичной плазмы, а также геля Холисал,

обладающего выраженными противовоспалительными и анальгезирующими свойствами за счет действующего вещества — холина салицилата, кратностью 2 раза в день в течение 4 дней.

Эффективность местного лечения оценивали на основании скорости эпителизации афтозных элементов на 3-и, 5-е и 7-е сутки, нивелирования субъективных ощущений (жжение, покалывание и натяжение), изменения состава микробиоты поверхности афт и рН ротовой жидкости.

При статистической обработке результатов для оценки номинальных признаков использовали относительные и абсолютные частоты, для непрерывных — медиану и квартили. Для сравнения частот встречаемости признаков между группами использовали χ^2 -критерий, если признак встречался в группе крайне редко или не встречался вовсе, делали поправку на правдоподобие. Для межгруппового сравнения количественных значений признаков использовали непараметрический критерий Манна—Уитни. Для сравнения частоты встречаемости до и после лечения в одной группе использовали критерий Мак-Немара, при этом при малых частотах использовали поправку Йейтса, а для сравнения количественных значений признака до и после лечения — критерий Вилкоксона. Критическим уровнем значимости во всех тестах считался $p=0,10$.

Для межгруппового сравнения скорости эпителизации афтозных элементов в днях были построены кривые выживаемости, оцененные с помощью множительных оценок Каплана—Майера, а также проведен тест Гехана—Вилкоксона. Нулевой гипотезой в тесте служило предположение о том, что в группах нет различий в скорости эпителизации афт.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В большинстве (86%) случаев пациенты предъявляли жалобы на чувство жжения, покалывания, натяжения в области расположения эрозивно-язвенных элементов на слизистой оболочке преддверия и собственно полости рта. Количество рецидивов афтозного стоматита не зависит от проявлений и течения гиперсекреторных заболеваний ЖКТ, что не является статистически достоверным ($\chi^2=0,284$, $p=0,524$). Локализация эрозивно-язвенных элементов на боковой поверхности языка и слизистой оболочке собственно полости рта превалирует во II группе по сравнению с I группой ($p<0,05$ по тесту Манна—Уитни; табл. 1).

На момент обследования и наличия на слизистой оболочке рта изучаемой патологии медиана индекса зубного налета (ОНИ-s) у пациентов I группы составила 2,75, что соответствует неудовлетворительному уровню гигиены полости рта. У пациентов II группы медиана индекса ОНИ-s равнялась 3,33, что соответствует критерию плохой гигиены, признаки статистически значимо различимы согласно тесту Манна—Уитни ($p<0,05$). Количество мягкого зубного налета в клинических группах взаимосвязано с изменением состава микробиоты поверхности афт и сдвигом кислотности ротовой жидкости в слабокислую среду (табл. 2).

При оценке состояния pH ротовой жидкости выявлена пониженная кислотность, при этом в I группе медиана данного показателя составила 5,3 (межквартильный размах IQR=0,5), а во II группе — 6,0 (IQR=0,75), что выше в 1,13 раза ($p<0,05$ по тесту Манна—Уитни; см. табл. 2).

В исследуемой микробиоте фибринозного налета, полученного с поверхности афтозных элементов пациентов I группы, определено незначительное снижение количества грамположительных факультативных кокков в сравнении со II группой ($p>0,2$), при этом частота встречаемости дрожжеподобных грибов рода *Candida* различалась ($\chi^2=3,904$, $p=0,049$; см. табл. 1). Среднее содержание изучаемого спектра микроорганизмов в материале составило 3,8; 5,0 и 3,9 lg КОЕ/ед.

Анализ данных, полученных при проведении микробиологического исследования, показал наличие признаков дисбиоза, выраженность которых проявлялась в большей степени у пациентов II группы ($p<0,05$ согласно тесту Мана—Уитни). При сравнительном анализе данных исследуемой микробиоты поверхности афтозных элементов у пациентов I и II групп на фоне изменения pH ротовой жидкости частота выделения исследуемых микроорганизмов варьировала (табл. 2).

Учитывая универсальные свойства местных методов лечения — антисептической обработки поверхности афт гелем Холисал с противовоспалительным действием, дообработки диодным лазером, аппликаций на поверхность обработанных афт порошкообразной формы аутологичной плазмы и геля Холисал у пациентов наблюдаются регресс жалоб, симптомов, существенное нивелирование патогенной микрофлоры и нормализация pH ротовой жидкости. На слизистой оболочке рта в области расположения эрозивно-язвенных элементов объективно наблюдается снижение острого альтернативного воспаления, усиление процесса эпителизации и репарации.

В табл. 3 представлены результаты оценки сроков эпителизации с использованием метода Каплана—Майера, здесь событием выбытия из наблюдения являлся процесс полной эпителизации афт. Следует отметить, что для 3 пациентов данные были цензурированы (I группа — 1 пациент, II группа — 2 пациента), так как они пришли позже на день, намеченный для осмотра, и определить точный срок, когда произошла эпителизация, было затруднительно (табл. 3).

Как следует из результатов анализа Каплана—Майера, во II группе на срок полной эпителизации афт требуется

Таблица 1. Клинико-лабораторные показатели до лечения

Table 1. Clinical indicators before treatment

Показатель	I группа (n=29)		II группа (n=29)		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Жалобы						
Болезненное покалывание, жжение	9	31,0	10	34,5	0,078	0,780
Болезненное покалывание, натяжение, жжение СОР	20	68,9	19	65,5	0,078	0,780
Рецидивы						
1 раз в год	11	37,9	13	44,8	0,284	0,524
2—3 раза в год	18	62,1	16	55,2	0,284	0,524
Локализация афтозных элементов						
в области верхней или нижней губы	9	31,0	7	24,1	0,345	0,557
на боковой поверхности языка, щек	10	34,5	10	34,5	0,000	1,000
в области боковой группы зубов	10	34,5	12	41,2	0,293	0,589
Резидентная микрофлора поверхности афтозных элементов, lg КОЕ/ед.						
<i>Streptococcus spp.</i>	18	62,1	19	65,5	0,075	0,785
<i>Staphylococcus spp.</i>	17	58,6	19	65,5	0,293	0,589
<i>Enterococcus spp.</i>	6	20,7	8	27,6	0,377	0,540
<i>Candida spp.</i>	6	20,3	13*	44,8	3,904	0,049

Примечание. * — различия статистически достоверно значимы ($p<0,05$).

Таблица 2. Уровень гигиены полости рта и кислотности ротовой жидкости до лечения

Table 2. Oral hygiene and acidity before treatment

Показатель	I группа (n=29)			II группа (n=29)			Z	p
	Me	Q ₁ —Q ₃	IQR	Me	Q ₁ —Q ₃	IQR		
Индекс зубного налета ОНI-s	2,75	2,5—2,75	0,25	3,33*	2,75—3,75	1	2,01	0,044
pH	5,3	5,0—5,5	0,5	6,0*	5,5—6,25	0,75	1,98	0,048

Примечание. * — различия статистически достоверно значимы ($p<0,05$); IQR — межквартильный размах.

больше времени, что подтверждается проведенным тестом Гехана—Вилкоксона ($p=0,00018$); для наглядности различий в скорости эпителизации эрозивно-язвенных элементов в группах были построены кривые Каплана—Майера (см. табл. 3, рисунок).

Влияние местного лечения у всех пациентов способствовало положительной динамике в нормализации клинического состояния слизистой оболочки

Таблица 3. Оценка сроков полной эпителизации афтозных элементов на фоне местного лечения согласно методу Каплана—Майера

Table 3. Evaluation of the timing of complete epithelialization of aphthous elements against the background of local treatment

День	I группа (n=29)			II группа (n=29)		
	частота	вероятность эпителизации	95% ДИ	частота	вероятность эпителизации	95% ДИ
3	1	0,966±0,334	0,901—1,000	0	—	—
4	15	0,448±0,092	0,299—0,671	3	0,897±0,056	0,792—1,000
5	9	0,138±0,064	0,056—0,343	10	0,552±0,092	0,397—0,766
6	3	0,035±0,034	0,005—0,237	11	0,147±0,068	0,059—0,362
7	0	—	—	3	—	—



Кривые Каплана—Майера по длительности до полной эпителизации афт
Kaplan—Mayer curves by duration until complete epithelization of arthae

преддверия и собственно полости рта, регрессу жалоб и симптомов, нормализации гигиенического состояния полости рта, pH ротовой жидкости и состава микробиоты на поверхности эпителизирующихся афт в течение всего периода наблюдения (табл. 4, 5).

В результате лечения у пациентов I группы наблюдалось снижение частоты выделения грамположительных факультативно-анаэробных кокков — *Streptococcus spp.* в 1,2 раза ($p>0,3$), *Staphylococcus spp.* — в 2,4 раза ($p<0,1$). Содержание *Enterococcus spp.* и *Candida spp.* снизилось в 6,0 и 3,0 раза соответственно, но, так как изначально они встречались нечасто, такое снижение не являлось статистически значимым ($p>0,3$),

количественное содержание изучаемых микроорганизмов составило 4,5; 3,8 и 2,9 lg КОЕ/ед. соответственно.

Во II группе местное лечение также способствовало снижению частоты выделения *Streptococcus spp.* в 1,3 раза ($p>0,3$), *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.* и *Candida spp.* в 2,4 ($p<0,05$), 4,0 ($p>0,3$) и 6,5 ($p<0,1$) раза соответственно, количественное содержание составило 4,5; 4,2 и 3,0 lg КОЕ/ед. соответственно (табл. 4).

На 5-й день, а для части (5,2%) больных на 7-й день, наблюдался регресс жалоб. Объективно на слизистой оболочке отмечено отсутствие отека, гиперемии. Индекс гигиены и pH ротовой жидкости соответствовали нормальным значениям (различия в обеих группах до и после лечения статистически значимы согласно критерию Вилкоксона при $p<0,05$; табл. 5). Микробиологическими методами доказано антисептическое и противокандидозное действие. Результаты комплексного местного лечения проявлений рецидивирующего стоматита в I и во II группах статистически значимо различались лишь в длительности периода от начальной до полной эпителизации афт ($p<0,001$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Включение в комплекс местного лечения антисептической обработки поверхности афты гелем Холисал (цеталконий хлорид), дообработки поверхности афтозного

Таблица 4. Клинико-лабораторные показатели до и после лечения
Table 4. Clinical and laboratory indicators before and after treatment

Показатель	I группа (n=29)				II группа (n=29)				χ^2	p				
	до лечения		после лечения		до лечения		после лечения							
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%						
Жалобы														
Болезненное покальвание, жжение	9	31,0	0	0	1,47	0,225 [†]	10	34,5	0	0	1,88	0,171 [†]	0,0	1,0
Болезненное покальвание, натяжение, жжение СОР	20*	68,9	20	0	19,01	<0,001 [†]	19*	65,5	19	0	18,01	<0,001 [†]	0,0	1,0
Показатели состояния резидентной микрофлоры поверхности афтозных элементов, lg КОЕ/ед.														
<i>Streptococcus spp.</i>	18	62,1	15	51,7	0,36	0,549	19	65,5	14	48,2	1,00	0,318	0,16	0,690
<i>Staphylococcus spp.</i>	17	58,6	7	24,1	2,94	0,087	19*	65,5	8	27,6	3,91	0,049	0,09	0,765
<i>Enterococcus spp.</i>	6	20,7	1	3,4	0,39	0,529 [†]	8	27,6	2	6,9	0,75	0,387	0,36	0,550 [‡]
<i>Candida spp.</i>	6	20,7	2	6,9	0,32	0,572	13	44,8	2	6,9	2,81	0,094	0,0	1,0

Примечание. * — различия статистически достоверно значимы ($p<0,05$); [†] — рассчитано согласно тесту Мак-Немара с поправкой Йейтса; [‡] — рассчитано согласно тесту χ^2 с поправкой на правдоподобие.

Таблица 5. Уровень гигиены полости рта и кислотности ротовой жидкости до и после лечения
Table 5. Oral hygiene and acidity before and after treatment

Показатель	I группа (n=29)						II группа (n=29)						Z	p				
	до лечения			после лечения			до лечения			после лечения								
	Me	Q ₁ —Q ₃	IQR	Me	Q ₁ —Q ₃	IQR	Z	p	Me	Q ₁ —Q ₃	IQR	Me			Q ₁ —Q ₃	IQR	Z	p
ОНИ-5	2,75	2,5—2,75	0,25	0,5*	0,5—1,2	0,7	4,45	<0,001	3,33	2,75—3,75	1,0	0,66*	0,5—1,33	0,83	4,87	<0,001	0,88	0,379
pH	5,3	5,0—5,5	0,5	7,33*	6,5—7,5	1,0	2,59	0,009	6,0	5,50—6,25	0,75	7,1*	6,50—7,25	0,75	2,09	0,037	0,64	0,522

Примечание. * — различия статистически достоверно значимы ($p<0,05$).

элемента диодным лазером красного потока света, поочередных аппликаций порошкообразной формы тромбоцитарной аутологичной плазмы и геля Холисал (холина салицилат), обладающих противовоспалительным, противомикробным, противогрибковым действием, повышающих эпителизацию и регенерацию слизистой оболочки, способствовало нивелированию жалоб и симптомов (жжения, натяжения), стабилизации гигиенического состояния полости рта и рН ротовой жидкости, нормализации состава микробиоты поверхности афты в стадии эпителизации и регенерации к $4,5 \pm 0,5$ и $5,5 \pm 0,4$ дням.

ВЫВОДЫ

1. У пациентов с рецидивирующим афтозным стоматитом, проявляющимся на фоне классических и опосредованных гиперсекреторных заболеваний ЖКТ, антисептическая обработка поверхности афты гелем Холисал за счет входящего в его состав цеталкония хлорида обладает выраженным антисептическим, противомикробным и противогрибковым, а также противовоспалительным действием за счет холина салицилата. На фоне действия препарата Холисал возможно усиление действия других противовоспалительных средств.
2. Влияние диодного лазера способствует снижению воспаления и деконтаминации состава микробиоты поверхности афтозного элемента.
3. Аппликация порошкообразной формы тромбоцитарной аутологичной плазмы способствует подавлению

ЛИТЕРАТУРА:

1. Искакова М.К., Заркумова А.Е., Нурмухамбетова Г.К. Удельный вес заболеваний слизистой оболочки полости рта среди часто встречающихся стоматологических заболеваний. — *Вестник Казахского национального медицинского университета*. — 2018; 1: 188—192 [eLibrary ID: 34989841](#)
2. Азимбаев Н.М. Диагностика и методы лечения хронического рецидивирующего афтозного стоматита полости рта (обзор литературы). — *Наука, образование и культура*. — 2018; 8 (32): 43—53 [eLibrary ID: 36366251](#)
3. Рабинович О.Ф., Абрамова Е.С., Умарова К.В., Рабинович И.М. Аспекты этиологии и патогенеза рецидивирующего афтозного стоматита. — *Клиническая стоматология*. — 2015; 4 (76): 8—13 [eLibrary ID: 25136352](#)
4. Рединова Т.Л., Тимофеева В.Н., Дмитракова Н.Р., Злобина О.А. Рецидивирующий афтозный стоматит: частота, фоновые заболевания, иммунные расстройства. — *Здоровье, демография, экология финно-угорских народов*. — 2019; 2: 41—43 [eLibrary ID: 38502271](#)
5. Халибова Н.Н. Динамическая оценка стоматологического статуса пациентов с рецидивирующим афтозным стоматитом. — *Медицинские новости*. — 2019; 11 (302): 65—67 [eLibrary ID: 41440819](#)
6. Косюга С.Ю., Варванина С.Э., Кленина В.Ю., Воинова С.О. Повышение эффективности лечения рецидивирующего афтозного стоматита среднетяжелой степени тяжести, ассоциированного с *helicobacter pylori*. — *Современные проблемы науки и образования*. — 2018; 6: 145 [eLibrary ID: 36871062](#)

синтеза воспалительных цитокинов, стимуляции фибробластов, регуляции пролиферации клеток и усилению синтеза белков межклеточного матрикса, что в совокупности регулирует процесс острого альтернативного воспаления, стимулирует эпителизацию и регенерацию слизистой оболочки рта.

4. Эффективность комплекса местного лечения афтозного стоматита усилена применением пациентами в домашних условиях поочередных аппликаций геля Холисал и порошкообразной формы тромбоцитарной аутологичной плазмы кратностью 2 раза в день (длительность курса 4 дня), что способствовало нормализации состава микробиоты на фоне происходящей эпителизации и регенерации слизистой оболочки рта.

Таким образом, у лиц с рецидивирующими афтами полости рта (K12.0), проявляющимися на фоне классических и опосредованных гиперсекреторных заболеваний ЖКТ, в комплекс местного лечения целесообразно включать различные адгезивные средства и методы физиотерапии, обладающие выраженными антисептическими, противогрибковыми и противовоспалительными свойствами, повышающие эпителизацию и регенерацию слизистой оболочки полости рта.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 11.04.2023 **Принята в печать:** 19.05.2023

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

Received: 11.04.2023 **Accepted:** 19.05.2023

REFERENCES:

1. Iskakova M.K., Zarkumova A.E., Nurmukhambetova G.K. Structure of morbidity of the multiple structure of the mouth of the mut. *Bulletin of the Kazakh National Medical University*. 2018; 1: 188—192 (In Russian). [eLibrary ID: 34989841](#)
2. Azimbaev N.M. Diagnosis and treatment methods of chronic recurrent aphthous stomatitis of the oral cavity (review of literature). *Science, Education and Culture*. 2018; 8 (32): 43—53 (In Russian). [eLibrary ID: 36366251](#)
3. Rabinovich O.F., Abramova E.S., Umarova K.V., Rabinovich I.M. Aetiology and pathogenesis of recurrent ulcerative stomatitis. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2015; 4 (76): 8—13 (In Russian). [eLibrary ID: 25136352](#)
4. Redinova T.L., Timofeeva V.N., Dmitrakova N.R., Zlobina O.A. Recurrent aphthous stomatitis: incidence, background diseases, immune disorders. *Health, Demography, Ecology of Finno-Ugric People*. 2019; 2: 41—43 (In Russian). [eLibrary ID: 38502271](#)
5. Khabibova N.N. Dynamic evaluation of the dental status of patients with retaining ahtotic stomatis. *Medical news*. 2019; 11 (302): 65—67 (In Russian). [eLibrary ID: 41440819](#)
6. Kosyuga S.Yu., Varvanina S.E., Klenina V.Y., Voinova S.O. Improving the efficiency of treatment of recurrent aphthous stomatitis of moderate severity, association with *helicobacter pylori*. *Modern Problems of Science and Education*. 2018; 6: 145 (In Russian). [eLibrary ID: 36871062](#)

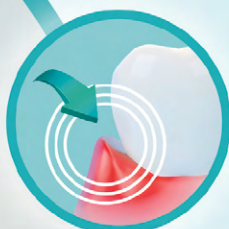
7. Галимова И.А. Клинико-микробиологическое обоснование комплекса лечебных мероприятий у пациентов с рецидивирующими афтами полости рта: дис. ... к.м.н. — Уфа: БашГМУ, 2019. — 185 с.
8. Short F.L., Lee V., Mamun R., Malmberg R., Li L., Espinosa M.I., Venkatesan K., Paulsen I.T. Benzalkonium chloride antagonises aminoglycoside antibiotics and promotes evolution of resistance. — *EBioMedicine*. — 2021; 73: 103653. PMID: 34717227
9. Хапсирокова З.З., Пономарев А.А. Сравнительная оценка эффективности различных методик лечения хронического рецидивирующего афтозного стоматита. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 3: 120—125 eLibrary ID: 49514213
10. Семенов Д.Ю., Васильев Ю.Л., Дыдыкин С.С., Странадко Е.Ф., Шубин В.К., Богомазов Ю.К., Морохотов В.А., Щербюк А.Н., Морозов С.В., Захаров Ю.И. Антимикробная и антимикотическая фотодинамическая терапия (обзор литературы). — *Biomedical Photonics*. — 2021; 1: 25—31 eLibrary ID: 45653006
11. Борисова Э.Г., Никитина Е.А. Методика диагностики и лечения хронического рецидивирующего афтозного стоматита с использованием низкоинтенсивного светодиодного излучения. — *Вестник Биомедицина и социология*. — 2018; 4: 29—32 eLibrary ID: 36703431
12. Ешиев А.М., Азимбаев Н.М., Абдыкайымов А.Т. Результаты светолечения в комплексной терапии стоматитов. — *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. — 2019; 3: 23—27 eLibrary ID: 37318710
13. Кравчук И.В., Бобкова И.Л., Зиновенко О.Г. Комплексное лечение хронического рецидивирующего афтозного стоматита с применением низкоинтенсивного лазерного излучения. — *Стоматология. Эстетика. Инновации*. — 2021; 3: 269—276 eLibrary ID: 47131550
14. Блашкова С.Л., Фазылова Ю.В., Ушакова М.А. Современные аспекты местной патогенетической терапии хронического рецидивирующего стоматита. — *Пародонтология*. — 2018; 4 (89): 77—80 eLibrary ID: 37045914
15. Никитина Е.А., Борисова Э.Г. Традиционные методики терапии хронического рецидивирующего афтозного стоматита. — *Проблемы стоматологии*. — 2021; 1: 26—31 eLibrary ID: 45699790
16. Мишутина О.Л., Волченкова Г.В., Ковалева Н.С., Васильцова О.А., Фахрадова В.А. Фотодинамическая терапия в стоматологии (обзор литературы). — *Смоленский медицинский альманах*. — 2019; 3: 102—111 eLibrary ID: 41213547
17. Максимова О.П. Роль препарата «Холисал» в комплексном лечении заболеваний пародонта и слизистой оболочки рта. — *Клиническая стоматология*. — 2018; 2 (86): 46—49 eLibrary ID: 35154629
18. Байбеков И.М., Рахманов Х.Ш., Ирханов М.М. Антимикробный и противовоспалительный эффект лазерного излучения и Холисала при их комплексном использовании в лечении протезных стоматитов. — *Лазерная медицина*. — 2020; 2—3: 29—36 eLibrary ID: 44628834
19. Величко Э.В., Васильев Ю.Л. Особенности выбора современных аппликационных адгезивных форм лекарственных препаратов для лечения воспалительных заболеваний пародонта и слизистых оболочек рта. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 4: 64—72 eLibrary ID: 49940617
7. Galimova I.A. Clinical and microbiological justification of the complex of therapeutic measures in patients with recurrent aphthae of the oral cavity: master's thesis. Ufa: Bashkir State Medical University, 2019. 185 p.
8. Short F.L., Lee V., Mamun R., Malmberg R., Li L., Espinosa M.I., Venkatesan K., Paulsen I.T. Benzalkonium chloride antagonises aminoglycoside antibiotics and promotes evolution of resistance. *EBioMedicine*. 2021; 73: 103653. PMID: 34717227
9. Khapsirokova Z.Z., Ponomarev A.A. Comparative evaluation of the efficiency of different treatment methods of the chronic recurrent aphthous stomatitis. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 3: 120—125 (In Russian). eLibrary ID: 49514213
10. Semyonov D.Yu., Vasil'ev Yu.L., Dydykin S.S., Stranadko E.F., Shubin V.K., Bogomazov Yu.K., Morokhotov V.A., Shcherbyuk A.N., Morozov S.V., Zakharov Yu.I. Antimicrobial and antimycotic photodynamic therapy (review of literature). *Biomedical Photonics*. 2021; 1: 25—31 (In Russian). eLibrary ID: 45653006
11. Borisova E.G., Nikitina E.A. Methods of diagnosis and treatment of chronic recurrent aphthous stomatitis using low-intensity led radiation. *Biomedicine and Sociology Bulletin*. 2018; 4: 29—32 (In Russian). eLibrary ID: 36703431
12. Eshiev A.M., Azimbaev N.M., Abdykayymov A.T. Results of lightening in complex therapy of stomatitis. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2019; 3: 23—27 (In Russian). eLibrary ID: 37318710
13. Kravchuk I., Bobkova I., Zinovenko O. Complex Treatment of Chronic Recurrent Aphthous Stomatitis with the Use of Low-Intensity Laser Radiation. *Dentistry. Aesthetics. Innovations*. 2021; 3: 269—276 (In Russian). eLibrary ID: 47131550
14. Blashkova S.L., Fazylova Yu.V., Ushakova M.A. Modern aspects of local pathogenetic therapy of chronic recurrent stomatitis. *Parodontologiya*. 2018; 4 (89): 77—80 (In Russian). eLibrary ID: 37045914
15. Nikitina E., Borisova E. Traditional methods of chronic recurrent aphthous stomatitis therapy. *Actual Problems in Dentistry*. 2021; 1: 26—31 (In Russian). eLibrary ID: 45699790
16. Mishutina O.L., Volchenkova G.V., Kovaleva N.S., Vasil'tsova O.A., Fakhradova V.A. Photodynamic therapy in dentistry (literature review). *Smolensk Medical Almanac*. 2019; 3: 102—111 (In Russian). eLibrary ID: 41213547
17. Maksimova O.P. The role of the drug "Cholisal" in complex treatment of periodontal disease and oral mucosa. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2018; 2 (86): 46—49 (In Russian). eLibrary ID: 35154629
18. Baybekov I.M., Rakhmanov Kh.Sh., Irkhanov M.M. Antimicrobial and anti-inflammatory effects of laser irradiation and Cholisal in the treatment of prosthetic stomatitis. *Laser Medicine*. 2020; 2—3: 29—36 (In Russian). eLibrary ID: 44628834
19. Velichko E.V., Vasil'ev Yu.L. Peculiarities of selection of modern adhesive medications for treatment of inflammatory periodontal and oral mucosa diseases. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 4: 64—72 (In Russian). eLibrary ID: 49940617

ХОЛИСАЛ®

гель стоматологический

**ПРЯМОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ВОСПАЛЕНИЕ
И ОСНОВНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ**

Комплексное действие
против воспаления, боли
и основных возбудителей*
заболеваний



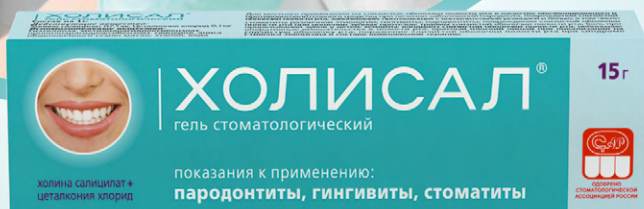
**ОКАЗЫВАЕТ ПРЯМОЕ
ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЕ
ДЕЙСТВИЕ, ПОМОГАЯ СНИЖАТЬ
СИМПТОМЫ ВОСПАЛЕНИЯ¹**



**ДЕЙСТВИЕ ПРОТИВ БОЛИ
МОЖЕТ НАЧИНАТЬСЯ ЧЕРЕЗ
2-3 МИНУТЫ И ДЛИТЬСЯ
ДО 8 ЧАСОВ****



**ПОМОГАЕТ БОРЬБЫ
С ПРИЧИНАМИ ЗАБОЛЕВАНИЙ
(БАКТЕРИЯМИ, ГРИБАМИ,
ВИРУСАМИ)¹**



*Бактерии, грибы, вирусы.

**Согласно инструкции по медицинскому применению анальгезирующее действие наступает через 2-3 минуты, при этом его продолжительность составляет 2-8 часов.

1. Инструкция по медицинскому применению препарата Холисал®.

РЕКЛАМА. ООО «Бауш Хелс», <https://bauschhealth.ru/> Холисал®, гель стоматологический, 10/15 г. РУ П № 012118/01 от 24.08.2010.

RUS-STO-SAC-SAC-11-2022-3989.

МАТЕРИАЛ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ.

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_38

[И.М. Рабинович](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. отделом терапевтической стоматологии

[О.С. Гилева](#)²,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

[Г.М. Акмалова](#)³,

д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО

[М.Ф. Кабирова](#)³,

д.м.н., профессор, декан стоматологического факультета

[И.А. Гимранова](#)³,

к.м.н., доцент, и.о. зав. кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии

[Б.К. Ургуналиев](#)⁴,

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

[А.А. Азнагулов](#)⁵,

главный врач

[Г.Ф. Хасанова](#)³,

старший преподаватель кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

[Г.Р. Газизуллина](#)³,

зав. лабораторией микробиома человека

[Н.Д. Чернышева](#)⁶,

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

[А.А. Епишова](#)⁶,

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

¹ ЦНИИСиЧЛХ, 119021, Москва, Россия² ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера, 614000, Пермь, Россия³ БашГМУ, 450000, Уфа, Россия⁴ Киргизская государственная медицинская академия, 720020, Бишкек, Киргизия⁵ Стоматологическая поликлиника № 2, 450075, Уфа, Россия⁶ УГМУ, 620028, Екатеринбург, Россия

Характеристика оральной микробиоты у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта, перенесших новую коронавирусную инфекцию (COVID-19)

Реферат. Даже бессимптомные формы COVID-19 в отдаленные сроки после инфицирования могут иметь неблагоприятные последствия, в первую очередь связанные с нарушением (чаще с ослаблением) системы иммунитета, в том числе местного иммунитета полости рта. В поддержании необходимого баланса иммунного гомеостаза организма человека существенная роль отводится состоянию его микробиома. **Цель работы** — изучение видового и количественного состава оральной микробиоты у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта в постковидном периоде. **Материалы и методы.** Обследовали 48 пациентов, обратившихся за стоматологической помощью по поводу обострения заболеваний слизистой оболочки рта, таких как красный плоский лишай (КПЛ) и рецидивирующие афты. В зависимости от перенесенного COVID-19 в анамнезе пациентов поделили на 2 группы: I — 26 пациентов, переболевших новой коронавирусной инфекцией; II — 22 пациента без COVID-19 в анамнезе. **Результаты.** Одной из доминирующих по количественным показателям микробной обсемененности и частоте обнаружения у всех пациентов была ассоциация *Streptococcus spp. co Staphylococcus aureus* на фоне уменьшения численности *Lactobacillus spp.* Средняя концентрация *S. mutans* ($6,09 \pm 0,94$ lg КОЕ/мл) в I группе была достоверно выше, чем во II группе ($4,36 \pm 0,80$ lg КОЕ/мл; $p < 0,001$). *S. mitis* встречался в обеих группах, но в I группе в 1,7 раза чаще, — в 46% случаев, чем во II группе (27%). У 55% пациентов I группы *S. aureus* выделен в среднем в количестве $3,09 \pm 2,98$ lg КОЕ/мл, что

достоверно больше чем у пациентов II группы ($1,09 \pm 1,38$ lg КОЕ/мл; $p < 0,05$), выделенный в 46% случаях. У пациентов I группы наблюдался наиболее высокий рост численности *S. mutans*, чем во II группе ($4,67 \pm 1,83$ и $3,45 \pm 1,12$ lg КОЕ/мл соответственно), а частота встречаемости была ниже на 7% в I группе (93 и 100%, соответственно). У более половины пациентов с КПЛ после COVID-19 (I группа) выявлен диагностически значимый рост обсемененности грибами *Candida spp.* — $3,09 \pm 2,11$ lg КОЕ/мл. **Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о негативных тенденциях здоровья полости рта обследованных пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта в постковидном периоде, связанных с существенными изменениями в составе оральной микробиоты.

Ключевые слова: COVID-19, местный иммунитет, постковидный период, заболевания слизистой оболочки рта, оральная микробиота

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Рабинович И.М., Гилева О.С., Акмалова Г.М., Кабирова М.Ф., Гимранова И.А., Ургуналиев Б.К., Азнагулов А.А., Хасанова Г.Ф., Газизуллина Г.Р., Чернышева Н.Д., Епишова А.А. Характеристика оральной микробиоты у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта, перенесших новую коронавирусную инфекцию (COVID-19). — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 38—43. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_38

[I.M. Rabinovich](#)¹,

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

[O.S. Gileva](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Therapeutic dentistry and dentistry diseases propeaedeutics Department

[G.M. Akmalova](#)³,

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

[M.F. Kabirova](#)³,

PhD in Medical Sciences, full professor, dean of the Dentistry faculty

[I.A. Gimranova](#)³,

PhD in Medical Sciences, assistant professor, acting head of the Fundamental and applied microbiology Department

[B.K. Urgunaliyev](#)⁴,
PhD in Medical Sciences, associate professor
and head of the Surgical dentistry and
maxillofacial surgery Department

[A.A. Aznagulov](#)⁵,
chief physician

[G.F. Hasanova](#)³,
senior lecturer of the Fundamental and
applied microbiology Department

[G.R. Gazizullina](#)³,
head of the Human microbiome Lab

[N.D. Chernysheva](#)⁶,
PhD in Medical Sciences, associate professor
of the Therapeutic dentistry and dentistry
diseases propaedeutics Department

[A.A. Epishova](#)⁶,
PhD in Medical Sciences, associate professor
of the Therapeutic dentistry and dentistry
diseases propaedeutics Department

¹ Central Research Institute of Dental and
Maxillofacial Surgery, 119021, Moscow, Russia

² Perm State Medical
University, 614000, Perm, Russia

³ Bashkir State Medical
University, 450000, Ufa, Russia

⁴ Kyrgyz State Medical Academy named after
I.K. Akhunbayev, 720020, Bishkek, Kyrgyzstan

⁵ Dental Polyclinic no. 2, 450075, Ufa, Russia

⁶ Ural State Medical University,
620028, Yekaterinburg, Russia

Characteristics of the oral microbiota in patients with diseases of mouth mucosa after new coronavirus infection (COVID-19)

Abstract. Even asymptomatic forms of COVID-19 in the long term after infection can have adverse consequences, primarily associated with a violation (often weakening) of the immune system, including local oral immunity. In maintaining the necessary balance of immune homeostasis of the human body, a significant role is given to the state of the human microbiome. **The aim of the work** was to study the species and quantitative composition of the oral microbiota in patients with diseases of the oral mucosa in the post-COVID period. **Materials and methods.** We examined 48 patients who applied for dental care for exacerbation of diseases of the oral mucosa, such as lichen planus (LP) and recurrent aphthae. Depending on the past history of COVID-19, patients were divided into 2 groups: I — 26 patients who recovered from a new coronavirus infection; II — 22 patients without a history of COVID-19. **Results.** One of the dominant in terms of quantitative indicators of microbial contamination and the frequency of detection in all patients was the association of *Streptococcus spp.* with *Staphylococcus aureus* against the background of a decrease in the number of *Lactobacillus spp.* The average concentration of *S. mutans* (6.09 ± 0.94 lg CFU/ml) in group I was significantly higher than in group II (4.36 ± 0.80 lg CFU/ml; $p < 0.001$). *S. mitis* occurred in both groups, but in group I 1.7 times more often, in 46% of cases, than in group II (27%). In 55% of patients of group I, *S. aureus* was isolated on average in the amount of 3.09 ± 2.98 lg CFU/ml, which

is significantly more than in patients of group II (1.09 ± 1.38 lg CFU/ml; $p < 0.05$) isolated in 46% of cases. In patients of group I, the highest increase in the number of *S. mutans* was observed than in group II (4.67 ± 1.83 and 3.45 ± 1.12 lg CFU/ml, respectively), and the incidence rate was lower by 7% in group I group (93 and 100%, respectively). In more than 1/2 patients with LP after COVID-19 (group I), a diagnostically significant increase in contamination with *Candida spp.* — 3.09 ± 2.11 lg CFU/ml. **Conclusion.** The obtained results indicate negative trends in the oral health of the examined patients with diseases of the oral mucosa in the post-COVID period, associated with significant changes in the composition of the oral microbiota.

Key words: COVID-19, local immunity, postcovid period, diseases of the oral mucosa, oral microbiota

FOR CITATION:

Rabinovich I.M., Gileva O.S., Akmalova G.M., Kabirova M.F., Gimranova I.A., Urgunaliyev B.K., Aznagulov A.A., Hasanova G.F., Gazizullina G.R., Chernysheva N.D., Epishova A.A. Characteristics of the oral microbiota in patients with diseases of mouth mucosa after new coronavirus infection (COVID-19). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 38—43 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_38

ВВЕДЕНИЕ

Большинство переболевших острым COVID-19 считаются клинически выздоровевшими. Вместе с тем врачи различного профиля и сами пациенты сообщают о сохранении первичных или появлении новых клинических симптомов разной степени выраженности в ближайшие и отдаленные сроки после перенесенного заболевания, в постковидный период [1, 2]. Отмечают, что даже бессимптомные формы COVID-19 в отдаленные сроки после инфицирования могут иметь неблагоприятные последствия, в первую очередь связанные с нарушением (чаще с ослаблением) системы иммунитета, в том числе местного иммунитета полости рта [3].

Известно, что в поддержании необходимого баланса иммунного гомеостаза организма человека существенная роль отводится состоянию его микробиома, дисбаланс которого имеет большое значение в генезе многих системных заболеваний [4], в том числе вирусного происхождения [5–7]. Как и другие микробные сообщества в организме, микробиота полости рта представляет защитный барьер от различных экзогенных патогенов [8, 9].

В то же время микробный гомеостаз полости рта может быть нарушен при микробном (вирусном, бактериальном, грибковом и др.) инфицировании, что неизбежно приводит к утяжелению клинического течения стоматологической и системной патологии за счет

нарушения состава, количества и функционального потенциала микроорганизмов [10].

В доступной литературе встречаются работы, посвященные анализу состояния различных микробных биотопов при COVID-19 [11, 12]. Однако данные по оценке микробного пейзажа полости рта у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта (СОР) в постковидный период практически единичны [13].

В этом контексте несомненный интерес может представлять динамический анализ состояния микробиоты полости рта у пациентов с хроническими заболеваниями СОР, так как длительно текущий локальный воспалительный процесс и прямое токсическое влияние SARS-CoV-2 на СОР, а также разнонаправленные медикаментозно обусловленные неблагоприятные эффекты системной терапии новой коронавирусной инфекции и ее осложнений приводят к истощению местных факторов иммунной защиты СОР и системного иммунитета в целом. Так, по некоторым данным, при обследовании больных COVID-19 выявлено, что наличие пародонтита у пациентов в 3,5 раза увеличивает риск госпитализации в отделение интенсивной терапии, в 4,5 раза риск искусственной вентиляции легких и в 8,81 раз риск смерти, независимо от наличия других факторов риска [14].

Цель работы — изучение видового и количественного состава оральной микробиоты у пациентов с заболеваниями СОР в постковидном периоде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С декабря 2020 г. по январь 2022 г. на базе стоматологической поликлиники № 2 (Уфа) и стоматологической поликлиники (Пермь) с углубленной оценкой состояния СОР обследовали 48 пациентов (15 мужчин и 33 женщины) в возрасте 40–65 лет с хронической патологией СОР: красным плоским лишаем (КПЛ) и рецидивирующими афтами (РА) в стадии обострения. 26 человек перенесли новую коронавирусную инфекцию легкой и средней степени тяжести не менее чем за 4 месяца до обследования. Ни у одного пациента не подтвержден диагноз «постковидный синдром». Критерии исключения из исследования: прием за 1 месяц до исследования антибиотиков, гормональных препаратов, цитостатиков; беременность, кормление грудью.

Все пациенты до пандемии находились на диспансерном учете у пародонтолога, осуществляющего в том числе прием пациентов с патологией СОР. Длительность заболеваний СОР варьировала от полугода до 5 лет. Диагнозы системных и стоматологических заболеваний установлены на основании клинико-лабораторных и иммунологических методов.

Пациентов разделили на 2 группы (табл. 1):

- I — 26 человек, 7 мужчин и 19 женщин (средний возраст — 47,3±5,4 года), с заболеваниями СОР после перенесенной не менее 4 месяцев назад новой коронавирусной инфекции (основная группа);
- II — 22 человека, 8 мужчин и 14 женщин (средний возраст — 49,4±5,4 года), с заболеваниями СОР, не имеющие в анамнезе COVID-19 (группа сравнения).

Таблица 1. Распределение обследованных пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта в зависимости от наличия в анамнезе COVID-19

Table 1. Distribution of examined patients with diseases of the oral mucosa, depending on the presence of COVID-19 in the anamnesis

Заболевание	I группа (n=26)		II группа (n=22)	
	абс.	%	абс.	%
Красный плоский лишай, различные формы	11	42	11	50
Рецидивирующие афты	15	58	11	50

У всех пациентов изучали микробиоту СОР. Взятие биоматериала осуществлялось по методу N.S. Levine в утренние часы, натощак, до начала местных манипуляций, с соблюдением правил асептики и антисептики с помощью стерильного зонда-тампона с пробиркой для бактериологических проб. Стерильный тампон прокатывали от центра к периферии по всей поверхности очага поражения, не захватывая зону демаркации. Для доставки биологического материала в отделение клинической диагностической лаборатории тампон помещали в стерильную пробирку с 1 мл 1%-ной пептонной воды в качестве транспортной среды.

После встряхивания пробирки с биологическим материалом на вортексе готовили серийные разведения из расчета 1:10. Посев производили на ряд питательных сред, позволяющих максимально выявить возможный спектр микроорганизмов, в объеме 0,5–1,0 мл на жидких средах и 0,1 мл на плотных. Среды для выделения факультативных анаэробов и микроаэрофилов после первичного посева помещали в CO₂-инкубатор с водяной рубашкой. Среды для культивирования аэробов выдерживали в термостате при температуре 37°C.

После культивирования проводили подсчет колоний и выделение чистой культуры. Идентификация проводилась масс-спектрометрическим методом на бактериологическом анализаторе MALDI-TOF Vitek MS (BioMerieux, Франция). Изучали спектр, частоту выделения, рассчитывали показатели микробной обсемененности.

При статистической обработке данных для оценки значимости межгрупповых различий применяли тест χ^2 для качественных показателей с поправкой на непрерывность для таблиц 2×2 и тест Стьюдента — для количественных показателей (доверительный интервал — от 0,1 до 0,001).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Количественный состав микробиоты полости рта пациентов I и II группы достоверно отличался (табл. 2). Так, в биотопе эрозивно-язвенного очага СОР у пациентов I группы наибольшая частота встречаемости в сравнении со II группой была отмечена для ассоциации стрептококков.

S. mutans и *S. sanguis* — основные кислотопродуцирующие виды — встречались у всех пациентов, однако в I группе среднее количество *S. mutans*

($6,09 \pm 0,94$ lg КОЕ/мл) было достоверно выше, чем во II группе ($4,36 \pm 0,80$ lg КОЕ/мл; $p < 0,001$). *S. mitis* встречался в обеих группах, но в I группе в 1,7 раза чаще — в 46% случаев, чем во II группе (27%).

У 55% пациентов I группы условно-патогенный *S. aureus* выделен в среднем в количестве $3,09 \pm 2,98$ lg КОЕ/мл, что достоверно больше, чем у пациентов II группы ($1,09 \pm 1,38$ lg КОЕ/мл; $p < 0,05$), выделенный в 46% случаях. Известно, что при снижении иммунологической реактивности организма *S. aureus* может представлять существенную угрозу здоровью, и это необходимо учитывать в постковидном периоде [15, 16].

У большинства (73%) пациентов I группы с КПЛ обнаружены *Candida spp.* в достоверно большем количестве, чем во II группе ($3,09 \pm 2,11$ против $0,63 \pm 0,80$ lg КОЕ/мл; $p < 0,001$). Примечательно, что только в I группе отмечали значительное увеличение количества микроорганизмов семейства *Enterobacteriaceae*, в частности *E. coli*, которая является транзитной флорой полости рта, среднее количество составило $1,18 \pm 1,25$ lg КОЕ/мл. При увеличении количества *E. coli* способна самостоятельно вызвать гнойно-воспалительные процессы [17]. Присутствие семейства *Enterobacteriaceae*, а именно *E. coli*, только у пациентов, перенесших COVID-19, предполагает, что они могут быть маркером для прогнозирования осложнений в постковидном периоде и микробным маркером восприимчивости к инфекции SARS-CoV-2, что согласуется с данными I. Soffritti и соавт. [4].

С одинаковой частотой 9% встречался в обеих группах *F. nucleatum*, однако обсемененность данным микроорганизмом в I группе была на $0,19 \pm 0,61$ lg КОЕ/мл больше. Частота встречаемости и микробная обсемененность *Lactobacillus spp.* в I группе были достоверно ниже: 36% и $1,00 \pm 1,48$ против 91% и $3,54 \pm 1,36$ lg КОЕ/мл во II группе соответственно.

У пациентов I группы с хроническими рецидивирующими афтами наблюдался наиболее высокий рост *S. mutans*, чем во II группе ($4,67 \pm 1,83$ и $3,45 \pm 1,12$ lg КОЕ/мл соответственно), а частота встречаемости была ниже на 7% в I группе (93% и 100% соответственно). *S. sanguis* встречался одинаково (100%) в обеих группах, количество обсемененности которым достоверно не отличалось (табл. 3).

S. aureus встречался только в I группе (в 93% случаях) в количестве $5,13 \pm 1,68$ lg КОЕ/мл. Необходимо отметить в I группе увеличение количества *F. nucleatum* на $1,1 \pm 1,04$ lg КОЕ/мл, чем во II группе, частота встречаемости данного микроорганизма незначительно различается между группами (53 и 55% соответственно). У пациентов I группы отмечается достоверное уменьшение *Lactobacillus spp.* в сравнении со II группой ($1,00 \pm 1,55$ против $2,81 \pm 2,82$ lg КОЕ/мл; $p < 0,05$).

Таблица 2. Представительство микробиоты в участках поражения КПЛ

Table 2. The representation of microbial flora in the areas affected by OLP

Вид, семейство	I группа (n=26)		II группа (n=22)	
	частота, %	количество, lg КОЕ/мл	частота, %	количество, lg КОЕ/мл
<i>S. aureus</i>	55	$3,09 \pm 2,98$	46	$1,09 \pm 1,38^*$
<i>S. sanguis</i>	100	$2,82 \pm 1,32$	100	$4,91 \pm 1,13^*$
<i>S. mitis</i>	46	$2,82 \pm 3,28$	27	$1,18 \pm 2,04$
<i>S. mutans</i>	100	$6,09 \pm 0,94$	100	$4,36 \pm 0,80^{\#}$
<i>S. epidermidis</i>	—	—	—	—
<i>Enterobacteriaceae spp.</i>	36	$1,18 \pm 1,66$	18	$0,27 \pm 0,65^*$
<i>F. nucleatum</i>	9	$0,46 \pm 1,51$	9	$0,27 \pm 0,90$
<i>Lactobacillus spp.</i>	36	$1,00 \pm 1,48$	91 [#]	$3,54 \pm 1,36^{\#}$
<i>Corynebacterium spp.</i>	—	—	—	—
<i>Candida spp.</i>	73	$3,09 \pm 2,11$	46	$0,63 \pm 0,80^*$
<i>B. cereus</i>	—	—	—	—
<i>Klebsiella spp.</i>	—	—	—	—
<i>E. coli</i>	55	$1,18 \pm 1,25$	—	—
<i>N. perflava</i>	—	—	—	—
<i>H. parainfluenzae</i>	—	—	—	—

Примечание. Межгрупповые различия статистически достоверно значимы: * — доверительный интервал от 0,1 до 0,05, # — доверительный интервал от 0,01 до 0,001.

Таблица 3. Представительство микробиоты в участках поражения СОР рецидивирующими афтами

Table 3. The representation of microbial flora in the areas affected by recurrent aphthae lesions

Вид, семейство	I группа (n=26)		II группа (n=22)	
	частота, %	количество, lg КОЕ/мл	частота, %	количество, lg КОЕ/мл
<i>S. aureus</i>	93	$5,13 \pm 1,68^{\#}$	—	—
<i>S. sanguis</i>	100	$4,40 \pm 1,18$	100	$3,64 \pm 1,20$
<i>S. mitis</i>	40	$2,53 \pm 3,24$	36	$0,81 \pm 1,16^{\dagger}$
<i>S. mutans</i>	93	$4,67 \pm 1,83$	100	$3,45 \pm 1,12$
<i>S. epidermidis</i>	—	—	—	—
<i>Enterobacteriaceae spp.</i>	20	$1,13 \pm 2,35$	9	$0,18 \pm 0,60$
<i>F. nucleatum</i>	53	$3,60 \pm 3,54$	55	$2,54 \pm 2,50$
<i>Lactobacillus spp.</i>	33	$1,00 \pm 1,55$	55	$2,81 \pm 2,82^*$
<i>Corynebacterium spp.</i>	27	$0,86 \pm 1,50$	18	$0,54 \pm 1,21$
<i>Candida spp.</i>	—	—	—	—
<i>B. cereus</i>	—	—	—	—
<i>Klebsiella spp.</i>	—	—	—	—
<i>E. coli</i>	—	—	—	—
<i>N. perflava</i>	—	—	—	—
<i>H. parainfluenzae</i>	—	—	—	—

Примечание. Межгрупповые различия статистически достоверно значимы: * — доверительный интервал от 0,1 до 0,05, † — доверительный интервал от 0,05 до 0,01, # — доверительный интервал от 0,01 до 0,001.

Такие микроорганизмы, как *Corynebacterium spp.*, обладающие способностью синтезировать витамин К, содействуя тем самым росту и размножению анаэробов [17], чаще обнаруживали у пациентов I группы (27% случаев), чем во II группе (18%). По количественному показателю *Corynebacterium spp.* также преобладали в I группе — $0,86 \pm 1,50$ против $0,54 \pm 1,21$ lg КОЕ/мл (во II группе). Это свидетельствует о высоком кислотопродуцирующем потенциале микробиоты и, на наш взгляд, также отражает дестабилизацию орального микробного пейзажа.

Стойкие изменения состава и свойств микробиоты обуславливают снижение резистентности СОР, локального иммунитета, реактивности организма, что может способствовать реактивации герпетических вирусных инфекций, а также возникновению осложнений в постковидном периоде.

ВЫВОДЫ

Одной из доминирующих по количественным показателям микробной обсемененности и частоте обнаружения у всех пациентов была ассоциация *Streptococcus spp.* — кислотопродуцентов, *S. aureus* — представителя агрессивной микробиоты, на фоне уменьшения *Lactobacillus spp.* В то же время такие виды, как *Corynebacterium spp.*, проявляющие антагонизм по отношению к *Streptococcus spp.* за счет специфического антагонизма со стрептококками в данном биотопе [17], встречались в небольшом количестве — только у пациентов с рецидивирующими афтами в постковидном периоде. У более половины пациентов с КПЛ после COVID-19 выявлена диагностически значимая обсемененность грибами *Candida spp.*, что усугубляет течение ранее существовавшего заболевания и указывает на иммунодефицитное состояние [16, 17].

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Trypsteen W., Van Cleemput J., Snippenberg W.V., Gerlo S., Vandekerckhove L. On the whereabouts of SARS-CoV-2 in the human body: A systematic review. — *PLoS Pathog.* — 2020; 16 (10): e1009037. PMID: 33125439
2. Гилева О.С., Либик Т.В., Гибадуллина Н.В., Сивак Е.Ю., Гавриленко М.С., Белева Н.С., Задорина И.И. Ключевые стоматологические проблемы периода пандемии COVID-19: мониторинг состояния стоматологического здоровья у пациентов с хроническими заболеваниями слизистой оболочки полости рта. — *Стоматология.* — 2021; 6—2: 8—15 [Gileva O.S., Libik T.V., Gibadullina N.V., Sivak E.Yu., Gavrilenko M.S., Beleva N.S., Zadorina I.I. Key dental challenges during COVID-19 pandemic: oral health monitoring in patients with chronic oral mucosal diseases. — *Stomatology.* — 2021; 6—2: 8—15 (In Russian)]. eLibrary ID: 47698607
3. Malkova A., Kudryavtsev I., Starshinova A., Kudlay D., Zinchenko Y., Glushkova A., Yablonskiy P., Shoenfeld Y. Post COVID-19 syndrome in patients with asymptomatic/mild form. — *Pathogens.* — 2021; 10 (11): 1408. PMID: 34832564
4. Soffritti I., D'Accolti M., Fabbri C., Passaro A., Manfredini R., Zuliani G., Libanore M., Franchi M., Contini C., Caselli E. Oral microbiome dysbiosis is associated with symptoms severity and local immune/inflammatory response in COVID-19 patients: a cross-sectional study. — *Front Microbiol.* — 2021; 12: 687513. PMID: 34248910
5. Cagna D.R., Donovan T.E., McKee J.R., Eichmiller F., Metz J.E., Albouy J.P., Marzola R., Murphy K.R., Troeltzsch M. Annual review of selected scientific literature: A report of the Committee on Scientific Investigation of the American Academy of Restorative Dentistry. — *J Prosthet Dent.* — 2019; 122 (3): 198—269. PMID: 31405523
6. Гилева О.С., Фельдблюм И.В., Либик Т.В., Байдаров А.А., Сметанин Д.Г., Чупракова Е.В., Сивак Е.Ю., Сюткина Е.С. Ключевые стоматологические проблемы периода пандемии COVID-19: междисциплинарная платформа. — *Стоматология детского возраста и профилактика.* — 2021; 1 (77): 61—65 [Gileva O.S., Feldblum I.V., Libik T.V., Baydarov A.A., Smetanin D.G., Chuprakova E.V., Sivak E.Yu., Syutkina E.S. Key dental challenges during the COVID-19 pandemic: an interdisciplinary

Следующей особенностью состава микробиоты полости рта было наличие только у пациентов с КПЛ СОР после перенесенной новой коронавирусной инфекции *E. coli*, которые являются антагонистами молочнокислой флоры полости рта, могут вызывать гнойно-воспалительные процессы и усугублять клиническое течение ранее существовавшего заболевания. В основе этих изменений могут лежать прямое действие вируса SARS-CoV-2 [18], применение антибиотиков, кортикостероидов при лечении COVID-19, а также такие агрессивные манипуляции, как интубация, трахеостомия, неинвазивная ИВЛ. По данным V. Sampson и соавт. (2020), изменения оральной микробиоты в видовом и количественном соотношении увеличивают риск возникновения осложнений после перенесенных вирусных заболеваний [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты свидетельствуют о негативных тенденциях здоровья полости рта у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки рта в постковидном периоде, связанных с существенными изменениями в составе оральной микробиоты.

У таких пациентов целесообразно и необходимо проводить микробиологическое исследование слизистой оболочки рта, своевременно выбирать тактику лечения в зависимости от микробиологической картины.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 28.03.2023 **Принята в печать:** 07.06.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 28.03.2023 **Accepted:** 07.06.2023

- platform. — *Pediatric Dentistry and Profilaxis*. — 2021; 1 (77): 61—65 (In Russian)]. [eLibrary ID: 45574240](#)
7. Wilks J., Golovkina T. Influence of microbiota on viral infections. — *PLoS Pathog*. — 2012; 8 (5): e1002681. [PMID: 22615558](#)
 8. He J., Li Y., Cao Y., Xue J., Zhou X. The oral microbiome diversity and its relation to human diseases. — *Folia Microbiol (Praha)*. — 2015; 60 (1): 69—80. [PMID: 25147055](#)
 9. Bassis C.M., Erb-Downward J.R., Dickson R.P., Freeman C.M., Schmidt T.M., Young V.B., Beck J.M., Curtis J.L., Huffnagle G.B. Analysis of the upper respiratory tract microbiotas as the source of the lung and gastric microbiotas in healthy individuals. — *mBio*. — 2015; 6 (2): e00037. [PMID: 25736890](#)
 10. Lynch S.V. Viruses and microbiome alterations. — *Ann Am Thorac Soc*. — 2014; 11 Suppl 1: S57—60. [PMID: 24437408](#)
 11. Soltani S., Zakeri A., Zandi M., Kesheh M.M., Tabibzadeh A., Dastranj M., Faramarzi S., Didehdar M., Hafezi H., Hosseini P., Farahani A. The role of bacterial and fungal human respiratory microbiota in COVID-19 patients. — *Biomed Res Int*. — 2021; 2021: 6670798. [PMID: 33681368](#)
 12. Hussain I., Cher G.L.Y., Abid M.A., Abid M.B. Role of gut microbiome in COVID-19: An insight into pathogenesis and therapeutic potential. — *Front Immunol*. — 2021; 12: 765965. [PMID: 34721437](#)
 13. Xiang Z., Koo H., Chen Q., Zhou X., Liu Y., Simon-Soro A. Potential implications of SARS-CoV-2 oral infection in the host microbiota. — *J Oral Microbiol*. — 2020; 13 (1): 1853451. [PMID: 33312449](#)
 14. Marouf N., Cai W., Said K.N., Daas H., Diab H., Chinta V.R., Hsain A.A., Nicolau B., Sanz M., Tamimi F. Association between periodontitis and severity of COVID-19 infection: A case-control study. — *J Clin Periodontol*. — 2021; 48 (4): 483—491. [PMID: 33527378](#)
 15. Яковлев С.В., Щека Д.В., Суворова М.П., Сергеева Е.В., Черкасова Н.А. Инфекционный эндокардит стафилококковой этиологии: клиническое течение и антибактериальная терапия. — *Антибиотики и химиотерапия*. — 2009; 5—6: 59—64 [Yakovlev S.V., Shcheka D.V., Suvorova M.P., Sergeeva E.V., Cherkasova N.A. Infective endocarditis of staphylococcal etiology: clinical process and antibacterial therapy. — *Antibiotics and Chemotherapy*. — 2009; 5—6: 59—64 (In Russian)]. [eLibrary ID: 21249242](#)
 16. Чесноков В.А. Микобиота слизистой оболочки полости рта и поверхности съемных акриловых пластиночных протезов при ортопедической реабилитации. — *Клиническая лабораторная диагностика*. — 2016; 2: 126—128 [Chesnokov V.A., Chesnokova M.G. The mycobiota of tunica mucosa of mouth and surface of removable acrylic laminar dental prosthesis under orthopedic rehabilitation. — *Russian Clinical Laboratory Diagnostics*. — 2016; 2: 126—128 (In Russian)]. [eLibrary ID: 25792526](#)
 17. Царев В.Н. Микробиология, вирусология, иммунология. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — С. 135—140 [Tsarev V.N. Microbiology, virology, immunology. — Moscow: GEOTAR-Media, 2019. — Pp. 135—140 (In Russian)].
 18. de Oliveira G.L.V., Oliveira C.N.S., Pinzan C.F., de Salis L.V.V., Cardoso C.R.B. Microbiota modulation of the gut-lung axis in COVID-19. — *Front Immunol*. — 2021; 12: 635471. [PMID: 33717181](#)
 19. Sampson V., Kamona N., Sampson A. Could there be a link between oral hygiene and the severity of SARS-CoV-2 infections? — *Br Dent J*. — 2020; 228 (12): 971—975. [PMID: 32591714](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_44

[З.К. Шаманова](#)¹,

аспирант кафедры стоматологии общей практики

[А.В. Арутюнов](#)¹,

д.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии общей практики

[Ю.В. Веревкина](#)¹,

аспирант кафедры стоматологии общей практики

[С.В. Сирак](#)²,

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

[Н.И. Быкова](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и ЧЛХ

[Т.Л. Кобылкина](#)²,

д.м.н., доцент кафедры стоматологии

¹ КубГМУ, 350063, Краснодар, Россия² СтГМУ, 355017, Ставрополь, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Шаманова З.К., Арутюнов А.В., Веревкина Ю.В., Сирак С.В., Быкова Н.И., Кобылкина Т.Л. Структурно-морфологическая взаимосвязь звеньев микроциркуляторного русла надкостницы челюстей при хроническом генерализованном пародонтите в эксперименте. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 44—51. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_44

Структурно-морфологическая взаимосвязь звеньев микроциркуляторного русла надкостницы челюстей при хроническом генерализованном пародонтите в эксперименте

Реферат. Эффективная терапия хронического генерализованного пародонтита (ХГП) невозможна без понимания взаимосвязи элементов пародонтального комплекса тканей с микрососудистым руслом пародонта, надкостницей, альвеолярного отростка челюсти. Данные литературы об основных источниках васкуляризации кости и надкостницы при ХГП, сопровождающимся резорбцией и атрофией альвеолярной кости, достаточно противоречивы, что обосновывает актуальность исследования структурно-морфологических элементов микроциркуляторного русла пародонта, надкостницы альвеолярной кости челюсти при искусственно смоделированном на экспериментальных животных ХГП. **Цель** — определить структурно-морфологические элементы микроциркуляторного русла надкостницы альвеолярной кости челюсти при ХГП. **Материалы и методы.** В экспериментальное исследование на животных включено 50 кроликов породы серый великан, которые были распределены на 3 группы: интактная, контрольная и основная. У животных контрольной и основной групп после моделирования ХГП лечение было одинаковым, но в основной группе назначался дополнительный комплекс терапии. **Результаты.** В контрольной группе в пародонте, в надкостнице альвеолярной части челюстной кости выявлена перестройка микрососудистого русла, характеризующаяся уменьшением количества микрокапилляров, усилением извилистости венул, появлением варикозных расширений, что свидетельствует о снижении интенсивности обменных процессов и тенденции к застою крови. В препаратах основной группы в аналогичных по площади зубоальвеолярных сегментах установлен рост числа микрокапилляров с увеличением диффузионной поверхности исследуемых сосудов, что подтверждает гипотезу о высокой адаптогенной способности микрососудистого русла к усилению оттока крови в условиях воспаления в пародонте: на 1 мм² надкостницы в контрольной группе в среднем приходилось 72,9±2,24 капилляра, а площадь их диффузионной поверхности составляла 0,35±0,09 мм². В основной группе поверхность капилляров для одного зубоальвеолярного сегмента составила 4,62 мм², что достоверно сопоставимо с показателями интактной группы животных ($p < 0,05$), составляя 66,8% диффузионной поверхности всех исследуемых сосудов, при этом на 1 мм² надкостницы в основной группе в среднем приходилось 88,6±4,08 капилляра, а площадь их диффузионной поверхности составляла 0,86±0,11 мм². **Заключение.** Полученные данные о морфофункциональных изменениях микроциркуляторного русла надкостницы могут быть использованы для оценки эффективности проводимой терапии при лечении ХГП.

Ключевые слова: пародонтит, челюсть, надкостница, воспаление, микроциркуляция, эксперимент

[Z.K. Shamanova](#)¹,

postgraduate at the General dentistry Department

[A.V. Arutyunov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor and head of General dentistry Department

[Yu.V. Verevkin](#)¹,

postgraduate at the General dentistry Department

[S.V. Sirak](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Dentistry Department

Structural-morphological interrelation of the microcirculatory bed of the periosteum of the jaws in chronic generalized periodontitis in the experiment

Abstract. Effective therapy of chronic generalized periodontitis is impossible without understanding the relationship of the elements of the periodontal tissue complex with the microvascular bed of the periodontal, periosteum, alveolar bone of the jaw. The literature data on the main sources of bone and periosteum vascularization in chronic generalized periodontitis, accompanied by resorption and atrophy of the alveolar bone, are quite contradictory, which justifies the relevance

[N.I. Bykova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Pediatric dentistry, orthodontics and maxillofacial surgery Department

[T.L. Kobylkina](#)²,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Dentistry Department

¹ Kuban State Medical University,
350063, Krasnodar, Russia

² Stavropol State Medical University,
355017, Stavropol, Russia

FOR CITATION:

Shamanova Z.K., Arutyunov A.V., Verevkin Yu.V., Sirak S.V., Bykova N.I., Kobylkina T.L. Structural-morphological interrelation of the microcirculatory bed of the periosteum of the jaws in chronic generalized periodontitis in the experiment. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 44—51 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_44

of the study of structural and morphological elements of the microcirculatory bed of the periosteum of the alveolar bone of the jaw with chronic generalized periodontitis artificially modeled on experimental animals. **Objectives:** determination of structural and morphological elements of the microcirculatory bed of the periosteum of the alveolar bone of the jaw in chronic generalized periodontitis. **Materials and methods.** The experimental animal study included 50 rabbits of the Gray Giant breed, which were divided into 3 groups: the intact, the control and the main. In the control group and in the main group of animals after modeling chronic generalized periodontitis treatment was the same, but in the main group was prescribed an additional set of therapy. **Results.** In the control group in the periosteum of the jaws were detected pseudoinvolutive changes in the terminal bloodstream, which consist in a decrease in the number of microcapillaries per unit area, increased tortuosity of venules, the appearance of varicose veins in them, which indicates a decrease in the intensity of metabolic processes and a tendency to stagnation of blood. In the preparations of the main group in similar dental alveolar segments, an increase in the number of microcapillaries with an increase in the diffusion surface of the studied vessels was found, which confirms the hypothesis of a high adaptogenic ability of the microvascular bed to increase blood outflow in conditions of inflammation in the periodontal: on average, 72.9 ± 2.24 capillaries per 1 mm^2 of the periosteum in the control group, and their diffusion surface was equal to $0.35 \pm 0.09 \text{ mm}^2$. In the main group the capillary surface for one dental alveolar segment was 4.62 mm^2 , which is significantly comparable with the indicators of the intact group of animals ($p < 0.05$), amounting to 66.8% the diffusion surface of all the vessels studied, with an average of 88.6 ± 4.08 capillaries per 1 mm^2 of the periosteum in the main group, and their diffusion surface was equal to $0.86 \pm 0.11 \text{ mm}^2$. **Conclusions.** The obtained data about morphofunctional changes in the microcirculatory bed of the periosteum can be used to evaluate the effectiveness of therapy in the treatment of chronic generalized periodontitis.

Key words: periodontitis, jaw, periosteum, inflammation, microcirculation, experiment

ВВЕДЕНИЕ

Исследования отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о том, что воспалительные заболевания пародонта вызывают значительные нарушения со стороны микрососудистого русла и жевательного аппарата, приводящие к частичной или полной потере зубов [1—5]. Хронический воспалительный процесс сопровождается интоксикацией и изменением реактивности организма в целом, нарушает процессы обмена веществ, регенерации кости, ее взаимоотношения с окружающими мягкими тканями, функции периоста и его системы микроциркуляции [6—9].

Эффективная терапия хронического генерализованного пародонтита (ХГП) невозможна без понимания взаимосвязи элементов пародонтального комплекса тканей с микрососудистым руслом пародонта, надкостницей, альвеолярной костью челюсти [10—14]. В литературе имеются сведения об основных источниках васкуляризации кости и надкостницы при ХГП, сопровождающихся резорбцией и атрофией альвеолярной кости, а также о взаимоотношениях крупных сосудов и нервов [15—17]. Также имеются достаточно противоречивые данные об эффективности костно-анаболической терапии при низком уровне маркеров костеобразования [18—20]. Морфологическое строение и структурная организация звеньев микроциркуляторного русла надкостницы альвеолярной кости челюсти при воспалении в пародонте требует дальнейшего изучения.

Цель исследования — определение структурно-морфологических элементов микроциркуляторного русла надкостницы альвеолярной кости челюсти при ХГП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на 50 годовалых кроликах породы серый великан без внешних признаков заболеваний и анатомических нарушений. К началу эксперимента все животные прошли карантин, антигельминтную подготовку, были сопоставимы по полу и возрасту. Животных разделили на 3 группы:

- I — интактная (10 кроликов);
- II — контрольная (20 кроликов);
- III — основная (20 кроликов).

Исследование проводилось в течение 49 дней: формирование модели ХГП в контрольной и основной группах занимало 28 суток, затем в течение 21 суток кроликам вводили исследуемые лекарственные вещества. Затем животные получали терапию традиционными методами, а в основной группе еще и инъекции терипаратида (подкожно) и этилметилгидроксипиридина сукцината (внутрибрюшинно).

Для создания экспериментальной модели хронического пародонтита использовали авторскую методику [21]. Всем животным контрольной и основной групп обеспечивали дисбактериоз ротовой полости путем внутримышечного введения 300 мг/кг линкомицина гидрохлорида. Затем проводили локальное поражение десен и тканей преддверия рта аппликацией суспензии пчелиного яда в дозе $20, 30$ и 50 мг/кг для моделирования легкой, средней и тяжелой степени пародонтита соответственно. Аппликации проводили в двух участках преддверия рта: между нижней губой и резцами нижней челюсти и между молярами верхней и нижней челюстей и щекой справа. В течение всего времени моделирования

(28 суток) к стандартному рациону питания добавляли подсолнечное масло в количестве 4 мл на одного животного, которое нагревали в присутствии 2% сульфата меди в течение 24 часов до достижения перекисного числа выше 20, 30 и 40 ед. для моделирования легкой, средней и тяжелой степени пародонтита соответственно.

При моделировании экспериментального пародонтита тяжелой степени тяжести дополнительно один раз в день в течение 7 суток вводили 50 мг/кг хлорида аммония.

Экспериментальную модель ХГП считали полностью сформированной при наличии следующих клинических и рентгенологических признаков: гиперемия и кровоточивость десен, пародонтальные карманы глубиной более 5 мм, нарушение целостности кортикальной пластинки (по краям зубной альвеолы), атрофия альвеолярной кости (определяли на обзорных рентгенограммах).

После формирования экспериментальной модели хронического пародонтита у животных контрольной группы проводили курс терапии продолжительностью 21 сутки с использованием терапевтических средств, традиционно используемых при лечении данного заболевания (орошение полости рта животного растворами

антисептиков, аппликации на слизистую оболочку адгезивной мази Асепта и внесение в патологический зубодесневой карман препарата Гиалудент).

У животных основной группы к данной терапии дополнительно назначали ежедневные подкожные инъекции терипаратида по 0,2 мкг/кг и внутрибрюшинные инъекции этилметилгидроксипиридина сукцината по 50 мг/кг массы тела.

После выведения животных из эксперимента исследовали микрососудистое русло пародонта, надкостницы и альвеолярной кости челюсти в области 4 зубоальвеолярных блоков (сегментов), взятых из фронтального и бокового отделов челюстей. Выделенные блоки фиксировали в 10%-ном растворе забуференного формалина и декальцинировали. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином по Массону. Иммуногистохимические исследования выполняли с использованием кроличьих антител (США) в реакциях на виментин.

При подготовке гистологического материала к электронно-микроскопическому исследованию срезы погружали в токопроводящий клей при следующих параметрах автоэмиссионного сканирующего электронного микроскопа JSM-7500 (JEOL, Япония): прямое увеличение от 100 до 5000, сдвиг изображения — до ± 60 мкм, напряжение — от 7 до 95 мВ, разрешение — 100, 10 и 1 нм.

При статистической обработке применяли методы вариационной статистики с определением χ^2 -критерия Пирсона, t -критерия, а также U -критерия Манна—Уитни при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В биоптатах надкостницы у интактных животных регионарное микрососудистое русло разделено на отдельные сегменты четырехугольной или полигональной формы, подобные по своему строению и ограниченные по периферии артериолами и венулами-спутниками. Установлено, что каждый микрососудистый комплекс в пределах одного зубоальвеолярного сегмента в определенной степени самостоятелен в функциональном отношении и поддерживает гомеостаз сопредельного участка периоста. Внутри микрососудистого русла каждого зубоальвеолярного сегмента прекапиллярные артериолы и посткапиллярные вены располагаются независимо друг от друга, а капилляры распределяются равномерно или концентрируются вдоль артериол и венул (рис. 1А).

В контрольной группе обнаружены несколько отличные от интактной группы варианты построения микрососудистых терминалей. В исследуемой области альвеолярной кости и надкостницы наблюдается магистральный тип ветвления артериол, когда от них отходит небольшое количество веточек и по сторонам от магистрального стволика образуется сплошная посткапиллярная

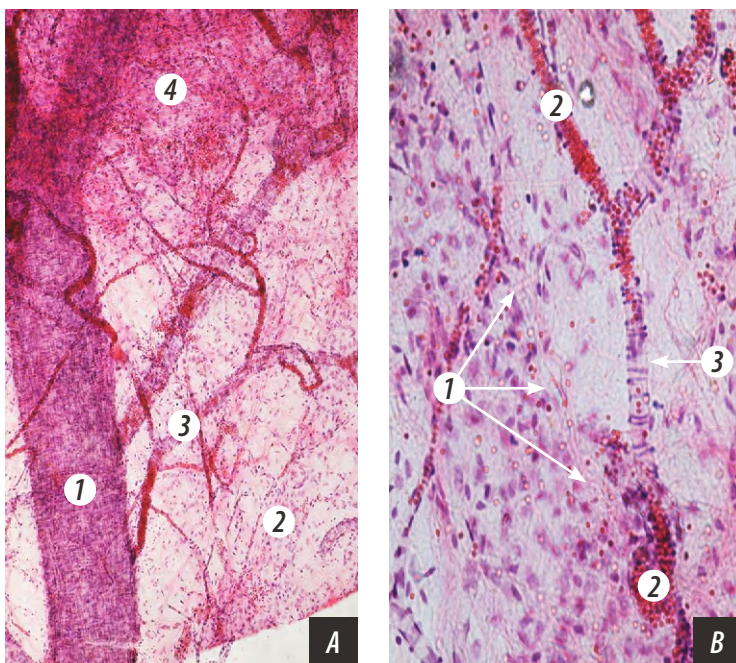


Рис. 1. Микропрепараты микроциркуляторного русла надкостницы альвеолярной кости челюсти. В интактной группе (А): посткапиллярные вены (1) и прекапиллярные артериолы (2) располагаются независимо друг от друга, капилляры (3) распределяются равномерно или концентрируются вдоль артериол и венул (4); СЭМ, ув. 500. В контрольной (В) группе: формирующаяся посткапиллярная сеть сосудов (1), застой крови (2) в области коллатеральных сосудистых анастомозов, лишенных собственной адвентициальной оболочки (3); СЭМ, ув. 3000

Fig. 1. Micropreparations of the microvasculature of the periosteum of the alveolar bone. In the intact (A) group: postcapillary venules (1) and precapillary arterioles (2) are located independently of each other, capillaries (3) are evenly distributed or concentrated along arterioles and venules (4); SEM, mag. 500x. In the control (B) group: the emerging post-capillary network of vessels (1), blood stasis (2) in the area of collateral vascular anastomoses, devoid of their own adventitia (3); SEM, mag. 3000x

сеть, местами наблюдается застой крови в области коллатеральных сосудистых анастомозов, лишенных собственной адвентициальной оболочки (рис. 1В).

В местах прикрепления сухожилий жевательных мышц в надкостнице челюстей выявляются малососудистые и бессосудистые зоны. По их периферии артериолы сопровождаются немногочисленными венулами. При исследовании обнаружена многочисленность венозных сосудов при относительно небольшом количестве капилляров. На участках надкостницы, свободных от фиксации мышц, сосуды разветвляются послойно: в фиброэластическом слое периоста челюстей микрокапилляры распределяются по ходу коллагеновых волокон и формируют ячейки полигональной формы. В адвентициальном слое надкостницы направление сосудов разнонаправленное, артериолы и венулы образуют петли большего диаметра в форме многоугольников и трапеций. Отмечается преимущественная концентрация микрокапилляров в зонах сосредоточения нервного рецепторного аппарата. Выявляются малочисленные венулярные и венозные дуги, плохо обеспечивающие перераспределение оттекающей крови (рис. 2А).

Для капилляров препаратов надкостницы и альвеолярной кости челюсти животных основной группы характерны полиморфизм эндотелиальных клеток, вариабельность размеров и ориентации ядер. Последние чаще всего имеют овально-вытянутую форму. В местах слияния капилляров и венул выявляются расширения (рис. 2В).

Стенки венул содержат соединительнотканнные элементы. Гладкомышечных клеток и клапанов в венулах надкостницы челюстей у животных данной группы обнаружить не удалось. В периосте челюстей хорошо развиты артериоло-артериоларные, венуло-венулярные и артериоло-венулярные анастомозы. Наряду с прямолинейными и дугообразными анастомозами, соединяющими рядом расположенные артериолу и венулу, встречаются множественные артериоло-венулярные соустья; иногда наблюдается прямой переход артериолы в венулу (рис. 2С). В адвентициальном слое надкостницы выявлены прямолинейные сосудистые стволы, имеющие вид магистральных каналов. Они по кратчайшему пути связывают прекапиллярные артериолы и посткапиллярные венулы. Количественные отношения между сосудами в микроциркуляторном русле надкостницы и альвеолярной кости челюсти животных контрольной группы представлены в табл. 1.

Площадь поперечного сечения капилляров в препаратах животных контрольной группы в 4,8 раза превосходит суммарное сечение артериоларных и в 2,4 раза — венулярных сосудов у интактных животных. Известно, чем больше суммарное сечение сосудов, тем медленнее осуществляется в них кровоток, поэтому при перемещении крови из артериол в прекапиллярные артериолы надкостницы скорость ее движения в контрольной группе в 1,4 раза медленнее, а из прекапиллярных артериол в капилляры — в 9,2 раза медленнее, чем в группе интактных животных. В препаратах животных

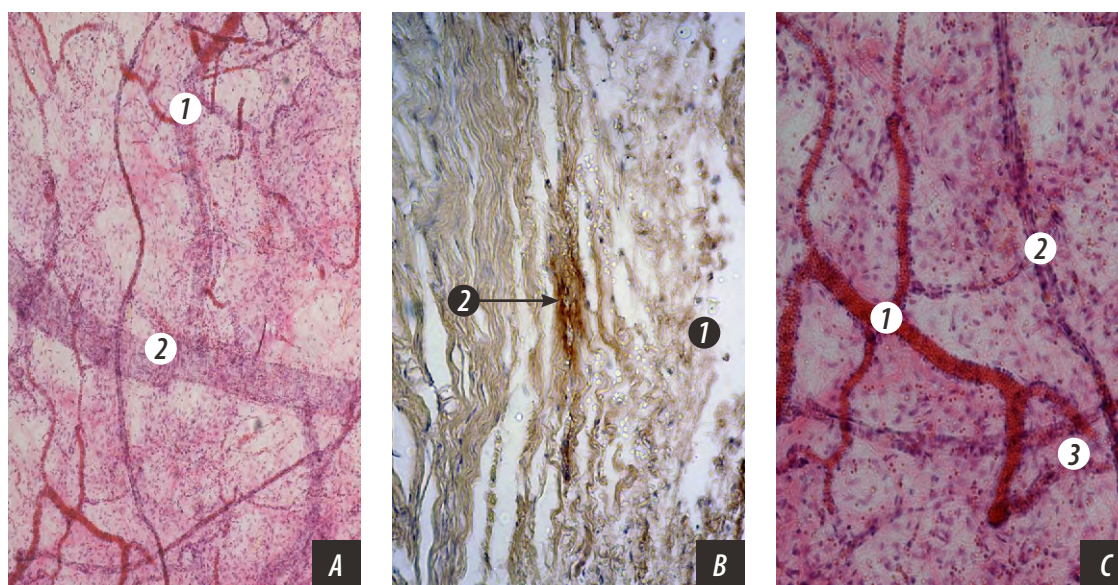


Рис. 2. Микропрепараты микроциркуляторного русла надкостницы альвеолярной кости челюсти. В контрольной (А) группе: артериолы и венулы, образующие петли большего диаметра в форме многоугольников и трапеций (1), малочисленные венулярные и венозные дуги (2); СЭМ, ув. 200. В основной (В) группе: полиморфизм эндотелиальных клеток (1), вариабельность размеров и ориентации ядер, имеющих овально-вытянутую форму (2); ИГХ реакция на виментин, продукт реакции коричневого цвета, ув. 400. В основной (С) группе: артериоло-артериоларные (1), венуло-венулярные (2) и артериоло-венулярные (3) анастомозы; СЭМ, ув. 500

Fig. 2. Micropreparations of the microvasculature of the periosteum of the alveolar bone of the jaw. In the control (A) groups: arterioles and venules forming loops of larger diameter in the form of polygons and trapeziums (1), few venular and venous arches (2); SEM, mag. 200x. In the main (B) group: polymorphism of endothelial cells (1), variability in the size and orientation of the nuclei, which have an oval-elongated shape (2); IHC reaction for vimentin, a brown reaction product, mag. 400x. In the main (C) group: arteriolo-arteriolar (1), venulo-venular (2) and arteriolo-venular (3) anastomoses; SEM, mag. 500x

основной группы показатели скорости кровотока имеют значения, сопоставимые с группой интактных животных (табл. 2).

В контрольной группе для одного зубоальвеолярного сегмента площадью $9,8 \text{ мм}^2$ площадь поверхности капилляров равна $3,99 \text{ мм}^2$, что составляет 48,6% диффузионной поверхности всех исследуемых сосудов. Таким образом, на 1 мм^2 надкостницы в контрольной группе в среднем приходится $72,9 \pm 2,24$ капилляра, а площадь их диффузионной поверхности равна $0,35 \pm 0,09 \text{ мм}^2$. В основной группе площадь поверхности капилляров для одного зубоальвеолярного сегмента составляет $4,62 \text{ мм}^2$, что достоверно сопоставимо с показателями интактной группы животных ($p < 0,05$), составляя 66,8% диффузионной поверхности всех исследуемых сосудов. При этом на 1 мм^2 надкостницы в основной группе в среднем приходится $88,6 \pm 4,08$ капилляра, а их диффузионная поверхность равна $0,86 \pm 0,11 \text{ мм}^2$. Таким образом, на 1 мм^2 поверхности периоста челюстей у животных интактной и основной группы приходится приблизительно равная диффузионная поверхность капилляров. Одновременно в сосудах микроциркуляторного русла, сопоставимых по размеру зубоальвеолярных сегментов в контрольной и основной группах находится $27,8 \cdot 10^{-3}$ и $68,0 \cdot 10^{-3} \text{ мм}^3$ крови соответственно, при этом на артериолы и прекапиллярные артериолы приходится $2,4 \cdot 10^{-3}$ и $10,7 \cdot 10^{-3} \text{ мм}^3$, что составляет 8,6 и 15,7% объема крови, на капилляры — $8,5 \cdot 10^{-3}$ и $29,9 \cdot 10^{-3} \text{ мм}^3$, что составляет 30,5 и 44% объема, а на посткапиллярные

венулы и венулы — $16,9 \cdot 10^{-3}$ и $27,4 \cdot 10^{-3} \text{ мм}^3$, что составляет 60,9 и 40,3% объема крови соответственно.

ОБСУЖДЕНИЕ

Объемные отношения между сосудами терминального кровеносного русла пародонта, надкостницы альвеолярной части челюстной кости представляют для исследователя наибольший интерес, поскольку именно они отражают распределение поступающей в микроциркуляторную систему крови между артериолами, капиллярами, венулами [22–24]. Помимо качественной характеристики отдельных звеньев микроциркуляторного русла, для полного представления о васкуляризации исследуемого участка зубоальвеолярного сегмента важна и количественная оценка параметров его компонентов. Особый интерес представляют сведения об изменении данных параметров микроциркуляторного русла как в условиях воспаления, так и в результате проводимой терапии ХГП.

В доступной литературе практически отсутствуют сведения о фактическом состоянии тканей пародонта при ХГП на фоне совместного использования терипаратида и этилметилгидроксипиридина сукцината (ЭМГПС). Известно, что ЭМГПС улучшает микроциркуляцию, активизирует функциональную активность эндотелия, стабилизирует мембранные структуры клеток, оказывает антигипоксическое, мембранопротекторное действие, тормозя процессы окисления липидов, уменьшает чувствительность сосудов к катехоламинам, кроме этого, он

Таблица 1. Основные параметры исследуемых сосудов у животных контрольной группы

Table 1. The main parameters of the studied vessels in animals of the control group

	Число сосудов	Средняя длина, мкм	Средний диаметр, мкм	Площадь поперечного сечения, мм^2	Площадь внутренней поверхности, мм^2	Объем сосудов, мм^3
Артериолы	6	1650–2130	26–48	$2,99 \cdot 10^{-3}$	0,56	$4,9 \cdot 10^{-3}$
Венулы	8	1820–2980	28–54	$4,88 \cdot 10^{-3}$	1,03	$12,8 \cdot 10^{-3}$
Капилляры	1098	$184,4 \pm 22,6^*$	$6,8 \pm 1,2$	$36,4 \cdot 10^{-3}$	3,99	$5,4 \cdot 10^{-3}$
Прекапиллярные артериолы	26	$598,2 \pm 26,9^*$	$16,3 \pm 0,6$	$2,98 \cdot 10^{-3*}$	0,48*	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Посткапиллярные венулы	28	$608,3 \pm 32,8^*$	$19,8 \pm 1,4^*$	$5,06 \cdot 10^{-3*}$	0,78	$3,2 \cdot 10^{-3}$
<i>U</i>	—	0,992	—	0,994	0,873	—
χ^2	—	—	1,000	—	—	1,000

Примечание. * — статистически достоверно значимое отличие от показателя в группе интактных животных ($p < 0,05$).

Таблица 2. Основные параметры исследуемых сосудов у животных основной группы

Table 2. The main parameters of the studied vessels in animals of the main group

	Число сосудов	Средняя длина, мкм	Средний диаметр, мкм	Площадь поперечного сечения, мм^2	Площадь внутренней поверхности, мм^2	Объем сосудов, мм^3
Артериолы	8	1688–2236	22–39	$2,68 \cdot 10^{-3}$	0,62	$3,5 \cdot 10^{-3}$
Венулы	9	1960–3146	24–46	$4,54 \cdot 10^{-3}$	1,42	$9,9 \cdot 10^{-3}$
Капилляры	1132	$180,4 \pm 14,3$	$5,2 \pm 0,4^*$	$32,8 \cdot 10^{-3}$	4,62	$6,5 \cdot 10^{-3*}$
Прекапиллярные артериолы	27	$566,5 \pm 15,7^*$	$11,6 \pm 0,08^*$	$2,19 \cdot 10^{-3}$	0,63*	$2,3 \cdot 10^{-3}$
Посткапиллярные венулы	32	$504,1 \pm 24,9^*$	$14,6 \pm 0,44^*$	$4,85 \cdot 10^{-3}$	0,57*	$2,8 \cdot 10^{-3}$
<i>U</i>	—	0,983	—	0,946	0,998	—
χ^2	—	—	1,000	—	—	1,000

Примечание. * — статистически достоверно значимое отличие от показателя в группе интактных животных ($p < 0,05$).

улучшает реологические свойства крови, положительно влияет на состояние местного кровотока [25–28].

По данным литературы, периодическое применение паратгормона терипаратида приводит к увеличению количества и активности остеобластов, что ведет к увеличению костной массы и улучшению скелетной архитектоники как трабекулярной, так и кортикальной костной ткани [29, 30].

В препаратах животных контрольной группы, получавших только традиционную терапию, в микрососудистом русле надкостницы альвеолярной части челюстной кости и в пародонте через 28 суток после начала формирования патофизиологической модели ХГП обнаружен застой крови в области коллатеральных сосудистых анастомозов, лишенных собственной адвентициальной оболочки, поверхность капилляров для одного зубоальвеолярного сегмента составила 48,6% диффузионной поверхности всех исследуемых сосудов. В препаратах основной группы, где к традиционной терапии дополнительно назначали ежедневные подкожные инъекции терипаратида по 0,2 мкг/кг и внутрибрюшинные инъекции этилметилгидроксипиридина сукцината по 50 мг/кг массы тела, в пародонте и периосте челюстей обнаружены хорошо развитые артериоло-артериоларные, венуло-венулярные и артериоло-венулярные анастомозы, а поверхность капилляров для одного зубоальвеолярного сегмента составила 66,8% диффузионной поверхности всех исследуемых сосудов, при этом на 1 мм² надкостницы в основной группе в среднем приходилось 88,6±4,08 капилляра, что на 24,2% больше, чем в контрольной группе. Есть основания полагать, что совместное применение терипаратида и ЭМГПС в основной группе оказало потенцирующее действие на всю микрососудистую сеть зубоальвеолярного сегмента, адаптировав архитектуру микрососудистого русла в пародонте, надкостнице альвеолярной части

челюстной кости к увеличению оттока крови в условиях искусственно смоделированного ХГП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В контрольной группе в надкостнице челюстей выявляются псевдоинволютивные изменения терминального кровеносного русла, которые заключаются в уменьшении количества микрокапилляров на единицу площади, усилении извилистости венул, появлении в них варикозных расширений, что свидетельствует о снижении интенсивности обменных процессов и тенденции к застою крови. В основной группе выявлено увеличение количества микрокапилляров на единицу площади на фоне сохранения структурно-функциональной организации биомембран, улучшение микроциркуляции и реологических свойств крови. Полученные данные о морфофункциональных изменениях микроциркуляторного русла надкостницы могут быть использованы для оценки эффективности проводимой терапии при лечении ХГП.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Грант Российского научного фонда и Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № 22-15-20069.

FUNDING

Grant from the Russian Science Foundation and Kuban Science Foundation within the project No 22-15-20069.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 26.03.2023 **Принята в печать:** 07.06.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 26.03.2023 **Accepted:** 07.06.2023

ЛИТЕРАТУРА:

- Schincaglia G.P., Hong B.Y., et al. Clinical, immune, and microbiome traits of gingivitis and peri-implant mucositis. — *J Dent Res.* — 2017; 96 (1): 47—55. [PMID: 28033066](#)
- Cheng R., Wu Z., Li M., Shao M., Hu T. Interleukin-1β is a potential therapeutic target for periodontitis: a narrative review. — *Int J Oral Sci.* — 2020; 12 (1): 2. [PMID: 31900383](#)
- Кречина Е.К., Смирнова Т.Н. Современные подходы к оценке показателей микрогемодинамики в тканях пародонта. — *Стоматология.* — 2017; 1: 28—32. [eLibrary ID: 28795329](#)
- Бычкова Н.П., Скорикова Л.А. Динамика показателей микроциркуляции тканей пародонта у лиц с хроническим генерализованным пародонтитом. — *Кубанский научный медицинский вестник.* — 2016; 4 (159): 20—23. [eLibrary ID: 26597791](#)
- Худалева К.А., Аболмасов Н.Н., Сердюков М.С., Массарский И.Г., Аболмасов И.Н., Ковалева И.А. Микроциркуляция краевого пародонта при изготовлении искусственных коронок с различным уровнем расположения границ

REFERENCES:

- Schincaglia G.P., Hong B.Y., Rosania A., Barasz J., Thompson A., Sobue T., Panagakos F., Burleson J.A., Dongari-Bagtzoglou A., Diaz P.I. Clinical, immune, and microbiome traits of gingivitis and peri-implant mucositis. *J Dent Res.* 2017; 96 (1): 47—55. [PMID: 28033066](#)
- Cheng R., Wu Z., Li M., Shao M., Hu T. Interleukin-1β is a potential therapeutic target for periodontitis: a narrative review. *Int J Oral Sci.* 2020; 12 (1): 2. [PMID: 31900383](#)
- Krechina E.K., Smirnova T.N. Modern approaches to periodontal microcirculatory parameters assessment. *Stomatology.* 2017; 1: 28—32 (In Russian). [eLibrary ID: 28795329](#)
- Bychkova N.P., Skorikova L.A. Dynamics of indicators of periodontal tissue microcirculation in patients with chronic generalized periodontitis. *Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2016; 4 (159): 20—23 (In Russian). [eLibrary ID: 26597791](#)
- Khudaleeva K.A., Abolmasov N.N., Serdyukov M.S., Massarsky I.G., Abolmasov I.N., Kovaleva I.A. Microcirculation of the marginal periodontium in the manufacture of artificial crowns with

- препарирования. — *Пародонтология*. — 2020; 1: 54—58. [eLibrary ID: 42490438](#)
6. Khabibullina K., Osipova Yu.L., et al. Proliferation of histamine and serotonin in mast cells of patients with inflammatory periodontal disease in the course of treatment. — *Archiv EuroMedica*. — 2020; 10 (1): 143—145. [DOI: 10.35630/2199-885X/2020/10/40](#)
7. Simpson K.T., Bryington M., Agosto M., Harper M., Salman A., Schincaglia G.P. Computer-guided surgery using human allogenic bone ring with simultaneous implant placement: a case report. — *Clin Adv Periodontics*. — 2020; 10 (1): 16—22. [PMID: 31513341](#)
8. Джафарова Э.С. Влияние факторов внешней среды и эмоционального состояния пациента на показатели пародонтальной микроциркуляции. — *Colloquium-Journal*. — 2019; 14—1 (38): 37—54. [eLibrary ID: 38584922](#)
9. Eldzharov A., Kabaloeva D., et al. Evaluation of microcirculation, cytokine profile, and local antioxidant protection indices in periodontal health, and stage II, stage III periodontitis. — *J Clin Med*. — 2021; 10 (6): 1262. [PMID: 33803774](#)
10. Усманова И.Н., Герасимова Л.П., Кабилова М.Ф., Усманов И.Р., Аль-Кофиш М.А.М., Лебедева А.И., Хуснарязанова Р.Ф. Взаимосвязь клинических и морфологических изменений с факторами риска развития воспалительных заболеваний пародонта у лиц молодого возраста. — *Клиническая стоматология*. — 2017; 4 (84): 34—39. [eLibrary ID: 30684147](#)
11. Гонтарев С.Н., Гонтарева И.С., Мустафа Я.М., Кобзева Г.Б. Способы достижения положительной динамики при ведении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 2: 38—44. [eLibrary ID: 48679073](#)
12. Крючков Д.Ю., Романенко И.Г., Джерелей А.А., Горобец С.М. Воспалительные изменения в тканях пародонта как показатель выраженности системных метаболических нарушений. — *Крымский терапевтический журнал*. — 2020; 2: 57—62. [eLibrary ID: 44139900](#)
13. Мамедова Л.А., Ефимович О.И. Применение методов функциональной диагностики при лечении заболеваний пародонта. — *Медицинский алфавит*. — 2016; 9 (272): 25—35. [eLibrary ID: 26738844](#)
14. Исаева А.И., Аверьянов С.В., Исаков И.Р. Состояние микроциркуляции в тканях пародонта при применении стоматологического геля. — *Dental Forum*. — 2020; 4 (79): 33—34. [eLibrary ID: 44082035](#)
15. Ревокатова Д.П., Зурина И.М., Горкун А.А., Сабурин И.Н. Современные подходы к созданию васкуляризованных костных биоэквивалентов. — *Патологическая физиология и экспериментальная терапия*. — 2022; 3: 151—165. [eLibrary ID: 49517111](#)
16. Рубникович С.П., Хомич И.С., Денисова Ю.Л. Morphological changes in the bone tissue around dental implants after low-frequency low-intensity ultrasound applications. — *Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук*. — 2020; 1: 20—27. [eLibrary ID: 42783839](#)
17. Ушницкий И.Д., Иванова А.А., Пинелис И.С., Юркевич А.В., Михальченко Д.В. Современные этиологические и патогенетические аспекты воспалительно-деструктивных процессов тканей пародонта. — *Эндодонтия Today*. — 2019; 4: 46—49. [eLibrary ID: 41669682](#)
18. Брусенцова А.Е., Ляшев Ю.Д., Цыган Н.В., Сериков В.С. Нарушение биохимического состава пародонта у крыс different levels of location of the boundaries of the preparation. *Parodontologiya*. 2020; 1: 54—58 (In Russian). [eLibrary ID: 42490438](#)
6. Khabibullina K., Osipova Yu.L., Bulkina N.V., Kropotina A.Yu., Avedova D., Konnov V.V. Proliferation of histamine and serotonin in mast cells of patients with inflammatory periodontal disease in the course of treatment. *Archiv EuroMedica*. 2020; 10 (1): 143—145. [DOI: 10.35630/2199-885X/2020/10/40](#)
7. Simpson K.T., Bryington M., Agosto M., Harper M., Salman A., Schincaglia G.P. Computer-guided surgery using human allogenic bone ring with simultaneous implant placement: a case report. *Clin Adv Periodontics*. 2020; 10 (1): 16—22. [PMID: 31513341](#)
8. Jafarova E.S. Influence of external environmental factors and emotional condition of the patient on the indicators of periodontal microcirculation. *Colloquium-Journal*. 2019; 14—1 (38): 37—54 (In Russian). [eLibrary ID: 38584922](#)
9. Eldzharov A., Kabaloeva D., Nemeryuk D., Goncharenko A., Gatsalova A., Ivanova E., Kostritskiy I., Carrouel F., Bourgeois D. Evaluation of microcirculation, cytokine profile, and local antioxidant protection indices in periodontal health, and stage II, stage III periodontitis. *J Clin Med*. 2021; 10 (6): 1262. [PMID: 33803774](#)
10. Usmanova I.N., Gerasimova L.P., Kabirova M.F., Usmanov I.R., Al-Cafes M.A.M., Lebedeva A.I., Kusnarizanova R.F. The relationship of clinical and morphological signs with risk factors for the development of inflammatory periodontal diseases at young age. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2017; 4 (84): 34—39 (In Russian). [eLibrary ID: 30684147](#)
11. Gontarev S.N., Gontareva I.S., Yasin M., Kobzeva G.B. Ways to achieve positive dynamics in the management of patients with a chronic generalized periodontitis of mild severity. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 2: 38—44 (In Russian). [eLibrary ID: 48679073](#)
12. Kryuchkov D.Y., Romanenko I.G., Dzhereley A.A., Gorobets S.M. Inflammatory changes in periodontal tissues as an indicator of the severity of systemic metabolic disorders. *Crimian Journal of Internal Diseases*. 2020; 2: 57—62 (In Russian). [eLibrary ID: 44139900](#)
13. Mamedova L.A., Efimovich O.I. Application of functional diagnostics in treatment of periodontal diseases. *Medical alphabet*. 2016; 9 (272): 25—35 (In Russian). [eLibrary ID: 26738844](#)
14. Isaeva A.I., Averyanov S.V., Ishakov I.R. State of microcirculation in periodontal tissues when using dental gel. *Dental Forum*. 2020; 4 (79): 33—34 (In Russian). [eLibrary ID: 44082035](#)
15. Revokatova D.P., Zurina I.M., Gorkun A.A., Saburina I.N. Modern approaches to bone tissue vascularization. *Pathological Physiology and Experimental Therapy*. 2022; 3: 151—165 (In Russian). [eLibrary ID: 49517111](#)
16. Rubnikovich S.P., Khomich I.S., Denisova Y.L. Morphological changes in the bone tissue around dental implants after low-frequency low-intensity ultrasound applications. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical Series*. 2020; 1: 20—27 (In English) [eLibrary ID: 42783839](#)
17. Ushnitsky I.D., Ivanova A.A., Pinelis I.S., Yurkevich A.V., Mikhailchenko D.V. Modern etiological and pathogenetic aspects of inflammatory destructive processes of periodontal tissues. *Endodontics Today*. 2019; 4: 46—49 (In Russian). [eLibrary ID: 41669682](#)
18. Brusentsova A.E., Lyashev Yu.D., Tsigan N.V., Serikov V.S. Disorders of the biochemical composition of the periodontium in rats with periodontitis and chronic pain syndrome. *Bulletin*

- с пародонитом и хроническим болевым синдромом. — *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. — 2022; 1: 20—23. [eLibrary ID: 47652809](#)
19. Симонян Т.В. Состояние зубочелюстной системы и тканей пародонта у пациентов с системным остеопорозом. — *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки*. — 2022; 4: 225—228. [eLibrary ID: 48972475](#)
 20. Григорьев С.С., Саблина С.Н., Еловицова Т.М., Закроева А.Г., Фоминых М.И., Иванова В.В. Патогенетические параллели остеопороза и хронического пародонтита. Литературный обзор. — *Проблемы стоматологии*. — 2022; 1: 19—28. [eLibrary ID: 48465281](#)
 21. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Быкова Н.И., Вафиади М.Ю., Петросян Г.Г., Диденко Н.Н. Способ получения экспериментальной модели пародонтита. — Патент RU №2676649, действ. с 09.10.2017
 22. Grande M.A., Belstrøm D., et al. Salivary concentrations of macrophage activation-related chemokines are influenced by non-surgical periodontal treatment: a 12-week follow-up study. — *J Oral Microbiol*. — 2020; 12 (1): 1694383. [PMID: 31893018](#)
 23. Попыхова Э.Б., Говорунова Т.В., Широков В.Ю., Иванов А.Н. Половой диморфизм изменений адгезивных свойств сосудистой стенки в динамике хирургического лечения хронического генерализованного пародонтита. — *Стоматология*. — 2019; 5: 27—31. [eLibrary ID: 41314052](#)
 24. Зюлькина Л.А., Сабаяева М.Н., Иванов П.В., Шастин Е.Н. Микроциркуляция тканей пародонта: причины нарушений и механизмы коррекции. — *Современные проблемы науки и образования*. — 2017; 2: 61. [eLibrary ID: 29036123](#)
 25. Дурново Е.А., Щепетнова Е.Е. Изменение состояния капиллярного кровотока в тканях пародонта до и после шинирования при лечении хронического генерализованного пародонтита. — *Dental Forum*. — 2022; 4 (87): 31. [eLibrary ID: 49753170](#)
 26. Дудинская Е.Н., Ткачева О.Н., Мачехина Л.В., Остапенко В.С., Браилова Н.В. Применение терипаратида в лечении тяжелого остеопороза в гериатрической практике: описание клинического случая. — *Ожирение и метаболизм*. — 2019; 4: 80—89. [eLibrary ID: 42486695](#)
 27. Кречина Е.К., Ефремова Н.В., Мустафина Ф.К., Рассадина А.В., Абдурахманова З.У., Лисовская В.Т., Смирнова Т.Н. Эффективность фотодинамической терапии в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. — *Клиническая стоматология*. — 2016; 2 (78): 34—37. [eLibrary ID: 26134227](#)
 28. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Быкова Н.И., Петросян Г.Г., Тарабарина А.Г., Гайворонская Т.В., Скорицова Л.А., Рисованный С.И. The histochemical features of the endothelium of the tooth-alveolar complex in inflammation and osteoporosis. — *Медицинский вестник Северного Кавказа*. — 2018; 3: 520—525. [eLibrary ID: 36332252](#)
 29. Fatima T., Khurshid Z., Rehman A., Imran E., Srivastava K.C., Shrivastava D. Gingival Crevicular Fluid (GCF): A Diagnostic Tool for the Detection of Periodontal Health and Diseases. — *Molecules*. — 2021; 26 (5): 1208. [PMID: 33668185](#)
 30. Атрушкевич В.Г., Школьная К.Д. Особенности минерального и костного обмена у пациентов в зависимости от характера течения пародонтита. — *Лечение и профилактика*. — 2017; 2 (22): 85—92. [eLibrary ID: 29932910](#)
 31. Атрушкевич В.Г., Школьная К.Д. Specifics of mineral and bone metabolism in patients depending on the pattern of the course of periodontitis. — *Treatment and prevention*. 2017; 2 (22): 85—92 (In Russian). [eLibrary ID: 29932910](#)
 32. Атрушкевич В.Г., Школьная К.Д. Specifics of mineral and bone metabolism in patients depending on the pattern of the course of periodontitis. — *of Experimental Biology and Medicine*. 2022; 1: 20—23 (In Russian). [eLibrary ID: 47652809](#)
 33. Simonyan T.V. The state of the maxillary system and periodontal tissues in patients with systemic osteoporosis. — *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Natural and Technical Sciences*. 2022; 4: 225—228 (In Russian). [eLibrary ID: 48972475](#)
 34. Griroriev S., Ssablina S., Elovicova T., Zakroeva A., Dominykh M., Ivanova V. Pathogenetic parallels of osteoporosis and chronic periodontitis. Literature review. — *Actual Problems in Dentistry*. 2022; 1: 19—28 (In Russian). [eLibrary ID: 48465281](#)
 35. Sirak S.V., Shchetinin E.V., Bykova N.I., Vafiadi M.Yu., Petrosyan G.G., Didenko N.N. Method of obtaining experimental model of periodontitis. Patent RU № 2676649, effective from 09.10.2017 (In Russian)
 36. Grande M.A., Belstrøm D., Damgaard C., Holmstrup P., Könönen E., Gursoy M., Gursoy U.K. Salivary concentrations of macrophage activation-related chemokines are influenced by non-surgical periodontal treatment: a 12-week follow-up study. — *J Oral Microbiol*. 2020; 12 (1): 1694383. [PMID: 31893018](#)
 37. Popyhova E.B., Govorunova T.V., Shirokov V.Yu., Ivanov A.N. Gender-related dimorphism of changes in adhesive properties of the vascular wall in the dynamics of surgical treatment of chronic generalized periodontitis. — *Stomatology*. 2019; 5: 27—31 (In Russian). [eLibrary ID: 41314052](#)
 38. Zjulkina L.A., Sabaeva M.N., Ivanov P.V., Shastin E.N. Periodontal tissue microcirculation: causes of violations and mechanisms of correction. — *Modern Problems of Science and Education*. 2017; 2: 61 (In Russian). [eLibrary ID: 29036123](#)
 39. Durnovo E.A., Shchepetnova E.E. Changes in the state of capillary blood flow in periodontal tissues before and after splinting in the treatment of chronic generalized periodontitis. — *Dental Forum*. 2022; 4 (87): 31 (In Russian). [eLibrary ID: 49753170](#)
 40. Dudinskaya E.N., Tkacheva O.N., Machehkina L.V., Ostapenko V.S., Brailova N.V. Use of teriparatide in treatment of severe osteoporosis in geriatric practice: a clinical case review. — *Obesity and Metabolism*. 2019; 4: 80—89 (In Russian). [eLibrary ID: 42486695](#)
 41. Krechina E.K., Efremova N.V., Mustafina F.K., Rassadina A.V., Abdurakhmanova Z.U., Lisovskaya V.T., Smirnova T.N. Photodynamic therapy effectiveness in the combined treatment of periodontium inflammatory conditions. — *Clinical Dentistry (Russia)*. 2016; 2 (78): 34—37 (In Russian). [eLibrary ID: 26134227](#)
 42. Sirak S.V., Shchetinin E.V., Bykova N.I., Petrosyan G.G., Tarabarina A.G., Gayvoronskaya T.V., Skorikova L.A., Risovanniy S.I. The histochemical features of the endothelium of the tooth-alveolar complex in inflammation and osteoporosis. — *Medical News of North Caucasus*. 2018; 3: 520—525 (In English) [eLibrary ID: 36332252](#)
 43. Fatima T., Khurshid Z., Rehman A., Imran E., Srivastava K.C., Shrivastava D. Gingival Crevicular Fluid (GCF): A Diagnostic Tool for the Detection of Periodontal Health and Diseases. — *Molecules*. 2021; 26 (5): 1208. [PMID: 33668185](#)
 44. Atrushkevich V.G., Shkolnaya K.D. Specifics of mineral and bone metabolism in patients depending on the pattern of the course of periodontitis. — *Treatment and prevention*. 2017; 2 (22): 85—92 (In Russian). [eLibrary ID: 29932910](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_52

[М.А. Амхадова](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой хирургической стоматологии и имплантологии

[Н.Б. Петрухина](#)²,

д.м.н., доцент, профессор кафедры клинической фармакологии и пропедевтики внутренних болезней

[И.В. Сандлер](#)¹,

аспирант кафедры хирургической стоматологии и имплантологии

[В.М. Поляков](#)³,

аспирант кафедры стоматологии № 2

[А.А. Демидова](#)³,

д.м.н., доцент, зав. кафедрой медицинской и биологической физики

[М.В. Салтовец](#)⁴,

к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии с курсом хирургической стоматологии и ЧЛХ

¹ МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, 129110, Москва, Россия² Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия³ РостГМУ, 344022, Ростов-на-Дону, Россия⁴ Пятигорский медико-фармацевтический институт, 357532, Пятигорск, Россия

Особенности течения хронического генерализованного пародонтита после перенесенной коронавирусной инфекции

Реферат. Вероятно, системные гипервоспалительные проявления можно считать общим патогенетическим звеном между COVID-19 и заболеваниями пародонта, взаимно ухудшающим совместное течение двух заболеваний. **Цель** — изучить направленность изменения пародонтального статуса у больных хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) после перенесенной коронавирусной инфекции и установить влияние лекарственной терапии COVID-19 на течение воспалительных заболеваний пародонта. **Материалы и методы.** В исследование включены 155 больных ХГП средней и тяжелой степени тяжести после перенесенного COVID-19 и длительностью постковидного этапа 3—6 месяцев (основная группа), а также 89 пациентов с ХГП при отсутствии коронавирусной инфекции в анамнезе (контрольная группа). Все 244 пациента за 6—12 месяцев до обострения ХГП были обследованы стоматологом в рамках стоматологического мониторинга. **Результаты.** Разработана оптимизированная анкета для сбора информации о пародонтальном статусе больного и об анамнестических особенностях. В основной группе прогрессивное течение установлено в 41,3% случаев, а в контрольной группе — в 18%. Среди больных основной группы с прогрессированием ХГП в 89,1% случаев наблюдали системную воспалительную реакцию в виде «цитокинового шторма», а у больных со стабильным течением ХГП системное повышение IL-6 встречалось в 53,8%. При стабильном течении ХГП применение антибактериальной терапии было чаще по сравнению с пациентами, у которых ХГП прогрессировал (84,6 против 40,6%, $p < 0,0001$). Неблагоприятное течение ХГП после вирусной инфекции сопряжено с применением глюкокортикоидов в качестве иммуносупрессоров. Прогрессирование воспалительных изменений пародонта реже всего имело место при использовании антицитокиновой терапии (3,5%) и в 15,8% случаев наблюдалось при применении ингибиторов JAK-STAT. **Заключение.** Прогрессивное течение ХГП сопряжено с новой коронавирусной инфекцией и зависит от вида лекарственной терапии COVID-19.

Ключевые слова: хронический генерализованный пародонтит, новая коронавирусная инфекция, «цитокиновый шторм», иммуносупрессивная терапия, антибиотикотерапия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Амхадова М.А., Петрухина Н.Б., Сандлер И.В., Поляков В.М., Демидова А.А., Салтовец М.В. Особенности течения хронического генерализованного пародонтита после перенесенной коронавирусной инфекции. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 52—56. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_52

[M.A. Amkhadova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Surgical Dentistry and Implantology Department

[N.B. Petrukhina](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Clinical pharmacology and internal diseases propaedeutics Department

[I.V. Sandler](#)¹,

postgraduate at the the Surgical Dentistry and Implantology Department

[V.M. Polyakov](#)³,

postgraduate at the Dentistry Department

[A.A. Demidova](#)³,

PhD in Medical Sciences, associate professor and head of the Medical and biological physics Department

Features of the course of chronic generalized periodontitis after a coronavirus infection

Abstract. Systemic hyperinflammatory manifestations are a likely common pathogenetic link between COVID-19 and periodontal disease, mutually worsening the joint course of the two diseases. **Aim** — to study the direction of changes in periodontal status in patients with chronic generalized periodontitis (CGP) after a coronavirus infection and to establish the effect of COVID-19 drug therapy on the course of inflammatory periodontal diseases. **Materials and methods.** The study included 155 patients with CGP of moderate and severe severity after suffering COVID-19 and the duration of the post-COVID phase of 3—6 months (main group), as well as 89 patients with CGP without a history of coronavirus infection (control group). All 244 patients 6—12 months before the exacerbation of CGP within the framework of dental monitoring were examined by a dentist and questioned to fix the state of the periodontium. **Results.** An optimized questionnaire has been developed to collect information about the patient's periodontal status and anamnestic features. In the main group, the progredient course was set at 41.3%, and in the control group at 18%. Among the patients of the main group with the progression of CGP, a systemic inflammatory reaction in the form of a cytokine storm was observed in 89.1%, and in patients with a stable course

M.V. Saltovets⁴,

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

¹ Moscow Regional Research Clinical Institute (MONIKI), 129110, Moscow, Russia

² Sechenov University, 119991, Moscow, Russia

³ Rostov State Medical University, 344022, Rostov-on-Don, Russia

⁴ Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, 357532, Pyatigorsk, Russia

of CGP, a systemic increase in IL-6 occurred in 53.8%. In stable CGP, the use of antibiotic therapy was more frequent compared with patients in whom CGP progressed (84.6 vs. 40.6%, $p < 0.0001$). The unfavorable course of CGP after a viral infection is associated with the use of glucocorticoids as immunosuppressants. The progression of periodontal inflammatory changes was the least common with the use of anticytokine therapy (3.5%) and was observed in 15.8% with the use of JAK-STAT inhibitors. **Conclusion.** The progredient course of CGP is associated with a new coronavirus infection and depends on the type of drug therapy for COVID-19.

Key words: chronic generalized periodontitis, new coronavirus infection, cytokine storm, immunosuppressive therapy, antibiotic therapy

FOR CITATION:

Amkhadova M.A., Petrukhnina N.B., Sandler I.V., Polyakov V.M., Demidova A.A., Saltovets M.V. Features of the course of chronic generalized periodontitis after a coronavirus infection. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 52—56 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_52

ВВЕДЕНИЕ

Пародонтит характеризуется хроническим персистирующим воспалением в ответ на дисбиоз в поддесневой биопленке [1]. Хотя первоначальной причиной пародонтита выступают патогенные микробы зубного налета, дальнейшее развитие заболевания связано с иммунными реакциями организма [2]. Периодические обострения хронического генерализованного пародонтита (ХГП) приводят к системному воспалению с повышением в крови концентрации таких цитокинов, как ФНО- α , IL-1 β , IL-4, IL-6 и IL-10, усилением синтеза в печени белков острой фазы воспаления С-реактивного белка и ферритина [3]. Системные гиперовоспалительные проявления являются вероятной связью, общим патогенетическим звеном между COVID-19 и заболеваниями пародонта, взаимно ухудшающим совместное течение двух заболеваний [4, 5]. Гипериммунные реакции, например «цитокиновый шторм», отмечены как один из основных механизмов повреждения тканей, запускаемых вирусом SARS-CoV-2 при COVID-19 [6].

Основным рецептором для SARS-CoV-2 является ангиотензинпревращающий фермент-2 (ACE2), который связывается с рецепторсвязывающим доменом шиповидного белка вируса [7]. Рецепторы ACE2 экспрессируются в том числе эпителиальными клетками слизистой оболочки, фибробластами пародонтальной связки [8]. После проникновения в клетку и репликации SARS-CoV-2 приводит к пироптозу, повреждению клеток с местным высвобождением воспалительных цитокинов [9]. Однако гипериммунные реакции у некоторых пациентов приводят к «цитокиновому шторму» и общетканевому повреждению с последующим септическим шоком и полиорганным поражением [10]. При нерегулируемом системном гиперовоспалении в ответ на вирусную инфекцию применяют иммуносупрессивную терапию различными лекарственными препаратами [11]. Иммуносупрессивная терапия при COVID-19 может изменить течение ХГП.

Постоянные карантинные меры при COVID-19 и последующая экономическая рецессия значительно снизили спрос на стоматологические услуги, включая

лечение пародонтита [12]. Данные социальные условия могут служить причиной ухудшения пародонтального статуса у больных ХГП.

Таким образом, поражение пародонта при COVID-19 может быть обусловлено как прямым воздействием, так и посредством активации системных воспалительных реакций, а также социальными причинами. В связи с вышеизложенным **целью работы** стало изучение направленности изменения пародонтального статуса у больных ХГП после перенесенной коронавирусной инфекции и установление влияния терапии COVID-19 на течение воспалительных заболеваний пародонта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены 244 больных ХГП средней и тяжелой степени тяжести в фазе обострения (K05.31). В целях исследования пациентов поделили на 2 группы:

- I — основную — 155 больных 3—6 месяцев спустя выписки из стационара после госпитализации вследствие COVID-19 средней тяжести, медианный возраст которых составил 54 года (Q_1 — Q_3 =50—63 года);
- II — контрольную — 89 пациентов без коронавирусной инфекции в анамнезе, медианный возраст которых составил 57 лет (Q_1 — Q_3 =52—63 года).

За 6—12 месяцев до обострения ХГП все пациенты проходили анкетирование и стоматологическое обследование с оценкой пародонтального статуса.

Критерии исключения: системные заболевания соединительной ткани, злокачественные заболевания, декомпенсация соматических заболеваний.

В основной и контрольной группах мужчин было немного больше, чем женщин. Большинство больных курили: 66,5% в основной группе, 75,3% в контрольной. Диабет, ожирение, сочетание двух хронических заболеваний встречались в обеих группах примерно в 1/5 случаев. У пациентов преобладала средняя степень тяжести ХГП (табл. 1).

Ввиду частого указания на перенесенную коронавирусную инфекцию на повторном исследовании при обострении ХГП анкета была оптимизирована и включала сведения о COVID-19. Сведения о тяжести течения

COVID-19, особенностях лечения коронавирусной болезни брали из выписного эпикриза после стационарного лечения и из анкеты. Для характеристики пародонтального статуса сравнивали глубину пародонтальных карманов, индекс гигиены Силнесс—Лоэ, папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА), индекс кровоточивости Мюллемана—Коуэлла. Поражение фуркаций в вертикальном направлении определяли по методу Тарноу—Флетчера (D. Tarnow, P. Fletcher, 1984).

При статистической обработке данных попарное сравнение между группами осуществляли при помощи критерия Манна—Уитни для количественных показателей и критерия Пирсона с поправкой Йейтса на непрерывность для частотных характеристик. Для анализа сопряжения между признаками использовали таблицы сопряженности с оценкой статистической значимости ассоциации факторов по критерию Пирсона и коэффициенту сопряженности.

Ф.И.О. _____

Пол: М Ж Возраст _____ лет Курение: Да Нет

Рост _____ см Вес _____ кг Лечение пародонтита: До После

ЖАЛОБЫ

- Подвижность зубов Дискомфорт в полости рта
 Повышенная чувствительность Оголение шеек
 Кровоточивость Боли
 Запах изо рта Гноетечение
 Язвы

НАСЛЕДСТВЕННЫЙ ФАКТОР

- Отец
 Мать
 Ближайшие родственники

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

- Количество зубов _____ Глубина ПК _____
 Количество зубов с пломбами _____ Индекс S-L _____
 Зубные протезы съемные _____ Индекс G-W _____
 Зубные протезы несъемные _____ Индекс Muhl _____
 Шины (есть/нет) _____ Индекс РМА _____
 Степень подвижности зубов _____ Индекс NYG _____
 Фенотип десны _____ Поражение фуркаций _____

ДИАГНОЗ

- Норма ЖКТ
 Гингивит Сахарный диабет
 Легкая степень ХГП Легочная патология
 Средняя степень ХГП COVID-19
 Тяжелая степень ХГП Другое

Характеристика течения COVID-19

- Срок постковидного этапа _____ мес Амбулаторное лечение
 Легкое течение Стационарное лечение
 Среднее течение
 Тяжелое течение

Использование антибактер. препаратов при лечении COVID-19: Да Нет

Использование антибактер. препаратов при лечении пародонтита:

- Местно Менее 2 недель 3 месяца
 Системно От 2 до 4 недель 6 месяцев
 1 месяц 1 год

Использование иммуносупрессивной терапии при лечении COVID-19: Да Нет

- Дексаметазон
 Другой иммуносупрессор _____ (какой указать)

Таблица 1. Характеристика пациентов

Table 1. Characteristics of the patients

Показатель	Основная группа (n=155)		Контрольная группа (n=89)		P
	абс.	%	абс.	%	
Пол					
• мужской	89	57,4	55	61,8	>0,05
• женский	66	42,6	36	38,2	
Курение	103	66,5	67	75,3	>0,05
Диабет	34	21,9	20	22,5	>0,05
Коморбидность					
• 1—2 заболевания	38	24,5	21	23,6	>0,05
• более 2 заболеваний	28	18,1	14	15,7	
Ожирение	31	20	18	20,2	>0,05
Тяжесть ХГП					
• средняя	108	69,7	71	79,8	>0,05
• тяжелая	47	30,3	18	20,2	

Оптимизированная анкета для сбора информации о пародонтальном статусе больного и об анамнестических особенностях представлена на рисунке.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В основной группе прогрессивное течение было установлено у 64 (41,3%) человек, а в контрольной группе — у 16 (18%) пациентов. Доля пациентов с прогрессивным ХГП после перенесенной коронавирусной инфекции была статистически значимо выше по сравнению с больными, которые не болели COVID-19 ($p=0,0002$). Следовательно, прогрессивное течение ХГП было сопряжено с новой коронавирусной инфекцией, а не с социальными причинами в виде карантинных мер и экономическими затруднениями.

Характеристики пародонтального статуса пациентов сравнивали с учетом тяжести ХГП (табл. 2). В основной группе по сравнению с контрольной индекс РМА, глубина пародонтальных карманов и поражение фуркаций в вертикальном направлении были увеличены только у пациентов со средней степенью тяжести ХГП (табл. 2). Следовательно, после коронавирусной инфекции при ХГП средней тяжести поражение пародонта выражено в большей мере. При тяжелой степени ХГП пародонтальный статус в основной и в контрольной группах был сходным.

Среди больных основной группы с прогрессивным течением ХГП

у 57 (89,1%) человек из 64 согласно выписному эпикризу наблюдали системную воспалительную реакцию в виде «цитокинового шторма», а у больных со стабильным течением ХГП системное повышение IL-6 встречалось у 49 (53,8%) из 91 пациента. Прогрессирующее течение ХГП статистически значимо было сопряжено с явлением «цитокинового шторма» при COVID-19. На данное обстоятельство указывали высокое значение критерия Пирсона ($\chi^2=21,4$), достоверно превышающее критическую величину ($p<0,0001$), а также высокое значение коэффициента сопряженности, равного 0,348.

Частота прогрессирующего течения ХГП у пациентов основной группы зависела от применения антибактериальной терапии при COVID-19 (табл. 3). При стабильном течении ХГП применение антибактериальной терапии было чаще по сравнению с пациентами, у которых ХГП прогрессировал (84,6 против 40,6%, $p<0,0001$). Коэффициент сопряженности составил 0,406.

При «цитокиновом шторме», наблюдающемся при COVID-19, для ограничения гипериммунных реакций применяют иммуносупрессивную терапию [13]. В качестве иммуносупрессоров используют глюкокортикоидную терапию (дексаметазон), антицитокиновую терапию (антитела к IL-6 или антагонисты рецепторов IL-6) или ингибиторы сигнального пути JAK-STAT (ингибиторы янус-киназы 1 и 2). В патогенезе «цитокинового шторма» важную роль играет IL-6 [10]. Вирусная инфекция SARS-CoV-2 избирательно индуцирует секрецию IL-6 иммунокомпетентными клетками, тысячекратно повышая концентрацию IL-6. Чрезмерная концентрация IL-6 может привести к лимфопении, иммунопараличу и смерти при COVID-19 [14]. IL-6 играет особую важную роль и в патогенезе заболеваний пародонта, его концентрация коррелирует с клинической тяжестью заболеваний пародонта [15]. Поскольку IL-6 играет ведущую роль в системном воспалении как при пародонтите, так и при COVID-19, применение иммуносупрессоров при лечении вирусной инфекции может сказаться на течении ХГП. Оценка сопряженности между прогрессирующим течением ХГП у пациентов основной группы и видом иммуносупрессивной терапии при COVID-19 представлена в табл. 4.

У пациентов с прогрессирующим течением ХГП при проведении иммуносупрессивной терапии в преобладающем количестве случаев (80,7%) использовали дексаметазон. Глюкокортикоиды блокируют синтез широкого спектра провоспалительных медиаторов [16]. Однако при этом глюкокортикоиды подавляют экспрессию белка $\beta 1$ -интегрин на мембране остеобластов, что, в свою очередь, приводит к снижению способности

Таблица 2. Пародонтальный статус пациентов с учетом тяжести ХГП

Table 2. Periodontal status of patients regarding CGP severity

Показатель	Основная группа (после COVID-19)		Контрольная группа		p
	Me	Q ₁ —Q ₃	Me	Q ₁ —Q ₃	
ХГП средней степени тяжести					
Индекс Силнесс—Лоэ, баллы	2,7	2,5—2,9	2,5	2,3—2,8	0,95
Индекс Мюллемана, баллы	2,7	2,4—2,9	2,2	2,0—2,4	0,91
Индекс РМА, %	60,5	56—63	51,3	48—55	0,007
Глубина пародонтальных карманов, мм	4,8	4,6—5,0	3,7	3,5—4,1	0,02
Вертикальное поражение фуркаций, мм	5,5	5,1—5,9	4,2	3,7—4,4	0,01
ХГП тяжелой степени					
Индекс Силнесс—Лоэ, баллы	2,9	2,6—3,0	2,8	2,5—3,0	0,96
Индекс Мюллемана, баллы	2,8	2,5—3,0	2,6	2,4—2,9	0,91
Индекс РМА, %	78,9	73—85	74,5	70—82	0,88
Глубина пародонтальных карманов, мм	7,1	6,6—7,4	7,0	6,7—7,3	0,98
Вертикальное поражение фуркаций, мм	7,2	6,8—7,6	6,9	6,4—7,3	0,83

osteoblastов прикрепляться к белкам костного матрикса, ослаблению минерализации и, вероятно, к снижению синтеза коллагена 1-го типа [17]. Кроме того, имеются данные о способности глюкокортикоидов влиять на активность и образование остеокластов. Так, например, обнаружено, что глюкокортикоиды могут усиливать активность зрелых остеокластов [18, 19].

Прогрессирование воспалительных изменений пародонта реже всего имело место при использовании

Таблица 3. Сопряженность между прогрессирующим течением ХГП и применением антибактериальной терапии при COVID-19

Table 3. Correlation between progression of CGP and use of antibiotic therapy in COVID-19

Антибактериальная терапия	Прогрессирующее течение ХГП		Стабильное течение ХГП		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Да	26	40,6	77	84,6	32,4	<0,0001
Нет	38	59,4	14	15,4		
Всего	64	100	91	100		

Таблица 4. Сопряженность между прогрессирующим течением ХГП и видом иммуносупрессивной терапии при COVID-19

Table 4. Correlation between progression of CGP and type of COVID-19 immunosuppressive therapy

Иммуносупрессивная терапия	Прогрессирующее течение ХГП		Стабильное течение ХГП		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Дексаметазон (n=51)	46	80,7	5	10,2	58,9	0,0001
Антицитокины (n=33)	2	3,5	31	63,3		
Ингибиторы JAK-STAT (n=22)	9	15,8	13	26,5		
Всего	57	100	49	100		

антицитокиновой терапии (3,5%) и в 15,8% наблюдалось при применении ингибиторов JAK-STAT.

Таким образом, в проведенном исследовании установлено, что через 3–6 месяцев после перенесенной новой коронавирусной инфекции у больных ХГП в 41,3% наблюдается прогрессирование заболевания. Неблагоприятное течение ХГП после вирусной инфекции сопряжено с системной воспалительной реакцией в виде «цитокинового шторма» при COVID-19 и применением в качестве иммуносупрессоров глюкокортикоидов. Антибиотикотерапия при COVID-19 способствовала стабилизации воспалительных изменений пародонта на постковидном этапе.

ВЫВОДЫ

1. Через 3–6 месяцев после перенесенного COVID-19 средней тяжести с госпитальным лечением у пациентов,

страдающих ХГП, в 41,3% случаев выявлено прогрессирование воспалительных изменений пародонта

2. У пациентов с прогрессирующим течением ХГП после коронавирусной инфекции в 89,1% случаев наблюдалась системная воспалительная реакция в виде «цитокинового шторма» при COVID-19, в 80,8% случаев в качестве иммуносупрессора применяли дексаметазон.
3. Стабильное течение ХГП на постковидном этапе отмечалось после антибиотикотерапии в сочетании с приемом антицитокиновых иммуносупрессоров — ингибиторов JAK-STAT.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 27.02.2023 **Принята в печать:** 16.04.2023

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

Received: 27.02.2023 **Accepted:** 16.04.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Curtis M.A., Diaz P.I., Van Dyke T.E. The role of the microbiota in periodontal disease. — *Periodontol* 2000. — 2020; 83 (1): 14—25. [PMID: 32385883](#)
2. Ramseier C.A., Anerud A., et al. Natural history of periodontitis: Disease progression and tooth loss over 40 years. — *J Clin Periodontol*. — 2017; 44 (12): 1182—1191. [PMID: 28733997](#)
3. Acharya A.B., Thakur S., Muddapur M.V., Kulkarni R.D. Cytokine ratios in chronic periodontitis and type 2 diabetes mellitus. — *Diabetes Metab Syndr*. — 2017; 11 (4): 277—278. [PMID: 27989515](#)
4. Sahni V., Gupta S. COVID-19 & periodontitis: The cytokine connection. — *Med Hypotheses*. — 2020; 144: 109908. [PMID: 32534336](#)
5. Elisetti N. Periodontal pocket and COVID-19: Could there be a possible link? — *Med Hypotheses*. — 2021; 146: 110355. [PMID: 33183854](#)
6. Hu B., Huang S., Yin L. The cytokine storm and COVID-19. — *J Med Virol*. — 2021; 93 (1): 250—256. [PMID: 32592501](#)
7. Descamps G., Verset L., Trelcat A., Hopkins C., Lechien J.R., Journe F., Saussez S. ACE2 protein landscape in the head and neck region: The conundrum of SARS-CoV-2 infection. — *Biology (Basel)*. — 2020; 9 (8): 235. [PMID: 32824830](#)
8. Xu H., Zhong L., Deng J., et al. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. — *Int J Oral Sci*. — 2020; 12 (1): 8. [PMID: 32094336](#)
9. Tay M.Z., Poh C.M., Rénia L., MacAry P.A., Ng L.F.P. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. — *Nat Rev Immunol*. — 2020; 20 (6): 363—374. [PMID: 32346093](#)
10. Coomes E.A., Haghbayan H. Interleukin-6 in Covid-19: A systematic review and meta-analysis. — *Rev Med Virol*. — 2020; 30 (6): 1—9. [PMID: 32845568](#)
11. Отделенов В.А., Цветов В.М., Сычев Д.А. Возможность применения препарата барицитиниб у пациентов с COVID-19, в том числе для терапии «цитокинового шторма». — *Качественная клиническая практика*. — 2020; S4: 11—14 [Otdelenov V.A., Tsvetov V.M., Sychev D.A. Possibility to use barycytinib in patients with COVID-19, including for treatment of “cytokine storm”. — *Good Clinical Practice*. — 2020; S4: 11—14. (In Russian)]. [eLibrary ID: 44121038](#)
12. Larvin H., Wilmott S., Wu J., Kang J. The Impact of periodontal disease on hospital admission and mortality during COVID-19 pandemic. — *Front Med (Lausanne)*. — 2020; 7: 604980. [PMID: 33330570](#)
13. Nasonov E., Samsonov M. The role of Interleukin 6 inhibitors in therapy of severe COVID-19. — *Biomed Pharmacother*. — 2020; 131: 110698. [PMID: 32920514](#)
14. Mazzone A., Salvati L., et al. Impaired immune cell cytotoxicity in severe COVID-19 is IL-6 dependent. — *J Clin Invest*. — 2020; 130 (9): 4694—4703. [PMID: 32463803](#)
15. Rudick C.P., Lang M.S., Miyamoto T. Understanding the pathophysiology behind chairside diagnostics and genetic testing for IL-1 and IL-6. — *Oral Dis*. — 2019; 25 (8): 1879—1885. [PMID: 30614160](#)
16. RECOVERY Collaborative Group, Horby P., Lim W.S., et al. Dexamethasone in hospitalized patients with Covid-19. — *N Engl J Med*. — 2021; 384 (8): 693—704. [PMID: 32678530](#)
17. Murray R.D., Ekman B., et al. Management of glucocorticoid replacement in adrenal insufficiency shows notable heterogeneity — data from the EU-AIR. — *Clin Endocrinol (Oxf)*. — 2017; 86 (3): 340—346. [PMID: 27801983](#)
18. Løvås K., Gjesdal C.G., Christensen M., Wolff A.B., Almås B., Svartberg J., Fougner K.J., Syversen U., Bollerslev J., Falch J.A., Hunt P.J., Chatterjee V.K., Husebye E.S. Glucocorticoid replacement therapy and pharmacogenetics in Addison’s disease: effects on bone. — *Eur J Endocrinol*. — 2009; 160 (6): 993—1002. [PMID: 19282465](#)
19. Юкина М.Ю., Чернова М.О., Нуралиева Н.Ф., Еремкина А.К., Трошина Е.А., Мельниченко Г.А., Мокрышева Н.Г. Влияние заместительной терапии глюкокортикоидами на костный обмен при надпочечниковой недостаточности. Обзор литературы. — *Ожирение и метаболизм*. — 2020; 4: 357—368 [Yukina M.Yu., Chernova M.O., Nuralieva N.F., Eremkina A.K., Troshina E.A., Melnichenko G.A., Mokrysheva N.G. Effect of glucocorticoids on bone metabolism in replacement therapy of adrenal insufficiency. Literature review. — *Obesity and Metabolism*. — 2020; 4: 357—368 (In Russian)]. [eLibrary ID: 44805015](#)



Здоровье Ваших десен!



www.tdvladmiva.ru
market@vladmiva.ru
(4722) 200-555

Торговый Дом «ВЛАДМИВА»,
308023, г. Белгород,
ул. Садовая, 118

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_58

[Н.Н. Аболмасов](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии

[К.А. Прыгунов](#)²,

к.м.н., доцент кафедры хирургии

[И.А. Адаева](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии

[О.Ю. Чеботаренко](#)¹,

ассистент кафедры ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии

[Н.В. Анисов](#)¹,

аспирант кафедры ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии

[И.Н. Аболмасов](#)¹,

врач-стоматолог, ординатор кафедры ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии

[Т.А. Петерс](#)¹,

ассистент кафедры ортопедической стоматологии с курсом ортодонтии

¹ СмолГМУ, 214019, Смоленск, Россия² КГУ им. К.Э. Циолковского, 248023, Калуга, Россия

Реальная и потенциальная ятрогения при реставрации окклюзионной поверхности боковых зубов

Реферат. Цель работы — оценка качества лечебных мероприятий, связанных с реставрационным лечением дефектов твердых тканей боковых зубов с точки зрения выявления ятрогенных причин первичной травматической окклюзии. **Материалы и методы.** Обследовано 306 человек с физиологическими формами прикуса, из них выделены 4 группы в зависимости от наличия и этиологических причин (ятрогения, связанная с некорректным реставрационным лечением дефектов твердых тканей боковых зубов, влияние 3-х моляров и комбинация этих двух факторов) первичной окклюзионной травмы. **Результаты.** Установлено, что только 45 (14,7%) человек не имели симптомов первичной травматической окклюзии, у всех остальных 261 (85,3%) обследованных были выявлены нарушения окклюзионного рельефа боковых зубов различного генеза. Не соответствовали требованиям 76,5% всех имеющихся пломб, в большинстве случаев по качеству моделировки окклюзионной поверхности, по контактному пункту, по наличию краевой щели. Это позволяет утверждать, что многие стоматологи при реставрации восстанавливают рельеф зуба без учета морфологии окклюзионной поверхности и корректного взаимоотношения с антагонистами. Выявлены наиболее частые симптомы первичной травматической окклюзии: фасетки стирания твердых тканей, трещины эмали, клиновидные дефекты, изменение десневого края и пародонтальные карманы, супраконтакты на рабочей или на балансирующей сторонах. **Заключение.** Ятрогенные причины нарушений окклюзионного рельефа можно рассматривать не только как дефект оказания медицинской помощи, но и как потенциальную причину тяжелых стоматологических заболеваний в отдаленные сроки.

Ключевые слова: ятрогения, окклюзия, окклюзионно-артикуляционные взаимоотношения, первичная травматическая окклюзия, супраконтакты зубов, профилактика стоматологических заболеваний

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

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; 26 (2): 58—65. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_58

[N.N. Abolmasov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics and orthodontics Department

[K.A. Prygunov](#)²,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Surgery Department

[I.A. Adaeva](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Prosthodontics and orthodontics Department

[O.Yu. Chebotarenko](#)¹,

assistant at the Prosthodontics and orthodontics Department

[N.V. Anisov](#)¹,

postgraduate at the Prosthodontics and orthodontics Department

Actual and potential iatrogeny during restoration masticatory teeth occlusion surface

Abstract. The aim of this study is to assess the quality of posterior teeth restorations in to identify the iatrogenic cause of primary traumatic occlusion. **Materials and methods.** 306 participants with physiological bite were examined. They were separated into 4 groups according to iatrogenic factors: unacceptable posterior restorations, 3-rd molar affection, combination of these factors. **Results.** Only 45 (14.7%) people did not have symptoms of primary traumatic occlusion, all the other examined (261 people, or 85.3%) had violations of occlusal relief of posterior teeth of various origins. It was found that 76.5% of fillings did not meet clinical requirements, in most cases due to poor representation of occlusal surface, contact point, presence of a marginal gap. It can be explained that many dentists do not pay attention to morphology of occlusal surface and correct relation with antagonists. The most common symptoms of primary traumatic occlusion were: hard tissue abrasion facets, enamel cracks, wedge-shaped defects, changes in the gingival margin and periodontal pockets, supracontacts on the working or balancing sides. **Conclusion.** Authors considered that iatrogenic unacceptable occlusal relief

I.N. Abolmasov¹,
dentist, resident in the Prosthodontics and
orthodontics Department

T.A. Peters¹,
assistant at the Prosthodontics and
orthodontics Department

¹ Smolensk State Medical University,
214019, Smolensk, Russia

² Tsiolkovsky Kaluga State University,
Kaluga, Russia, 248023

should be interpreted not only as a mistake, but also as a potential cause of severe dental diseases in long term.

Key words: iatrogeny, occlusion, occlusal-articulatory relations, primary traumatic occlusion, supracontacts, prophylaxis of dental diseases

FOR CITATION:

Abolmasov N.N., Prygunov K.A., Adaeva I.A., Chebotarenko O.Yu., Anisov N.V., Abolmasov I.N., Peters T.A. Actual and potential iatrogeny during restoration masticatory teeth occlusion surface. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 58—65 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_58

ВВЕДЕНИЕ

Гармония строения и функции зубочелюстной системы обеспечивает оптимальную эффективность жевания, здоровое состояние пародонтального комплекса отдельных зубов и зубных рядов в целом, а также височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС) [1, 2]. Нестабильные окклюзионно-артикуляционные взаимоотношения, т.е. отсутствие множественного и одновременного контакта боковых зубов в центральной окклюзии, нефизиологические боковые и передние траектории перемещения нижней челюсти создают условия для формирования многих стоматологических заболеваний, в патогенезе которых главенствующим фактором является травматическая окклюзия [3, 4]. У молодых пациентов симптоматика травматической окклюзии компенсируется резервными механизмами (истирание твердых тканей отдельных зубов, резервные силы пародонта, нейромышечная регуляция), но с возрастом адаптационные способности снижаются.

От качества работы каждого звена в зубочелюстной системе зависит состояние окклюзии, и наоборот, нарушение окклюзионных взаимоотношений может привести к структурному дисбалансу во всем теле [5]. Так, при окклюзионных нарушениях проприоцептивная обратная связь от периодонтальных волокон программирует функцию мышц таким образом, чтобы была возможность избегать окклюзионных интерференций (преждевременных контактов). Иными словами, нейромышечная система может направить нижнюю челюсть в обход препятствий, затрудняя их выявление. Кроме этого, в литературе имеется немало публикаций, убедительно свидетельствующих о влиянии зубочелюстного аппарата на развитие и состояние других систем организма, в том числе опорно-двигательной. Так, в эксперименте на крысах при изготовлении пломб на боковые зубы увеличивали межальвеолярную высоту с одной стороны на 1,5 мм, и при рентгенологическом исследовании через неделю было установлено искривление позвоночника. Еще через 2 недели при изготовлении таких же пломб на боковые зубы другой стороны положение нижней челюсти нормализовалось, и позвоночник выровнялся [6, 7]. Взаимосвязь патологических форм

прикуса, генерализованного повышенного истирания твердых тканей зубов, нерационально проведенного зубного протезирования и патологии опорно-двигательного аппарата представлена во многих научных публикациях [8—11].

Первые вмешательства в окклюзионный рельеф зубных рядов связаны с профессиональной деятельностью детских стоматологов, стоматологов-терапевтов и позже ортодонтот. По данным И.М. Макеевой (2016), заболеваемость кариесом у детей составляет 98,1%, среднее число удаленных зубов в 18 лет, составляет 0,8, что не соответствует европейским целям стоматологического здоровья, предполагающим наличие всех зубов в этом возрасте [12].

Стоит отметить, что наиболее значимое влияние врачи терапевтического профиля оказывают на взаимное расположение первых постоянных моляров, проводя лечение кариеса и его осложнений на этапах прорезывания зубов, не имея достаточной информации о корректности моделирования окклюзионной поверхности в силу того, что эти зубы еще не заняли свое окончательное положение и не сомкнулись в результате прорезывания. В свою очередь, некорректное моделирование жевательных поверхностей первых моляров приводит к тому, что при втором физиологическом повышении прикуса эти зубы, имея нарушенную морфологию окклюзионных поверхностей, не имеют возможности при завершении прорезывания сомкнуться правильно, что, в свою очередь, оказывает негативное влияние на формирование физиологических форм постоянного прикуса в целом. Не случайно уже более 100 лет 6-е зубы известны как «ключ окклюзии».

По мере становления постоянного прикуса и после завершения формирования зубных рядов все больше зубов поражается кариесом и подвергается стоматологическому лечению. При этом стоит отметить, что кариозный процесс, являясь хроническим заболеванием, сопровождается постепенным разрушением окклюзионной поверхности отдельных зубов, что, в свою очередь, приводит к изменению взаимоотношений рядом стоящих зубов и антагонизирующих. Чаще всего такие перемещения связаны с потерей контактных точек бугров опорных зубов, что приводит к локальной деформация

окклюзионной поверхности зубных рядов. Кроме этого, при кариесе контактных поверхностей моляров и премоляров создаются условия для мезиального наклона как пораженных кариесом зубов, так и зубов, расположенных дистальнее. Все это приводит к еще более выраженным деформациям за счет перемещения отдельных бугров антагонизирующих зубов, которые вследствие того, что каждый зуб, смыкаясь с двумя антагонистами (а это наиболее частая окклюзионная схема, известная как «зуб к 2 зубам»), вклиниваются между двумя рядом расположенными зубами противоположной челюсти. В результате формируются преждевременные контакты, отклоняющие перемещения нижней челюсти в трансверсальных и сагиттальном направлениях.

К сожалению, стоит признать, что описанные выше деформации окклюзионной поверхности остаются незамеченными большинством специалистов терапевтического профиля на этапе обследования пациентов с кариесом одного или нескольких зубов как из-за отсутствия жалоб со стороны пациента, адаптировавшегося к возникшим изменениям, так и, что хуже, из-за недостаточного времени для обследования пациента, незнания гнатологии и методов профилактики первичной травматической окклюзии.

Отсутствие должной диагностики деформаций окклюзионной поверхности, симптомов первичной травматической окклюзии, таких как атипичные фасетки стирания зубов, трещины эмали, абфракционные дефекты, нарушения артикуляции при передней и боковых окклюзиях, рецессии десны, которые в молодом возрасте чаще всего как раз и связаны с первичной травматической окклюзией, приводят к тому, что терапевтическое лечение, завершающееся постановкой пломбы, проводится некорректно, а это, в свою очередь, является этиопатогенетическим фактором многих стоматологических заболеваний, приводящих сначала к локальной, а потом и к генерализованной патологии пародонта, дисфункции ВНЧС, бруксизму, патологической стираемости и потере зубов. Таким образом, полноценное обследование и качественное терапевтическое лечение даже одного бокового зуба является краеугольным фактором профилактики многих стоматологических заболеваний.

Цель исследования — оценка качества лечебных мероприятий, связанных с реставрационным лечением дефектов твердых тканей боковых зубов с точки зрения выявления ятрогенных причин первичной травматической окклюзии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследованы 306 человек со сформированной зубочелюстной системой. Критерии включения в исследование: возраст 18–29 лет, целостные зубные ряды, ортогнатический прикус (ортогнатическое соотношение) с двусторонним I классом по Энгля, отсутствие тяжелых соматических заболеваний.

Всем пациентом проводили общепринятое стоматологическое обследование с заполнением амбулаторной карты, а также:

- подробно изучали окклюзионно-артикуляционные взаимоотношения с индексной оценкой окклюзии боковых зубов по методике Н.Н. Аболмасова и К.А. Прыгунова (патент на изобретение № 2684182 от 04.04.2019).
- вели фотопротокол, включающий получение изображений в центральной (привычной окклюзии) в трех ракурсах, передней и боковых окклюзиях и со стороны окклюзионных поверхностей обеих зубных рядов;
- изучали контрольно-диагностические модели [13, 14];
- проводили ортопантомографию с изучением при необходимости коэффициента ретромолярного соотношения и вероятности прорезывания 3-х моляров нижней челюсти.

На основании проведенного обследования из 306 человек, нами были выделены 4 группы в зависимости от наличия и этиологических причин первичной окклюзионной травмы:

- I — **ятрогения, связанная с некорректным реставрационным лечением дефектов твердых тканей боковых зубов, — 60 пациентов;**
- II — **влияние 3-х моляров — 39 пациентов;**
- III — **комбинация этих двух факторов — 162 пациентов.**

Контрольную группу сравнения составили 45 человек, не имеющих окклюзионно-артикуляционных нарушений.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Только 45 (14,7%) человек из 306 вошедших в исследование не имели симптомов первичной травматической окклюзии, при этом у 15 (4,9%) из них не обнаружено следов стоматологического вмешательства, а у 30 (9,8%) человек было проведено стоматологическое лечение, отвечающее клиническим требованиям, и не выявлено нарушений окклюзии отдельных зубов и зубных рядов. У всех остальных обследованных (261 человек, или 85,3%) были выявлены нарушения окклюзионного рельефа боковых зубов.

Общее число пломб на боковых зубах, затрагивающих окклюзионную поверхность, составило 1845, т.е. в среднем 6,03 пломбы на человека. Из них 1233 (66,8%) пломбы замещали дефекты I класса по Блеку и 612 (33,2%) — II класса. Клиническим требованиям соответствовали 433 (23,5%) пломбы. Не соответствовали требованиям по качеству моделировки окклюзионной поверхности, по контактному пункту, по наличию краевой щели 1412 (76,5%) пломб (рис. 1). Многие пломбы не отвечали клиническим требованиям сразу по нескольким пунктам, но наиболее часто по качеству моделирования окклюзионной поверхности и наличию краевой щели. Наиболее частыми видами нарушений

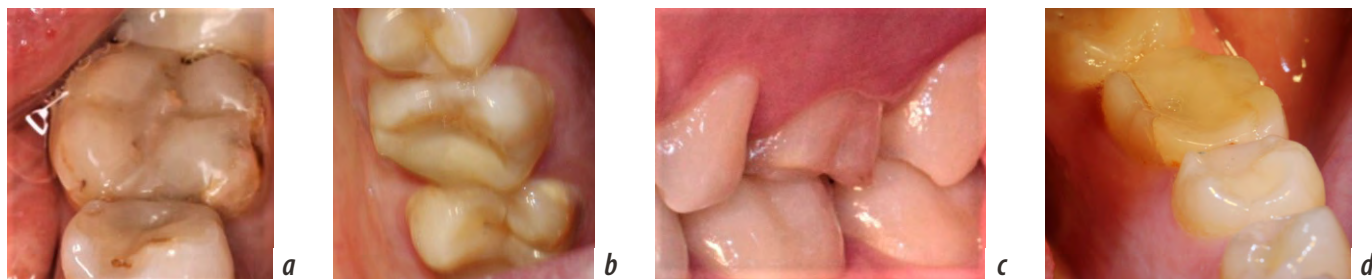


Рис. 1. Виды нарушения окклюзионного рельефа: а — отсутствуют краевые гребни на пломбах в зубах 3.5 и 3.6; б — некорректное восстановление опорного (задненёбного) бугорка в зубе 2.6; с — направляющие бугорки не смоделированы в зубе 2.6; д — полное несоответствие пломбы на зубе 3.6 по моделировке окклюзионной поверхности

Fig. 1. Types of occlusal relief disorders: a — there are no marginal ridges on the fillings in the teeth 3.5 and 3.6; b — incorrect restoration of the supporting (posterior) tubercle in the tooth 2.6; c — guiding tubercles are not modeled in the tooth 2.6; d — complete inconsistency of the filling on the tooth 3.6 according to the modeling of the occlusal surface



Рис. 2. Фрагменты зубных рядов пациента Н., 21 год: а — некорректное восстановление опорного заднещечного бугорка зуба 4.6; б — контакт правых боковых зубов в центральной окклюзии инфра-окклюзия заднещечного бугра зуба 1.6; с — зубы 1.6 и 4.6 не участвуют в групповом ведении при боковом смещении нижней челюсти

Fig. 2. Fragments of the dentition of patient N., 21 years old: a — incorrect restoration of the supporting posterior buccal tubercle of the tooth 4.6; b — contact of the right lateral teeth in the central occlusion infra-occlusion of the posterior buccal tubercle 1.6; c — teeth 1.6 and 4.6 do not participate in group management with lateral displacement of the lower jaw

рельефа окклюзионной поверхности зубов с пломбами были неправильно смоделированные или отсутствующие краевые гребни — 513 (27,8%) пломб, некорректно восстановленные опорные бугорки — 309 (16,7%) пломб, направляющие бугорки — 596 пломб (32,3%; рис. 1).

При изучении качества ортопедических конструкций данные распределились следующим образом. Общее количество искусственных металлокерамических и керамических коронок на боковые зубы составило 24 единицы, а среднее число их на одного обследованного — 0,078. Соответствовали клиническим требованиям 18 (75%) коронок. Не соответствовали требованиям по окклюзионным взаимоотношениям 2 (8,3%) коронки, по межзубному контактному пункту — 3 (12,5%) коронки, по краевому прилеганию 1 (4,2%) коронка.

Указанные дефекты терапевтического и ортопедического лечения, как правило, не вызывают жалоб у пациентов, однако являются причинами нарушения артикуляции (рис. 2) или приводят к деформации окклюзионной поверхности зубных рядов (рис. 3). При этом возможны перемещения

зубов по отношению к окклюзионной плоскости, наклон в различных направлениях, повороты вокруг оси.

Мы наблюдали деформации окклюзионной поверхности, связанные с некорректным пломбированием или протезированием, в виде супра- или инфраокклюзии отдельных бугорков моляров и премоляров на 727 зубах. У 92 (30,1%) обследованных лиц 121 премоляр и моляр всей жевательной поверхностью пересекали окклюзионную плоскость по причине полного несоответствия анатомической форме антагониста.

При обследовании зубов и зубных рядов у всех респондентов, кроме оценки состояния пломб и протезов,

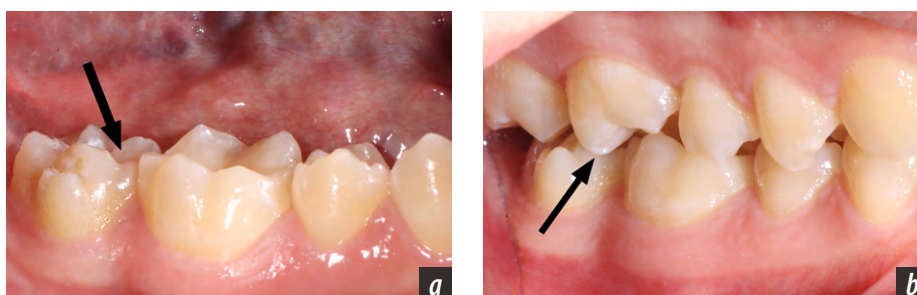


Рис. 3. Фрагменты зубных рядов пациента И., 22 лет: а — «ступенька» между зубами 4.6 и 4.7; б — инфраокклюзия заднещечного бугорка зуба 1.6

Fig. 3. Fragments of the dentition of patient I., 22 years old: a — “step” between teeth 4.6 and 4.7; b — infra-occlusion of the posterior buccal tubercle of the tooth 1.6

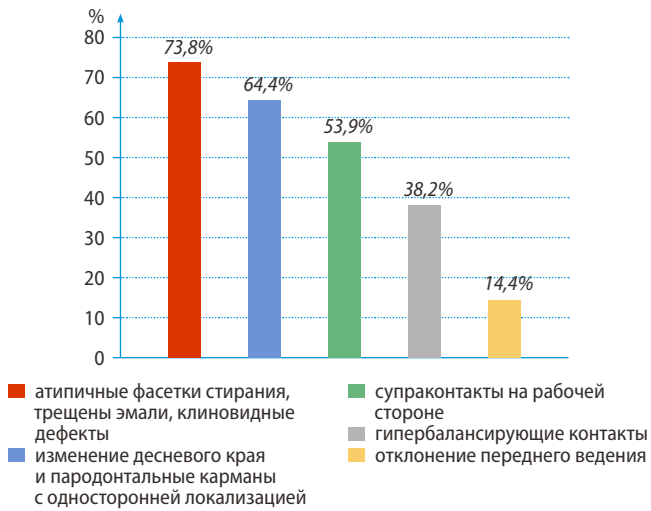


Рис. 4. Частота проявления клинических симптомов первичной окклюзионной травмы

Fig. 4. Frequency of clinical symptoms of primary occlusive injury

обращали внимание на другие симптомы или факторы риска первичной окклюзионной травмы (рис. 4).

У 73,8% обследованных на 615 зубах имелись атипичные фасетки стирания, трещины эмали и клиновидные дефекты (рис. 5). Изменения десневого края гиперемия, отечность, локальная гипертрофия маргинальной десны или рецессия и пародонтальные карманы, как правило, односторонней локализации, были выявлены в области 318 боковых зубов у 197 человек — 64,4%, супраконтракты на рабочей стороне у 165 (53,9%) обследованных, гипербалансирующие контакты у 116 респондентов (38,2%; рис. 6), а переднее ведение поддерживалось боковыми зубами у 44 человек — 14,4%. Чаще всего у одного пациента, как правило, отмечалось несколько перечисленных симптомов.

По итогам индексной оценки смыкания боковых зубов по авторской методике [15] установлено, что различия между показателями в I, III, и также II группы (в данной статье ее результаты не приводятся)



Рис. 5. Атипичные фасетки истирания: а — стерты рвущие бугры зубов 1.3 и 4.3; б — стерты бугорки на зубе 1.6; в — клиновидные (абфракционные) дефекты на зубах 2.3—2.6; д — трещины эмали на зубах 1.2 и 1.3

Fig. 5. Atypical facets of abrasion: a — erased tearing bumps of teeth 1.3 and 4.3; b — erased bumps on the tooth 1.6; c — wedge-shaped (abfraction) defects on teeth 2.3—2.6; d — enamel cracks on teeth 1.2 and 1.3



Рис. 5. Зубные ряды пациентки С., 24 лет: а — зубные ряды в положении центральной окклюзии; б — инфраокклюзия задних бугров зуба 2.6; в — на рабочей стороне супраконтракт между зубами 2.6 и 3.6; д — отсутствие клыкового ведения при правой боковой окклюзии из-за наличия гипербалансирующего контакта (е) между зубами 2.6 и 3.6

Fig. 5. Dentition of patient S., 24 years old: a — dentition in the position of central occlusion; b — infra-occlusion of the posterior tubercles of the tooth 2.6; c — on the working side supracontact between teeth 2.6 and 3.6; d — absence of canine guidance in right lateral occlusion due to the presence of hyperbalancing contact (e) between teeth 2.6 and 3.6

по каждому компоненту индекса (клыки/премоляры/моляры) до лечения незначимы (U -критерий Манна–Уитни для независимых выборок, $p > 0,05$). Но имеется статистически достоверное различие между показателями окклюзионного индекса до лечения у пациентов основных групп и группы сравнения ($p < 0,05$). В последней не было необходимости в коррекции окклюзионно-артикуляционных взаимоотношений, и окклюзионный индекс в ней составлял 1,98/10,84/19,27 (см. таблицу). Иными словами, можно констатировать, что показатели окклюзионного индекса контрольной группы близки к максимальным значениям индекса 2/12/20 и могут рассматриваться как оптимальные значения и критерии успешности проводимого лечения.

После комплекса проведенных лечебных мероприятий по устранению причин и симптомов первичной травматической окклюзии в основных группах окклюзионный индекс увеличился во всех компонентах (клыки/премоляры/моляры). Различия между показателями окклюзионного индекса I и III групп в каждой функционирующей группе зубов до и после лечения значимы по всем показателям ($p < 0,05$). В то же время, в соответствии с критерием Краскела–Уоллиса, не отмечается статистически значимого различия между компонентами окклюзионного индекса у пациентов основных групп после лечения с аналогичными данными в контрольной группе ($p > 0,05$).

Можно констатировать, что после стоматологического лечения во всех основных группах удалось добиться желаемого результата — улучшения окклюзионно-артикуляционных взаимоотношений, о чем свидетельствуют статистически достоверное увеличение окклюзионного индекса и сопоставимость данных с показателями контрольной группы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Разрушение твердых тканей зубов по причине кариеса и его осложнений считается одним из основных факторов, приводящих к нарушению окклюзии. По результатам ряда выборочных исследований, в том числе нашего, стоматологический статус молодых людей характеризуется весьма неблагоприятными тенденциями.

Распространенное поражение кариесом боковых зубов, выполняющих основную часть жевательной нагрузки, может привести к изменению физиологического равновесия других элементов зубочелюстной системы. Для выполнения своей функции поверхность антагонизирующих зубов должна иметь множественные фиссурно-бугорковые контакты, форма и площадь которых обусловлены возрастными особенностями. Однако многие стоматологи при реставрации зубов восстанавливают окклюзионный рельеф без учета морфологии окклюзионной поверхности и корректного взаимоотношения с антагонистами.

Динамика изменения окклюзионного индекса в курируемых группах

Dynamics of occlusal index changes in supervised groups

	I группа (n=60)		III группа (n=162)		Контроль (n=45)
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	
Клыки	1,56±0,08	1,93±0,04	1,51±0,08	1,93±0,04	1,98±0,02
Премоляры	8,62±0,19	11,24±0,14	8,58±0,24	11,29±0,12	10,84±0,15
Моляры	12,33±0,29	17,78±0,22	13,24±0,32	17,80±0,19	19,27±0,13

Дефекты твердых тканей и нерациональное восстановление окклюзионных поверхностей боковых зубов, а также нарушение физиологических движений нижней челюсти (неопределяемые клиническими методами) могут быть причиной нарушений окклюзии и артикуляции. Можно отметить, что повышенное стремление стоматологов к достижению высокого эстетического результата часто снижает внимание к окклюзии.

При пломбировании боковых зубов на завершающем этапе лечения для коррекции окклюзионной поверхности используется артикуляционная бумага, как правило, на ограниченном участке (проблемный зуб), чаще всего в его проксимальных отделах при восстановлении окклюзионных гребней (валиков). И именно эти проксимальные отделы после удаления матрицы шлифуются ошибочно, как наиболее мешающие смыканию до тех пор, пока пациент не скажет «теперь не мешает» и на артикуляционной бумаге, обычно при центральной окклюзии, не остается отпечатка. Однако ощущения пациента не могут служить основным ориентиром для врача при коррекции окклюзии. Последствием такого ятрогенного фактора является попадание пищи в межзубные промежутки и нарушение боковых траекторий перемещения (см. рис. 7).

Исследование смыкания зубных рядов должно проводиться не только в центральной окклюзии, но и при других артикуляционных положениях. Следует иметь в виду, что при недостаточном анализе, состоящем лишь из клинического осмотра, факторы нарушения окклюзии и ее компенсации могут быть упущены из виду, проявляясь позже изменениями со стороны твердых тканей зуба, периодонта, жевательных мышц и ВНЧС. Кроме того, препятствия при движениях нижней челюсти могут быть замаскированы в результате адаптации нейромышечной системы. Профессиональное формирование окклюзионного рельефа должно быть неотъемлемой частью качественной реставрационной работы. От того, каким образом будет проведено моделирование зуба, зависит функционирование всего жевательного аппарата, что позволит избежать появления супраконтактов, перегрузки отдельных зубов и возникновения других осложнений.

Таким образом, по нашему мнению, реставрационное лечение дефектов твердых тканей зубов при игнорировании правильного формирования окклюзионной поверхности зуба, может привести к двум видам ятрогений. Одна из них — реальная — связана с отсутствием четких требований к диагностике и планированию

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_64

лечения при замещении дефектов твердых тканей отдельных зубов без учета уже имеющихся или вероятных симптомов травматической окклюзии. К сожалению, такой вид ятрогении в силу адаптационных возможностей долгое время компенсируется благодаря резервным механизмам, но со временем он может стать вероятной причиной других патологических состояний. В результате некорректной реставрации отдельных зубов создаются условия, для которых, как нам кажется, более правильно использовать термин «потенциальная ятрогения». Она более опасна, так как отсрочена во времени по отношению к первоначальной причине, но приводит к сложным заболеваниям зубочелюстной системы (повышенному стиранию зубов, вторичной окклюзионной травме, бруксизму, дисфункции и другим заболеваниям ВНЧС), лечение которых сложно с точки зрения планирования и реализации, инвазивно, многоэтапно, к тому же далеко не всегда прогнозируемо в плане функциональности и длительности сохранения стабильного результата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нам видится правомочным рассматривать симптомы первичной травматической окклюзии как ведущее звено патогенеза многих стоматологических заболеваний, которые при своевременном выявлении проблем вообще не возникли бы. Путь к решению проблемы — это разработка четких критериев обследования пациентов на правильность формирования окклюзионно-артикуляционных нарушений в разные возрастные периоды, легко осуществляемые методы диагностики окклюзии и артикуляции на рутинном стоматологическом приеме, четкие критерии последовательности и оценки качества лечебных мероприятий при реставрации окклюзионной поверхности зубов, особенно на терапевтическом приеме и улучшение качества учебных программ по модулю «Гнатология» при обучении студентов стоматологических факультетов и врачей в рамках программ дополнительного профессионального образования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 23.03.2023 **Принята в печать:** 19.05.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 23.03.2023 **Accepted:** 19.05.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аветисян А.Я., Гринин В.М. Влияние здорового образа жизни на стоматологическое здоровье пациентов. — *Военно-медицинский журнал*. — 2020; 4: 64—66. [eLibrary ID: 42615173](#)
2. Флис П.С., Ме Х. Распространенность зубочелюстных аномалий, деформации и дефектов зубных рядов среди пациентов, обратившихся за ортодонтической помощью. — *Вестник стоматологии*. — 2012; 4 (81): 91—94. [eLibrary ID: 23244288](#)
3. Ленденгольц Ж.А., Картон Е.А., Слабковская А.Б., Гордина Е.С. Концепция окклюзии. В поисках истины... (обзор) Часть 1. — *Ортодонтия*. — 2014; 2 (66): 3—9. [eLibrary ID: 23216328](#)
4. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. — 2009; 135 (4): 495—501. [PMID: 19361736](#)
5. Салеев Р.А., Федорова Н.С., Салеева Л.Р. Стоматологическое здоровье и качество жизни: исторические вехи и перспективы развития (обзор литературы). — *Клиническая стоматология*. — 2020; 4 (96): 92—98. [eLibrary ID: 44476506](#)
6. Ишмурзин П.В., Данилова М.А., Халова Ю.С. Оценка результатов лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями, осложненными дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава по данным рентгенологических методов обследования. — *Пермский медицинский журнал*. — 2012; 1: 82—85. [eLibrary ID: 17440282](#)
7. Мамедова Л.А., Ефимович О.И. Сочетанное применение электромиографии и программы T-scan для коррекции окклюзионных нарушений при заболеваниях пародонта и миофасциальном синдроме. — *Военно-медицинский журнал*. — 2014; 6: 65—67. [eLibrary ID: 22289389](#)

REFERENCES:

1. Avetisyan A.Ya., Grinin V.M. The impact of a healthy lifestyle on the dental health of patients. *Military Medical Journal*. 2020; 4: 64—66 (In Russian). [eLibrary ID: 42615173](#)
2. Flis P.S., Miao H. The frequency of maxillo-dental anomalies, deformations and defects of dentitions among patients, having asked for orthodontic aid. *Bulletin of Dentistry*. 2012; 4 (81): 91—94 (In Russian). [eLibrary ID: 23244288](#)
3. Lendengolts Z.A., Karton E.A., Slabkovskaya A.B., Gordina E.S. The concept of occlusion. Searching for the truth... (review). Part 1. *Orthodontics*. 2014; 2 (66): 3—9 (In Russian). [eLibrary ID: 23216328](#)
4. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135 (4): 495—501. [PMID: 19361736](#)
5. Saleev R.A., Fedorova N.S., Saleeva L.R. Oral health and quality of life: historical milestones and future research directions and opportunities (Literature review). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2020; 4 (96): 92—98 (In Russian). [eLibrary ID: 44476506](#)
6. Ishmurzin P.V., Danilova M.A., Khalova Yu.S. Estimation of therapeutic results in patients with dental-jaw anomalies complicated by temporomandibular joint dysfunction by the data of roentgenological investigations. *Perm Medical Journal*. 2012; 1: 82—85 (In Russian). [eLibrary ID: 17440282](#)
7. Mamedova L.A., Efimovich O.I. Combined use of electromyography and T-scan program for occlusal disorders correction in case of periodontal diseases and myofascial syndrome. *Military Medical Journal*. 2014; 6: 65—67 (In Russian). [eLibrary ID: 22289389](#)

8. Перова Е.Г., Левенец А.А. Характер зубочелюстных аномалий и деформаций у детей с различным состоянием опорно-двигательного аппарата. — *Институт стоматологии*. — 2010; 1 (46): 74—75. [eLibrary ID: 14342943](#)
9. Рублева И.А., Слабковская А.Б., Персин Л.С. Влияние ортодонтических аппаратов для выдвижения нижней челюсти на постратуральное равновесие. — *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. — 2013; 9: 1094—1096. [eLibrary ID: 20419294](#)
10. Khan M.T., Verma S.K., Maheshwari S., Zahid S.N., Chaudhary P.K. Neuromuscular dentistry: Occlusal diseases and posture. — *J Oral Biol Craniofac Res*. — 2013; 3 (3): 146—50. [PMID: 25737904](#)
11. Mason M., Spolaor F., Guiotto A., De Stefani A., Gracco A., Sawacha Z. Gait and posture analysis in patients with maxillary transverse discrepancy, before and after RPE. — *Int Orthod*. — 2018; 16 (1): 158—173. [PMID: 29452908](#)
12. Макеева И.М., Авдеенко О.Е. Особенности стоматологического статуса у членов организованных коллективов и профессиональных сообществ. — *Стоматология*. — 2016; 1: 63—66. [eLibrary ID: 25675499](#)
13. Аболмасов Н.Н., Прыгунов К.А., Аболмасов Н.Г., Адаева И.А. Оценка окклюзионно-артикуляционных взаимоотношений зубных рядов для выявления этиологических факторов и симптомов различных патологических состояний (Часть I). — *Институт стоматологии*. — 2018; 1 (78): 62—63. [eLibrary ID: 34964790](#)
14. Аболмасов Н.Н., Прыгунов К.А., Аболмасов Н.Г., Адаева И.А. Оценка окклюзионно-артикуляционных взаимоотношений зубных рядов для выявления этиологических факторов и симптомов различных патологических состояний (Часть II). — *Институт стоматологии*. — 2018; 2 (79): 96—99. [eLibrary ID: 35340583](#)
15. 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](#)
8. Perova E.G., Levenets A.A. Characteristic of childrens dentoalveolar anomalies and deformities with various state of locomotor apparatus. *The Dental Institute*. 2010; 1 (46): 74—75 (In Russian). [eLibrary ID: 14342943](#)
9. Rubleva I.A., Slabkovskaya A.B, Persin L.S. The influence of orthodontic devices for the extension of the lower jaw on postural balance. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2013; 9: 1094—1096 (In Russian). [eLibrary ID: 20419294](#)
10. Khan M.T., Verma S.K., Maheshwari S., Zahid S.N., Chaudhary P.K. Neuromuscular dentistry: Occlusal diseases and posture. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2013; 3 (3): 146—50. [PMID: 25737904](#)
11. Mason M., Spolaor F., Guiotto A., De Stefani A., Gracco A., Sawacha Z. Gait and posture analysis in patients with maxillary transverse discrepancy, before and after RPE. *Int Orthod*. 2018; 16 (1): 158—173. [PMID: 29452908](#)
12. Makeeva I.M., Avdeenko O.E. Peculiarities of oral health of organized collectives and professional communities. *Stomatology*. 2016; 1: 63—66 (In Russian). [eLibrary ID: 25675499](#)
13. Abolmasov N.N., Prygunov K.A., Abolmasov N.G., Adaeva I.A. Assessment of occlusive and articulatory dentition interrelation in determination of etiological factors and symptoms of various pathological conditions. *The Dental Institute*. 2018; 1 (78): 62—63 (In Russian). [eLibrary ID: 34964790](#)
14. Abolmasov N.N., Prygunov K.A., Abolmasov N.G., Adaeva I.A. Assessment of occlusive and articulatory dentition interrelation in determination of etiological factors and symptoms of various pathological conditions. *The Dental Institute*. 2018; 2 (79): 96—99 (In Russian). [eLibrary ID: 35340583](#)
15. 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](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_66

[Е.А. Булычева](#)^{1,2},

д.м.н., профессор кафедры стоматологии ортопедической и материаловедения с курсом ортодонтии; стоматолог-ортопед

[Д.С. Булычева](#)^{2,3},

врач-ортодонт; к.м.н., старший преподаватель кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии

¹ ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 197022, Санкт-Петербург, Россия² Институт красоты «Галактика», 194044, Санкт-Петербург, Россия³ РУДН, 117198, Москва, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Булычева Е.А., Булычева Д.С. Рентгеноанатомические особенности при заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 66—74. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_66

[E.A. Bulycheva](#)^{1,2},

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics and Material Science Department with the Course of Orthodontics; prosthodontist

[D.S. Bulycheva](#)^{2,3},

orthodontist; PhD in Medical Sciences, senior lecturer of the Pediatric dentistry and orthodontics Department

¹ Pavlov University, 197022, Saint-Petersburg, Russia² "Galaxy" Beauty institute, 194044, Saint-Petersburg, Russia³ RUDN University, 117198, Moscow, Russia

Рентгеноанатомические особенности при заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава

Реферат. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) — один из наиболее информативных методов рентгенологической диагностики в стоматологии, позволяющий оценить особенности строения, положения и формы височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС), а также провести анализ размеров суставной щели. **Цель** — изучить рентгеноанатомические особенности ВНЧС при его различных заболеваниях. **Материалы и методы.** Обследованы 104 пациента с дисфункцией ВНЧС: с синдромом болевой дисфункции (K07.60), щелкающей челюстью (K07.61), рецидивирующим вывихом или подвывихом нижней челюсти (K07.62), артрозом (M19.0X). Для изучения возможных рентгенологических изменений использовали КЛКТ. **Результаты.** В сагиттальной плоскости заднее положение головок нижней челюсти обнаружено в 55,8% случаев, переднее — у 38,4% пациентов, центральное — у 5,8% больных. Во фронтальной плоскости у 93,5% пациентов в медиальном отделе наблюдалось двустороннее уменьшение суставной щели, а в латеральном — двустороннее увеличение. Отличие от нормальных показателей составило –33,6% для медиального отдела справа и –31,7% слева, для латерального отдела справа — 47,8%, слева — 38,3%. Анализ морфологических изменений головок нижней челюсти показал различные проявления дегенеративно-дистрофических процессов в суставе: кратерообразные эрозии, изъеденные контуры головок нижней челюсти, истончение их поверхностей, субхондральные кисты, склероз. **Обсуждение.** Изменение топографии головок нижней челюсти мы связываем с адаптацией ВНЧС к функциональной перегрузке, обусловленной гипертонусом жевательных мышц, повышенной стираемостью зубов, потерей боковых зубов. Морфологические изменения вторичны и являются следствием дегенеративных процессов в костной ткани головки нижней челюсти, суставном хряще и диске. **Заключение.** Результаты рентгенологического исследования, полученные с помощью КЛКТ, весьма информативны, они необходимы при лечении пациентов с расстройствами ВНЧС.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, КЛКТ, височно-нижнечелюстной сустав, ВНЧС, синдром болевой дисфункции, синдром Костена, щелкающая челюсть, рецидивирующий вывих или подвывих нижней челюсти, артроз

X-ray and anatomical features of the temporomandibular joint disorders

Abstract. Cone-beam computed tomography (CBCT) is one of the most informative methods of X-ray diagnostics in dentistry, which allows to assess the features of the structure, position, shape of the temporomandibular joints (TMJ), as well as to analyze the size of the articular space. **The aim of study** was to investigate the X-ray and anatomical features of the TMJ disorders. **Materials and methods.** 104 patients with TMJ dysfunction (temporomandibular joint-pain-dysfunction syndrome [Costen] (K07.60), clicking (snapping) jaws (K07.61), recurrent dislocation and subluxation of temporomandibular joint (K07.62), arthrosis of temporomandibular joint (M19.0X) were examined. CBCT was used to study X-ray changes in patient with TMJ disorders. **Results.** In the sagittal plane the posterior position of the lower jaw heads was found in 55.8% of cases, anterior — in 38.4% of people, central — in 5.8% of patients. In the frontal plane in 93.5% of patients we discovered a bilateral decrease of the articular space in the medial part of TMJ and a bilateral increase in the lateral part (the difference between the results and normal indices was: –33.6% for the medial part on the right, and –31.7% on the left, for the lateral part on the right — 47.8%, on the left — 38.3%. The analysis of morphological disturbances of the mandibular heads showed various manifestations of degenerative-dystrophic processes in the joint: crater-like erosion, pitted surface of the mandibular heads, thinning of their surfaces, subchondral cysts, sclerosis.

Discussion. We associate disturbances in the topography of the mandibular heads with the adaptation of the TMJ to functional overload caused by masticatory muscles hypertension, tooth wear, loss of lateral teeth. Morphological changes are secondary and arise as a result of degenerative processes in the bone tissue of the mandibular head, articular cartilage and disc. **Conclusions.** The results of X-ray examination (obtained using cone-beam computed tomography) are very informative and necessary in the treatment of patients with TMJ disorders.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) — один из наиболее информативных методов рентгенологической диагностики в стоматологии, позволяющий, в частности, объективно оценить особенности строения, положения, формы и симметричность расположения височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС), а также провести анализ размеров суставной щели [1–5]. Современные программы для чтения КЛКТ дают возможность выполнять реконструкцию исходных изображений для детального анализа анатомических структур. Высокая распространенность дисфункции ВНЧС переводит это заболевание в разряд социально значимых, поэтому актуальной задачей является модификация алгоритма исследования КЛКТ, грамотная интерпретация которого позволяет провести качественную диагностику и достичь положительного исхода лечения [6–11].

Цель — изучить рентгеноанатомические особенности ВНЧС при его различных заболеваниях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2018 по 2022 г. обследовали 135 пациентов. Основную группу составили 104 человека (43 мужчины и 61 женщина, средний возраст — $43,2 \pm 5,7$ года) с жалобами на боль в жевательных мышцах, ВНЧС, щелканье и хруст в суставе. В контрольную группу входил 31 (17 мужчин, 14 женщин) практически здоровый человек от 18 до 29 лет (средний возраст — $24,2 \pm 2,9$ лет) с интактными зубными рядами и ортогнатическим прикусом.

Критерии включения в исследование: дисфункция ВНЧС, синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (синдром Костена; K07.60), щелкающая челюсть (K07.61), рецидивирующий вывих или подвывих нижней челюсти (K07.62), артроз височно-нижнечелюстного сустава (M19.0X).

Средняя продолжительность заболевания у всех пациентов составила $3,5 \pm 0,9$ года.

Критерии невключения: хронический генерализованный пародонтит средней и тяжелой степени тяжести, хирургическое вмешательство на ВНЧС в анамнезе, системные воспалительные заболевания ВНЧС, соматические заболевания в острой или обострение хронической стадии заболевания, беременность и лактация.

Для изучения возможных рентгенологических изменений у пациентов с заболеваниями ВНЧС

Key words: cone-beam computed tomography, CBCT, temporomandibular joint, TMJ, pain-dysfunction syndrome, Costen syndrome, clicking (snapping) jaws, recurrent dislocation and subluxation, arthrosis

FOR CITATION:

Bulycheva E.A., Bulycheva D.S. X-ray and anatomical features of the temporomandibular joint disorders. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 66—74 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_66

использовали КЛКТ. Рентгенологическое исследование проводили с помощью конусно-лучевого компьютерного томографа KaVo 3D eXam (KaVo Dental, Германия) в положении привычной окклюзии до лечения и в конструктивном прикусе после лечения.

Условия сканирования на один оборот консоли: напряжение на рентгеновской трубке — 120 кВ; сила тока — 5 мА; выдержка — 26,9 с; экспозиция — 37,1 мА·с; размер вокселя — 0,2; размер матрицы изображений — 800×800 ; размер рентгеновского снимка — 17×23 см, время съемки — 26,9 с. Толщина срезов составила 0,3 мм, этого достаточно для адекватной оценки костных структур и определения размеров суставной щели. Эффективная эквивалентная доза при проведении КЛКТ составляла 0,02—0,08 мЗв.

Томограммы пациентов контрольной группы (31 человек) были взяты из архива стоматологической клиники.

Непосредственные задачи исследования: изучение топографии головки нижней челюсти в суставной ямке (анализ размеров суставной щели), оценка симметричности расположения головок с двух сторон, а также анализ морфологических изменений сустава.

Компьютерные томограммы изучали с помощью программного обеспечения InVivo5 Anatomage (США). Реориентацию компьютерной томограммы проводили следующим образом: сначала выравняли координаты по наружным слуховым проходам. Далее с помощью инструмента «линейка» выбирали самый широкий срез головки нижней челюсти в горизонтальной (аксиальной) плоскости, устанавливая оси координат на ее центр. Далее на срезе во фронтальной (корональной) плоскости ориентировали вертикальную ось координат так, чтобы она проходила через центр ветви нижней челюсти, и также устанавливали оси координат на центр головки. Таким образом в окне изображения сустава в сагиттальной плоскости автоматически выстраивался срез сустава, необходимый для его анализа. Все срезы были подобраны отдельно для правого и левого суставов.

В сагиттальной плоскости оценку параметров костных структур ВНЧС проводили по методике, предложенной К. Ikeda и А. Kawamura [12]. В соответствии с данным методом определяются следующие точки в сагиттальной плоскости:

- 1) **SF** (superior fossa point) — верхняя точка суставной ямки;
- 2) **SC** (superior condylar point) — верхняя точка головки нижней челюсти;

- 3) **AC** (anterior joint space “condylar point”) — точка, лежащая на касательной к переднему полюсу головки нижней челюсти;
- 4) **PC** (posterior joint space “condylar point”) — точка, лежащая на касательной к заднему полюсу головки нижней челюсти;
- 5) **AS** (anterior joint space “fossa point”) — точка, из которой опускается перпендикуляр к касательной переднего полюса головки нижней челюсти;
- 6) **PS** (posterior joint space “fossa point”) — точка, из которой опускается перпендикуляр к касательной заднего полюса головки нижней челюсти.

Построение прямых происходило следующим образом. Сначала проводили касательную *a* к точке *SF*, из нее, в свою очередь, опускали касательные *b* и *c* к переднему и заднему полюсам головки нижней челюсти (точки *AC* и *PC* соответственно). Далее строили перпендикуляры к касательным *b* и *c*, получая таким образом точки *PS* и *AS*. Образованные отрезки *AS–AC* и *PS–PC* соответствовали переднему и заднему размеру суставной щели. Затем проводили касательную *d*, проходящую через самую верхнюю точку (*SC*) головки нижней челюсти. Из точки *SF* опускали перпендикуляр на прямую *d*, получая точку *SC*. Отрезок *SF–SC* соответствовал верхнему размеру суставной щели (рис. 1).

Во фронтальной плоскости изучение медиального и латерального размера суставной щели проведено с использованием метода, предложенного Z. Dalili и соавт. [13].

Аналогично ранее описанной методике из самой верхней точки суставной ямки (*SF*) были проведены касательные *a* и *b* к латеральной и медиальной поверхностям суставной ямки. К касательным *a* и *b* были проведены перпендикуляры — отрезки *MJS* (medial joint space — медиальное суставное пространство) и *LJS* (lateral joint space — латеральное суставное пространство), соответствующие медиальному и латеральному размерам суставной щели. Измерение ширины головки нижней челюсти проводилось в самом широком месте последней — отрезок *c* (рис. 2).

Все результаты исследования заносили в специально разработанный нами протокол, сопоставляя их с данными клинических и других параклинических исследований.

Для сравнения результатов исследования между изучаемыми группами использовали ранговый дисперсионный анализ Краскела—Уоллиса, непараметрический критерий Манна—Уитни, внутри группы — парный критерий Вилкоксона. Сопоставление частот для номинальных признаков проводили с помощью анализа таблиц сопряженности с расчетом χ^2 -критерия Пирсона, а также точного метода Фишера.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Наложение системы координат на поверхность ВНЧС позволило разделить суставную ямку на 4 зоны, и в каждую из них при функциональных расстройствах могла быть смещена головка нижней челюсти (рис. 3). Полученные зоны позволили охарактеризовать ее смещение в следующих направлениях: передненижнем (I), передневерхнем (II), задневерхнем (III), задненижнем (IV).

Обследование лиц основной группы показало, что чаще всего имело место заднее положение головок нижней челюсти, которое отмечалось у 58 (56%) из 104 исследуемых.

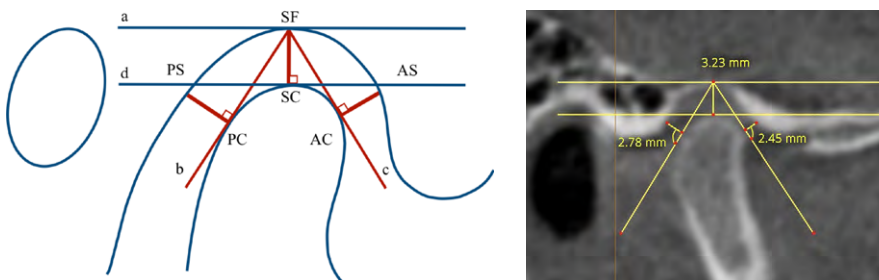


Рис. 1. Размеры суставной щели височно-нижнечелюстного сустава на КЛКТ в сагиттальной плоскости (в мм)

Fig. 1. Dimensions of the temporomandibular joint space on the CBCT in the sagittal plane (in mm)

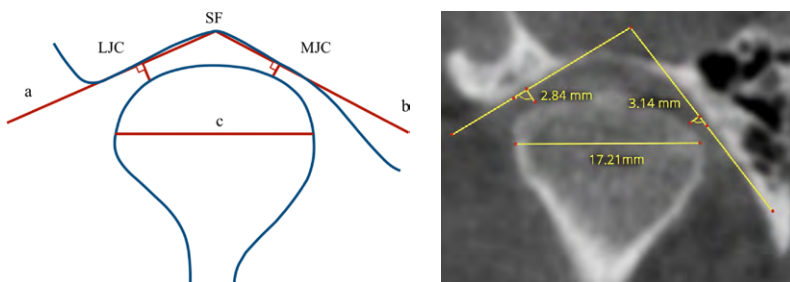


Рис. 2. Размеры суставной щели височно-нижнечелюстного сустава на КЛКТ во фронтальной плоскости (в мм)

Fig. 2. Dimensions of the temporomandibular joint space on the CBCT in the frontal plane (in mm)

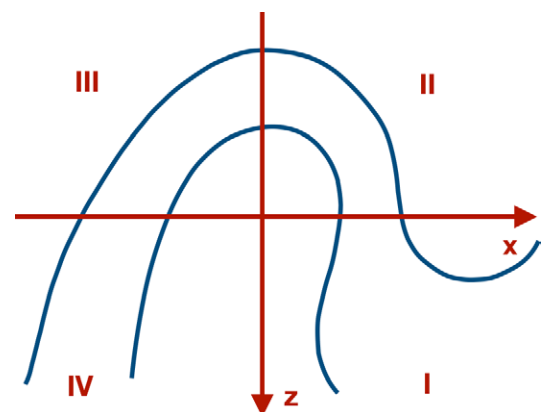


Рис. 3. Схема ВНЧС: *x* — сагиттальная плоскость, *z* — вертикальная плоскость

Fig. 3. Scheme of TMJ: *x* — sagittal plane, *z* — vertical plane

Из них задневерхнее смещение головки нижней челюсти наблюдалось у 46 (79%) пациентов, задненижнее — у 12 (21%) исследуемых. У 40 (38%) человек обнаружено переднее положение головки нижней челюсти, из них у 31 (78%) пациента имело место передненижнее положение и у 9 (22%) исследуемых — передневерхнее. Реже всего (6 человек, 5,8%) встречалось центральное положение головок нижней челюсти в суставных ямках.

У пациентов основной группы наблюдалось статистически значимое двустороннее расширение суставной щели в переднем и сужение в заднем отделах, а также уменьшение верхнего отдела суставной щели, выраженное больше слева (табл. 1). Отличие показателей от значений контрольной группы составило: для переднего отдела справа — 37,6%, слева — 32,9%; —39,3% для верхнего отдела справа, —36,6% — слева; —36,2% для заднего отдела справа и —36,4% — слева.

После комплексного лечения отмечалась нормализация положения головки нижней челюсти в суставной ямке: ее центральное положение обнаружено у 95 (91%) из 104 пациентов, заднее смещение сохранилось только у 2 (2%) человек, переднее — у 7 (7%) исследуемых. Отличие размеров суставной щели в сагиттальной плоскости стало статистически неотличимым от нормальных значений и составило: для переднего отдела справа — 1,8%, слева — 0,9%; —2,2% для верхнего отдела справа, —1,8% слева; —0,4% для заднего отдела справа, —1,8% слева.

Анализ КЛКТ сустава во фронтальной плоскости у пациентов основной группы показал, что до лечения величина суставной щели в медиальном и латеральном отделах значительно отличалась от контрольных показателей (табл. 2). Так, у 92 (88%) пациентов в медиальном отделе наблюдалось двустороннее уменьшение суставной щели, а в латеральном — двустороннее увеличение. Отличие результатов от нормальных показателей составило: —33,6% для медиального отдела справа, —31,7% слева, для латерального отдела справа — 47,8%, слева — 38,3%.

После лечения во фронтальной плоскости также произошла нормализация положения головки нижней челюсти. Отличие от нормальных значений стало незначительным: —1,4% для медиального отдела справа, слева — 0,8%, для латерального отдела справа — 1,9%, —0,5% слева.

До лечения у 53 (50%) пациентов основной группы ширина головки нижней челюсти была уменьшена по сравнению с нормой и составляла справа — 17,02±0,66 мм ($Z=0,51$, $p=0,611$), слева — 17,17±0,63 мм ($Z=1,59$, $p=0,112$), однако статистически значимым это

различие не было. После лечения ширина головки стала равной: справа — 17,08±0,69 мм ($Z=0,62$, $p=0,533$), слева — 17,16±0,75 мм ($Z=0,14$, $p=0,888$), что не имело статистически значимых различий по сравнению со значениями до лечения.

Довольно часто — у 39 (38%) человек — встречалось асимметричное положение правой и левой головок нижней челюсти в суставных ямках. Наблюдались следующие два варианта: 1) центральное положение одной головки и переднее другой; 2) центральное положение одной головки и заднее другой. Асимметрия строения ВНЧС проявлялась не только в положении головок нижней челюсти, но и в форме и величине нижнечелюстных ямок. Число лиц с асимметрией положения головок нижней челюсти после лечения уменьшилось с 39 (38%) до 4 (4%) исследуемых.

Для 4 (4%) пациентов был характерен привычный вывих нижней челюсти, а для 3 (3%) — привычный подвывих. При этом односторонний вывих наблюдался у 3 (3%) человек, двусторонний — у 1 (1%); односторонний подвывих — у 2 (2%) исследуемых, двусторонний — у 1 (1%).

У 15 (14%) из 104 человек выявлены различные проявления дегенеративно-дистрофических процессов в суставе, в частности кратерообразные эрозии, изъеденные контуры головок нижней челюсти, появление на ней экзостозов, истончение ее поверхности. Форма головок нижней челюсти становилась клювовидной,

Таблица 1. Средние размеры суставной щели в сагиттальной плоскости (в мм)

Table 1. Average dimensions of the temporomandibular joint space in the sagittal plane (in mm)

Отдел		Контрольная группа	Основная группа		Z_{1-3}	P_{1-3}	Z_{2-3}	P_{2-3}
			до лечения	после лечения				
		(1)	(2)	(3)				
Передний	Справа	2,45±0,17	3,37±0,25	2,49±0,27	1,47	0,143	6,23	<0,001
	Слева	2,48±0,14	3,30±0,20	2,51±0,31	0,35	0,726	6,25	<0,001
Верхний	Справа	3,27±0,19	1,98±0,19	3,20±0,26	0,98	0,329	6,28	<0,001
	Слева	3,25±0,18	2,06±0,22	3,19±0,27	1,22	0,222	6,28	<0,001
Задний	Справа	2,78±0,22	1,77±0,24	2,77±0,22	0,87	0,384	6,28	<0,001
	Слева	2,81±0,21	1,79±0,26	2,76±0,14	0,35	0,729	6,28	<0,001

Табл. 2. Средние размеры суставной щели во фронтальной плоскости (в мм)

Table 2. Average dimensions of the temporomandibular joint space in the frontal plane (in mm)

Отдел		Контрольная группа	Основная группа		Z_{1-3}	P_{1-3}	Z_{2-3}	P_{2-3}
			до лечения	после лечения				
		(1)	(2)	(3)				
Медиальный	Справа	3,24±0,51	2,15±0,44	3,20±0,42	0,63	0,527	6,15	<0,001
	Слева	3,16±0,45	2,16±0,45	3,18±0,41	0,04	0,970	6,00	<0,001
Латеральный	Справа	2,88±0,37	4,25±0,54	2,93±0,36	1,17	0,241	6,27	<0,001
	Слева	2,86±0,40	3,96±0,54	2,85±0,33	1,16	0,245	6,17	<0,001

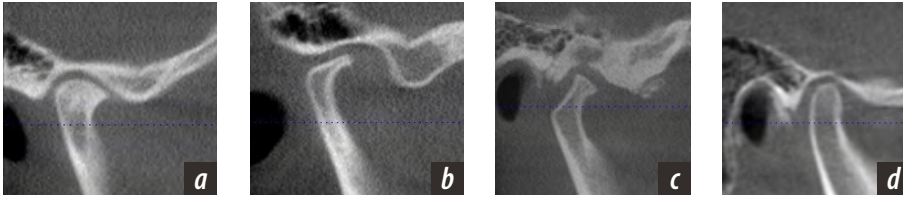


Рис. 4. Различные формы головок нижней челюсти: а — клювовидная, б — крючковидная, с — изогнутая, d — овальная

Fig. 4. Various shapes of the heads of the lower jaw: a — beak-shaped, b — hook-shaped, c — curved, d — oval

крючковидной, изогнутой, овальной (рис. 4). Необходимо отметить, что суставная впадина подвержена аналогичным изменениям, что и головка нижней челюсти. Довольно часто на ее поверхности встречаются эрозии, кортикальная пластинка становится неровной. Происходит деформация суставного бугорка: стирание его задней поверхности, уплощение вершины (рис. 5). Указанные морфологические изменения головки нижней челюсти и окружающих ее костных структур являются признаками активного (острого и/или подострого) течения остеоартроза ВНЧС. У 5 (5%) из 15 исследуемых были обнаружены множественные субхондральные кисты, которые на компьютерной томограмме выглядят как полые округлые просветления (рис. 6). Любопытной находкой у пациентов с заболеваниями ВНЧС является склероз головок нижней челюсти, обнаруженный у 3 (3%) из 15 больных, — еще одно проявление дегенеративно-дистрофических заболеваний сустава (рис. 7).

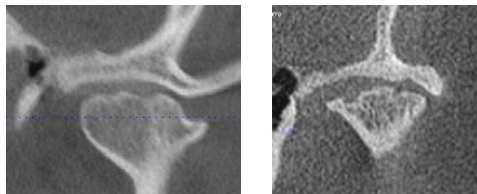


Рис. 5. Кратерообразные эрозии на поверхности головки нижней челюсти и суставной ямки
Fig. 5. Crater-like erosions on the surface of the lower jaw head and articular fossa

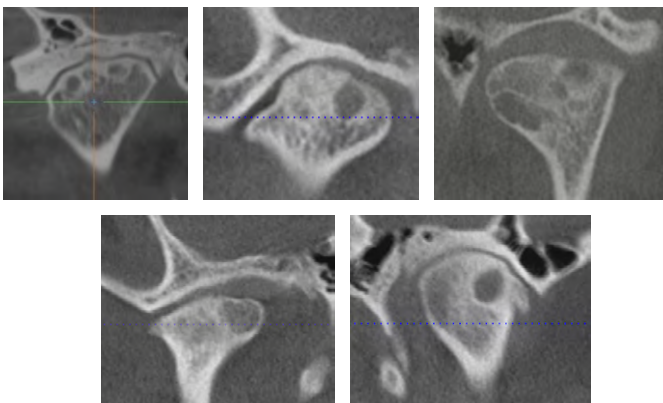


Рис. 6. Множественные субхондральные кисты головок нижней челюсти
Fig. 6. Multiple subchondral cysts of the lower jaw heads

Гипоплазия головок нижней челюсти имела место у 19 (18%) из 104 пациентов. Обращает на себя внимание и компенсаторное уменьшение суставной ямки у таких больных.

У 2 (2%) исследуемых основной группы выявлена раздвоенная головка нижней челюсти, необычное строение которой, скорее всего, является врожденным (рис. 8).

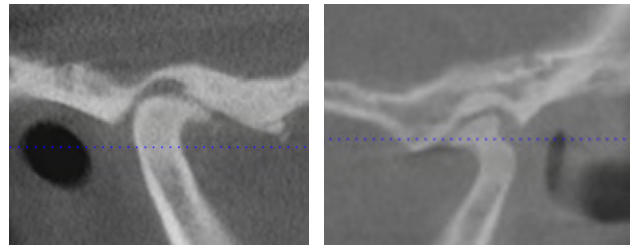


Рис. 7. Склероз головок нижней челюсти
Fig. 7. Sclerosis of the heads of the lower jaw

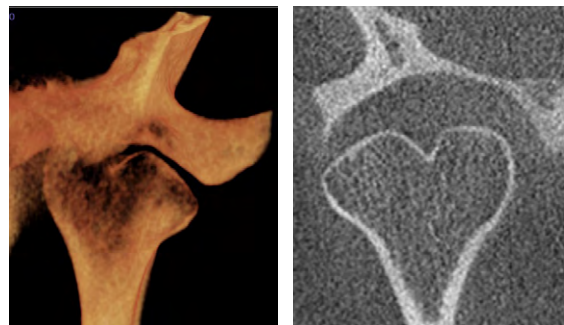


Рис. 8. Раздвоенная головка нижней челюсти
Fig. 8. The bifid condyle

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ изменений ВНЧС у пациентов с дисфункцией сустава показал значительную вариабельность положения и строения его анатомических элементов. В большинстве случаев наблюдалось заднее положение головок нижней челюсти, причем задневерхнее встречалось в 3,8 раза чаще задненижнего. Такие изменения топографии головок нижней челюсти мы связываем с нарушением координированных движений сустава и диска, что следует расценивать как адаптацию ВНЧС к функциональной перегрузке, обусловленной гипертонусом жевательных мышц [14–16].

Необходимо отметить, что до внедрения в повседневную практику трехмерной КЛКТ положение головки нижней челюсти в суставной ямке оценивали только в сагиттальной плоскости, что приводило исследователя в заблуждение относительно истинного положения сустава. Зачастую головка нижней челюсти занимает центральное положение в сагиттальной плоскости, а во фронтальной может быть смещена как медиально,

так и латерально. Поэтому из-за отсутствия технических возможностей просмотра изображения в трех плоскостях врач-стоматолог не мог предположить, что требуется коррекция положения сустава, а это, в свою очередь, приводило к низкому результату лечения [17–19]. Проведенное исследование показало, что несоответствие положения головки нижней челюсти в сагиттальной и во фронтальной плоскостях у пациентов с функциональными расстройствами ВНЧС и жевательных мышц составило 21,2%.

В результате углубленного клинико-рентгенологического обследования было выявлено, что при дисфункции ВНЧС довольно часто (в 82% случаев) наблюдалась асимметрия расположения головок нижней челюсти в суставных ямках. Кроме того, асимметрия строения ВНЧС проявлялась не только в положении головок нижней челюсти, но и в форме и величине нижнечелюстных ямок.

По всей вероятности, причиной асимметричного расположения головок является боковой или дистальный сдвиг нижней челюсти (ее принужденное положение), обусловленный дискоординацией мышечной активности, деформацией зубных рядов, блокадой движений нижней челюсти, преждевременными контактами, сопровождающимися изменением нормальных размеров суставной щели в сагиттальной и во фронтальной плоскостях [19, 20].

Можно также предположить, что до лечения, вероятно в результате асинхронной активности двух головок латеральной крыловидной мышцы, суставной диск занимал переднее положение в суставной ямке, а головка находилась в ее задней части, смещенная диском. После лечения происходила нормализация мышечной деятельности, что, в свою очередь, положительно сказывалось на внутрисуставных взаимоотношениях положения головки нижней челюсти и диска. Однако у 4% пациентов асимметричное расположение сохранилось. По всей видимости у этой части пациентов асимметричное расположение головок нижней челюсти либо было врожденным вариантом конституционально обусловленной нормы, либо не поддавалось лечению вследствие длительного течения заболевания.

Кроме того, у 7% человек обнаружены привычный вывих и подвывих ВНЧС — стойкие смещения головок нижней челюсти за пределы их функциональной подвижности, вызывающие нарушения функции сустава. Отличие вывиха ВНЧС от подвывиха состоит в том, что в первом случае головка нижней челюсти выходит из суставной впадины, полностью теряя контакт с поверхностью суставного бугорка, во втором случае контакт головок с передним скатом суставного бугорка сохраняется.

Независимо от причины возникновения привычного вывиха и подвывиха главным патогенетическим звеном в их развитии являются нарушения функции жевательной мускулатуры, приводящие к дискоординации мышечных сокращений, а также растяжение капсулы и связочного аппарата ВНЧС. Это и порождает чрезмерные экскурсии головок нижней челюсти. Так, при

максимально открытом рте расстояние между центральными резцами может достигать 6–8 см.

Функциональные нарушения ВНЧС неизбежно ведут к развитию морфологических [21–24]. Не составили исключение и исследуемые пациенты. У 14% человек основной группы были выявлены различные проявления остеоартроза ВНЧС: множественные эрозии замыкательной пластинки головки нижней челюсти и суставного бугорка, субхондральные кисты, склероз сустава.

Отсутствие вторичной кортикальной пластинки костной ткани головки нижней челюсти и суставной ямки свидетельствует об активной (начальной) фазе развития дистрофических процессов в суставе. Такие пациенты могут не иметь жалоб, и в силу отсутствия должной диагностики с помощью КЛКТ указанные нарушения могут остаться недооцененными [25, 26].

В основе указанных патологоанатомических изменений лежат прогрессирующие дегенеративные процессы в суставном хряще и диске, сопровождающиеся деформацией суставных поверхностей. Травмы в анамнезе, а также длительная повышенная нагрузка на ткани ВНЧС приводит к ухудшению кровоснабжения хрящевой ткани. В связи с этим хрящ набухает, теряет эластичность, на его поверхности образуются трещины. Дистрофия хряща постепенно прогрессирует, происходит его сошлифовывание, истончение и отслаивание. В дальнейшем патологический процесс переходит на костные структуры сустава. При развившейся клинической картине на поверхности головки нижней челюсти вследствие остеопороза образуются узурсы. Такая головка имеет изъеденную кратерообразную форму. Возможно также образование на ее поверхности костных экзостозов, которые во время движения нижней челюсти будут травмировать хрящ, выстилающий суставную впадину. Отлом этих экзостозов приводит к образованию внутрисуставных тел («суставные мышцы»). Внутрисуставными телами также могут быть фрагменты некротизированного хряща. Это, в свою очередь, приводит к деформации головки нижней челюсти [27–32].

Таким образом, у одних пациентов изменения в суставе проявлялись стиранием сочленованных поверхностей или их склерозированием, что мы расценивали как признаки функциональной перегрузки, а у других исследуемых наблюдались деструктивные изменения элементов сустава, которые нами рассматривались как признаки деформирующего остеоартроза [33, 34].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с дисфункцией ВНЧС имеются нарушения топографии головок нижней челюсти в суставной ямке, размеров суставной щели, симметричности расположения, а также его строения. Прогрессирующие, длительно существующие расстройства ВНЧС, обусловленные дискоординацией мышечной активности, деформацией зубных рядов, блокадой движений нижней челюсти, преждевременными контактами приводят к возникновению сначала функциональных, а затем

морфологических изменений сустава. Результаты рентгенологического исследования, получаемые с помощью КЛКТ, весьма информативны и необходимы при лечении пациентов с расстройствами ВНЧС.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 10.03.2023 **Принята в печать:** 12.05.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 10.03.2023 **Accepted:** 12.05.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вагнер В.Д., Булычева Е.А. Качество стоматологической помощи: характеристики и критерии. — *Стоматология*. — 2017; 1: 23—24 [eLibrary ID: 28795327](#)
2. Стафеев А.А., Соловьев С.И., Хижук А.В. Особенности взаимоотношения положения структурных элементов височно-нижнечелюстного сустава и краниоцервикальной области при дефектах зубных рядов. — *Стоматология*. — 2018; 2: 52—57 [eLibrary ID: 34956504](#)
3. Саакян М.Ю., Ершов П.Э., Ершова О.А., Махсубова М.А. Изучение положения и патоморфологии головок нижней челюсти у пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, осложненным частичной потерей зубов, по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. — *Институт стоматологии*. — 2021; 2 (91): 62—64 [eLibrary ID: 46227977](#)
4. Егорова Д.О., Арсенина О.И., Надточий А.Г., Ряховский А.Н., Попова Н.В. Рентгенологическая оценка положения головок нижней челюсти при различных типах лица. — *Стоматология*. — 2020; 1: 55—60 [eLibrary ID: 42479505](#)
5. Shahidi S., Salehi P., Abedi P., Dehbozorgi M., Hamedani S., Behrahman N. Comparison of the Bony Changes of TMJ in Patients With and Without TMD Complaints Using CBCT. — *J Dent (Shiraz)*. — 2018; 19 (2): 142—149. [PMID: 29854888](#)
6. Жулев Е.Н., Ершов П.Э., Ершова О.А. Особенности лечения пациентов с синдромом болевой дисфункции ВНЧС, осложненной зубочелюстными аномалиями. — *Институт стоматологии*. — 2019; 3 (84): 54—55 [eLibrary ID: 40872532](#)
7. Булычева Е.А., Трезубов В.Н., Спицына О.Б., Быстрова Ю.А., Алпатьева Ю.В., Булычева Д.С. Критерии оценки качества лечения расстройств жевательно-речевого аппарата. — *Современная стоматология (Беларусь)*. — 2020; 4 (81): 87—90 [eLibrary ID: 44597955](#)
8. Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С., Катбек И.Х., Лебедев В.Г., Донсков Д.В., Чхиквадзе Т.В. Диагностика и лечение дисфункций височно-нижнечелюстного сустава с использованием цифровых технологий. — *Стоматология для всех*. — 2020; 3 (92): 56—61 [eLibrary ID: 44000974](#)
9. Иванов С.Ю., Тутуров Н.С., Булычева Е.А., Катбек И., Булычева Д.С., Лебедев В.Г., Анохина А.Д. Современные тенденции диагностики и лечения пациентов с дисфункцией ВНЧС. — *Институт стоматологии*. — 2022; 1 (94): 32—34 [eLibrary ID: 48213668](#)
10. Абакаров С.И., Сорокин Д.В., Абакарова С.С., Гасангусейнов И.О., Лапушко В.Ю. Оптимизация окклюзионных контактов металлокерамических протезов с опорой на имплантатах у пациентов с бруксизмом. — *Вестник последипломного медицинского образования*. — 2018; 1: 73—80 [eLibrary ID: 32684180](#)

REFERENCES:

1. Vagner V.D., Bulycheva E.A. The quality of dental care: characteristics and criteria. *Stomatology*. 2017; 1: 23—24 (In Russian). [eLibrary ID: 28795327](#)
2. Stafeev A.A., Solov'ev S.I., Khizhuk A.V. Correlation of TMJ structures and craniocervical area position in partial dental loss. *Stomatology*. 2018; 2: 52—57 (In Russian). [eLibrary ID: 34956504](#)
3. Saakyan M.Yu., Ershov P.E., Ershova O.A., Mahsubova M.A. The study of the position and pathomorphology of the mandibular condyles in the syndrome of pain dysfunction of the temporomandibular joint complicated by partial loss of teeth. *The Dental Institute*. 2021; 2 (91): 62—64 (In Russian). [eLibrary ID: 46227977](#)
4. Egorova D.O., Arsenina O.I., Nadtochiy A.G., Ryakhovsky A.N., Popova N.V. X-ray assessment of the position of the lower jaw heads in different types of face. *Stomatology*. 2020; 1: 55—60 (In Russian). [eLibrary ID: 42479505](#)
5. Shahidi S., Salehi P., Abedi P., Dehbozorgi M., Hamedani S., Behrahman N. Comparison of the Bony Changes of TMJ in Patients With and Without TMD Complaints Using CBCT. *J Dent (Shiraz)*. 2018; 19 (2): 142—149. [PMID: 29854888](#)
6. Zhulev E.N., Ershov P.E., Ershova O.A. Features of treatment of temporomandibular joint dysfunction complicated by dentoalveolar anomalies. *The Dental Institute*. 2019; 3 (84): 54—55 (In Russian). [eLibrary ID: 40872532](#)
7. Bulycheva E., Trezubov V., Spitsyna O., Bystrova Y., Alpatyeva Y., Bulycheva D. Criteria for assessing the quality of treatment of disorders of the masticatory and speech apparatus. *Sovremennaya stomatologiya (Belarus)*. 2020; 4 (81): 87—90 (In Russian). [eLibrary ID: 44597955](#)
8. Kosyreva T.F., Tuturov N.S., Katbekh I.Kh., Lebedev V.G., Donсков D.V., Chkhikvadze T.V. Diagnostics and treatment of temporomandibular joint dysfunctions using digital technologies. *International Dental Review*. 2020; 3 (92): 56—61 (In Russian). [eLibrary ID: 44000974](#)
9. Ivanov S.Yu., Tuturov N.S., Bulycheva E.A., Katbekh I., Bulycheva D.S., Lebedev V.G., Anohina A.D. Modern trends in diagnostics and treatment of patients with TMJ dysfunction. *The Dental Institute*. 2022; 1 (94): 32—34 (In Russian). [eLibrary ID: 48213668](#)
10. Abakarov S.I., Sorokin D.V., Abakarova S.S., Gasanguseinov I.O., Lapushko V.U. Optimisation of occlusal contacts metal-ceramic protheses with support on implants at patient with bruxism. *Post-Qualifying Medical Education Herald*. 2018; 1: 73—80 (In Russian). [eLibrary ID: 32684180](#)

11. Nithin, Ahmed J., Sujir N., Shenoy N., Binnal A., Ongole R. Morphological assessment of TMJ spaces, mandibular condyle, and glenoid fossa using cone beam computed tomography (CBCT): A retrospective analysis. — *Indian J Radiol Imaging*. — 2021; 31 (1): 78—85. [PMID: 34316114](#)
12. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. — 2009; 135 (4): 495—501. [PMID: 19361736](#)
13. Dalili Z., Khaki N., Kia S.J., Salamat F. Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography. — *Dent Res J (Isfahan)*. — 2012; 9 (5): 607—12. [PMID: 23559927](#)
14. Постников М.А., Булычева Д.С., Игнатъева А.А., Булычева Е.А. Протоколы цифровых методов диагностики у пациентов со сниженной нижней частью лица. — *Клиническая стоматология*. — 2021; 1 (97): 108—113. [eLibrary ID: 44847637](#)
15. Костромин Б.А., Лазарев С.А., Масагутов Р.Р., Аверьянов С.В. Ранние рентгенологические изменения при дисфункциональных состояниях височно-нижнечелюстных суставов. — *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. — 2018; 3: 175—178. [eLibrary ID: 35722165](#)
16. Мансур Ю.П., Щербак Л.Н., Ягупова В.Т., Юхнов И.Н., Райнедов А.Ю. Частота встречаемости заболеваний височно-нижнечелюстного сустава среди взрослых ортодонтических пациентов. — *Научное обозрение. Медицинские науки*. — 2022; 6: 34—38. [eLibrary ID: 50107120](#)
17. Ряховский А.Н., Бойцова Е.А. 3D-анализ височно-нижнечелюстного сустава и окклюзионных взаимоотношений на основе компьютерного виртуального моделирования. — *Стоматология*. — 2020; 2: 97—104. [eLibrary ID: 42851813](#)
18. Постников М.А., Булычева Е.А., Габдрафиков Р.Р., Булычева Д.С., Габдрафиков Д.Р. Особенности диагностики и лечения пациентов с повышенной стираемостью зубов (обзор литературы). — *Институт стоматологии*. — 2021; 4 (93): 102—105. [eLibrary ID: 47486948](#)
19. Булычева Е.А., Трезубов В.Н., Алпатьева Ю.В., Лобко Ю.В., Булычева Д.С. Использование современного диагностического ресурса при создании должной окклюзионной поверхности искусственных зубных рядов. — *Пародонтология*. — 2018; 1 (86): 52—57. [eLibrary ID: 34941308](#)
20. Трезубов В.Н., Чикунов С.О., Булычева Е.А., Алпатьева Ю.В., Булычева Д.С. Поступательное моделирование зубных рядов при сложной клинической картине. — *Клиническая стоматология*. — 2017; 3 (83): 60—63. [eLibrary ID: 29960544](#)
21. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Трезубов В.В., Булычева Д.С. Лечение пациентов с расстройствами височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц: клинические рекомендации. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — С. 40—42.
22. Badavannavar A.N., Ajari S., Nayak K.U.S., Khijmatgar S. Abfraction: Etiopathogenesis, clinical aspect, and diagnostic-treatment modalities: A review. — *Indian J Dent Res*. — 2020; 31 (2): 305—311. [PMID: 32436913](#)
23. Pantoja L.L.Q., de Toledo I.P., Pupo Y.M., Porporatti A.L., De Luca Canto G., Zwir L.F., Guerra E.N.S. Prevalence of degenerative joint disease of the temporomandibular joint: a systematic review. — *Clin Oral Investig*. — 2019; 23 (5): 2475—2488. [PMID: 30311063](#)
11. Nithin, Ahmed J., Sujir N., Shenoy N., Binnal A., Ongole R. Morphological assessment of TMJ spaces, mandibular condyle, and glenoid fossa using cone beam computed tomography (CBCT): A retrospective analysis. *Indian J Radiol Imaging*. 2021; 31 (1): 78—85. [PMID: 34316114](#)
12. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135 (4): 495—501. [PMID: 19361736](#)
13. Dalili Z., Khaki N., Kia S.J., Salamat F. Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography. *Dent Res J (Isfahan)*. 2012; 9 (5): 607—12. [PMID: 23559927](#)
14. Postnikov M.A., Bulycheva D.S., Ignat'eva A.A., Bulycheva E.A. Protocols of digital diagnostics in patients with reduced lower third of the face. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021; 1 (97): 108—113 (In Russian). [eLibrary ID: 44847637](#)
15. Kostromin B.A., Lazarev S.A., Masagutov R.R., Averyanov S.V. Early radiographic changes in dysfunctional states of the temporomandibular joints. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2018; 3: 175—178 (In Russian). [eLibrary ID: 35722165](#)
16. Mansur Yu.P., Scherbakov L.N., Yagupova V.T., Yuknov I.N., Raynedov A.Yu. The frequency of diseases of the temporomandibular joint among adult orthodontic patients. *Scientific Review. Medical sciences*. 2022; 6: 34—38 (In Russian). [eLibrary ID: 50107120](#)
17. Ryakhovsky A.N., Boytsova E.A. 3D analysis of the temporomandibular joint and occlusal relationships based on computer virtual simulation. *Stomatology*. 2020; 2: 97—104 (In Russian). [eLibrary ID: 42851813](#)
18. Postnikov M.A., Bulycheva E.A., Gabdrifikov R.R., Bulycheva D.S., Gabdrifikov D.R. Features of diagnosis and treatment of patients with tooth wear (literature review). *The Dental Institute*. 2021; 4 (93): 102—105 (In Russian). [eLibrary ID: 47486948](#)
19. Bulycheva E.A., Trezubov V.N., Alpatyeva Yu.V., Lobko Yu.V., Bulycheva D.S. The use of the modern diagnostic resource for the occlusal surface creation of the artificial teeth. *Parodontologiya*. 2018; 1 (86): 52—57 (In Russian). [eLibrary ID: 34941308](#)
20. Trezubov V.N., Chikunov S.O., Bulycheva E.A., Alpat'eva Ju.V., Bulycheva D.S. Step by step modeling of dentition in difficult clinical picture. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2017; 3 (83): 60—63 (In Russian). [eLibrary ID: 29960544](#)
21. Trezubov V.N., Bulycheva E.A., Trezubov V.V., Bulycheva D.S. Treatment of patients with temporomandibular and masticatory muscles disorders: clinical recommendations. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. Pp. 40—42 (In Russian).
22. Badavannavar A.N., Ajari S., Nayak K.U.S., Khijmatgar S. Abfraction: Etiopathogenesis, clinical aspect, and diagnostic-treatment modalities: A review. *Indian J Dent Res*. 2020; 31 (2): 305—311. [PMID: 32436913](#)
23. Pantoja L.L.Q., de Toledo I.P., Pupo Y.M., Porporatti A.L., De Luca Canto G., Zwir L.F., Guerra E.N.S. Prevalence of degenerative joint disease of the temporomandibular joint: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2019; 23 (5): 2475—2488. [PMID: 30311063](#)

24. Dhabale G.S., Bhowate R.R. Cone-beam computed tomography for temporomandibular joint imaging. — *Cureus*. — 2022; 14 (11): e31515. [PMID: 36532912](#)
25. Velásquez R.L., Coro J.C., Londoño A., McGorray S.P., Wheeler T.T., Sato S. Three-dimensional morphological characterization of malocclusions with mandibular lateral displacement using cone-beam computed tomography. — *Cranio*. — 2018; 36 (3): 143—155. [PMID: 28300494](#)
26. Derwich M., Mitus-Kenig M., Pawlowska E. Interdisciplinary approach to the temporomandibular joint osteoarthritis—review of the literature. — *Medicina (Kaunas)*. — 2020; 56 (5): 225. [PMID: 32397412](#)
27. Iwaszenko S., Munk J., Baron S., Smoliński A. New method for analysis of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. — *Sensors (Basel)*. — 2021; 21 (9): 3070. [PMID: 33924981](#)
28. Salamon N.M., Casselman J.W. Temporomandibular joint disorders: A pictorial review. — *Semin Musculoskelet Radiol*. — 2020; 24 (5): 591—607. [PMID: 33036046](#)
29. Choudhary A., Ahuja U.S., Rathore A., Puri N., Dhillon M., Budakoti A. Association of temporomandibular joint morphology in patients with and without temporomandibular joint dysfunction: A cone-beam computed tomography based study. — *Dent Res J (Isfahan)*. — 2020; 17 (5): 338—346. [PMID: 33343841](#)
30. Muraev A.A., Tsai P., Kibardin I., Oborotistov N., Shirayeva T., Ivanov S., Ivanov S., Guseynov N., Aleshina O., Bosykh Y., Safyanova E., Andreischev A., Rudoman S., Dolgalev A., Matyuta M., Karagodsky V., Tuturov N. Frontal cephalometric landmarking: humans vs artificial neural networks. — *Int J Comput Dent*. — 2020; 23 (2): 139—148. [PMID: 32555767](#)
31. Berry K., Padilla M., Mitirattanakul S., Enciso R. Temporomandibular joint findings in CBCT images: A retrospective study. — *Cranio*. — 2021; 1—6: Online ahead of print. [PMID: 34895101](#)
32. Dygas S., Szarmach I., Radej I. Assessment of the Morphology and Degenerative Changes in the Temporomandibular Joint Using CBCT according to the Orthodontic Approach: A Scoping Review. — *Biomed Res Int*. — 2022; 2022: 6863014. [PMID: 35155678](#)
33. Bianchi J., Roberto Gonçalves J., Carlos de Oliveira Ruellas A., Vieira Pastana Bianchi J., Ashman L.M., Yatabe M., Benavides E., Soki F.N., Cevidanes L.H.S. Radiographic interpretation using high-resolution Cbct to diagnose degenerative temporomandibular joint disease. — *PLoS One*. — 2021; 16 (8): e0255937. [PMID: 34375354](#)
34. Koç N. Evaluation of osteoarthritic changes in the temporomandibular joint and their correlations with age: A retrospective CBCT study. — *Dent Med Probl*. — 2020; 57 (1): 67—72. [PMID: 31997586](#)
24. Dhabale G.S., Bhowate R.R. Cone-beam computed tomography for temporomandibular joint imaging. *Cureus*. 2022; 14 (11): e31515. [PMID: 36532912](#)
25. Velásquez R.L., Coro J.C., Londoño A., McGorray S.P., Wheeler T.T., Sato S. Three-dimensional morphological characterization of malocclusions with mandibular lateral displacement using cone-beam computed tomography. *Cranio*. 2018; 36 (3): 143—155. [PMID: 28300494](#)
26. Derwich M., Mitus-Kenig M., Pawlowska E. Interdisciplinary approach to the temporomandibular joint osteoarthritis—review of the literature. *Medicina (Kaunas)*. 2020; 56 (5): 225. [PMID: 32397412](#)
27. Iwaszenko S., Munk J., Baron S., Smoliński A. New method for analysis of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Sensors (Basel)*. 2021; 21 (9): 3070. [PMID: 33924981](#)
28. Salamon N.M., Casselman J.W. Temporomandibular joint disorders: A pictorial review. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2020; 24 (5): 591—607. [PMID: 33036046](#)
29. Choudhary A., Ahuja U.S., Rathore A., Puri N., Dhillon M., Budakoti A. Association of temporomandibular joint morphology in patients with and without temporomandibular joint dysfunction: A cone-beam computed tomography based study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2020; 17 (5): 338—346. [PMID: 33343841](#)
30. Muraev A.A., Tsai P., Kibardin I., Oborotistov N., Shirayeva T., Ivanov S., Ivanov S., Guseynov N., Aleshina O., Bosykh Y., Safyanova E., Andreischev A., Rudoman S., Dolgalev A., Matyuta M., Karagodsky V., Tuturov N. Frontal cephalometric landmarking: humans vs artificial neural networks. *Int J Comput Dent*. 2020; 23 (2): 139—148. [PMID: 32555767](#)
31. Berry K., Padilla M., Mitirattanakul S., Enciso R. Temporomandibular joint findings in CBCT images: A retrospective study. *Cranio*. 2021; 1—6: Online ahead of print. [PMID: 34895101](#)
32. Dygas S., Szarmach I., Radej I. Assessment of the Morphology and Degenerative Changes in the Temporomandibular Joint Using CBCT according to the Orthodontic Approach: A Scoping Review. *Biomed Res Int*. 2022; 2022: 6863014. [PMID: 35155678](#)
33. Bianchi J., Roberto Gonçalves J., Carlos de Oliveira Ruellas A., Vieira Pastana Bianchi J., Ashman L.M., Yatabe M., Benavides E., Soki F.N., Cevidanes L.H.S. Radiographic interpretation using high-resolution Cbct to diagnose degenerative temporomandibular joint disease. *PLoS One*. 2021; 16 (8): e0255937. [PMID: 34375354](#)
34. Koç N. Evaluation of osteoarthritic changes in the temporomandibular joint and their correlations with age: A retrospective CBCT study. *Dent Med Probl*. 2020; 57 (1): 67—72. [PMID: 31997586](#)



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_2_76

[Е.М. Спевак](#)¹,

к.м.н., челюстно-лицевой хирург

[Д.Ю. Христофорандо](#)^{1,2},

д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; зав. отделением челюстно-лицевой хирургии

[С.О. Иванюта](#)²,

очный аспирант кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

[Р.С. Спевак](#)³,

терапевт

[Н.А. Бодулина](#)²,

студентка V курса лечебного факультета

¹ Ставропольская городская клиническая больница скорой медицинской помощи, 355040, Ставрополь, Россия

² СтГМУ, 355017, Ставрополь, Россия

³ Ставропольская краевая клиническая больница, 355029, Ставрополь, Россия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Спевак Е.М., Христофорандо Д.Ю., Иванюта С.О., Спевак Р.С., Бодулина Н.А. Терминология и классификация медикаментозного остеонекроза челюстей (обзор). — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 76—85. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_76

[Е.М. Spevak](#)¹,

PhD in Medical Sciences, maxillofacial surgeon

[D.Yu. Khristoforando](#)^{1,2},

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

[S.O. Ivanyuta](#)²,

postgraduate at the Surgical Dentistry and Maxillofacial surgery Department

[R.S. Spevak](#)³,

general practitioner

[N.A. Bodulina](#)²,

5th year student at the Medical Faculty

¹ Stavropol City Clinical Emergency Hospital, 355040, Stavropol, Russia

Терминология и классификация медикаментозного остеонекроза челюстей (обзор)

Реферат. За прошедшие 20 лет в ключевых аспектах терминологии и классификации остеонекроза челюстей, ассоциированного с приемом лекарственных препаратов, произошли серьезные метаморфозы, которые отразили трансформацию понимания проблемы исследователями разных стран. На сегодняшний день наиболее распространенным и общеупотребительным определением данного патологического процесса является предложенное Американской ассоциацией хирургов-стоматологов и челюстно-лицевых хирургов (AAOMS) в 2014 г. — «остеонекроз челюстей, связанный с лекарствами» — Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ). Критерии установки диагноза медикаментозного остеонекроза челюстей по AAOMS (2014): 1) текущее или предыдущее лечение антирезорбтивными (остеомодифицирующими) или антиангиогенными препаратами; 2) обнаженная кость или кость, которую можно прозондировать через внутри- или внеротовой свищ в челюстно-лицевой области, сохраняющаяся более 8 недель; 3) в анамнезе нет лучевой терапии в области головы и шеи или явного метастатического поражения челюстей. Наиболее известная классификация медикаментозного остеонекроза челюстей была предложена AAOMS в 2007 г., она включает 5 категорий пациентов (группа риска, 0, 1, 2, 3 стадия). Отличительная особенность классификации AAOMS — подчеркнута роль воспалительного процесса при MRONJ, переводящего заболевание в более тяжелую стадию. Существует также принципиально иная классификация остеонекроза челюстей, предложенная Итальянским обществом патологии полости рта и медицины (SIPMO) совместно с Итальянским обществом челюстно-лицевых хирургов (SICMF) в 2013 г., в ней выделены 3 стадии заболевания. Классификация SIPMO/SICMF рассматривает остеонекроз челюстей не только как деструктивно-некротический, но и как склеротический процесс, протекающий от ограниченных форм до диффузных с развитием осложнений. Основные спорные на сегодняшний день моменты по вопросам терминологии и классификации медикаментозного остеонекроза челюстей: возможность объединения медикаментозного и токсического остеонекроза челюстей в одну патологию, место рентгенологического метода в определении случая заболевания, необходимость проведения биопсии при остеонекрозе челюстей, дискуссия о так называемой 0-й стадии — неэкспонированного варианта заболевания (без оголения кости), принципы построения классификаций в зависимости от разных признаков. Данные приводятся в соответствии с позиционными документами, а также с клиническими рекомендациями по медикаментозному остеонекрозу челюстей ведущих мировых научно-медицинских сообществ.

Ключевые слова: остеонекроз челюстей, бисфосфонаты, деносуаб, остеомодифицирующие агенты

Terminology and classification of medication-related osteonecrosis of the jaws (review)

Abstract. Over the past 20 years, key aspects of the terminology and classification of drug-associated osteonecrosis of the jaws have undergone major metamorphoses that have reflected a transformation in the understanding of the problem by researchers in various countries. To date, the most common and commonly used definition of this pathological process is the Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ) proposed by the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons (AAOMS) in 2014. The criteria for establishing a diagnosis of drug-induced osteonecrosis of the jaws according to AAOMS (2014) are: 1) current or previous treatment with antiresorptive (osteomodifying) or antiangiogenic drugs; 2) exposed bone or bone that can be probed through an intraoral or extraoral fistula in the maxillofacial region that persists for more than 8 weeks; 3) there is no history of radiation therapy in the head and neck area or an obvious metastatic lesion of the jaws. The most well-known classification of drug-induced osteonecrosis of the jaws is the classification proposed by AAOMS in 2007, which includes 5 categories of patients (risk group, 0, 1, 2, 3 stages). A distinctive feature of the AAOMS classification is the emphasized

² Stavropol State Medical University,
355017, Stavropol, Russia

³ Stavropol Regional Clinical Hospital,
355029, Stavropol, Russia

FOR CITATION:

Spevak E.M., Khristoforando D.Yu., Ivanyuta S.O., Spevak R.S., Bodulina N.A. Terminology and classification of medication-related osteonecrosis of the jaws (review). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 76—85 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_76

role of the inflammatory process in MRONJ, which translates the disease into a more severe stage. There is also a fundamentally different classification of osteonecrosis of the jaws, proposed by the Italian Society of Oral Pathology and Medicine (SIPMO) together with the Italian Society of Maxillofacial Surgeons (SICMF) in 2013, in which 3 stages of the disease are distinguished. The SIPMO/SICMF classification considers osteonecrosis of the jaws not only as a destructive-necrotic, but also as a sclerotic process that occurs from limited to diffuse forms with the development of complications. The main controversial issues that exist today regarding the terminology and classification of drug-induced osteonecrosis of the jaws are: the possibility of combining drug-induced and toxic osteonecrosis of the jaws into one pathology, the place of the X-ray method in determining the case of the disease, the need for a biopsy in osteonecrosis of the jaws, a discussion about the so-called Stage 0 — unexposed variant of the disease (without exposing the bone), principles for constructing classifications depending on various signs. The data are presented in accordance with the position papers, as well as clinical guidelines for drug-induced osteonecrosis of the jaws of the world's leading scientific and medical communities.

Key words: osteonecrosis of the jaws, bisphosphonates, denosumab, bone-modifying agents

ВВЕДЕНИЕ

Остеонекроз челюстей как тяжелое последствие лекарственной терапии представляет собой одну из наиболее трудных задач для клинициста [1]. Данное осложнение уже не один год составляет значительную долю среди пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями челюстей, и нет оснований полагать, что в ближайшее время ситуация изменится [2].

В 2023 г. эта патология отмечает своеобразный юбилей: 20 лет назад, в 2003 г., Робертом Марксом впервые были опубликованы сведения об атипичном течении остеомиелита челюстных костей у пациентов, принимающих бисфосфонаты [3]. Длительное время исследователи делились далеко не утешительными результатами о сложностях диагностики [4], тяжелом течении заболевания [5, 6], низкой осведомленности медицинского сообщества в вопросах междисциплинарного взаимодействия по таким пациентам [7, 8]. Далеко не сразу специалисты убедились, что с медикаментозным остеонекрозом челюстей (МОНЧ) можно работать, добиваясь не только улучшения качества жизни пациента [9], но и его полной реабилитации в отношении органов челюстно-лицевой области (ЧЛО) [10–12].

Сегодня этой теме посвящены многоцентровые исследования [13, 14], консенсусные документы ведущих мировых медицинских сообществ [15–27], диссертационные работы [28–31] и патентные разработки [32–34]. Следствием этого стало гораздо более глубокое понимание проблемы как за рубежом, так и в нашей стране, а также появившийся целый ряд спорных вопросов.

Цель исследования — обобщение и анализ тех изменений, которые произошли в ключевых клинических аспектах: терминологии и классификации МОНЧ с 2003 г. по настоящее время.

ТЕРМИНОЛОГИЯ ОСТЕОНЕКРОЗА ЧЕЛЮСТЕЙ, АССОЦИИРОВАННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕПАРАТОВ

Первоначально исследователи столкнулись с остеонекрозом челюстей как осложнением бисфосфонатотерапии у онкологических пациентов, затем — у пациентов с остеопорозом. В связи с этим в 2003 г. появился

термин Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws (BRONJ), а в 2007 г. — первый позиционный документ по BRONJ Американской ассоциации хирургов-стоматологов и челюстно-лицевых хирургов (AAOMS) [15].

В обновлении 2014 г. [17] AAOMS изменила термин «остеонекроз челюстей, связанный с бисфосфонатами» на «остеонекроз челюстей, связанный с лекарствами» — Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ), так как было установлено, что он может запускаться и другими препаратами: моноклональными антителами, ингибиторами тирозинкиназы и фактора роста эндотелия сосудов, мишенями ингибиторов рапамицина для млекопитающих, селективными модуляторами рецепторов эстрогена, иммунодепрессантами, глюкокортикостероидами. Данного термина рекомендуют придерживаться также Многонациональная ассоциация поддерживающей терапии при раке совместно с Международным обществом онкологии полости рта и Американским обществом клинической онкологии (Multinational Association of Supportive Care in Cancer/International Society of Oral Oncology/American Society of Clinical Oncology — MASCC/ISOO/ASCO) [27].

Японский союзный комитет по остеонекрозу челюсти использует термин Anti-resorptive agent-related osteonecrosis (ARONJ) — остеонекроз, связанный с антирезорбтивными агентами, в связи с недостаточным количеством случаев остеонекроза челюстей, связанного с другими лекарственными препаратами, в Японии [21]. В свою очередь Итальянское общество патологии полости рта и медицины (Società Italiana de Patologia e Medicina Orale — SIPMO) совместно с Итальянским обществом челюстно-лицевых хирургов (Società Italiana di Chirurgia Maxillo-facciale — SICMF) в обновлении рекомендаций 2020 г. предлагают использовать более короткий термин — OsteoNecrosis of the Jaw (ONJ) в англоязычной транскрипции (Osteonecrosi delle ossa mascellari (ONJ) farmaco-relata), подразделяя его на BRONJ (связанный с использованием бисфосфонатов) и non-BRONJ (связанный с другими лекарственными веществами) [20]. При этом термин MRONJ также упоминается в работах итальянских авторов [13].

В нашей стране в различных исследованиях можно встретить определения «бисфосфонатный остеонекроз

челюстей» [1, 5, 28–31, 33, 34], «препарат-ассоциированный остеонекроз челюстей» [35], «медикаментозно-ассоциированный остеонекроз челюстей» [2, 9], «лекарственный остеонекроз челюстей» [36]. В последней редакции клинических рекомендаций Общества специалистов в области челюстно-лицевой хирургии по воспалительным заболеваниям челюстей авторы сходятся на термине «медикаментозный остеонекроз челюстей» с кодировкой K10.2 по МКБ-10 [37].

На сегодняшний день наиболее велико число зарегистрированных случаев остеонекроза челюстей, связанного с бисфосфонатами и деносунабом [38]. Для этих препаратов также используется определение bone-modifying agents (BMAs) или остеомодифицирующие агенты (ОМА) [27]. Согласно рекомендациям Российского общества клинической онкологии (RUSSCO) по профилактике и лечению патологии костной ткани при злокачественных новообразованиях, лекарственный остеонекроз челюсти вынесен в особые состояния при использовании ОМА [39].

Специалистам в области челюстно-лицевой хирургии известно, что остеонекроз челюстей могут вызывать также наркотические препараты на основе фосфорсодержащих веществ (дезоморфин, первитин и др.). В нашей стране, по сообщениям различных авторов, проблема токсических (фосфорных, дезоморфиновых) остеонекрозов не теряет своей актуальности [40, 41].

Подобный тип остеонекроза имеет характерные особенности: преобладание диффузного поражения костной ткани, вовлечение в процесс не только челюстей, но и других костей лицевого скелета (скуловой, клиновидной, решетчатой, костей носа, стенок орбиты и т.д.), наличие массивных периостальных наслоений в зоне некроза.

Некоторые авторы в проведенных исследованиях объединяют патологию у наркозависимых и у пациентов, принимающих препараты по назначению врача [2, 42]. Таким образом, косвенно подтверждается предположение о том, что подобное осложнение является дозозависимым следствием использования лекарственных средств, а значит, теоретически и практически предотвратимо, и требуются другие критерии безопасного их использования [36]. Тем не менее у большинства исследователей не вызывает сомнений, что положительные эффекты использования ОМА при метастатическом поражении костей скелета и тяжелых формах остеопороза перевешивают незначительный риск развития остеонекроза челюстей [39, 43]. Следует отметить, что ни в одном из изученных нами позиционных документов среди препаратов, которые могут вызывать MRONJ, наркотические средства не указываются [15–27].

За последние два года пандемия COVID-19 тоже внесла свою лепту в структуру воспалительных заболеваний ЧЛО в виде постковидного некроза костей лицевого скелета и околоносовых пазух [44]. Существует мнение, что высокие дозы глюкокортикостероидов при лечении тяжелой коронавирусной инфекции дают толчок к тромбозу, приводящему к ишемии и некрозу на уровне как микроциркуляторного русла слизистой полости носа, так и более крупных сосудов ЧЛО [45–47].

В этиологии постковидного некроза уделяют внимание также гипергликемии, грибковой инвазии, иммуносупрессии [48, 49]. Ранее с подобными обширными поражениями специалисты сталкивались в редких случаях: у иммунокомпрометированных пациентов с лейкозами, после пересадки органов, с тяжелым течением сахарного диабета, на фоне приема гормональных и цитостатических препаратов [50]. Коронавирусная инфекция значительно увеличила частоту встречаемости таких пациентов повсеместно во всем мире [51]. Можно ли отнести эти случаи к МОНЧ или данное осложнение имеет другие причины, покажут дальнейшие исследования.

КРИТЕРИИ УСТАНОВКИ ДИАГНОЗА «МЕДИКАМЕНТОЗНЫЙ ОСТЕОНЕКРОЗ ЧЕЛЮСТЕЙ»

Очень важно в клиническом отношении определение случая заболевания. Для постановки диагноза MRONJ по AAOMS врачи должны подтвердить у пациента наличие всех трех критериев: 1) текущее или предыдущее лечение антирезорбтивными (osteомодифицирующими) или антиангиогенными препаратами; 2) обнаженная кость или кость, которую можно прозондировать через внутри- или внеротовой свищ в ЧЛО, сохраняющаяся более 8 недель; 3) в анамнезе нет лучевой терапии в области головы и шеи или явного метастатического поражения челюстей [18].

При этом AAOMS [18], MASCC/ISOO/ASCO [27], а также Международная целевая группа по изучению остеонекроза челюстей [25] настаивают на том, что диагноз MRONJ устанавливается на основании вышеперечисленных объективных клинических данных, а рентгенологическое исследование является дополнительным методом, позволяющим оценить топографию и объем поражения. Данное обстоятельство, по мнению авторов, должно помочь клиницистам избежать ошибок гипердиагностики в отношении пациентов, принимающих препараты с антирезорбтивным и (или) антиангиогенным действием, у которых при рентгенологическом исследовании обнаруживаются схожие с MRONJ неспецифические признаки, характерные для 0–1-й стадии по AAOMS (см. ниже), которые тем не менее не могут прогрессировать до этого состояния. По мнению данной группы исследователей, оценка только результатов рентгенограмм может привести к переоценке истинной частоты заболевания путем включения сомнительных случаев.

Позиция SIPMO/SICMF (Италия) по определению случая МОНЧ отличается от позиции AAOMS. В консенсусном документе 2013 г. с обновлением в 2020 г. ими было дано общее определение данного осложнения как «побочной лекарственной реакции, прогрессирующего разрушения и гибели кости, поражающих нижнюю и верхнюю челюсти у пациентов, подвергшихся лечению препаратами, которые, как известно, повышают риск данного осложнения при отсутствии предшествующего лучевого лечения» [19, 20]. Специалисты SIPMO/SICMF настаивают, что МОНЧ может быть диагностирован не только клинически, но и рентгенологически, независимо от наличия обнаженной некротизированной кости

или свищевых ходов в области челюсти, если имеются рентгенологические признаки заболевания, характерные для 1–2-й стадий по SIPMO/SICMF (см. ниже) при наличии соответствующего анамнеза.

На возможность ранней рентгенологической диагностики МОНЧ указывают и некоторые российские авторы [52, 53].

Кроме того, специалисты SIPMO/SICMF вместе с Европейской целевой группой по MRONJ [26] предположили, что требование 8-недельного наблюдения за потенциальным проявлением MRONJ для соответствия определению случая, возможно, больше не требуется. По их данным, примерно от трети до половины пациентов получают данное осложнение без удаления зуба или другой травмы в анамнезе [54], и дифференциальный диагноз с другими заболеваниями зубов и челюстных костей может быть поставлен без необходимости ждать 2 месяца, что может ухудшить состояние пациента [55].

Критерий «отсутствие метастатического поражения челюстей» в определении MRONJ, на наш взгляд, является наиболее нераскрытым в клиническом отношении. Специалисты AAOMS подчеркивают, что удаленные во время операции ткани от пациента должны быть направлены на гистологическое исследование [17], поскольку в таких образцах обнаруживали признаки злокачественности [56]. Однако предлагаемый AAOMS консервативный протокол лечения MRONJ не предусматривает никаких инвазивных манипуляций, а единственным диагностическим методом, позволяющим подтвердить или опровергнуть наличие любой онкопатологии челюсти, является инцизионная биопсия кости [15–18]. У клинициста возникает закономерный вопрос: в каких случаях необходимо проводить биопсию пациентам с MRONJ, чтобы соответствовать критериям установки этого диагноза [57]? В документе AAOMS 2014 г. используется следующая формулировка: «при отсутствии явного метастатического поражения челюстей», без дополнительного описания [17], а в документе 2022 г. это уточнение — «явного» (obvious) — отсутствует [18]. Некоторые позиционные документы (Корейской ассоциации хирургов полости рта и ЧЛО [22], Международной целевой группы по остеонекрозу челюстей [25], MASCC/ISOO/ASCO [27]) вообще исключают из определения МОНЧ данный критерий.

Японский союзный комитет по остеонекрозу челюстей указывает, что костные поражения ARONJ необходимо дифференцировать от метастазирования рака в челюстную кость при гистологическом исследовании, однако не указывается, каким именно образом должен быть получен материал — биопсийным или операционным [21]. Рекомендации Европейской целевой группы по медикаментозному остеонекрозу челюстей в этом отношении также неоднозначны. В частности, они считают, что стадия 0 классификации AAOMS является диагностической проблемой, поскольку имеют место совпадения с другими заболеваниями полости рта, и в конечном итоге она может потребовать подтверждения с помощью визуализации и (или) гистопатологии, а единственным окончательным доказательством

неэкспонированного варианта MRONJ (без оголения кости) может быть гистопатологическое подтверждение некротизации кости. При этом указано, что решение о биопсии должно приниматься на индивидуальной основе [26].

Более или менее разъясняет ситуацию итальянский консенсусный документ 2020 г., где первичное опухолевое заболевание челюстей и метастатическое поражение челюстей отнесены к критериям «сомнения». Комиссия SIPMO/SICMF считает, что биопсию кости следует проводить с диагностической целью только при подозрении на метастазы солидных опухолей в челюсть. Гистологическому исследованию могут быть подвергнуты фрагменты альвеолы кости после экстракции зубов у пациента, который принимает препараты, способные вызывать ONJ. Кроме того, можно выполнить биопсию кости, если некротический процесс был вызван ранее проведенным хирургическим вмешательством на челюсти [20].

СТАДИИ МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ОСТЕОНЕКРОЗА ЧЕЛЮСТЕЙ ПО РАЗЛИЧНЫМ КЛАССИФИКАЦИЯМ И ИХ КЛИНИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Стадирование МОНЧ относится к важным клиническим аспектам, поскольку, согласно ведущим мировым рекомендациям, стадия заболевания является основным критерием выбора лечебной тактики. Существует большой разброс мнений в этом отношении.

Классификация AAOMS, впервые предложенная в 2007 г. [15], выдержала 3 обновления позиционного документа по MRONJ (в 2009 [16], 2014 [17] и 2022 г. [18]) и не претерпела существенных изменений, за исключением добавления 0-й стадии в 2009 г. Согласно этой классификации, существуют 5 категорий пациентов в отношении MRONJ.

- 1) Группа риска — пациенты, лечившиеся антирезорбтивными и (или) антиангиогенными препаратами, без клинических признаков остеонекроза.
- 2) Стадия 0 — возможно отсутствие обнажения некротизированной кости, но имеются такие неспецифические симптомы, как зубная боль без одонтогенной причины, ноющая боль в области нижней челюсти, иногда иррадиирующая в область височно-нижнечелюстного сустава, боль в области верхнечелюстной пазухи, которая может быть связана с воспалением и истончением ее стенки; подвижность зубов с интактным пародонтом, свищевые ходы, не имеющие одонтогенной причины. Рентгенологические признаки — потеря или резорбция альвеолярной кости, не связанные с хроническим заболеванием пародонта; изменения трабекулярного рисунка — уплотнение костной ткани и отсутствие новообразованной кости в лунках удаленных зубов; области остеосклероза, поражающие альвеолярную и (или) окружающую базиллярную кость; утолщение/затемнение периодонтальной связки (утолщение замыкающих пластинок, склероз и уменьшение размера промежутка между периодонтальными связками).
- 3) Стадия 1 — обнажение участка некротизированной кости челюсти без признаков воспаления и боли.

4) Стадия 2 — обнажение участка некротизированной кости челюсти, сопровождающееся болью и явлениями воспаления. У пациентов с 1-й и 2-й стадией MRONJ могут быть рентгенологические признаки, указанные для стадии 0, которые локализируются в области альвеолярной кости.

5) Стадия 3 — обнажение участка некротизированной кости с признаками воспаления, а также один признак или более из нижеперечисленных: поражение, выходящее за пределы альвеолярной кости (т.е. поражение нижнего края и ветви нижней челюсти, верхнечелюстной пазухи и скуловой дуги при остео-некрозе верхней челюсти), наличие патологического перелома челюсти, свищевой ход на коже, наличие ороантрального или ороназального сообщений.

Согласно рекомендациям AAOMS, на ранних стадиях (0–1) предпочтение отдается консервативным методам, секвестрэктомии, частичной резекции с сохранением непрерывности челюсти, на поздних (2–3) — субтотальной и тотальной резекции с эндопротезированием.

Классификация MRONJ по AAOMS используется в позиционных документах по МОНЧ медицинских обществ других стран: Японского союзного комитета по остео-некрозу челюстей [21], Корейского общества исследований костной ткани и минералов, Корейской ассоциации хирургов полости рта и ЧЛО [22], Австрийского стоматологического сообщества [23], Бразильского общества эндокринологии и метаболизма, Бразильского общества стоматологии и патологии полости рта, Бразильской ассоциации оценки состояния костей и остеометаболизма [24].

Отличительная особенность классификации AAOMS — в ней подчеркнута роль воспалительного процесса при MRONJ, переводящего заболевание в более тяжелую стадию. Данное обстоятельство является предметом критики классификации AAOMS со стороны ряда авторов [20, 28, 30], считающих, что присоединение вторичного воспаления не является критерием тяжести заболевания, так как при соответствующем лечении оно устраняется, гораздо более важны факт обнажения костной ткани, объем некротизированной кости, наличие осложнений остео-некроза.

Ведется также дискуссия в отношении так называемой 0-й стадии заболевания. Исследователи AAOMS в своем последнем позиционном документе 2022 г. определяют 0-ю стадию как продромальную или доклиническую, в связи с тем, что со временем, по их данным, до 50% этих случаев могут прогрессировать до 1-й, 2-й или 3-й стадии MRONJ [18].

Тем не менее, само определение MRONJ со стороны AAOMS в обновлении 2014 и 2022 гг. парадоксальным образом осталось неизменным и не включает пациентов с неэкспонированной (неоголенной) костью и без свищевых ходов. Согласно данным японских [21] и корейских [22] исследователей, а также Международной целевой группы по остео-некрозу челюстей [25], следует избегать гипердиагностики в отношении 0-й стадии МОНЧ в связи с дисбалансом соотношения риск/польза отмены антирезорбтивных препаратов. MASCC/ISOO/ASCO предлагают 0-ю стадию как стадию повышенного

риска [27]. В свою очередь, по заявлению Европейской целевой группы по остео-некрозу челюстей [26], а также специалистов SIPMO/SICMF [20], невключение пациентов с признаками 0-й стадии в определение случая искажает эпидемиологические данные и существенно занижает истинный показатель распространенности данного осложнения у пациентов, принимающих антирезорбтивные (антиангиогенные) препараты [58].

Очевидно, что классификация AAOMS на сегодняшний день остается наиболее распространенным в мире руководством по диагностике и лечению МОНЧ, однако не общепринятым. В других странах разные авторы и медицинские организации разрабатывают классификации данного заболевания в соответствии с собственными научными и клиническими разработками.

В этом отношении заслуживает представления итальянский вариант классификации ONJ по версии SIPMO/SICMF (2013, 2020) [20].

Стадия 1 — фокальный (очаговый) остео-некроз; 1а — асимптоматическая, 1б — симптоматическая (боль и/или нагноение). Клинические признаки и симптомы — неприятный запах изо рта, одонтогенный абсцесс, асимметричность нижней челюсти, зубные и челюстные боли, оголение костной ткани, свищ слизистой оболочки, отсутствие репарации слизистой оболочки и лунки после удаления зубов, подвижность зубов, онемение губы, гнойные выделения, спонтанная секвестрация костных фрагментов, воспалительная контрактура, отек мягких тканей. Рентгенологические признаки — утолщение трабекул, очаговый медуллярный остео-склероз, сохранение альвеол после экстракции зубов, расширение пародонтального пространства.

Стадия 2 — диффузный остео-некроз; 2а — асимптоматическая, 2б — симптоматическая (боль и/или нагноение). Клинические признаки и симптомы как при стадии 1. Рентгенологические признаки — диффузный остео-склероз с наличием или отсутствием ороантрального (ороназального) сообщения, утолщение стенок канала нижнелуночкового нерва, периостальная реакция, секвестрация, синусит.

Стадия 3 — осложненный остео-некроз. Клинические признаки как для стадии 2, наличие ороантрального (ороназального) сообщения с клиническими проявлениями (выделения из носа), свищевые ходы на коже, патологическая подвижность нижней челюсти с сохраненной окклюзией или без нее. Рентгенологические признаки — патологический перелом, обширный остео-лиз дна верхнечелюстного синуса, остео-склероз скуловой кости и/или твердого неба.

Итальянская классификация ONJ рассматривает остео-некроз челюстей не только как деструктивно-некротический, но и как склеротический процесс, протекающий от ограниченных форм до диффузных с развитием осложнений. 0-я стадия в этой классификации отсутствует, и пациенты, которые имеют неэкспонированный вариант MRONJ (0-я стадия по AAOMS), относятся к типу 1а или 1б. Отличительной особенностью 3-й стадии являются не только наличие рентгенологических признаков формирующихся осложнений, но и их клиническая манифестация. Возможность

выполнения хирургического лечения ONJ в Итальянском консенсусе предусмотрена на ранних стадиях патологии. Авторы считают, что при деструктивных симптоматических формах ONJ хирургическое вмешательство откладывать не следует.

В нашей стране на кафедре челюстно-лицевой, реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии МГМСУ им. А.И. Евдокимова в 2014 г. была предложена своя классификация бисфосфонатного остеонекроза челюстей: 1-я стадия — участок обнаженной костной ткани в пределах одной лунки; 2-я стадия — участок обнаженной костной ткани в пределах двух лунок и более в пределах одного квадранта (квадрант — сегмент зубного ряда от центрального резца до последнего моляра) или 1–2 зубов в пределах двух квадрантов; 3-я стадия — участок обнаженной костной ткани, включающий 3 или 4 квадранта, или наличие патологического перелома челюсти, или вовлечение в процесс нижнечелюстного канала, ветви нижней челюсти, верхнечелюстного синуса или дна полости носа [28].

В 2016 г. Н.А. Жуковой предложена другая классификация бисфосфонатного остеонекроза челюстей, основанная на рентгенологической картине заболевания [52]. Выделены следующие стадии: начальная — патологического повышения плотности костной ткани, 1-я — деструктивного очага, 2-я — формирования секвестра, 3-я — прогрессирования секвестрации, 4-я — репарации. По мнению автора, данная классификация более удобна в клиническом использовании для определения тактики лечения (хирургической или консервативной) пациентов с бисфосфонатным остеонекрозом челюстей.

Кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Ставропольского государственного медицинского университета (Спевак Е.М., Христофорандо Д.Ю.) в 2017 г. также предложила классификацию бисфосфонатного остеонекроза челюстей [30]:

- 0-я стадия — зона остеонекроза клинически и рентгенологически отсутствует при наличии болей в области челюсти без одонтогенной, воспалительной, травматической либо невралгической причины.
- 1-я стадия — зона остеонекроза занимает не более 1—2 лунок рядом расположенных зубов.
- 2-я стадия — зона некроза занимает более двух лунок рядом расположенных зубов, в том числе если имеется двустороннее поражение одной из челюстей.

- 3-я стадия — наличие любого из осложнений остеонекроза — патологический перелом челюсти, свищевой ход на коже челюстно-лицевой области, ороантральное сообщение, а также двучелюстное поражение.

- Стадия клинической ремиссии — отсутствие признаков остеонекроза в течение года после проведенного лечения.

В работах отечественных авторов по лечению МОНЧ выделяются два основных направления:

- 1) на ранних стадиях — консервативная тактика с использованием различных методик для стимуляции секвестрации (озонотерапия, NO-терапия, токоферол с пентоксифиллином) с последующей секвестрэктомией [28, 31, 59];
- 2) на поздних стадиях — хирургическая тактика, которая предусматривает различные виды резекций челюстей с последующим эндопротезированием и костной пластикой, а также аппаратные способы лечения патологических переломов [29].

Важную роль в определении тактики лечения играет тяжесть воспалительного процесса при остеонекрозе челюстей [60].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общепринятые для всех специалистов обозначение патологии и ее стадирование — это залог установки правильного диагноза и корректного определения метода лечения, от этого зависит общий прогноз заболевания. На наш взгляд, термин «медикаментозный остеонекроз челюстей», который постепенно становится общеупотребительным, не указывает на безусловную ятрогенность данного патологического процесса, а лишь свидетельствует о принятии того уровня, на котором находится современная медицина, и содержит стимул для дальнейшего развития. Несомненно, для российских пациентов требуется создание отечественных рекомендаций по МОНЧ.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 31.03.2023 **Принята в печать:** 03.06.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 31.03.2023 **Accepted:** 03.06.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Эбзеев А.К. Бисфосфонатный остеонекроз челюстей у онкологических пациентов. — *Казанский медицинский журнал*. — 2020; 2: 226—231 [eLibrary ID: 42666059](#)
2. Виноградова Н.Г., Харитонов М.П., Львов К.В. Анализ микробиоты раневого отделяемого у пациентов с медикаментозно-ассоциированным остеонекрозом челюсти. — *Уральский медицинский журнал*. — 2022; 3: 30—37 [eLibrary ID: 49161396](#)
3. Marx R.E. Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. — *J Oral Maxillofac Surg*. — 2003; 61 (9): 1115—7. [PMID: 12966493](#)

REFERENCES:

1. Ebzeev A.K. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ) in cancer patients. *Kazan Medical Journal*. 2020; 2: 226—231 (In Russian). [eLibrary ID: 42666059](#)
2. Vinogradova N.G., Kharitonova M.P., Lvov K.V. Analysis of wound discharge microbiota in patients with drug-associated osteonecrosis of the jaw. *Ural Medical Journal*. 2022; 3: 30—37 (In Russian). [eLibrary ID: 49161396](#)
3. Marx R.E. Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 61 (9): 1115—7. [PMID: 12966493](#)

4. De Antoni C.C., Matsumoto M.A., et al. Medication-related osteonecrosis of the jaw, osteoradionecrosis, and osteomyelitis: A comparative histopathological study. — *Braz Oral Res.* — 2018; 32: e23. [PMID: 29723337](#)
5. Фомичев Е.В., Кирпичников М.В., Подольский В.В. Бисфосфонатный остеонекроз, осложненный патологическим переломом нижней челюсти. — *Волгоградский научно-медицинский журнал.* — 2018; 3 (59): 43—45 [eLibrary ID: 36413598](#)
6. Tamanuki T., Aoyagi T., Murano A., Matsuzaki H. Descending necrotizing mediastinitis after sequestrectomy in a patient with bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw: A case report. — *Mol Clin Oncol.* — 2018; 9 (2): 215—218. [PMID: 30101025](#)
7. Tanna N., Steel C., et al. Awareness of medication related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) amongst general dental practitioners. — *Br Dent J.* — 2017; 222 (2): 121—125. [PMID: 28126996](#)
8. Acharya S., Patil V., et al. Medication-related osteonecrosis of the jaw: knowledge and perceptions of medical professionals on the usage of bone modifying agents and dental referrals. — *J Med Life.* — 2022; 15 (3): 368—373. [PMID: 35449990](#)
9. Карасева В.В., Еловикова Т.М., Кошчев А.С. Оценка стоматологического статуса, контроля индивидуальной гигиены и качества жизни пациентов с дефектами челюстей в сочетании с медикаментозно ассоциированным остеонекрозом. — *Стоматология.* — 2020; 5: 80—86 [eLibrary ID: 44027963](#)
10. Жидовинов А.В., Михальченко Д.В., Слетов А.А., Локтинова М.В. Лечение и реабилитация пациентов с объемными дефектами нижней челюсти. — *Клиническая стоматология.* — 2016; 2 (78): 63—66 [eLibrary ID: 26134233](#)
11. Caldrony S., Ghazali N., Dyalram D., Lubek J.E. Surgical resection and vascularized bone reconstruction in advanced stage medication-related osteonecrosis of the jaw. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2017; 46 (7): 871—876. [PMID: 28233647](#)
12. Maeda T., Yamamoto Y., Satoh A., Hayashi T. Refinements in the reconstruction of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. — *JPRAS Open.* — 2023; 35: 1—5. [PMID: 36578448](#)
13. Hayashida S., Soutome S., et al. Evaluation of the treatment strategies for medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) and the factors affecting treatment outcome: A multicenter retrospective study with propensity score matching analysis. — *J Bone Miner Res.* — 2017; 32 (10): 2022—2029. [PMID: 28585700](#)
14. Yang G., Singh S., et al. Genome-wide association study identified chromosome 8 locus associated with medication-related osteonecrosis of the jaw. — *Clin Pharmacol Ther.* — 2021; 110 (6): 1558—1569. [PMID: 34390503](#)
15. Advisory Task Force on Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws, American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2007; 65 (3): 369—76. [PMID: 17307580](#)
16. Ruggiero S.L., Dodson T.B., et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws—2009 update. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2009; 67 (5 Suppl): 2—12. [PMID: 19371809](#)
17. Ruggiero S.L., Dodson T.B., et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw — 2014 update. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2014; 72 (10): 1938—56. [PMID: 25234529](#)
18. Ruggiero S.L., Dodson T.B., et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons' position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw, osteoradionecrosis, and osteomyelitis: A comparative histopathological study. *Braz Oral Res.* 2018; 32: e23. [PMID: 29723337](#)
5. Fomichev E.V., Kirpichnikov M.V., Podolsky V.V. The bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw in the patient with pathological fracture of the mandible. *Volgograd Scientific and Medical Journal.* 2018; 3 (59): 43—45 (In Russian). [eLibrary ID: 36413598](#)
6. Tamanuki T., Aoyagi T., Murano A., Matsuzaki H. Descending necrotizing mediastinitis after sequestrectomy in a patient with bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw: A case report. *Mol Clin Oncol.* 2018; 9 (2): 215—218. [PMID: 30101025](#)
7. Tanna N., Steel C., Stagnell S., Bailey E. Awareness of medication related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) amongst general dental practitioners. *Br Dent J.* 2017; 222 (2): 121—125. [PMID: 28126996](#)
8. Acharya S., Patil V., et al. Medication-related osteonecrosis of the jaw: knowledge and perceptions of medical professionals on the usage of bone modifying agents and dental referrals. *J Med Life.* 2022; 15 (3): 368—373. [PMID: 35449990](#)
9. Karaseva V.V., Elovikova T.M., Koshcheev A.S. Assessment of dental status, monitoring of individual hygiene and quality of life of patients with jaw defects in combination with medical osteonecrosis. *Stomatology.* 2020; 5: 80—86 (In Russian). [eLibrary ID: 44027963](#)
10. Zhidovinov A.V., Mihalchenko D.V., Sletov A.A., Loktionova M.V. Treatment and rehabilitation of patients with surround defects mandible. *Clinical Dentistry (Russia).* 2016; 2 (78): 63—66 (In Russian). [eLibrary ID: 26134233](#)
11. Caldrony S., Ghazali N., Dyalram D., Lubek J.E. Surgical resection and vascularized bone reconstruction in advanced stage medication-related osteonecrosis of the jaw. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 46 (7): 871—876. [PMID: 28233647](#)
12. Maeda T., Yamamoto Y., Satoh A., Hayashi T. Refinements in the reconstruction of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *JPRAS Open.* 2023; 35: 1—5. [PMID: 36578448](#)
13. Hayashida S., Soutome S., et al. Evaluation of the treatment strategies for medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) and the factors affecting treatment outcome: A multicenter retrospective study with propensity score matching analysis. *J Bone Miner Res.* 2017; 32 (10): 2022—2029. [PMID: 28585700](#)
14. Yang G., Singh S., et al. Genome-wide association study identified chromosome 8 locus associated with medication-related osteonecrosis of the jaw. *Clin Pharmacol Ther.* 2021; 110 (6): 1558—1569. [PMID: 34390503](#)
15. Advisory Task Force on Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws, American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65 (3): 369—76. [PMID: 17307580](#)
16. Ruggiero S.L., Dodson T.B., et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws—2009 update. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 67 (5 Suppl): 2—12. [PMID: 19371809](#)
17. Ruggiero S.L., Dodson T.B., et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw 2014 update. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 72 (10): 1938—56. [PMID: 25234529](#)
18. Ruggiero S.L., Dodson T.B., et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons' position paper on medication-related

- osteonecrosis of the jaws — 2022 update. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2022; 80 (5): 920—943. PMID: 35300956
19. Bedogni A., Campisi G., Fusco V., Agrillo A. Raccomandazioni clinico-terapeutiche sull'osteonecrosi delle ossa mascellari associata a bisfosfonati e sua prevenzione. — Padua (Italy), 2013. — 152 p. (In Italian). <https://tinyurl.com/spmo13>
 20. Campisi G., Bedogni A., Fusco V. Raccomandazioni clinico-terapeutiche sull'osteonecrosi delle ossa mascellari (ONJ) farmaco-relata e sua prevenzione. — Palermo (Italy), 2020. — 234 p. (In Italian). <https://tinyurl.com/spmo20>
 21. Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw, Yoneda T., Hagino H., et al. Antiresorptive agent-related osteonecrosis of the jaw: Position Paper 2017 of the Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw. — *J Bone Miner Metab.* — 2017; 35 (1): 6—19. PMID: 28035494
 22. Kim J.W., Kwak M.K., et al. Medication related osteonecrosis of the jaw: 2021 position statement of the Korean Society for Bone and Mineral Research and the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. — *J Bone Metab.* — 2021; 28 (4): 279—296. PMID: 34905675
 23. Svejda B., Muschitz Ch., et al. [Position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ)]. — *Wien Med Wochenschr.* — 2016; 166 (1—2): 68—74 (In German). PMID: 26847441
 24. Madeira M., Rocha A.C., et al. Prevention and treatment of oral adverse effects of antiresorptive medications for osteoporosis — A position paper of the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM), Brazilian Society of Stomatology and Oral Pathology (Sobep), and Brazilian Association for Bone Evaluation and Osteometabolism (Abrasso). — *Arch Endocrinol Metab.* — 2021; 64 (6): 664—672. PMID: 34033275
 25. Khan A.A., Morrison A., et al., International Task Force on Osteonecrosis of the Jaw. Diagnosis and management of osteonecrosis of the jaw: a systematic review and international consensus. — *J Bone Miner Res.* — 2015; 30 (1): 3—23. PMID: 25414052
 26. Schiodt M., Otto S., et al. Workshop of European task force on medication-related osteonecrosis of the jaw—Current challenges. — *Oral Dis.* — 2019; 25 (7): 1815—1821. PMID: 31325201
 27. Yarom N., Shapiro C.L., et al. Medication-related osteonecrosis of the jaw: MASCC/ISOO/ASCO clinical practice guideline. — *J Clin Oncol.* — 2019; 37 (25): 2270—2290. PMID: 31329513
 28. Заславская Н.А. Оптимизация профилактики и лечения бисфосфонатных остеонекрозов челюстей у больных со злокачественными новообразованиями: автореф. дис... к.м.н. — М.: МГМСУ, 2014. — 25 с.
 29. Мебония Т.Т. Лечение и профилактика патологических переломов у пациентов с бисфосфонатными остеонекрозами нижней челюсти: дис... к.м.н.: — Волгоград: ВолгоГМУ, 2015. —
 30. Спёвак Е.М. Оценка информативности и эффективности новых подходов в диагностике бисфосфонатных остеонекрозов челюстей: автореф. дис. ... к.м.н. — Тверь: ТГМУ, 2017. — 22 с. [eLibrary ID: 30441073](https://elibrary.ru/30441073)
 31. Эбзеев А.К. Применение экзогенного монооксида азота в комплексном лечении бисфосфонатного остеонекроза челюстей у пациентов с онкопатологией: автореф. дис. ... к.м.н. — Тверь: ТГМУ, 2021. — 25 с.
 32. Яременко А.И., Хацкевич Г.А., Волчков В.А., Онохова Т.Л., Туманов Э.В. Способ выбора хирургической операции по поводу медикаментозного остеонекроза челюстей в зависимости от объема остеодеструкции. — Патент RU №2784573, действ. с 28.00.2022 [eLibrary ID: 49944846](https://elibrary.ru/49944846)
- osteonecrosis of the jaws 2022 update. *J Oral Maxillofac Surg.* 2022; 80 (5): 920—943. PMID: 35300956
19. Bedogni A., Campisi G., Fusco V., Agrillo A. Raccomandazioni clinico-terapeutiche sull'osteonecrosi delle ossa mascellari associata a bisfosfonati e sua prevenzione. Padua (Italy), 2013. 152 p. (In Italian). <https://tinyurl.com/spmo13>
 20. Campisi G., Bedogni A., Fusco V. Raccomandazioni clinico-terapeutiche sull'osteonecrosi delle ossa mascellari (ONJ) farmaco-relata e sua prevenzione. Palermo (Italy), 2020. 234 p. (In Italian). <https://tinyurl.com/spmo20>
 21. Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw, Yoneda T., Hagino H., et al. Antiresorptive agent-related osteonecrosis of the jaw: Position Paper 2017 of the Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw. *J Bone Miner Metab.* 2017; 35 (1): 6—19. PMID: 28035494
 22. Kim J.W., Kwak M.K., et al. Medication related osteonecrosis of the jaw: 2021 position statement of the Korean Society for Bone and Mineral Research and the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. *J Bone Metab.* 2021; 28 (4): 279—296. PMID: 34905675
 23. Svejda B., Muschitz Ch., et al. [Position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ)]. *Wien Med Wochenschr.* 2016; 166 (1—2): 68—74 (In German). PMID: 26847441
 24. Madeira M., Rocha A.C., et al. Prevention and treatment of oral adverse effects of antiresorptive medications for osteoporosis A position paper of the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM), Brazilian Society of Stomatology and Oral Pathology (Sobep), and Brazilian Association for Bone Evaluation and Osteometabolism (Abrasso). *Arch Endocrinol Metab.* 2021; 64 (6): 664—672. PMID: 34033275
 25. Khan A.A., Morrison A., et al., International Task Force on Osteonecrosis of the Jaw. Diagnosis and management of osteonecrosis of the jaw: a systematic review and international consensus. *J Bone Miner Res.* 2015; 30 (1): 3—23. PMID: 25414052
 26. Schiodt M., Otto S., et al. Workshop of European task force on medication-related osteonecrosis of the jaw—Current challenges. *Oral Dis.* 2019; 25 (7): 1815—1821. PMID: 31325201
 27. Yarom N., Shapiro C.L., et al. Medication-related osteonecrosis of the jaw: MASCC/ISOO/ASCO clinical practice guideline. *J Clin Oncol.* 2019; 37 (25): 2270—2290. PMID: 31329513
 28. Zaslavskaya N.A. Optimization of prevention and treatment of bisphosphonate osteonecrosis of the jaws in patients with malignant neoplasms: master's thesis abstract. Moscow: Moscow State University of Medicine and Dentistry, 2014. 25 p.
 29. Mebonia T.T. Treatment and prevention of pathological fractures in patients with bisphosphonate osteonecrosis of the mandible: master's thesis. Volgograd: Volgograd State Medical University, 2015. 137 p.
 30. Spevak E.M. Evaluation of the informativeness and effectiveness of new approaches in the diagnosis of bisphosphonate osteonecrosis of the jaws: master's thesis abstract. Tver: Tver State Medical University, 2017. 22 p. (In Russian). [eLibrary ID: 30441073](https://elibrary.ru/30441073)
 31. Ebzeev A.K. The use of exogenous nitrogen monoxide in the complex treatment of bisphosphonate osteonecrosis of the jaws in patients with oncopathology: master's thesis abstract. Tver: Tver State Medical University, 2021. 25 p. (In Russian).
 32. Yaremenko A.I., Khatskevich G.A., et al. Method for selecting a surgical operation for medical osteonecrosis of the jaws depending on the volume of osteodestruction. Patent RU #2784573, effective from 28.00.2022 (In Russian). [eLibrary ID: 49944846](https://elibrary.ru/49944846)

33. Целищева А.А., Хасанова С.Р., Аверьянов С.В., Мингазева А.З. Лекарственная повязка из растительных экстрактов для местной профилактики и лечения 0 и 1 стадии бифосфонатного некроза челюсти. — Патент RU №2769669, действ. с 21.00.2021 [eLibrary ID: 48379710](#)
34. Шелегова И.Г., Важенина Д.А., Нуриева Н.С. Способ прогнозирования вероятности бифосфонатного остеонекроза нижней челюсти при терапии золендроновой кислотой. — Патент RU №2765638, действ. с 08.00.2021 [eLibrary ID: 47993253](#)
35. Басин Е.М., Цмокалюк Е.Н. Комбинация препарат-обусловленного остеонекроза и множественной миеломы верхней челюсти. — *Голова и шея*. — 2019; 4: 61—65 [eLibrary ID: 42320802](#)
36. Спевак Е.М., Христофорандо Д.Ю., Спевак Р.С., Цымбал А.Н. Половозрастные и социальные особенности пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями челюстей. — *Innova*. — 2022; 4 (29): 22—26 [eLibrary ID: 50119906](#)
37. Общероссийская общественная организация «Общество специалистов в области челюстно-лицевой хирургии». Воспалительные заболевания челюстей: клинические рекомендации по челюстно-лицевой хирургии. — <https://tinyurl.com/guidek102>
38. Limones A., Sáez-Alcaide L.M., Díaz-Parreño S.A., Helm A., Bornstein M.M., Molinero-Mourelle P. Medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) in cancer patients treated with denosumab VS. zoledronic acid: A systematic review and meta-analysis. — *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. — 2020; 25 (3): e326–e336. [PMID: 32271321](#)
39. Багрова С.Г., Басин Е.М., Валиев А.К., Деньгина Н.В., Копп М.В., Кутукова С.И., Манзюк Л.В., Семиглазова Т.Ю. Профилактика и лечение патологии костной ткани при злокачественных новообразованиях. — *Злокачественные опухоли*. — 2021; 352—2: 39—54 [eLibrary ID: 47989454](#)
40. Медведев Ю.А., Басин Е.М., Серова Н.С., Коршунова А.В., Бабкова А.А., Курешова Д.Н. Тотальные некрозы костей лицевого черепа у лиц с наркотической зависимостью. — *Российский стоматологический журнал*. — 2016; 4: 183—189 [eLibrary ID: 26903429](#)
41. Нестеров А.А., Яхьяева Э.Р., Тулаева Е.В. Состояние костной ткани челюстей на этапах лечения одонтогенных дезоморфных остеонекрозов. — *Клиническая стоматология*. — 2021; 1 (97): 86—93 [eLibrary ID: 44847634](#)
42. Басин Е.М. Остеонекрозы челюстей: атлас. — М.: Перо, 2021. — С. 15. [eLibrary ID: 46656716](#)
43. Anastasilakis A.D., et al. Osteonecrosis of the jaw and antiresorptive agents in benign and malignant diseases: a critical review organized by the ECTS. — *J Clin Endocrinol Metab*. — 2022; 107 (5): 1441—1460. [PMID: 34922381](#)
44. Al-Mahalawy H., El-Mahallawy Y., et al. Post-COVID-19 related osteonecrosis of the jaw (PC-RONJ): an alarming morbidity in COVID-19 surviving patients. — *BMC Infect Dis*. — 2022; 22 (1): 544. [PMID: 35701730](#)
45. Bhattacharyya A., Sarma P., et al. Rhino-orbital-cerebral-mucormycosis in COVID-19: A systematic review. — *Indian J Pharmacol*. — 2021; 53 (4): 317—327. [PMID: 34414911](#)
46. Kamat M., Datar U., Byakodi S., Kamat S., Vimal Kumar V. COVID-19-associated mucormycosis of head-and-neck region: A systematic review. — *J Clin Transl Res*. — 2022; 8 (1): 31—42. [PMID: 35187287](#)
47. Соловьев М.М., Катинас Е.Б., Карпищенко С.А., Курусь А.А., Зубарева А.А. Инвазивный микоз? Или инфаркт верхней челюсти? — *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. — 2021; 4: 71—80 [eLibrary ID: 47977099](#)
33. Tselishcheva A.A., Khasanova S.R., Averyanov S.V., Mingazeva A.Z. Medicinal dressing of herbal extracts for local prevention and treatment of 0 and 1 stages of bisphosphonate necrosis of jaw. Patent RU #2769669, effective from 21.00.2021 (In Russian). [eLibrary ID: 48379710](#)
34. Shelegova I.G., Vazhenina D.A., Nurieva N.S. Method for predicting the probability of biphosphonate osteonecrosis of the lower jaw in therapy with zoledronic acid. Patent RU #2765638, effective from 08.00.2021 (In Russian). [eLibrary ID: 47993253](#)
35. Basin E.M., Tsmokalyuk E.N. Combination of drug-induced osteonecrosis and multiple myeloma of the upper jaw. *Head and Neck*. 2019; 4: 61—65 (In Russian). [eLibrary ID: 42320802](#)
36. Spevak E.M., Christophorando D.Yu., Spevak R.S., Tsymbal A.N. Gender, age and social characteristics of pateints with chronic inglammatory diseases of the jaws. *Innova*. 2022; 4 (29): 22—26 (In Russian). [eLibrary ID: 50119906](#)
37. Russian public “Society of specialists in maxillofacial surgery”. Inflammatory jaw diseases: clinical guidelines for maxillofacial surgery. <https://tinyurl.com/guidek102>
38. Limones A., Sáez-Alcaide L.M., Díaz-Parreño S.A., Helm A., Bornstein M.M., Molinero-Mourelle P. Medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) in cancer patients treated with denosumab VS. zoledronic acid: A systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2020; 25 (3): e326–e336. [PMID: 32271321](#)
39. Bagrova S.G., Basin E.M., Valiev A.K., Dengina N.V., Kopp M.V., Kutukova S.I., Manzyuk L.V., Semiglazova T.Yu. Prevention and treatment of bone pathology in malignant neoplasms. *Malignant Tumours*. 2021; 352—2: 39—54 (In Russian). [eLibrary ID: 47989454](#)
40. Medvedev Yu.A., Basin E.M., Serova N.S., Korshunova A.V., Babkova A.A., Kureshova D.N. Total jaw osteonecrosis among drug addicts. *Russian Journal of Dentistry*. 2016; 4: 183—189 (In Russian). [eLibrary ID: 26903429](#)
41. Nesterov A.A., Yakhyeva E.R., Tulaeva E.V. Conditions of the jaw bone tissue at the stages of odontogenic desomorphine osteonecrosis treatment. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021; 1 (97): 86—93 (In Russian). [eLibrary ID: 44847634](#)
42. Basin E.M. Osteonecrosis of the jaws: Atlas. Moscow: Quill, 2021. P. 15 (In Russian). [eLibrary ID: 46656716](#)
43. Anastasilakis A.D., Pepe J., Napoli N., Palermo A., Magopoulos C., Khan A.A., Zillikens M.C., Body J.J. Osteonecrosis of the jaw and antiresorptive agents in benign and malignant diseases: a critical review organized by the ECTS. *J Clin Endocrinol Metab*. 2022; 107 (5): 1441—1460. [PMID: 34922381](#)
44. Al-Mahalawy H., El-Mahallawy Y., Dessoky N.Y., Ibrahim S., Amer H., Ayad H.M., El Sherif H.M., Shabaan A.A. Post-COVID-19 related osteonecrosis of the jaw (PC-RONJ): an alarming morbidity in COVID-19 surviving patients. *BMC Infect Dis*. 2022; 22 (1): 544. [PMID: 35701730](#)
45. Bhattacharyya A., Sarma P., et al. Rhino-orbital-cerebral-mucormycosis in COVID-19: A systematic review. *Indian J Pharmacol*. 2021; 53 (4): 317—327. [PMID: 34414911](#)
46. Kamat M., Datar U., Byakodi S., Kamat S., Vimal Kumar V. COVID-19-associated mucormycosis of head-and-neck region: A systematic review. *J Clin Transl Res*. 2022; 8 (1): 31—42. [PMID: 35187287](#)
47. Solovyov M., Katinas E., Karpischenko S., Kurus A., Zubareva A. Invasive mycosis? Or maxillary infarction? *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2021; 4: 71—80 (In Russian). [eLibrary ID: 47977099](#)

48. Sen M., Honavar S.G., et al., members of the Collaborative OPAL-IJO Study on Mucormycosis in COVID-19 (COSMIC) Study Group Epidemiology, clinical profile, management, and outcome of COVID-19-associated rhino-orbital-cerebral mucormycosis in 2826 patients in India — Collaborative OPAL-IJO study on mucormycosis in COVID-19 (COSMIC), report 1. — *Indian J Ophthalmol.* — 2021; 69 (7): 1670—1692. [PMID: 34156034](#)
49. Хостелиди С.Н., Зайцев В.А., и др. Мукормикоз у больных COVID-19 в России: результаты проспективного многоцентрового исследования. — *Журнал инфектологии.* — 2022; 2: 116—127 [eLibrary ID: 49326623](#)
50. Баранова И.Б., Попова М.О., Яременко А.И., Зубкова Н.В., Пинегина О.Н., Николаев И.Ю. Инвазивный мукормикоз с поражением органов челюстно-лицевой области у онкогематологических больных на фоне химиотерапевтического лечения и трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. — *Стоматология.* — 2022; 2: 80—86 [eLibrary ID: 48239911](#)
51. Hoenigl M., Seidel D., et al., ECMM and ISHAM collaborators The emergence of COVID-19 associated mucormycosis: a review of cases from 18 countries. — *Lancet Microbe.* — 2022; 3 (7): e543-e552. [PMID: 35098179](#)
52. Жукова Н.А. Стадирование бисфосфонатного остеонекроза челюстей у больных злокачественными новообразованиями по данным мультисрезовой компьютерной томографии. — *Медицинская визуализация.* — 2016; 3: 17—27 [eLibrary ID: 26460408](#)
53. Валиева М.М., Нестеров О.В., Уракова Е.В., Лексин Р.В., Ильина Р.Ю., Кашапов И.Р. Ранняя диагностика бисфосфонатных остеонекрозов челюстей. — *Практическая медицина.* — 2018; 7—2: 26—29 [eLibrary ID: 36407683](#)
54. Otto S., Pautke C., Van den Wyngaert T., Niepel D., Schiødt M. Medication-related osteonecrosis of the jaw: Prevention, diagnosis and management in patients with cancer and bone metastases. — *Cancer Treat Rev.* — 2018; 69: 177—187. [PMID: 30055439](#)
55. Fusco V., Santini D., et al. Comment on Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw: MASCC/ISOO/ASCO Clinical Practice Guideline Summary. — *JCO Oncol Pract.* — 2020; 16 (3): 142—145. [PMID: 32048935](#)
56. Carlson E.R., Fleisher K.E., Ruggiero S.L. Metastatic cancer identified in osteonecrosis specimens of the jaws in patients receiving intravenous bisphosphonate medications. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2013; 71 (12): 2077—86. [PMID: 23945512](#)
57. Дробышев А.Ю., Жукова Н.А., Снигерев С.А., Нажаева Э.З. Дифференциальная диагностика метастатического поражения и остеонекроза челюсти у больных злокачественными новообразованиями, получающих антирезорбтивную терапию. — *Российская стоматология.* — 2021; 4: 61 [eLibrary ID: 48022419](#)
58. Fedele S., Bedogni G., et al. Up to a quarter of patients with osteonecrosis of the jaw associated with antiresorptive agents remain undiagnosed. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2015; 53 (1): 13—7. [PMID: 25282593](#)
59. Нажаева Э.З., Дробышев А.Ю., Снигерев С.А. Токоферол с пентоксифиллином в составе комбинированного лечения пациентов с остеонекрозами челюстей на фоне антирезорбтивной терапии. — *Российская стоматология.* — 2022; 1: 63—65 [eLibrary ID: 48470555](#)
60. Уракова Е.В., Ильина Р.Ю., Алеева М.М., Лексин Р.В. Особенности бисфосфонатного остеонекроза челюстей. Тактика лечения. — *Практическая медицина.* — 2016; 4—2 (96): 120—122 [eLibrary ID: 26598234](#)
48. Sen M., Honavar S.G., et al., members of the Collaborative OPAL-IJO Study on Mucormycosis in COVID-19 (COSMIC) Study Group Epidemiology, clinical profile, management, and outcome of COVID-19-associated rhino-orbital-cerebral mucormycosis in 2826 patients in India collaborative OPAL-IJO study on mucormycosis in COVID-19 (COSMIC), report 1. *Indian J Ophthalmol.* 2021; 69 (7): 1670—1692. [PMID: 34156034](#)
49. Khostelidi S.N., Zaytsev V.A., Vartanyan S.A., Nikitin N.A., Evtukh G.N., Gilalov M.N., Portnov G.V., Zubareva A.A., Baranova I.B., Bogomolova T.S., Avdeenko Yu.L., Shadrivova O.V., Desyatik E.A., Shagdileeva E.V., Borzova Yu.V., Krivolapov Yu.A., Vasilyeva N.V., Klimko N.N. Mucormycosis in patients with COVID-19 in Russia: the results of a prospective multi-center study. *Journal Infectology.* 2022; 2: 116—127 (In Russian). [eLibrary ID: 49326623](#)
50. Baranova I.B., Popova M.O., Yaremenko A.I., Zubkova N.V., Pinegina O.N., Nikolaev I.Y. Invasive mucormycosis affecting maxillofacial region in oncohematological patients undergoing chemotherapeutic treatment and transplantation of hematopoietic stem cells. *Stomatology.* 2022; 2: 80—86 (In Russian). [eLibrary ID: 48239911](#)
51. Hoenigl M., Seidel D., et al., ECMM and ISHAM collaborators The emergence of COVID-19 associated mucormycosis: a review of cases from 18 countries. *Lancet Microbe.* 2022; 3 (7): e543-e552. [PMID: 35098179](#)
52. Zhukova N.A. Staging of Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws Inpatients with Malignant Tumors according multislice Computed Tomography. *Medical Visualization.* 2016; 3: 17—27 (In Russian). [eLibrary ID: 26460408](#)
53. Valieva M.M., Nesterov O.V., Urakova E.V., Leksin R.V., Ilyina R.Yu., Khashapov I.R. Early diagnosis of bisphosphonate-related osteonecroses of a jaw. *Practical medicine.* 2018; 7—2: 26—29 (In Russian). [eLibrary ID: 36407683](#)
54. Otto S., Pautke C., Van den Wyngaert T., Niepel D., Schiødt M. Medication-related osteonecrosis of the jaw: Prevention, diagnosis and management in patients with cancer and bone metastases. *Cancer Treat Rev.* 2018; 69: 177—187. [PMID: 30055439](#)
55. Fusco V., Santini D., et al. Comment on Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw: MASCC/ISOO/ASCO Clinical Practice Guideline Summary. *JCO Oncol Pract.* 2020; 16 (3): 142—145. [PMID: 32048935](#)
56. Carlson E.R., Fleisher K.E., Ruggiero S.L. Metastatic cancer identified in osteonecrosis specimens of the jaws in patients receiving intravenous bisphosphonate medications. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71 (12): 2077—86. [PMID: 23945512](#)
57. Drobyshev A.Yu., Zhukova N.A., Snigerev S.A., Nazhayeva E.Z. Differential diagnosis of metastatic lesions and osteonecrosis of the jaw in patients with malignant neoplasms receiving anti-resorptive therapy. *Russian Stomatology.* 2021; 4: 61 (In Russian). [eLibrary ID: 48022419](#)
58. Fedele S., Bedogni G., et al. Up to a quarter of patients with osteonecrosis of the jaw associated with antiresorptive agents remain undiagnosed. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 53 (1): 13—7. [PMID: 25282593](#)
59. Nazhayeva E.Z., Drobyshev A.Yu., Snigerev S.A. Tocopherol with pentoxifylline as part of the combined treatment of patients with osteonecrosis of the jaws on the background of antiresorptive therapy. *Russian Stomatology.* 2022; 1: 63—65 (In Russian). [eLibrary ID: 48470555](#)
60. Urakova E.V., Ilyina R.Yu., Aleeva M.M. Characteristic of bisphosphonate osteonecrosis of the jaw. Treatment strategy. *Practical medicine.* 2016; 4—2 (96): 120—122 (In Russian). [eLibrary ID: 26598234](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_86

[Д.А. Моисеев](#)¹,

ассистент кафедры пародонтологии

[Д.С. Швецов](#)¹,

студент V курса стоматологического факультета

[А. Лосева](#)²,

студент VI курса лечебного факультета

[О.Б. Целыковская](#)²,

студент VI курса лечебного факультета

[А.Ю. Устименко](#)²,

студент VI курса лечебного факультета

[А.Р. Гирфанов](#)²,

студент VI курса лечебного факультета

¹ Тверской ГМУ, 170100, Тверь, Россия² СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 191015, Санкт-Петербург, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Моисеев Д.А., Швецов Д.С., Лосева А., Целыковская О.Б., Устименко А.Ю., Гирфанов А.Р. Особенности ведения пациента с остеонекрозом челюсти, вызванным приемом бисфосфонатов: клинический случай. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 86—92. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_86

Особенности ведения пациента с остеонекрозом челюсти, вызванным приемом бисфосфонатов: клинический случай

Реферат. Хронический остеонекроз — патологический процесс в челюстных костях, поражающий все ее элементы. Эта патология имеет множество этиологических факторов, один из них — прием лекарственных препаратов, относящихся к группе бисфосфонатов. Их применение связано с лечением ряда онкологических заболеваний и входит в состав комплексной терапии, влияющей на костный метаболизм. Столкнувшись с таким состоянием, врачу-стоматологу необходимо провести точную диагностику и спланировать адекватное комплексное лечение. **Цель исследования** — оценить эффективность лечения и проследить динамику клинического течения остеонекроза нижней челюсти, вызванного приемом золедроновой кислоты. **Материалы и методы.** Описаны особенности ведения пациентки, у которой на фоне введения золедроновой кислоты в терапию злокачественного новообразования щитовидной железы выявлен остеонекроз нижней челюсти слева. Проведены рентгенологическая диагностика, клинические и биохимические анализы крови, местное и общее медикаментозное лечение, местная УФО-озонотерапия, хирургическое лечение с применением эрбиевого лазера. Период наблюдения за пациенткой — с 2018 по 2022 г. **Результаты.** Операция удаления зуба запустила процесс остеонекроза нижней челюсти с присоединением инфекции полости рта. Для диагностики и для динамического наблюдения за течением остеонекроза и планирования лечения перспективным методом рентгенологического исследования может стать компьютерная томография. Комплексный подход к лечению с использованием озонотерапии и высокоинтенсивного эрбиевого лазера позволяет стабилизировать процесс и имеет предсказуемо благоприятный прогностический потенциал. **Заключение.** Представленный опыт поможет практикующим врачам и исследователям в области стоматологии в понимании патогенеза и клинической картины, разработке новых методов лечения и профилактики данной патологии.

Ключевые слова: бисфосфонатный остеонекроз, бисфосфонаты, золедроновая кислота, остеонекроз челюсти, лечение, диагностика

[D.A. Moiseev](#)¹,

assistant at the Periodontology Department

[D.S. Shvetsov](#)¹,5th year student at the Dental Faculty[A. Losyeva](#)²,6th year student at the Medical faculty[O.B. Tselikovskaia](#)²,6th year student at the Medical faculty[A.Yu. Ustimenko](#)²6th year student at the Medical faculty[A.R. Girfanov](#)²,6th year student at the Medical faculty¹ Tver State Medical University, 170100, Tver, Russia² Mechnikov North-West State Medical University, 191015, Saint-Petersburg, Russia

Features of management of patients with osteonecrosis of the jaw caused by taking bisphosphonates: a clinical case

Abstract. Chronic osteonecrosis is a pathological process in the jaw bones affecting all its elements. This pathology has many etiological factors, one of which is the intake of drugs belonging to the group of bisphosphonates. Their use is associated with the treatment of a number of oncological diseases and is part of a comprehensive therapy that affects bone metabolism. Faced with such a condition, a dentist should make an accurate diagnosis and plan an adequate comprehensive treatment. **Objective:** to estimate treatment efficacy and to follow the dynamics of clinical course of osteonecrosis of the lower jaw caused by zoledronic acid intake. **Materials and methods.** We describe the peculiarities of patient treatment, in whom osteonecrosis of the lower jaw on the left side was revealed amidst treatment of malignant neoplasm of the thyroid gland by zoledronic acid. X-ray diagnostics, clinical and biochemical blood tests, local and general medicamentous treatment, local ultraviolet ozone therapy, surgical treatment with erbium laser were carried out. The patient follow-up was from 2018 to 2022. **Results.** Tooth extraction surgery triggered the process of osteonecrosis of the lower jaw, with the accession of an oral infection. Both for diagnosis and for dynamic monitoring of the course of osteonecrosis and treatment planning, computed tomography may be a promising method of X-ray examination. An integrated approach to treatment using ozone therapy and high-intensity erbium laser makes it possible to achieve process stabilization and has a predictably favorable prognostic potential. **Conclusion.** The presented

experience will help both practicing doctors and researchers in the field of dentistry to understand the pathogenesis and clinical picture, to develop new methods of treatment and prevention of this pathology.

Key words: bisphosphonate osteonecrosis, bisphosphonates, zoledronic acid, osteonecrosis of the jaw, treatment, diagnosis

ВВЕДЕНИЕ

Бисфосфонатный остеонекроз челюсти (БОНЧ) — тяжелое осложнение, которое возникает при длительной терапии препаратами группы бисфосфонатов, характеризующееся скелетизацией и некротизацией кости с последующей тенденцией к прогрессированию процесса [1]. Данные препараты применяются в онкологической практике для лечения костных метастазов у больных с очагами остеопороза, вторичной гиперкальциемией и в терапии некоторых других состояний.

Для того чтобы предотвратить развитие данной патологии, нужны четкие показания для прекращения бисфосфонатной терапии, а их на данный момент не существует. Стоматологи не всегда знают о ранее проводимом лечении пациента бисфосфонатами и о возможных осложнениях такого лечения. Осведомленность врачей-стоматологов об общем состоянии пациента на этапе сбора анамнеза крайне важна.

Бисфосфонаты — это группа лекарственных препаратов, влияющих на обмен веществ в костной ткани: скапливаясь вокруг остеокластов и прочно связываясь с гидроксипатитом, они предотвращают его растворение [2]. Такие препараты нарушают адгезию остеокластов к костной ткани, в результате изменяется резорбтивная функция этих клеток и замедляется их миграция к кости с ускорением апоптоза [1]. Выделяют 2 подгруппы бисфосфонатов: безазотсодержащие и азотсодержащие. Ряд авторов указывают на то, что азотсодержащие препараты обладают более выраженной способностью к некротизации [3]. Отмечено, что при парентеральном введении таких препаратов повышается эффективность лечения, но вместе с этим повышается риск развития и прогрессирования БОНЧ [4, 5].

Впервые информация об остеонекрозе челюсти у пациентов, принимающих бисфосфонаты, была опубликована в 2003 г. [2]. Чаще всего патология встречается на нижней челюсти. В МКБ-10 данную патологию выделяют в отдельную нозологическую форму, код M87.1 — лекарственный остеонекроз, однако бисфосфонаты как группа лекарственных средств, способных вызывать БОНЧ, не указаны в коде для указания этиологического фактора патологии.

На сегодняшний день нет единого мнения по вопросу патогенеза БОНЧ. Некоторые ученые считают, что в основе патогенеза заложено подавление бисфосфонатами дифференцировки остеокластов из моноцитов, повышение некроза остеокластов или же стимуляция остеокласт-подавляющего фактора [6]. Также ингибирование пролиферации роста эндотелия кровеносных

FOR CITATION:

Moiseev D.A., Shvetsov D.S., Losyeva A., Tcelykovskaia O.B., Ustimenko A.Yu., Girfanov A.R. Features of management of patients with osteonecrosis of the jaw caused by taking bisphosphonates: a clinical case. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 86—92 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_86

сосудов, прерывание внутрикостной циркуляции кровотока и прогрессирование склеротических процессов за счет активации гена HIF1 α (фактора, индуцируемого гипоксией 1 альфа) и снижения выделения VEGF (фактора роста эндотелия сосудов) [1, 3]. В то же время многие исследователи сходятся во мнении, что началом пускового механизма патологии является травматическое проникновение инфекции из ротовой полости в костную ткань челюсти. В отдельных исследованиях указывается на то, что основным травматическим агентом является удаление зубов [7, 8]. Триггером может служить неудовлетворительная гигиена полости рта или стоматологические протезы, чаще всего съемные. К факторам риска также относят старческий возраст, длительность приема бисфосфонатов, сахарный диабет, иммуносупрессивные состояния, злоупотребление алкогольными и табачными изделиями. Сообщается, что БОНЧ проявляется через 6—60 месяцев после начала лечения бисфосфонатами, за это время происходит кумуляция препарата в костной ткани [8—11].

Жалобы пациентов чаще всего связаны с дефектом слизистой оболочки и незаживающим участком обнаженной кости от желтоватого до темно-коричневого цвета. Характерны галитоз, хроническая болезненность, затрудненный прием пищи, общая слабость. Возможно, пациент жалоб не предъявляет, и оголенный участок кости выявляется на профилактическом осмотре [12]. При сборе анамнеза важно учитывать время появления и сохранения оголенного участка костной ткани, ранее проводимое лечение остеонекроза и курсы химиотерапии. В качестве дополнительных методов диагностики рационально использовать рентгенологический метод (компьютерную томографию), общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи.

Обобщив имеющиеся знания, Американская ассоциация хирургов-стоматологов и челюстно-лицевых хирургов (AAOMS) предложила свою классификацию БОНЧ, наиболее распространенную в настоящее время, с указанием тактики ведения пациента, которая зависит от стадии развития заболевания [1].

Лечение БОНЧ можно разделить на два этапа: консервативный и хирургический. Консервативный этап включает коррекцию личной гигиены полости рта, местное и общее медикаментозное лечение, симптоматическую терапию. К хирургическим методам относятся кюретаж лунок удаленных зубов, секвестрэктомия, резекция челюсти, иммобилизация при патологических переломах. В настоящее время рекомендуется использовать комплексный подход в лечении с участием врачей-интернистов. Он включает обследование и лечение

у врачей-стоматологов разного профиля (терапевта, хирурга, пародонтолога, ортопеда). Лечащий врач-онколог должен принимать участие в планировании ведения и лечении пациента [1].

К сожалению, пока не существует «золотого стандарта» лечения БОНЧ. Специфические профилактические меры также не разработаны, нет четкого алгоритма ведения таких пациентов с врачами других специальностей. Не изучена клиническая картина и пути прогнозирования развития остеонекроза. Успех профилактики и лечения может зависеть не только от грамотного определения этиологии заболевания, точной диагностики, но и от понимания строения челюстно-лицевой области, в частности зубопародонтального комплекса [13]. В связи с этим опыт ведения пациента с БОНЧ, представленный ниже, поможет практикующим врачам и исследователям в области стоматологии в понимании патогенеза и клинической картины, разработке новых методов лечения и профилактики данной патологии.

Цель исследования — оценить эффективность лечения и проследить динамику клинического течения остеонекроза нижней челюсти, вызванного приемом золедроновой кислоты.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Описан клинический случай пациентки, у которой было выявлено злокачественное новообразование щитовидной железы с метастазами в костной ткани и в легких. Больной была выполнена тиреоидэктомия и проведены курсы радиотерапии, после чего назначена таргетная терапия сорафенибом. В дальнейшем на фоне введения золедроновой кислоты выявлен остеонекроз нижней челюсти слева. В клиническом случае рассмотрены особенности ведения пациента с данной патологией врачами-стоматологами на протяжении 5 лет: диагностика, клиническое течение и лечение. Проведены рентгенологическая диагностика, общие (клинические) и биохимические анализы крови, местное и общее медикаментозное лечение, местная УФО-озонотерапия, хирургическое лечение с применением эрбиевого лазера. Период наблюдения за пациенткой — с 2018 по 2022 г.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Впервые пациентка Н., 73 лет, обратилась в стоматологическую поликлинику Тверского ГМУ с жалобами в области тела нижней челюсти слева в 2018 г. В ходе сбора анамнестических данных установлено, что в 1974 г. у нее выявлено злокачественное новообразование щитовидной железы (ТхN1M0), с метастазами в костной ткани и в легких. Больной была выполнена тиреоидэктомия, и в дальнейшем она проходила курсы дистанционной

литотрипсии и радиотерапии. Постоянно принимает левотироксин натрия (по 75 мг 1 раз в день). Динамика после курса лечения положительная, назначена таргетная терапия сорафенибом. В дальнейшем была назначена золедроновая кислота (препарат группы бисфосфонатов), которая была отменена в 2015 г. Около 2 месяцев назад ей был удален зуб 3.6 по поводу хронического пародонтита.

При осмотре определялись отек и инфильтрация мягких тканей в области тела нижней челюсти слева. Лунка зуба 3.6 открыта, заполнена гноем. Результат рентгенологического исследования представлен на рис. 1. Поставлен диагноз «хронический ограниченный остеомиелит тела нижней челюсти в области зуба 3.6».

Под инфильтрационной анестезией было проведено раскрытие гнойного очага, ревизия раны, обильное промывание антисептическим раствором. Назначены цефалексин (250 мг 2 раза в день в течение недели) и хлоропирамин (100 мг 2 раза в день в течение 3 дней), ротовые ванночки с содовым раствором (½ ложки соды на стакан воды), при боли — нимесулид (100 мг). На следующий день отек уменьшился и через 3 дня исчез. На контрольных осмотрах пациентка жалобы не предъявляла, операционная рана чистая, активно гранулировалась, отделяемое отсутствовало.

Через 4 месяца пациентка вновь обратилась с жалобами на боль, отек мягких тканей в области зуба 3.7. Диагноз был оставлен без уточнений, проведено вышеописанное лечение.

В августе 2019 г. больная снова обратилась с жалобами на болезненность при приеме пищи. При осмотре конфигурация лица не изменена, открывание рта свободное, полное, безболезненное. В левой поднижнечелюстной области при пальпации определяются увеличенные подвижные болезненные лимфатические узлы. В полости рта слизистая оболочка альвеолярной части нижней челюсти слева отечна, гиперемирована. Альвеолярная часть нижней челюсти слева утолщена по сравнению с контралатеральной стороной. В проекции отсутствующих зубов 3.6 и 3.7 участок обнаженной костной ткани серо-желтого цвета со скудным отделяемым, неподвижный при зондировании (рис. 2).

Пациентка была направлена на консультацию в клинику МГМСУ им. А.И. Евдокимова, где и была госпитализирована в стационар. Проведены лабораторные исследования: общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, ортопантомография и мультиспиральная компьютерная томография (КТ). На ортопантомограмме определяется уплотнение костной структуры за счет остеосклероза тела и угла нижней челюсти слева, в области отсутствующих зубов 3.6

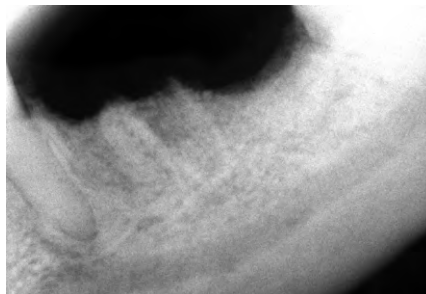


Рис. 1. Пациентка Н., 73 лет: внутриворотная контактная рентгенография области зубов 3.5—3.7 на момент обращения

Fig. 1. Patient N., 73 years old: Intraoral contact radiography of the 3.5—3.7 area before treatment

и 3.7 выявляется краевой участок неравномерного разрежения кости с местными очагами деструкции. Нижнечелюстной канал деформирован, верхняя стенка четко не дифференцируется. Корковый слой по нижнему краю нижней челюсти слева значительно утолщен (рис. 3).

На КТ структура костной ткани обеих челюстей дезорганизована, плотность ее неравномерно повышена. Максимальная степень выраженности плотности костной структуры — в боковом отделе нижней челюсти слева, где в области отсутствующего зуба 3.6 до ретромолярной зоны по альвеолярному краю с переходом на вестибулярную поверхность определяется очаг остеолитической деструкции с размерами 37,6×17,8×15,0 мм. Имеются данные о начале формирования крупного центрального секвестра размером 34,8×11,9×15,0 мм, включающего верхнюю стенку нижнечелюстного канала, демаркационный вал виден фрагментарно. Вестибулярная и оральная кортикальные пластинки содержат множественные точечные дефекты, присутствует массивная ассимилированная с костью разорванная периостальная реакция.

Был поставлен диагноз «бисфосфонатный остеонекроз нижней челюсти в области зубов 3.6 и 3.7». В стационаре клиники МГМСУ им. А.И. Евдокимова проведен курс местной УФО-озонотерапии в области тела нижней челюсти слева, курс антибактериальной терапии (цефтриаксон 1000 мг, 3 раза в день, внутримышечно), внутримышечно назначены димедрол (1%, 1 мл, 2 раза в день) и кетопрофен (100 мг, 2 раза в день). Также назначена домашняя озонотерапия бытовым озонатором «Ozone Purifier 101 GL-3188» (MILLDOM, Китай). Рекомендован вобэнзим по 2 таблетки 3 раза в день в течение месяца.

Больная находилась в стационаре в течение 14 дней, после чего курс лечения был закончен, выписана с улучшением. В связи с отсутствием клинических и рентгенологических признаков наличия сформированных секвестров, оперативное вмешательство не было показано. Рекомендовано повторное лечение в стационаре через 2 месяца, в домашних условиях — ирригация костного дефекта 0,05%-ным раствором хлоргексидина.

В декабре 2019 г. проведено повторное лечение в стационаре и дополнительное обследование. На КТ определяется формирующий секвестр в области альвеолярной части нижней челюсти слева, сохранены «единичные костные мостики». В полости рта изменений не наблюдали.

Пациентка проходила курсы стационарного лечения с 2019 по 2022 г. Показатели анализа крови, значения которых изменялись в ходе лечения, представлены в таблице. Прослеживается снижение концентрации тромбоцитов, лейкоцитов и нейтрофилов значений за 4 года лечения (рис. 4–6).



Рис 2. Пациентка Н., 73 лет: клиническая картина участка кости в области зубов 3.6 и 3.7

Fig 2. Patient N., 73 years old: Clinical picture of the bone in the area of 3.6 and 3.7



Рис. 3. Пациентка Н., 73 лет: ортопантомограмма

Fig. 3. Patient N., 73 years old: orthopantomogram

Показатели анализов крови пациентки Н., 73 лет, до и после стационарного лечения с 2019 по 2022 г.

Blood tests values of patient N., 73 years old, before and after treatment in hospital, from 2019 to 2022

Дата	Тромбоциты, ×10 ⁹ /л		Лейкоциты, ×10 ⁹ /л		Кальций общий, ммоль/л	Сегментоядерные нейтрофилы, %	
	до	после	до	после		до	после
22.08.19–07.09.19	230	289	4,8	6,0	2,76	59	67
15.11.19–05.12.19	227	206	4,1	7,0	2,13	45	72
23.01.20–06.02.20	175	154	3,6	4,1	2,20	46	50
19.06.20–30.06.20	152	144	3,0	3,1	2,20	48	52
05.09.20–14.09.20	130	124	3,3	4,4	2,17	57	65
12.02.21–26.02.21	125	120	4,0	4,3	2,16	50	54
10.06.21–21.06.21	107	104	3,5	4,4	2,18	58	59
26.08.21–09.09.21	99	99	4,1	4,3	2,20	59	56
04.02.22–19.02.22	94	95	4,3	4,1	2,17	65	54

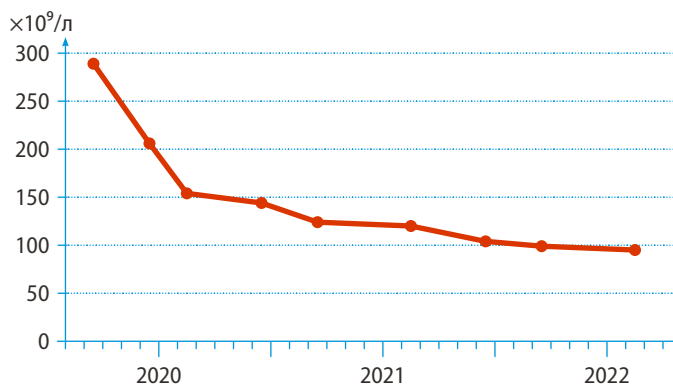


Рис. 4. Динамика количества тромбоцитов в ходе лечения
Fig. 4. Dynamics of thrombocytes during treatment

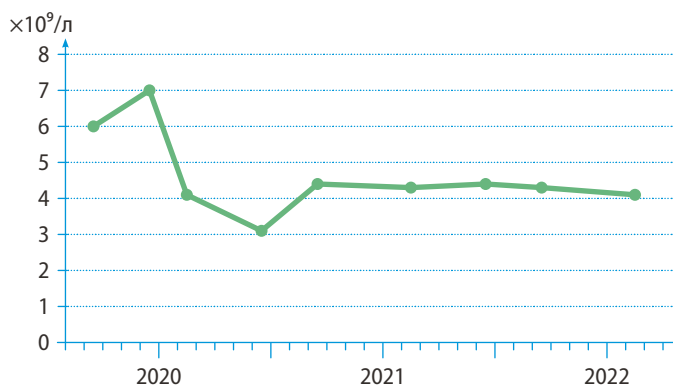


Рис. 5. Динамика количества лейкоцитов в ходе лечения
Fig. 5. Dynamics of leukocytes during treatment

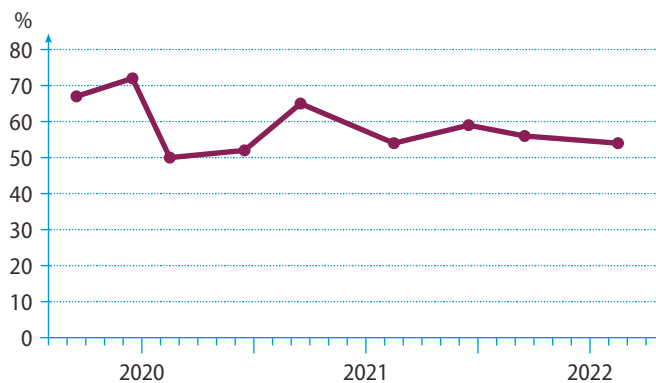


Рис. 6. Динамика количества нейтрофилов в процессе лечения
Fig. 6. Dynamics of neutrophils during treatment

В 2022 г. по данным КЛКТ в боковом отделе нижней челюсти слева определялся сформировавшийся секвестр размерами 26,2×6,5×10,3 мм, со всех сторон окруженный полосой остеолитизиса с сохранением единичных костных мостиков (рис. 7). Кортикальная пластинка у нижнего края тела нижней челюсти слева уплотнена, утолщена с признаками гиперостоза.

Консилиумом совместно с онкологом было принято решение о проведении секвестрэктомии.

Под местной анестезией 4%-ным раствором артикаина с адреналином 1: 200 000 выполнен окаймляющий разрез по периметру некротизированной кости

с продлением разреза до области зубов 3.5–3.8. Бережно откидывали слизисто-надкостничные лоскуты с щечной и с язычной сторон в области зубов 3.5–3.8 для адекватного обзора и возможности сопоставления краев лоскута. Некротизированные ткани удаляли с помощью эрбиевого лазера (150–200 мДж при 15–20 Гц). Деконтаминацию послеоперационного костного дефекта проводили расфокусированным лазерным лучом импульсами 100 мДж с частотой 10 Гц. Проводили медикаментозную обработку операционной раны 0,2%-ным раствором хлоргексидина. После этого лоскуты мобилизовали и укладывали на место, рану ушивали наглухо шовным материалом Prolen 5-0. На линию шва накладывали повязку Reso-PAC (Hager&Werken, Германия).

В послеоперационном периоде назначены ротовые ванночки 0,2% раствором хлоргексидина (по 1 минуте 2 раза в день в течение 10 дней), декскетопрофен (Дексалгин 25, по 1 таблетке при боли), тинидазол с ципрофлоксацином (Цифран СТ, 500мг + 600 мг, по 1 таблетке каждые 12 ч в течение 5 дней). Рекомендованы щадящая диета, при чистке зубов избегать область оперативного вмешательства до полного заживления раны.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Болевой синдром купировался на 2–3-и сутки, коллатеральный отек мягких тканей не выражен, полностью прошел к 4-м суткам, швы сняты на 10-е сутки. В результате лечения наступило улучшение.

Явка на осмотр для решения вопроса о необходимости дальнейшего стационарного лечения назначена через 5 недель. Рекомендована щадящая профессиональная гигиена полости рта вращающимися щеточками и ручными инструментами каждые 3 месяца. Для ротовых ванночек в течение 1 минуты утром и вечером — 0,05%-ный раствор хлоргексидина, курсом 7 дней, 1 раз в месяц. После каждого приема пищи рекомендовано полоскание полости рта водой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе анализа клинического случая определено, что такие осложнения выявляются у пациентов, получающих антирезорбтивную терапию препаратами бисфосфонатного ряда. Эти препараты очень часто назначаются онкобольным с выявленными костными метастазами [1, 4, 5]. Этиологическим фактором, запустившим остеонекроз, в нашем клиническом случае стало удаление зубов, в результате которого произошло инфицирование костной ткани микробиотой полости рта. Также важен факт длительной терапии золедроновой кислотой [11].

При рентгенодиагностике у клиницистов могут возникать сложности с интерпретацией лекарственного остеонекроза, который может определяться в виде секвестра, очага остеосклероза, деструкции костной ткани или же комбинации этих признаков. Не предоставляются достаточно информативными ортопантомография или внутривантовые методы рентгенологического исследования, поскольку они не дают четкого понимания топографии процесса, отношение его к близлежащим анатомии

ческим образованиям. В этом случае возможно использование более информативных методов: МРТ, МСКТ или КЛКТ. Эти методы обследования используются не только для диагностики, но и для динамического наблюдения в процессе лечения и на этапах диспансеризации [14]. Снижение тромбоцитов, лейкоцитов и нейтрофилов крови, скорее всего, наблюдались вследствие проводимой ранее терапии.

При лечении использовался комплексный подход: консервативные и хирургические методы лечения, проводилась консультация смежных специалистов. При использовании озонотерапии происходит более быстрое формирование секвестров, озон обладает ранозаживляющим и антисептическим действиями [14]. При использовании высокоинтенсивного эрбиевого лазера при секвестрэктомии удается достичь хороших результатов лечения и приостановления дальнейшего развития патологии. Это можно объяснить отсутствием стрессового воздействия на нервные клетки за счет поглощения лазерной энергии клеточной жидкостью, меньшей травматичностью, кратковременным и точечным воздействием лазерного луча [15]. В ходе проведенного лечения удалось достичь стабилизации процесса.

Важно уделять внимание реабилитации таких пациентов, в том числе проведению рационального протезирования для восстановления жевательной функции, учитывая особенности фиксации протезных конструкций и возможность гигиенического ухода за ними [16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бисфосфонатный остеонекроз челюсти все чаще встречается в стоматологической практике, а бисфосфонаты все больше находят свое применение в комплексной терапии онкобольных. Это диктует необходимость участия в лечении БОНЧ специалистов разного профиля, в первую очередь стоматологов-хирургов, челюстно-лицевых хирургов, онкологов. Необходимо разрабатывать современные методы диагностики, комплексного лечения и профилактики данной патологии, повышать

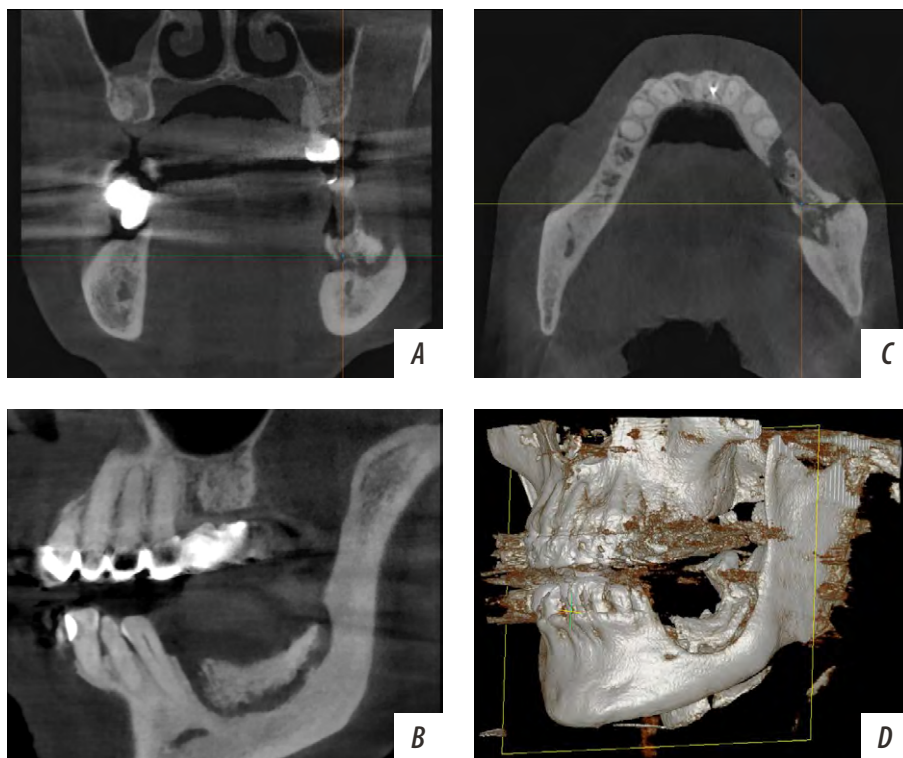


Рис. 7. КТ пациентки Н., 73 лет: А — трансверзальная плоскость; В — сагиттальная плоскость; С — аксиальная плоскость; D — 3D-реконструкция черепа

Fig. 7. CT of patient N., 73 years old: A — transversal plane; B — sagittal plane; C — axial plane; D — skull 3D reconstruction

информированность врачей стоматологического профиля о существовании такой патологии. Перед проведением любого вмешательства не стоит забывать о тщательном сборе анамнеза и, при необходимости, консультировании пациента с врачами-интернистами. Рационально свести к минимуму любые травматичные вмешательства в полости рта у пациентов, находящихся на бисфосфонатной терапии. Отдельную роль в предупреждении развития и лечении БОНЧ необходимо отвести санации полости рта, коррекции индивидуальной гигиены и контролю ротовой биопленки.

Комплексный подход к лечению БОНЧ, представленный в клиническом случае, оказался эффективным и позволил достичь стабилизации процесса.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 03.03.2023 **Принята в печать:** 23.05.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 03.03.2023 **Accepted:** 23.05.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Спёвак Е.М. Оценка информативности и эффективности новых подходов в диагностике бисфосфонатных остеонекрозов челюстей: дис... к.м.н. — Ставрополь, 2017. — 175 с.

REFERENCES:

1. Spevak E.M. Evaluation of the informativeness and effectiveness of new approaches in the diagnosis of bisphosphonate osteonecrosis of the jaws: master's thesis. Stavropol, 2017. 175 p. (In Russian)

2. Ezra A., Golomb G. Administration routes and delivery systems of bisphosphonates for the treatment of bone resorption. — *Adv Drug Deliv Rev.* — 2000; 42 (3): 175—95. [PMID: 10963835](#)
3. Kühl S., Walter C., Acham S., Pfeffer R., Lambrecht J.T. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws—a review. — *Oral Oncol.* — 2012; 48 (10): 938—947. [PMID: 22525606](#)
4. Kalyan S., Wang J., Quabius E.S., Huck J., Wiltfang J., Baines J.F., Kabelitz D. Systemic immunity shapes the oral microbiome and susceptibility to bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw. — *J Transl Med.* — 2015; 13: 212. [PMID: 26141514](#)
5. Weinstein R.S., Roberson P.K., Manolagas S.C. Giant osteoclast formation and long-term oral bisphosphonate therapy. — *N Engl J Med.* — 2009; 360 (1): 53—62. [PMID: 19118304](#)
6. Väänänen K. Mechanism of osteoclast mediated bone resorption—rationale for the design of new therapeutics. — *Adv Drug Deliv Rev.* — 2005; 57 (7): 959—71. [PMID: 15876398](#)
7. Фомичев Е.В., Кирпичников М.В., Ярыгина Е.Н., Подольский В.В., Нестеров А.А. Бисфосфонатные остеонекрозы челюстей. — *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета.* — 2019; 1 (69): 3—8. [eLibrary ID: 37254970](#)
8. Нестеров А.А., Яхьяева Э.Р., Тулаева Е.В. Состояние костной ткани челюстей на этапах лечения одонтогенных дезоморфинных остеонекрозов. — *Клиническая стоматология.* — 2021; 1 (97): 86—93. [eLibrary ID: 44847634](#)
9. Kawahara M., Kuroshima S., Sawase T. Clinical considerations for medication-related osteonecrosis of the jaw: a comprehensive literature review. — *Int J Implant Dent.* — 2021; 7 (1): 47. [PMID: 33987769](#)
10. Румянцев В.А., Некрасов А.В., Моисеев Д.А., Задорожный Д.В., Панкин П.И. Биопленка в эндодонтии. Часть II. Методы борьбы с биопленкой при эндодонтическом лечении зубов (обзор литературы). — *Эндодонтия Today.* — 2018; 2: 38—42. [eLibrary ID: 35575636](#)
11. Виноградова Н.Г., Сакулина Ю.В., Харитонов М.П., Львов К.В. Математическое прогнозирование вероятности возникновения и развития рецидива медикаментозноассоциированного остеонекроза челюсти. — *Клиническая стоматология.* — 2022; 3: 67—75. [eLibrary ID: 49514203](#)
12. Алеева М.М., Уракова Е.В., Лексин Р.В. Бисфосфонатные остеонекрозы челюстей: факторы риска и особенности лечения. — *Практическая медицина.* — 2017; 8 (109): 13—17. [eLibrary ID: 30060603](#)
13. Моисеев Д.А., Волков С.И., Конов А.А., Кулюкина М.А. Морфологическая и функциональная взаимосвязь пульпы зубов и пародонта в аспекте эндо-пародонтальных поражений: систематический обзор. — *Пародонтология.* — 2021; 4: 289—299. [eLibrary ID: 47596088](#)
14. Тарасенко С.В., Дробышев А.Ю., Шипкова Т.П., Жукова Н.А., Тарасенко И.В. Тактика лечения больных с бисфосфонатным остеонекрозом челюстей. — *Российская стоматология.* — 2012; 2: 3—13. [eLibrary ID: 20810006](#)
15. Тарасенко С.В., Морозова Е.А., Тарасенко И.В. Применение эрбиевого лазера для хирургического лечения корневых кист челюстей. — *Российский стоматологический журнал.* — 2017; 2: 93—96. [eLibrary ID: 29115821](#)
16. Митин Н.Е., Гуйтер О.С., Родина Т.С., Калиновский С.И. Протезирование съемными замещающими протезами пациентов с дезоморфинным остеонекрозом челюстей. — *Клиническая стоматология.* — 2018; 4 (88): 60—63. [eLibrary ID: 36517620](#)
2. Ezra A., Golomb G. Administration routes and delivery systems of bisphosphonates for the treatment of bone resorption. *Adv Drug Deliv Rev.* 2000; 42 (3): 175—95. [PMID: 10963835](#)
3. Kühl S., Walter C., Acham S., Pfeffer R., Lambrecht J.T. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws—a review. *Oral Oncol.* 2012; 48 (10): 938—947. [PMID: 22525606](#)
4. Kalyan S., Wang J., Quabius E.S., Huck J., Wiltfang J., Baines J.F., Kabelitz D. Systemic immunity shapes the oral microbiome and susceptibility to bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw. *J Transl Med.* 2015; 13: 212. [PMID: 26141514](#)
5. Weinstein R.S., Roberson P.K., Manolagas S.C. Giant osteoclast formation and long-term oral bisphosphonate therapy. *N Engl J Med.* 2009; 360 (1): 53—62. [PMID: 19118304](#)
6. Väänänen K. Mechanism of osteoclast mediated bone resorption—rationale for the design of new therapeutics. *Adv Drug Deliv Rev.* 2005; 57 (7): 959—71. [PMID: 15876398](#)
7. Fomichev E.V., Kirpichnikov M.V., Yarygina E.N., Podolsky V.V., Nesterov A.A. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Vestnik VSMU.* 2019; 1 (69): 3—8 (In Russian). [eLibrary ID: 37254970](#)
8. Nesterov A.A., Yakhyayeva E.R., Tulaeva E.V. Conditions of the jaw bone tissue at the stages of odontogenic desomorphine osteonecrosis treatment. *Clinical Dentistry (Russia).* 2021; 1 (97): 86—93 (In Russian). [eLibrary ID: 44847634](#)
9. Kawahara M., Kuroshima S., Sawase T. Clinical considerations for medication-related osteonecrosis of the jaw: a comprehensive literature review. *Int J Implant Dent.* 2021; 7 (1): 47. [PMID: 33987769](#)
10. Rumyantsev V.A., Nekrasov A.V., Moiseev D.A., Zadorohny D.V., Pankin P.I. Biofilm in endodontics. Part II. Methods of struggle against biofilm in endodontic treatment of teeth (review of literature). *Endodontics Today.* 2018; 2: 38—42 (In Russian). [eLibrary ID: 35575636](#)
11. Vinogradova N.G., Sakulina J.V., Kharitonova M.P., Lvov K.V. Mathematical prediction of probability and development of recurrence of medication-related osteonecrosis of the jaw. *Clinical Dentistry (Russia).* 2022; 3: 67—75 (In Russian). [eLibrary ID: 49514203](#)
12. Aleyeva M.M., Urakova E.V., Leksin R.V. Bisphosphonate osteonecroses of jaw: risk factors and treatment strategy. *Practical medicine.* 2017; 8 (109): 13—17 (In Russian). [eLibrary ID: 30060603](#)
13. Moiseev D.A., Volkov S.I., Konov A.A., Kulyukina M.A. The morphological and functional relationship between dental pulp and periodontal tissue in the aspect of endo-perio lesions. *Parodontologiya.* 2021; 4: 289—299 (In Russian). [eLibrary ID: 47596088](#)
14. Tarasenko S.V., Drobyshev A.Iu., Shipkova T.P., Zhukova N.A., Tarasenko I.V. Treatment strategy for the patients presenting with bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw. *Russian Stomatology.* 2012; 2: 3—13 (In Russian). [eLibrary ID: 20810006](#)
15. Tarasenko S.V., Morozova E.A., Tarasenko I.V. Use of erbium laser for surgical treatment of root cysts of the jaws. *Russian Journal of Dentistry.* 2017; 2: 93—96 (In Russian). [eLibrary ID: 29115821](#)
16. Mitin N.E., Gujter O.S., Rodina T.S., Kalinovskij S.I. Prosthetics with removable replacement prostheses to a patient with jaw desomorphine osteonecrosis. *Clinical Dentistry (Russia).* 2018; 4 (88): 60—63 (In Russian). [eLibrary ID: 36517620](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_93

[М.Н. Митропанова](#)¹,

д.м.н., доцент, зав. кафедрой детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии

[Т.А. Пономаренко](#)¹,

ассистент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии

[Е.О. Любомирская](#)²,

главный внештатный детский специалист-стоматолог Министерства здравоохранения Краснодарского края

[Е.Н. Фролкина](#)¹,

ординатор кафедры стоматологии ФПК и ППС

[С.Ш. Антониадис](#)¹,

ассистент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии

[В.Я. Зобенко](#)¹,

доцент кафедры общественного здоровья, здравоохранения и истории медицины

¹ КубГМУ, 350063, Краснодар, Россия² Детская краевая клиническая больница, 350007, Краснодар, Россия

Анализ распространенности воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей Краснодарского края

Реферат. Цель исследования — оценить распространенность воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области (ЧЛО) у детей. **Материалы и методы.** Проведен анализ заболеваемости у детей, поступивших в отделение челюстно-лицевой хирургии Краснодарской краевой клинической больницы с 2017 по 2021 г. Изучали истории болезни 8313 пациентов, а также ежегодные статистические отчеты отделения. **Результаты.** Распространенность воспалительных заболеваний ЧЛО в среднем составила 42,9%. Наибольшая доля воспалительных заболеваний приходится на 2020 г. — 46,1%. Самый низкий результат обнаружен в 2017 г. — 37,8%. В структуре воспалительных заболеваний преобладают одонтогенные процессы, которые в среднем составляют 73,2% и варьируют от 64,1% в 2017 г. до 78,1% в 2020 г. Доля опухолей и опухолеподобных состояний ЧЛО составляла от 27,4% в 2020 г. до 39,0% в 2017 г. (в среднем — 33,9%). Госпитализации по поводу врожденных пороков развития ЧЛО составляли от 10,8% в 2019 г. до 14,7% в 2017 г. (в среднем — 12,6%). Травматические поражения ЧЛО составили от 8,5% в 2017 г. до 13,4% в 2020 г. (в среднем — 10,4%). **Заключение.** Выявлены высокие показатели и неуклонный рост количества больных детей с воспалительными заболеваниями ЧЛО, преимущественно одонтогенной этиологии, некоторое снижение доли заболеваний с опухолями и опухолевидными состояниями.

Ключевые слова: челюстно-лицевая хирургия, воспалительные заболевания челюстно-лицевой области, иммунитет, дети

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Митропанова М.Н., Пономаренко Т.А., Любомирская Е.О., Фролкина Е.Н., Антониадис С.Ш., Зобенко В.Я. Анализ распространенности воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей Краснодарского края. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 93—97. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_93

[M.N. Mitropanova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Pediatric dentistry, orthodontics and Maxillofacial surgery Department

[T.A. Ponomarenko](#)¹,

assistant at the Pediatric dentistry, orthodontics and Maxillofacial surgery Department

[E.O. Lyubomirskaya](#)²,

Senior external specialist in children's dentistry

[E.N. Frolikina](#)¹,

resident of the Dentistry Department

[S.S. Antoniadis](#)¹,

assistant at the Pediatric dentistry, orthodontics and Maxillofacial surgery Department

[V.I. Zobenko](#)¹,

associate of the General Health, Public Health and the History of Medicine Department

¹ Kuban State Medical University, 350063, Krasnodar, Russia² Pediatric Regional Clinical Hospital, 350007, Krasnodar, Russia

Analysis of the prevalence of inflammatory diseases of the maxillofacial region in children of the Krasnodar Region

Abstract. The aim of this study was to estimate the prevalence of inflammatory diseases of the maxillofacial region in children. **Materials and methods.** We analyzed the diseases of children admitted to the Maxillofacial surgery Division of the Krasnodar Regional Clinical Hospital in 2017—2021. Case histories of 8313 patients were studied, as well as the annual statistical reports of the hospital. **Results.** The prevalence of inflammatory diseases of the maxillofacial region averaged 42.9%. The highest proportion of inflammatory diseases was in 2020 — 46.1%. The lowest result was found in 2017 — 37.8%. The structure of inflammatory diseases is dominated by odontogenic processes, which averaged 73.2% and ranged from 64.1% in 2017 to 78.1% in 2020. The proportion of tumors and tumor-like conditions ranged from 27.4% in 2020 to 39.0% in 2017 (33.9% on average). Hospitalizations for congenital malformations of the choroid ranged from 10.8% in 2019 to 14.7% in 2017 (12.6% on average). Traumatic lesions of the maxilla ranged from 8.5% in 2017 to 13.4% in 2020 (10.4% on average). **Conclusions.** High rates and a steady increase in the number of children with inflammatory diseases of the maxillae, mainly of odontogenic etiology, and a slight decrease in the proportion of diseases with tumors and tumor-like conditions have been revealed.

Key words: maxillofacial surgery, inflammatory diseases of the maxillofacial region, immunity, children

FOR CITATION:

Mitropanova M.N., Ponomarenko T.A., Lyubomirskaya E.O., Frolkina E.N., Antoniadis S.S., Zobenko V.I. Analysis of the prevalence of inflammatory diseases of the maxillofacial region in children of the Krasnodar Region. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 93—97 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_93

ВВЕДЕНИЕ

Данная статья — это результат начального этапа научно-медицинских исследований, которые направлены на обозначение проблемы эффективности лечения воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области (ЧЛО) у детей в масштабе региона. В следующих работах мы представим данные о распределении воспалительных заболеваний по нозологии (абсцесс, флегмона, лимфаденит, остеомиелит), гендерным показателям и т.д. — это необходимо для обоснования новых подходов к диагностике и лечению данной группы пациентов.

В настоящее время актуальной проблемой является высокая частота воспалительных заболеваний ЧЛО. В последние годы некоторые авторы отмечают тенденцию к увеличению воспалительных заболеваний ЧЛО в структуре больных детей челюстно-лицевого стационара [1—8]. Высокую долю составляют воспалительные процессы ЧЛО одонтогенного и неодонтогенного генеза у детей разных возрастных групп.

Наиболее часто острые воспалительные заболевания ЧЛО возникают у детей в возрастной группе от 2 до 9 лет, что обусловлено анатомо-физиологическими особенностями тканей ЧЛО, незрелостью иммунной, нервной и нейроэндокринной систем. Для данной группы заболеваний также характерна сезонная активность в весенне-осенний период. Кроме того, увеличение количества пациентов, госпитализируемых в отделения челюстно-лицевой хирургии (ЧЛХ) связано с выполнением рекомендаций п. 26 приложения 1 к приказу Минздрава № 910н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи детям со стоматологическими заболеваниями» от 13 ноября 2012 г. о том, что детям до 3-летнего возраста лечение проводится в детских отделениях ЧЛХ. В силу физиологических особенностей детского организма в данном возрасте вызывает затруднения дифференциальная диагностика степени тяжести выявленного состояния. Наблюдается также изменение клинического течения воспалительных заболеваний ЧЛО у детей — увеличивается количество случаев хронизации процессов, генерализованных форм, рецидивов и развития местных и общих осложнений,

что может приводить к поражению зон роста челюстных костей и возникновению тяжелых, трудно устранимых деформаций.

Среди причин изменения клинического течения воспалительных заболеваний ЧЛО можно выделить декомпенсированные формы кариеса зубов [9—13], увеличение антибиотикорезистентности, изменения видового состава микрофлоры и иммунологической реактивности организма ребенка вследствие различных факторов (нарушения питания, неблагоприятной экологической ситуации, стрессов, сопутствующих заболеваний и др.). Наибольший интерес представляет изучение особенностей иммунологического статуса детей и его влияние на возникновение, клиническое течение и исход воспалительных заболеваний ЧЛО. В данном направлении были проведены исследования, в которых анализировались различия и особенности иммунного ответа у детей разных возрастных групп с воспалительными заболеваниями ЧЛО между собой и в сравнении с контрольной группой относительно здоровых детей [14, 15].

Иммунограммы у детей с воспалительными заболеваниями ЧЛО свидетельствуют о наличии иммунной недостаточности [16, 17]. Определяется снижение активности гуморального иммунитета за счет уменьшения количества В-лимфоцитов. Но наряду с этим отмечено увеличение Т-лимфоцитов и клеток Т-хелперов, что, возможно, носит компенсаторный характер.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалами для исследования послужили истории болезни 8313 пациентов стационара (4311 мальчика и 4002 девочки) в отделении ЧЛХ, статистические ежегодные отчеты качественных и количественных показателей отделения за 2017—2021 гг. Долю пациентов с определенными заболеваниями рассчитывали среди всех пациентов года.

При статистической обработке данных при сравнении применяли критерий χ^2 с помощью четырехпольной и произвольной таблиц сопряженности. Статистически значимым считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно расчету χ^2 -критерия для произвольных таблиц доли пациентов мужского и женского пола по годам не выявлено статистически значимого расхождения ежегодных долей в 5-летний период ($p=0,608$). Для каждого года, с 2017-го по 2021-й, доли мальчиков и девочек были примерно одинаковы (табл. 1). Отличия долей между мужской и женской

Таблица 1. Распределение пациентов по половому признаку

Table 1. Distribution of patients by gender

Пол	2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Мужской	910	52,0	886	50,9	980	52,5	768	53,2	767	50,8
Женский	840	48,0	856	49,1	887	47,5	676	46,8	743	49,2
Итого	1750		1742		1867		1444		1510	

Таблица 2. Частота встречаемости патологии челюстно-лицевой области у детей

Table 2. Frequency of maxillofacial pathologies in children

Патология	2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Воспалительные заболевания ЧЛО:										
• болезни органов дыхания (J32, J34)	3	0,1	15	0,9	8	0,4	8	0,6	5	0,3
• болезни органов пищеварения (K04, K10.2, K11)	424	24,2	524	30,1	634	34,0	520	36,0	510	33,8
• болезни кожи и подкожной клетчатки (L02, L04)	234	13,4	190	10,9	202	10,9	138	9,6	146	9,7
Травмы ЧЛО и последствия травм головы (S01, S02, T90)	148	8,5	159	9,1	183	9,8	194	13,4	169	11,2
Новообразования ЧЛО доброкачественные (D10, D11, D16—18, D21, D23, D48)	682	39,0	647	37,1	637	34,1	396	27,4	487	32,3
Врожденные аномалии (пороки развития) ЧЛО (Q18, Q35—38, Q75)	257	14,7	207	11,9	202	10,8	186	12,9	189	12,5
Прочие	2	0,1	0	0	0	0	2	0,1	4	0,2
Всего	1750		1742		1867		1444		1510	

частью пациентов в 2017–2019 и 2021 г. статистически незначимы. В 2020 г. доля мальчиков (53,2%) была статистически достоверно значимо больше доли девочек (46,8%; $p < 0,001$).

План исследования не предусматривал разделение нозологии по клиническим классификациям. Воспалительные заболевания разделены на 3 группы по МКБ-10. Распространенность воспалительных заболеваний ЧЛО в среднем составила 42,9%. Наибольшая доля воспалительных заболеваний приходится на 2020 г. — 46,1%. Самый низкий результат отмечен в 2017 г. — 37,8%. В структуре воспалительных заболеваний преобладают одонтогенные процессы, которые в среднем составляют 73,2% и варьируют от 64,1% в 2017 г. до 78,1% в 2020 г. (табл. 2).

Опухоли и опухолеподобные состояния ЧЛО составляют от 27,4% в 2020 г. до 39,0% в 2017 г. (в среднем — 34,0%). Госпитализации по поводу врожденных пороков развития ЧЛО составляют от 10,8% в 2019 г. до 14,7% в 2017 г. (в среднем — 12,6%). Травматические поражения ЧЛО составили от 8,5% в 2017 г. до 13,4% в 2020 г. (в среднем — 10,4%; рис. 1).

Для всех групп больных определенными заболеваниями в динамике по критерию χ^2 отмечается статистически значимое различие долей заболеваний ($p < 0,01$) среди всех пациентов года (анализ произвольных таблиц сопряженности). При более детальном попарном сравнении долей одного и того же заболевания за каждый год выявлено различие в характере изменения значения долей.

Так, для группы с воспалительными заболеваниями ЧЛО в 2017–2019 гг. значение доли этого заболевания значимо увеличилась, и дальше эта тенденция сохранялась, что видно в линии тренда (рис. 2). Для группы с опухолями

и опухолевидными состояниями в 2017–2019 гг. значения доли отличались незначимо, а в 2020–2021 гг. значение доли статистически значимо уменьшилась, что отразилось на снижении линии тренда. Для групп

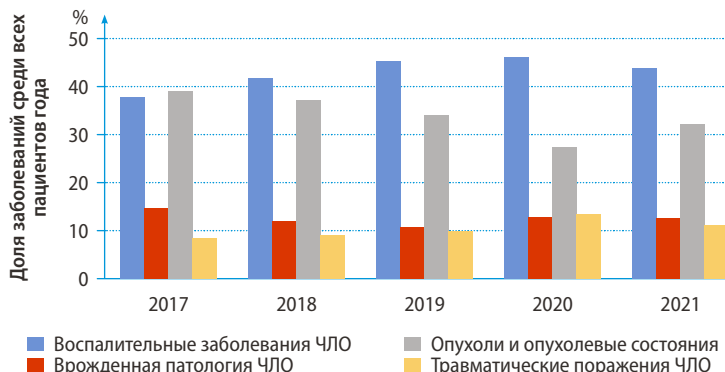


Рис. 1. Динамика встречаемости патологий ЧЛО среди детей в 2017–2021 гг.

Fig. 1. Dynamics of maxillofacial pathologies in children in 2017–2021

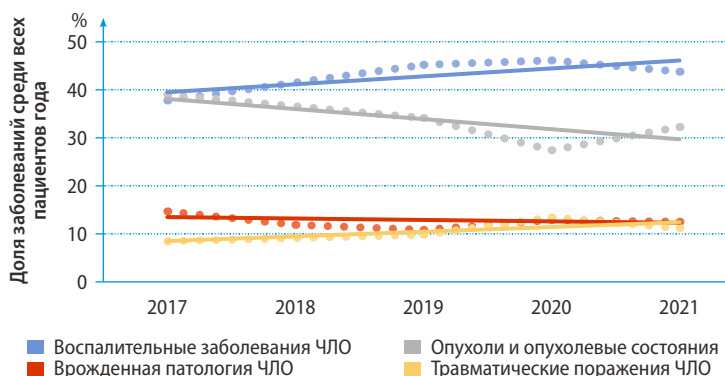


Рис. 2. Значения долей пациентов с различными заболеваниями в 2017–2021 гг.

Fig. 2. Values of the shares of patients with various diseases in 2017–2021

пациентов с врожденной патологией и травматическими поражениями ЧЛО значение долей практически сохранилось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлены высокие показатели и неуклонный рост количества больных детей с воспалительными заболеваниями ЧЛО, преимущественно одонтогенной этиологии. Это свидетельствует о необходимости своевременного обращения пациентов за медицинской помощью в амбулаторные стоматологические учреждения, что будет способствовать ранней диагностике и повышению качества оказываемого лечения воспалительных заболеваний у детей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Железный П.А., Колыбелкин М.В., Изюмов А.О., Апраксина Е.Ю., Железная А.П., Щелкунов К.С., Железная Ю.К., Белоусов Ю.Н., Апраксина Н.С., Минеева А.М. Структура и характер воспалительных процессов челюстно-лицевой области у детей. — *Медицинская наука и образование Урала*. — 2017; 2 (90): 91—94. [eLibrary ID: 29371760](#)
2. Железный П.А., Колыбелкин М.В., Изюмов А.О., Апраксина Е.Ю., Железная А.П. Характеристика одонтогенных и неодонтогенных воспалительных процессов челюстно-лицевой области у детей, проходивших лечение в челюстно-лицевом стационаре. — *Journal of Siberian Medical Sciences*. — 2018; 3: 31—39. [eLibrary ID: 35119225](#)
3. de Almeida A.S., Kato C.N.O., Jácome-Santos H., Pinheiro J.J., Mesquita R.A., Abreu L.G. A retrospective analysis of oral and maxillofacial lesions in children and adolescents reported in two different services. — *J Clin Exp Dent*. — 2021; 13 (9): e894—e905. [PMID: 34603618](#)
4. Huang G., Moore L., Logan R.M., Gue S. Retrospective analysis of South Australian pediatric oral and maxillofacial pathology over a 16-year period. — *J Investig Clin Dent*. — 2019; 10 (3): e12410. [PMID: 30916486](#)
5. Железный П.А., Колыбелкин М.В., Изюмов А.О., Апраксина Е.Ю., Железная А.П. Характеристика одонтогенных и неодонтогенных воспалительных процессов челюстно-лицевой области в детском возрасте. — *Институт стоматологии*. — 2018; 2 (79): 63—65. [eLibrary ID: 35340573](#)
6. Кабанова С.А. Изменение структуры инфекционно — воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей. — В: сб. матер. 77-й научной сессии сотрудников университета «Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации». — Витебск: Витебский ГМУ, 2022. — С. 43—44. [eLibrary ID: 49415520](#)
7. Изюмов А.О., Носкова Е.В., Колыбелкин М.В., Апраксина Е.Ю., Бородина Т.В., Климова И.В., Щелкунов К.С. Воспалительные заболевания челюстно-лицевой области у детей. — *Медицина и образование в Сибири*. — 2015; 5: 43. [eLibrary ID: 25124940](#)
8. Паршикова С.А., Глявина И.А., Косюга С.Ю., Слесарева О.А. Клинико-статистический анализ травматических повреждений и воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области

Одним из перспективных направлений являются рекомендации к проведению исследований иммунологического статуса детей, обратившихся в отделение ЧЛХ, как с одонтогенными, так и с неодонтогенными воспалительными заболеваниями, что позволит назначать адекватную иммунотерапию не только в стационарных условиях в зависимости от нозологии и тяжести заболеваниями, но и на этапах выздоровления.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 27.03.2023 **Принята в печать:** 15.05.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 27.03.2023 **Accepted:** 15.05.2023

REFERENCES:

1. Zelezny P.A., Kolybelkin M.V., Izyumov A.O., Apraksina E.Yu., Zheleznaya A.P., Shchelkunov K.S., Zheleznaya Yu.K., Belousov Yu.N., Apraksina N.S., Mineeva A.M. Structure and nature of inflammatory processes of the maximum-facial region in children. *Medical science and education of the Urals*. 2017; 2 (90): 91—94 (In Russian). [eLibrary ID: 29371760](#)
2. Zheleznyi P.A., Kolybelkin M.V., Izyumov A.O., Apraksina E.Y., Zheleznaya A.P. Features of odontogenic and nonodontogenic inflammatory maxillofacial processes in children undergone treatment in the maxillofacial inpatient department. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2018; 3: 31—39 (In Russian). [eLibrary ID: 35119225](#)
3. de Almeida A.S., Kato C.N.O., Jácome-Santos H., Pinheiro J.J., Mesquita R.A., Abreu L.G. A retrospective analysis of oral and maxillofacial lesions in children and adolescents reported in two different services. *J Clin Exp Dent*. 2021; 13 (9): e894—e905. [PMID: 34603618](#)
4. Huang G., Moore L., Logan R.M., Gue S. Retrospective analysis of South Australian pediatric oral and maxillofacial pathology over a 16-year period. *J Investig Clin Dent*. 2019; 10 (3): e12410. [PMID: 30916486](#)
5. Zelezny M.V., Kolybelkin M.V., Izyumov A.O., Apraksina E.Yu., Zheleznaya A.P. Characterization and neoantigenic odontogenic inflammatory processes of maxillofacial area in children. *The Dental Institute*. 2018; 2 (79): 63—65 (In Russian). [eLibrary ID: 35340573](#)
6. Kabanova S.A. Changes in the structure of infectious and inflammatory diseases of the maxillofacial region in children. In: Materials of the 77th scientific session of the University staff "Achievements of fundamental, clinical medicine and pharmacy". Vitebsk: Vitebsk State Medical University, 2022. pp. 43—44 (In Russian). [eLibrary ID: 49415520](#)
7. Izyumov A.O., Noskova E.V., Kolybelkin M.V., Apraksina E.Y., Borodina T.V., Klimova I.V., Shchelkunov K.S. Inflammatory diseases of maxillofacial area at children. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2015; 5: 43 (In Russian). [eLibrary ID: 25124940](#)
8. Parshikova S.A., Glyavina I.A., Kosyuga S.Yu., Slesareva O.A. Clinical and statistical analysis of traumatic injuries and inflammatory diseases of the maxillofacial region (based on the work of maxillofacial surgery department of Nizhny Novgorod regional children's

- (по материалам работы отделения челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ НО «Нижегородская областная детская клиническая больница» с 2013 по 2017 гг.). — *Современные проблемы науки и образования*. — 2018; 5: 89. [eLibrary ID: 36367877](#)
9. Кисельникова Л.П., Царев В.Н., Тома Э.И., Подпорин М.С. Клинико-микробиологическая характеристика микробиотоза полости рта детей и возможности его коррекции с применением пробиотиков на основе слюварных стрептококков. — *Клиническая стоматология*. — 2021; 4: 24—29. [eLibrary ID: 47475741](#)
 10. Кружilin В.В., Чечина И.Н., Жиленко О.Г., Подзорова Е.А., Сарап Л.Р., Дмитриенко Н.Ю. Зависимость степени активности кариозного процесса от ионного баланса полости рта у детей. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 4: 14—19. [eLibrary ID: 49940610](#)
 11. Мустафаев М.Ш., Хараева З.Ф., Жанатаева М.Л. Интерлейкиновый статус детей с гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области. — *Фундаментальные исследования*. — 2013; 7-3: 594—597. [eLibrary ID: 19693299](#)
 12. Yu Z., Seo B., Hussaini H.M., Meldrum A.M., Rich A.M. The relative frequency of paediatric oral and maxillofacial pathology in New Zealand: A 10-year review of a national specialist centre. — *Int J Paediatr Dent*. — 2020; 30 (2): 209—215. [PMID: 31692163](#)
 13. Martins-Filho P.R., de Santana Santos T., Piva M.R., da Silva H.F., da Silva L.C., Mascarenhas-Oliveira A.C., de Souza Andrade E.S. A multicenter retrospective cohort study on pediatric oral lesions. — *J Dent Child (Chic)*. — 2015; 82 (2): 84—90. [PMID: 26349795](#)
 14. Бухов М.В. Характеристика иммунологических показателей у детей с воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области в зависимости от возрастных особенностей. — *Наука и новые технологии*. — 2009; 6: 128—130. [eLibrary ID: 36322819](#)
 15. Халюта Е.Е., Мохначева С.Б., Бердичевская Е.В., Нагуманов Р.А. Особенности течения острых одонтогенных воспалительных процессов челюстей в детском возрасте. — *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. — 2022; 4: 152—156. [eLibrary ID: 50014715](#)
 16. Кabanova A.A. Показатели иммунного статуса пациентов с инфекционно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области и шеи в зависимости от распространенности процесса. — *Медицина и экология*. — 2019; 1 (90): 69—76. [eLibrary ID: 41505635](#)
 17. Анохина И.В., Забелин А.С., Слабкая Е.В. Особенности иммунной реактивности детей с острым лимфаденитом лица и шеи. — *Смоленский медицинский альманах*. — 2020; 3: 24—28. [eLibrary ID: 44096913](#)
 - clinical hospital from 2013 to 2017). *Modern Problems of Science and Education*. 2018; 5: 89 (In Russian). [eLibrary ID: 36367877](#)
 9. Kiselnikova L.P., Tsarev V.N., Toma E.I., Podporin M.S. Microbiocenosis of the oral cavity of children: clinical and microbiological characteristics and correction with probiotics based on salivary streptococci. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021; 4: 24—29 (In Russian). [eLibrary ID: 47475741](#)
 10. Kruzhilin V.V., Chechina I.N., Zhilenko O.G., Podzorova E.A., Sarap L.R., Dmitrienko N.Yu. Caries activity dependence on the oral ion balance in children. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 4: 14—19 (In Russian). [eLibrary ID: 49940610](#)
 11. Mustafajev M.S., Kharaeva Z.F., Zhanataeva M.L. Interleukin status of children with purulent and inflammatory diseases of maxillofacial region. *Fundamental research*. 2013; 7-3: 594—597 (In Russian). [eLibrary ID: 19693299](#)
 12. Yu Z., Seo B., Hussaini H.M., Meldrum A.M., Rich A.M. The relative frequency of paediatric oral and maxillofacial pathology in New Zealand: A 10-year review of a national specialist centre. *Int J Paediatr Dent*. 2020; 30 (2): 209—215. [PMID: 31692163](#)
 13. Martins-Filho P.R., de Santana Santos T., Piva M.R., da Silva H.F., da Silva L.C., Mascarenhas-Oliveira A.C., de Souza Andrade E.S. A multicenter retrospective cohort study on pediatric oral lesions. *J Dent Child (Chic)*. 2015; 82 (2): 84—90. [PMID: 26349795](#)
 14. Bukhov M.V. Characteristics of immunological indices in children with inflammatory diseases maxillofacial region according to the age indicators. *Science, New technologies and Innovations in Kyrgyzstan*. 2009; 6: 128—130 (In Russian). [eLibrary ID: 36322819](#)
 15. Khalyuta E.E., Mokhnacheva S.B., Berdichevskaya E.V., Nagumanov R.A. Features of the course of acute odontogenic inflammatory jaw processes in childhood. *Vestnik VSMU*. 2022; 4: 152—156. (In Russian) [eLibrary ID: 50014715](#)
 16. Kabanova A.A. Indicators of immune status of patients with inflammatory diseases of the maxillofacial area and neck depending from the process severity. *Medicine and Ecology*. 2019; 1 (90): 69—76 (In Russian). [eLibrary ID: 41505635](#)
 17. Ankhina I.V., Zabelin A.S., Slabkaya E.V. Patterns of immune reactivity if children with acute face and neck lymphadenitis. *Smolensk Medical Almanac*. 2020; 3: 24—28 (In Russian). [eLibrary ID: 44096913](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_98

[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

[А.А. Мураев](#)²,

д.м.н., профессор 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., Мураев А.А. Влияние витамина D на реконструктивные процессы костной ткани (обзор). — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 98—104. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_98

Влияние витамина D на реконструктивные процессы костной ткани (обзор)

Реферат. В данной статье представлен обобщенный, структурированный обзор результатов разных исследований, направленных на анализ влияния витамина D в целях профилактики заболеваний полости рта, на остеоинтеграцию дентальных имплантатов, процессы формирования костной мозоли, состояние тканей пародонта и на общее состояние иммунной системы у пациентов после оперативных вмешательств. На данный момент процессы сокращения сроков регенерации костной ткани являются актуальной проблемой не только в области челюстно-лицевой хирургии, но и в хирургии в целом. **Цель** — провести анализ отечественных и зарубежных литературных источников на наличие информации о влиянии витамина D на регенеративные процессы челюстно-лицевой области. Задача исследования — изучение влияния витамина D на реконструктивные процессы костной ткани и состояние полости рта у пациентов после оперативных вмешательств при добавлении данного метаболита в комплексную терапию. В статье приведены общие медицинские сведения о витамине D: способах его поступления и метаболизме в организме, а также о его взаимодействии с другими веществами и их влиянии на процессы гомеостаза; представлены рекомендуемые нормы данного метаболита в организме человека, его влияние на процессы регенерации костной ткани и заживление послеоперационных ран, представлены результаты клинико-лабораторных исследований в различных областях стоматологии, освещающих воздействие витамина D на состояние полости рта в целом. **Заключение.** В связи с отсутствием широкого применения данного препарата в практике, на основании изложенных данных, рекомендовано пересмотреть вопрос о включении метаболита в процесс лечения пациентов с заболеваниями челюстно-лицевой области. Несмотря на существующие рекомендованные нормы, установленные ВОЗ и Ассоциацией эндокринологов, необходимо разработать схему приема витамина D у пациентов после оперативных вмешательств для оптимизации и сокращения сроков реабилитации на основании оценки клинических данных пациентов.

Ключевые слова: витамин D, 25(OH)D, костный метаболизм, реабилитация, перелом, дентальная имплантация, остеоинтеграция

[I.V. Ivanova](#)¹,

postgraduate, 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

[A.A. Muraev](#)²,

PhD in Medical Sciences, professor of the Maxillofacial surgery and surgical dentistry Department

¹ Sechenov University, 119991, Moscow, Russia² RUDN University, 117198, Moscow, Russia

Influence of vitamin D on the reconstititional processes of bone tissue: a review

Abstract. The article presents a generalized structured review of the results of various research works aimed at the analysis of the effect of vitamin D in the prophylaxis of oral cavity diseases, on the osseointegration of dental implants, on the bone marrow formation, on the periodontal tissue condition, and on the general state of the immune system in patients after surgical interventions. At present, the processes of bone tissue regeneration period reduction is the real problem not only in the field of maxillofacial surgery, but also in surgery in general. **Objective** — to analyze domestic and foreign literature sources for information on the effect of vitamin D on the regenerative processes of the maxillofacial region. The aim of the research is to study the influence of vitamin D on reconstructive processes of bone tissues and oral cavity condition in patients after surgical interventions when this metabolite is added to the complex therapy. The article contains general medical information about vitamin D: the ways of its entrance and metabolism in the organism, as well as its interaction with other substances and their influence on homeostasis processes; the recommended rates of this metabolite in a human body are presented, its influence on regeneration of bone tissue and healing of postoperative wounds, the results of clinical and laboratory researches in different fields of dentistry, covering the influence of vitamin D on the state

of oral cavity in general. **Conclusion.** Due to the lack of widespread use of this drug in practice, it is recommended to reconsider the inclusion of the metabolite in the treatment of patients with diseases of the maxillofacial region on the basis of the presented data. Despite the existing recommended norms established by the WHO and the Endocrinology Association, it is necessary to develop a scheme of vitamin D administration in patients after surgical interventions in order to optimize and shorten the rehabilitation period, based on the evaluation of clinical data of patients.

ВВЕДЕНИЕ

Реконструкции костной ткани — это каскадный процесс, в котором задействовано множество факторов, влияние которых на данный момент недостаточно освещено в литературе. Одним из немаловажных факторов влияния на данный процесс является витамин D. Его активная форма оказывает противовоспалительную, антимикробную функцию, а также участвует в процессе иммуномодуляции при заболеваниях челюстно-лицевой области [1].

Согласно результатам многочисленных исследований, недостаточность витамина D наблюдается у более половины населения земного шара. Низкий показатель данного метаболита оказывает влияние на ответ иммунной реакции человека при воспалительных процессах в полости рта. Один из его значимых эффектов — это поддержание фосфорно-калиевого гомеостаза. Его основная функция — обеспечение кальцием процесса костеобразования и скелета в целом, он напрямую воздействует на костную ткань и ее клеточные элементы (остеобласты, остеокласты, хондроциты и остециты). Учитывая, что для минерализации костной ткани необходим адекватный уровень кальция и фосфатов в плазме крови, за поддержание нормального количества данных минералов также отвечает витамин D — 1,25(OH)₂D. Это позволяет утверждать, что витамин D играет важную роль в регенерации костной ткани после ее повреждения.

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ НОРМЫ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ВИТАМИНА D В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Учитывая географическое расположение и климатические условия Российской Федерации, недостаточность и дефицит витамина D у населения на всей территории страны, по данным различных источников, достигает около 90% — это значительно превышает показатели по другим странам. По данным Российской ассоциации эндокринологов (РАЭ), оптимальная концентрация 25(OH)D в крови варьирует в диапазоне 30–100 нг/мл (75–250 нмоль/л), недостаточность определяется при 20–30 нг/мл (50–75 нмоль/л), дефицит — при <20 нг/мл (<50 нмоль/л).

Чаще сниженные показатели витамина D встречаются у женщин и у людей с избыточной массой тела [2]. Более высокие показатели содержания витамина D

Key words: vitamin D, 25(OH)D, bone metabolism, rehabilitation, fracture, dental implantation, osseointegration

FOR CITATION:

Ivanova I.V., Ivanov S.Yu., Gusarov A.M., Muraev A.A. Influence of vitamin D on the reconstititional processes of bone tissue: a review. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 98—104 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_98

в организме человека наблюдаются у жителей южных стран — это напрямую связано с тем, что большая часть витамина D трансформируется в организме под воздействием солнечных лучей [3]. Причин возникновения его дефицита у человека множество: образ жизни, культура питания, географическое место проживания, возраст, генетическая предрасположенность, сопутствующие заболевания и другие.

Витамин D — это жирорастворимое секостероидное соединение [1]. Получить более точные показатели содержания витамина можно лабораторным способом при анализе венозной крови [3]. Показатель 25(OH)D используется для количественной оценки при заборе крови, так как он имеет длительный период выведения — около 3 недель [4].

Достаточное количество витамина D содержится в некоторых продуктах питания. Так, лосось, тунец и скумбрия наиболее богаты данным метаболитом. Кроме того, он присутствует в говяжьей печени, сыре, яичных желтках и грибах. В этих продуктах витамин D представлен в форме своего метаболита — 1,25(OH)D. При его недостатке прибегают к биологически активным добавкам — D₂ (эргокальциферол) и D₃ (холекальциферол). По химическому составу они отличны друг от друга. Витамин D₂ синтезируется при ультрафиолетовом облучении эргостерина в дрожжевых грибах, D₃ — при облучении 7-дегидрохолестерина из ланолина.

Всемирная организация здравоохранения в профилактических целях рекомендует следующие дозировки витамина D:

- 1) Лицам от 18 до 50 лет необходимо получать не менее 600–800 МЕ/сут.
- 2) Лицам старше 50 лет рекомендовано не менее 800–1000 МЕ/сут.
- 3) Беременным и кормящим женщинам — не менее 800–1200 МЕ/сут.

Для профилактики дефицита витамина D в организме рекомендуется скорректировать свой рацион питания и/или компенсировать его приемом лекарственных форм [3].

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА D НА КОСТНУЮ СТРУКТУРУ И ИММУННУЮ СИСТЕМУ

Витамин D попадает в организм человека двумя путями: под влиянием ультрафиолета (солнечного света) или с продуктами питания.

Под воздействием ультрафиолета из 7-дигидрохолестерина в коже образуется витамин D₃ (холекальциферол). При потреблении продуктов растительного и животного происхождения в организме человека путем преобразования эргостерола образуется витамин D₂ (эргокальциферол). Биологическую активность витамин D приобретает только после ряда поэтапных превращений в печени и почках.

В печени происходит преобразование гормональной формы витамина D в прогормональную. Это происходит под влиянием фермента 25-гидроксилазы митохондрий (CYP27A1) и микросом (CYP2R1), приводя к образованию кальцидиола (25-гидроксивитамин D₃, 25(OH)D₃) и эргокальцидиола. По кровотоку кальцидиол и эргокальцидиол в виде комплекса витамин D — связывающий белок (DBP) или альбумин поступают в почки, где образуются активные гормональные формы витамина D — 1,25(OH)₂D: кальцитриол (1,25-дигидровитамин D₃) и эргокальцитриол (1,25-дигидровитамин D₂). При сопутствующих заболеваниях печени или почек, несмотря на достаточное поступление витамина D в организм человека, может наблюдаться дефицит его гормональных форм. Это связано с тем, что синтез DBP и альбумина происходит в печени; так как данные белковые молекулы осуществляют транспорт витамина D в печень и в проксимальные отделы канальцев коры почек, их дефицит напрямую связан с ограниченным количеством гормональной формы витамина D в организме [3].

Доказано, что воздействие 1,25(OH)₂D на остеобласты приводит к быстрому усилению процессов экзцитоза, увеличению продукции АТФ и протеинкиназы. Биологический эффект 1,25(OH)₂D — регуляция фосфорно-кальциевого гомеостаза в организме. Основными регуляторами обмена кальция и фосфора, помимо витамина D, являются паратиреоидный гормон (ПТГ) и кальцитонин. Дефицит витамина D может привести к уменьшению концентрации ионизированного кальция в плазме крови и интерстициальной жидкости. Это является толчком к повышению интенсивности секреции ПТГ, мишенями для которых служат костная ткань, почки и кишечник.

Повышение секреции ПТГ приводит к снижению концентрации ионизированного кальция в связи с ограниченным поступлением или потерей ионов кальция через почки, а это способствует быстрому поступлению кальция в кровотоку благодаря резорбции костной ткани, замедлению экскреции кальция с мочой и увеличению его всасывания в тонкой кишке. Тем самым при отсутствии метаболитов витамина D ПТГ выполняет экстренную регуляцию гомеостаза кальция. Не только ПТГ может повлиять на процессы минерализации костной ткани, так, например, гормон кальцитонин, секретлируемый С-клетками щитовидной железы и каротидных телец, может привести к реабсорбции кальция в почечных канальцах и резорбции кальция из скелета, приводя к остеопении и остеопорозу. Данные процессы тормозятся благодаря адекватному количеству 1,25(OH)₂D в организме человека [5].

Метаболит витамина D принимает участие в специфической иммунной защите и влияет на Т- и В-лимфоциты, ингибируя выработку провоспалительных ИЛ-6 и ИЛ-8 и оказывая тем самым противовоспалительный эффект [6, 7].

V. Nakashyan и соавт. (2017) установили, что 1,25(OH)₂D₃ влияет на ИЛ-1 и на ингибирование продукции ИЛ-6 и ИЛ-8 [8]. Через рецепторы витамина D, которые локализируются в моноцитах, нейтрофилах, дендритных клетках и макрофагах, при стимуляции синтеза антимикробных пептидов происходит регуляция неспецифического иммунного ответа [9, 10]. По данным исследований последних лет, выявлено, что витамин D влияет на иммунную систему человека, оказывая противовоспалительное действие и снижая развитие бактериальных и вирусных инфекций в организме.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА D И КАЛЬЦИЯ НА КОСТНУЮ ТКАНЬ

Предпосылкой к изучению механизма работы витамина D в процессе костного ремоделирования стало обнаружение 1,25(OH)₂D и рецепторов витамина D в остеобластах и остеоцитах. Геномные эффекты витамина D участвуют в регуляции остеобластов и оказывают анаболическое действие на костную ткань [3].

Дефицит кальция, фосфатов и повышенная резорбция костной ткани в условиях вторичного гиперпаратиреоза считаются основными патогенетическими факторами, которые приводят к костным изменениям. Пролиферация и гипертрофия хрящевых клеток приводят к разрастанию метаэпифизарных пластинок, которые являются причиной деформации костей черепа с появлением «рахитических четок». При гиповитаминозе витамина D преобладает процесс резорбции над процессом образования новой костной ткани, что приводит к отложению остеоида. Костная структура теряет свою прочность. Избыточная концентрация витамина D (свыше 150–200 нг/мл) может привести к развитию гиперкальциемии, гиперкальциурии и гиперфосфатемии [11].

Минерализация костной ткани происходит за счет кальция, который в первую очередь обеспечивает прочность скелета. Дефицит кальция и витамина D приводит к преждевременной потере костной массы в связи с повышением резорбции костной ткани с целью поддержания необходимой концентрации кальция в крови [12]. Уменьшение объема костной массы может привести к осложнениям в виде переломов. Доказано, что при переломах у пациентов отмечается 2–15% потери костной ткани, а это может привести к повторному перелому в области уже сформированной костной мозоли [13, 14]. Кроме того, экспериментально доказано, что дефицит кальция и витамина D может усугубить посттравматическую потерю костной ткани при ее заживлении. По статистике, 5–10% всех переломов сопровождается нарушениями процесса регенерации костной ткани в области образования костной мозоли [15]. В совокупности

кальций и витамин D могут влиять на заживление перелома, поэтому недостаток этих веществ отрицательно сказывается на процессе ремоделирования костной ткани. Это позволяет сделать вывод, что пищевые добавки могут нормализовать процесс образования кости при их дефиците и даже ускорить его [12].

В норме в течение суток в организм человека в возрасте от 19 до 50 лет должно поступать 1000 мг кальция, в рацион пожилого человека — около 1300 мг/сут, а у женщин в постменопаузе — не менее 1200 мг/сут.

По данным исследования, в 6 регионах РФ в 2012 г. выявлено, что женщины старше 50 лет в среднем принимают 683 мг кальция в сутки, а мужчины аналогичной возрастной группы — около 635 мг. В пересчете было выявлено, что 70% обследованных потребляют меньше половины рекомендованной возрастной нормы [16].

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА D НА ПРОЦЕСС РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ

Регенерация костной ткани — это сложный биологический процесс, включающий образование новой костной ткани, ее перестройку и/или восстановление целостности и прочности костной структуры. В конечном итоге костная ткань, микро- и макроскопически восстанавливает свою исходную структуру. Множество причин может усугубить регенерацию кости: возраст, особенности получения травмы, воспалительные процессы, сопутствующие патологии, нарушение иммунной системы и др.

На данный момент выделяют 4 стадии заживления перелома костной ткани: воспаление, формирование мягкого регенерата (образование костной мозоли), формирование твердого регенерата (консолидация) и ремоделирование. Стадия воспаления сопровождается разрывом кровеносных сосудов, повреждением тканей и притягиванием иммунокомпетентных клеток в область перелома. На стадии консолидации происходят развитие и формирование костной мозоли за счет внутримембранозного и эндохондрального окостенения. На стадии ремоделирования сформированная костная ткань постепенно заменяется пластинчатой — происходит восстановление изначальной структуры кости.

Доказано, что витамин D участвует в регуляции регенерации кости на всех этих стадиях, влияя на ангиогенез регенерата, стимулируя факторы роста сосудов и тромбоцитов. В 1990 г. С. Lidor и соавт. при переломах у крыс установили улучшение при заживлении перелома, ускорение образования костной ткани и повышение активности щелочной фосфатазы в первые 7 дней после повреждения под влиянием местного применения 24,25-дигидроксивитамина D [17].

В 1992 г. I. Atkin. и соавт. опубликовали исследование, в котором описывалась пересадка деминерализованных костных материалов у крыс. В эксперименте было две группы и контрольная. Крысам I группы, с экспериментально индуцированным рахитом, пересаживали костный материал от здоровых особей. Здоровым крысам из II группы пересаживали костный материал

от крыс с рахитом. В контрольной группе костный материал пересаживали от здоровых особей здоровым. В исследуемой группе отмечено замедление репаративных процессов и отсутствие минерализации костного трансплантата. После чего было принято решение о введении препарата 24,25(OH)₂D₃. По окончании курса лечения наблюдались значительные улучшения в показателях минерализации кости и формирования костного матрикса. В контрольной группе все соответствовало норме [18].

Гиповитаминоз D может привести к патологии хрящей в связи с изменениями субхондральных костных пластинок [19]. Также было доказано, что дефицит витамина D у пациентов с переломами негативно влияет на консолидацию отломков в последующем [7].

S. Takeda и соавт. (2015) было установлено, что метаболит витамина D — элдекальцитол — сдерживает процесс костной резорбции и повышает минеральную плотность костной ткани [20].

Витамин D оказывает влияние на процессы формирования костной ткани двумя путями: первый — воздействие на дифференцировку остеокластов и остеобластов, второй — влияние на всасывание и экскрецию кальция. Органами-мишенями кальциевого гомеостаза являются кишечник, почки и паращитовидные железы. Активные метаболиты 1,25(OH)₂D₃ и 1,25(OH)₂D₂ связываются с рецепторами витамина D, которые базируются в органах-мишенях. Так, например, в кишечнике витамин D активирует экспрессию фактора TRPV6, который отвечает за абсорбцию кальция и обеспечивает адекватную концентрацию кальция в крови [21]. В почках рецептор витамина D способствует появлению гена TRPV5, который отвечает за почечные всасывания кальция [22].

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА D НА ИНТЕГРАЦИЮ ИМПЛАНТАТОВ В КОСТНУЮ ТКАНЬ

Проведено множество исследований, доказывающих положительное влияние витамина D на остеоинтеграцию имплантатов. Так, например, G. Dvorak и соавт. (2011) провели исследование на крысах после выполнения им овариэктомии. В исследовании были сформированы 3 группы: контрольная, с гиповитаминозом D и группа, животные в которой в первые 6 недель содержались на диете, а впоследствии получали витамин D в дозировке 2400 МЕ/кг. Животным всех групп устанавливали два титановых мини-имплантата в большеберцовую кость. У крыс с дефицитом витамина D отмечено уменьшение контакта «кость—имплантат» в области кортикального слоя костной ткани, в отличие от других испытуемых. Данные исследования позволяют сделать вывод о влиянии метаболита на скорость интеграции имплантата в костную ткань [23].

В 2012 г. Н.Н. Hong и соавт. в эксперименте на собаках, которым после удаления зуба устанавливали дентальный имплантат и перорально вводили препараты витамина D и кальция, было отмечено увеличение количества образования костной ткани и ее плотности; был сделан вывод, что данное сочетание ускоряет

процесс регенерации костной ткани [24]. В исследовании O. Salomo-Coll и соавт. (2016) на собаках доказано, что при покрытии титановых имплантатов витамином D увеличивается площадь интегрирования имплантата в костной ткани и снижает степень ремоделирования костной ткани через 12 недель после установки дентального имплантата [25].

Y. Xiong и соавт. (2017) оценивали объем остеоинтеграции титанового имплантата по критериям площади контакта «имплантат—кость» и количество образовавшегося костного вещества у мышей с сахарным диабетом. Суть исследования заключалась в изучении влияния витамина D на экспрессию фактора FOXO1 в остеобластах. Выявили, что при лечении витамином D у особей из экспериментальной группы, при отсутствии экспрессии FOXO1, наблюдалось снижение концентрации глюкозы и увеличение площади интеграции по типу «имплантат—кость» по сравнению с контрольной группой [26].

T. Fretwust, S. Grunert и соавт. в 2016 г. представили несколько клинических случаев раннего отторжения имплантата у людей с дефицитом витамина D в организме. Впоследствии, после корректировки уровня витамина D, была произведена повторная установка, которая на фоне повышения уровня витамина D в организме пациента была успешной. Это позволяет предположить, что дефицит метаболита может ухудшить процесс остеоинтеграции дентальных имплантатов [27].

Согласно результатам исследования U. Schulza-Spate и соавт. (2016), у 20 пациентов, которым через 6–8 месяцев после выполнения открытого верхнечелюстного синус-лифтинга был назначен витамин D, не отмечено значимого положительного эффекта в процессе ремоделирования костной ткани по данным биопсии [28].

На основании других исследований увеличение эффективности приживаемости дентальных имплантатов, снижение вероятности воспалительных процессов и ускорение сроков заживления послеоперационных ран, возможно, если проводить обследование на витамин D и корректировать его уровень, при необходимости, за несколько недель до операции [27].

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА D НА ЗАЖИВЛЕНИЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РАНЫ

В 2012 г. H.N. Hong и соавт. доказали улучшение заживления послеоперационной травмы у собак при использовании костнопластического материала и витамина D. Животным удаляли премоляры на нижней челюсти слева и справа, спустя 3 месяца создавали костные дефекты, которые заполняли костнопластическим материалом. В исследование было две группы: животные I группы принимали витамин D, II — контрольная. В результате у животных, получавших витамин D, выявлен значительно больший объем новой сформированной костной ткани и меньший объем вертикальных и горизонтальных дефектов костной ткани, чем у контрольной группы [24].

В 2015 г. H.N. Hong и соавт. выявили связь между концентрацией витамина D в крови и активностью регенеративных процессов альвеолярной кости у собак. Было доказано, что системное и местное лечение витамином D может ускорить регенерацию кости, причем системное лечение показало лучший стимулирующий эффект, чем местное применение метаболита [29].

Также есть данные клинических исследований по оценке заживления послеоперационной раны у пациентов после удаления третьих моляров. Всем пациентам проводился контроль уровня витамина D за 4 дня до удаления, назначалась терапия витамином D в дозе 300 000 МЕ и осуществлялся контроль через 3 и 7 дней после операции. У пациентов, принимавших витамин D, отмечался менее выраженный отек мягких тканей и благоприятное заживление раны, чем у пациентов контрольной группы [30].

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА D НА ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЛОСТИ РТА

Достаточно много заболеваний слизистой оболочки полости рта, в том числе пародонта, связано с регуляционными процессами витамина D в организме человека. Так, например, M.N. Garcia и соавт. (2011) провели исследование, доказавшее положительный эффект приема препаратов кальция и витамина D (1000 МЕ/сут) при патологии тканей пародонта [31]. N.M. Al-Sayagh и соавт. (2014) описали, что при многократном введении кальцитриола в связку периодонта в течение 1–3 недель отмечалось повышение плотности костной ткани альвеолы при ортодонтическом лечении зубов у кроликов [32].

Обнаруживается связь между синтезом противовоспалительных цитокинов и патогенезом хронических заболеваний слизистой оболочки полости рта [1].

Доказано, что состояние зубов зависит от концентрации витамина D в сыворотке крови — метаболит участвует в процессе минерализации зубов. Данный процесс происходит параллельно с минерализацией скелета, но при нарушении минерального обмена происходят сбои, аналогичные тем, которые происходят и в костной ткани [33]. Например, дефицит витамина D может привести к деминерализации эмалевого слоя и дентина зубов, что впоследствии приводит к их разрушению. По данным, опубликованным в 2018 г., в 2008–2013 гг. Корейское национальное обследование здоровья и питания выявило, что у детей с уровнем 25(OH)D < 50 нмоль/л шанс возникновения кариозных процессов в области первых моляров более высокий, чем у детей с показателями 25(OH)D > 50 нмоль/л [34].

Оптимальная концентрация витамина D (≥ 75 нмоль/л) связана с меньшей вероятностью развития кариеса у детей [35, 36].

Также дефицит витамина D может возникнуть из-за генетической мутации, аномальной секреции ферментов или из-за наследственных дефектов рецепторно-эффektorной системы. Данные генетические проблемы могут привести к деминерализации тканей (костной

структуры и твердых тканей зубов) несмотря на адекватное потребление витамина D в пище и/или достаточную инсоляцию [19].

Избыток или дефицит витамина D может негативно повлиять на состояние полости рта. При проведении пародонтальных хирургических вмешательств J. Bashutski и соавт. (2011) выявлен высокий риск осложнений у пациентов с дефицитом витамина D [37]. При его избытке может возникнуть чрезмерный рост тканей цемента в зубах, утолщение внутренней части дентина, приводя к образованию дентиклей. Дефицит витамина D может привести к гипоплазии эмали, задержке прорезывания зубов, кальцификации дентина, стиранию твердых тканей зубов, периапикальным абсцессам, расширению рога пульпы, кариесу, дисплазии дентина и переломам зубов. В 2016 г. S.G. Reed и соавт. провели исследование, в котором доказано, что при добавлении витамина D в рацион беременной женщины с его дефицитом риск возникновения гипоплазии эмали у плода снижается на 50%, и впоследствии это может привести к снижению возникновения кариозных процессов на твердых тканях зубов в детском возрасте. Соответственно, это доказывает важность состояния и оценки витамина D в организме до момента зачатия и во время всего срока беременности у женщин [38].

Высокий уровень биомаркеров воспаления в пародонте также выявлялся у пациентов с низкой концентрацией витамина D в слюне [19]. Из этого можно сделать вывод, что витамина D оказывает противовоспалительное и минерализующее действие на пародонт.

В настоящее время на основании клинических испытаний была доказана прямая взаимосвязь с образованием некроза твердых тканей зубов и низкими показателями витамина D как у детей, так и у взрослых.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании изученных данных можно отметить важность поддержания концентрации витамина D в крови и его влияние на интеграцию дентальных имплантатов в костную ткань, уменьшение воспалительных процессов при периимплантите, ускорение регенерации кости, препятствие резорбции альвеолярной кости и на улучшение процессов заживления при переломах в челюстно-лицевой области. Метаболит помогает улучшать состояние периодонта, что позволяет задуматься о введении его при лечении и для профилактики заболеваний пародонта. Необходимо разработать корректные дозировки применения витамина D как в местном, так и в системном виде при проведении оперативных вмешательств, учитывая все показатели, а также общее соматическое состояние и сопутствующие патологии пациента.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 10.02.2023 **Принята в печать:** 17.05.2023

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

Received: 10.02.2023 **Accepted:** 17.05.2023

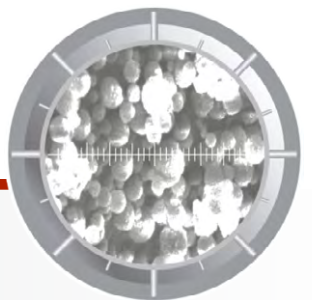
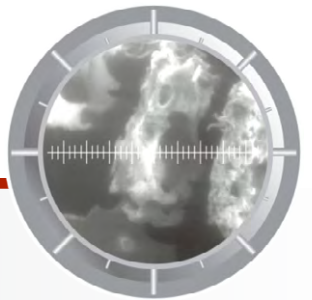
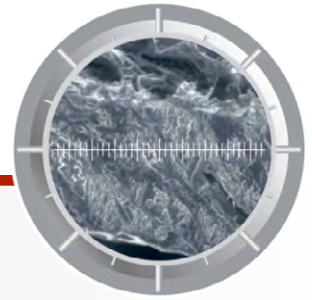
ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES :

1. 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 [Diachkova E.Y., Trifonova D.O., Ibadulaeva M.O., Runova G.E., Fadeyev V.V., Tarasenko S.V. Vitamin D imbalance effects on dentoalveolar system: a review. — *Osteoporosis and Bone Diseases*. — 2021; 1: 19—25 (In Russian)]. [eLibrary ID: 46452970](#)
2. 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 [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](#)
3. Майлян Э.А., Резниченко Н.А., Майлян Д.Э. Регуляция витамином D метаболизма костной ткани. — *Медицинский вестник Юга России*. — 2017; 1: 12—20 [Maylyan E.A., Rzhnichenko 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](#)
4. Мальцев С.В., Мансурова Г.Ш. Метаболизм витамина D и пути реализации его основных функций. — *Практическая медицина*. — 2014; 9 (85): 12—18 [Maltsev S.V., Mansurova G.Sh. Metabolism of vitamin D and means of its main functions implementation. — *Practical medicine*. — 2014; 9 (85): 12—18 (In Russian)]. [eLibrary ID: 22597066](#)
5. Tang X., Pan Y., Zhao Y. Vitamin D inhibits the expression of interleukin-8 in human periodontal ligament cells stimulated with *Porphyromonas gingivalis*. — *Arch Oral Biol*. — 2013; 58 (4): 397—407. [PMID: 23083515](#)
6. Nebel D., Svensson D., et al. 1 α ,25-dihydroxyvitamin D₃ promotes osteogenic activity and downregulates proinflammatory cytokine expression in human periodontal ligament cells. — *J Periodontal Res*. — 2015; 50 (5): 666—73. [PMID: 25495336](#)
7. Шкерская Н.Ю., Зыкова Т.А. Новые данные о влиянии витамина D на организм человека. — *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. — 2013; 7: 24—32 [Shkerskaya N.Y., Zyкова 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](#)
8. Nakashyan V., Tipton D.A., Karydis A., Livada R., Stein S.H. Effect of 1,25(OH)(2)D(3) and 20(OH)D(3) on interleukin-1 β -stimulated interleukin-6 and -8 production by human gingival fibroblasts. — *J Periodontal Res*. — 2017; 52 (5): 832—841. [PMID: 28345770](#)

9. McMahon L., Schwartz K., et al. Vitamin D-mediated induction of innate immunity in gingival epithelial cells. — *Infect Immun.* — 2011; 79 (6): 2250—6. [PMID: 21422187](#)
10. Krawiec M., Dominiak M. The role of vitamin D in the human body with a special emphasis on dental issues: Literature review. — *Dent Med Probl.* — 2018; 55 (4): 419—424. [PMID: 30648367](#)
11. Koutkia P., Chen T.C., Holick M.F. Vitamin D intoxication associated with an over-the-counter supplement. — *N Engl J Med.* — 2001; 345 (1): 66—7. [PMID: 11439958](#)
12. 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
[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 Russ.)]. [eLibrary ID: 37303325](#)
13. Fox K.M., Magaziner J., et al. Loss of bone density and lean body mass after hip fracture. — *Osteoporos Int.* — 2000; 11 (1): 31—5. [PMID: 10663356](#)
14. Karlsson M.K., Josefsson P.O., et al. Bone loss following tibial osteotomy: a model for evaluating post-traumatic osteopenia. — *Osteoporos Int.* — 2000; 11 (3): 261—4. [PMID: 10824243](#)
15. Zura R., Xiong Z., et al. Epidemiology of Fracture Nonunion in 18 Human Bones. — *JAMA Surg.* — 2016; 151 (11): e162775. [PMID: 27603155](#)
16. Никитинская О.А., Торопцова Н.В., Феклистов А.Ю., Демин Н.В., Абрамкин А. Лечение больных остеопорозом в реальной клинической практике: вопросы приверженности терапии. — *Остеопороз и остеопатия.* — 2015; 1: 23—27
[Nikitinskaya O.A., Toroptsova N.V., Feklistov A.Y., Demin N.V., Abramkin A. Treatment of patients with osteoporosis in modern clinical practice: adherence to therapy. — *Osteoporosis and Bone Diseases.* — 2015; 1: 23—27 (In Russian)]. [eLibrary ID: 26294657](#)
17. Lidor C., Dekel S., Meyer M.S., Blaugrund E., Hallel T., Edelstein S. Biochemical and biomechanical properties of avian callus after local administration of dihydroxylated vitamin D metabolites. — *J Bone Joint Surg Br.* — 1990; 72 (1): 137—40. [PMID: 2298772](#)
18. Atkin I., Dean D.D., et al. Enhancement of osteoinduction by vitamin D metabolites in rachitic host rats. — *J Bone Miner Res.* — 1992; 7 (8): 863—75. [PMID: 1442201](#)
19. 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](#)
20. Takeda S., Smith S.Y., et al. Long-term treatment with eldcalcitol (1 α , 25-dihydroxy-2 β - (3-hydroxypropyloxy) vitamin D3) suppresses bone turnover and leads to prevention of bone loss and bone fragility in ovariectomized rats. — *Calcif Tissue Int.* — 2015; 96 (1): 45—55. [PMID: 25467010](#)
21. Bianco S.D., Peng J.B., et al. Marked disturbance of calcium homeostasis in mice with targeted disruption of the Trpv6 calcium channel gene. — *J Bone Miner Res.* — 2007; 22 (2): 274—85. [PMID: 17129178](#)
22. Hoenderop J.G., van Leeuwen J.P., et al. Renal Ca²⁺ wasting, hyperabsorption, and reduced bone thickness in mice lacking TRPV5. — *J Clin Invest.* — 2003; 112 (12): 1906—14. [PMID: 14679186](#)
23. Dvorak G., Fügl A., et al. Impact of dietary vitamin D on osseointegration in the ovariectomized rat. — *Clin Oral Implants Res.* — 2012; 23 (11): 1308—13. [PMID: 22151621](#)
24. Hong H.H., Chou T.A., Yang J.C., Chang C.J. The potential effects of cholecalciferol on bone regeneration in dogs. — *Clin Oral Implants Res.* — 2012; 23 (10): 1187—92. [PMID: 22092360](#)
25. Salomó-Coll O., Maté-Sánchez de Val J.E., et al. Topical applications of vitamin D on implant surface for bone-to-implant contact enhance: a pilot study in dogs part II. — *Clin Oral Implants Res.* — 2016; 27 (7): 896—903. [PMID: 26419393](#)
26. Xiong Y., Zhang Y., et al. 1 α ,25-Dihydroxyvitamin D (3) increases implant osseointegration in diabetic mice partly through FoxO1 inactivation in osteoblasts. — *Biochem Biophys Res Commun.* — 2017; 494 (3—4): 626—633. [PMID: 29080745](#)
27. 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](#)
28. Schulze-Späte U., Dietrich T., Wu C., Wang K., Hasturk H., DiBart S. Systemic vitamin D supplementation and local bone formation after maxillary sinus augmentation — a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical investigation. — *Clin Oral Implants Res.* — 2016; 27 (6): 701—6. [PMID: 26178580](#)
29. Hong H.H., Yen T.H., Hong A., Chou T.A. Association of vitamin D3 with alveolar bone regeneration in dogs. — *J Cell Mol Med.* — 2015; 19 (6): 1208—17. [PMID: 25753943](#)
30. Oteri G., Cicciù M., Peditto M., Catalano A., Loddo S., Pisano M., Lasco A. Does vitamin D3 have an impact on clinical and biochemical parameters related to third molar surgery. — *J Craniofac Surg.* — 2016; 27 (2): 469—76. [PMID: 26845098](#)
31. Garcia M.N., Hildebolt C.F., et al. One-year effects of vitamin D and calcium supplementation on chronic periodontitis. — *J Periodontol.* — 2011; 82 (1): 25—32. [PMID: 20809866](#)
32. Al-Sayagh N.M., Al-Jumaili K.A., Al-Sadi H.I. Effect of local injection of 1,25-dihydroxycholecalciferol on the velocity of orthodontic tooth movement and bone density. — *International Journal of Enhanced Research in Science Technology & Engineering.* — 2014; 3 (4): 146—155.
33. Foster B.L., Nociti F.H. Jr, Somerman M.J. The rachitic tooth. — *Endocr Rev.* — 2014; 35 (1): 1—34. [PMID: 23939820](#)
34. 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](#)
35. Schroth R.J., Levi J.A., et al. Vitamin D status of children with severe early childhood caries: a case-control study. — *BMC Pediatr.* — 2013; 13: 174. [PMID: 24160554](#)
36. 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](#)
37. Bashutski J.D., Eber R.M., et al. The impact of vitamin D status on periodontal surgery outcomes. — *J Dent Res.* — 2011; 90 (8): 1007—12. [PMID: 21555774](#)
38. Reed S.G., Voronca D., et al. Prenatal vitamin D and enamel hypoplasia in human primary maxillary central incisors: a pilot study. — *Pediatr Dent J.* — 2017; 27 (1): 21—28. [PMID: 30100673](#)



Искусство регенерации!



DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_106

[Е.А. Сатыго](#),

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

[О.В. Шалак](#),

к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии

[А.П. Лими́на](#),

врач-стоматолог общей практики, ординатор кафедры детской и терапевтической стоматологии

СЗГМУ им. И.И. Мечникова,
191015, Санкт-Петербург, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Сатыго Е.А., Шалак О.В., Лими́на А.П. Эффективность профессиональной фторпрофилактики и реминерализирующей терапии при начальных формах кариеса зубов у детей после ортодонтического лечения. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 106—110.
DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_106

[Е.А. Satygo](#),

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

[O.V. Shalak](#),

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

[A.P. Limina](#),

dentist, resident in the Pediatric dentistry Department

Mekhnikov North-West State Medical University, 191015, Saint-Petersburg, Russia

Эффективность профессиональной фторпрофилактики и реминерализирующей терапии при начальных формах кариеса зубов у детей после ортодонтического лечения

Реферат. В литературе представлены противоречивые данные о возможностях различных средств реминерализации начальных форм кариеса. **Цель исследования** — определить эффективность профессионального использования фтористого фосфатного подкисленного геля 1,23% (APF) и кальций-фосфорного геля (R.O.C.S. mineral) для лечения начальных форм кариеса у пациентов после ортодонтического лечения. **Материалы и методы.** В исследовании приняло участие 75 подростков 13—18 лет (средний возраст — 15,6 года) с начальной формой кариеса зубов (КПУ от 4 до 15), завершивших ортодонтическое лечение несъемными аппаратами (брекеты). Пациентам I группы (28 человек) в течение 3 месяцев еженедельно на все зубы наносили APF. Пациенты чистили зубы зубной пастой, содержащей фториды. Во II группу вошли 26 человек, которым в течение 3 месяцев еженедельно на все зубы наносили гель R.O.C.S. mineral. Для чистки зубов пациенты использовали пасту с глицерофосфатом кальция. Контрольную III группу составили подростки (21 человек), отказавшиеся от проведения профессиональных профилактических мероприятий. Они чистили зубы фторсодержащей зубной пастой. При каждом посещении определяли индекс эффективности гигиены, проводили тест эмалевой резистентности. Для анализа потерь минерального состава эмали и глубины поражения использовали камеру Q-RAY Qraypen C, измеряя среднюю (ΔF) и максимальную потерю (F_{max}) флуоресценции. **Результаты.** После профессиональной реминерализирующей терапии гелем R.O.C.S. mineral и домашнего ухода зубной пастой с глицерофосфатом кальция определяется достоверно выраженное уменьшение глубины деминерализации начальных форм кариеса, а также улучшение резистентности эмали интактных зубов. После применения APF с домашним уходом фторсодержащей зубной пастой выявлено увеличение резистентности эмали интактных зубов без положительной динамики в области очагов начального кариеса. **Заключение.** У пациентов 12—18 лет с начальными формами кариеса после снятия брекет-систем профессиональная реминерализация препаратами, содержащими кальций и фосфор (гель R.O.C.S. minerals), в течение 3 месяцев позволяет уменьшить глубину деминерализации начальных кариозных очагов с 22,34 до 16,28%. В некоторых случаях данный метод позволяет полностью восстановить структуру эмали. Профессиональная реминерализация (гель R.O.C.S. minerals) и фторпрофилактика (APF-гелем) улучшают резистентность эмали интактных зубов у детей в течение 3 месяцев после снятия брекет-системы.

Ключевые слова: кариес зубов, ортодонтическое лечение, реминерализация эмали

The effectiveness of professional fluoride prevention and remineralizing therapy for the initial forms of dental caries in children after orthodontic treatment

Abstract. The literature presents conflicting data on the potential of various initial caries remineralizers. **The aim of this study** was to determine the effectiveness of the professional use of 1.23% acidified phosphate fluoride gel (APF) and calcium phosphorus gel (R.O.C.S. mineral) in the treatment of early caries in patients after orthodontic treatment. **Materials and methods.** The study included 75 adolescents aged 13—18 years (mean age — 15.6 years) with early caries (DMF from 4 to 15). They had completed orthodontic treatment with fixed appliances (braces). Group I (28 subjects) received APF every week for 3 months. They used fluoride toothpaste. Group II (26 patients) received weekly R.O.C.S. mineral gel on all teeth for 3 months. They used a paste containing

calcium glycerin phosphate to clean their teeth. Adolescents (21 people) who refused professional preventive measures formed the control group III. They used fluoride toothpaste to brush their teeth. The Hygiene Performance Index and enamel resistance test were performed at each visit. Enamel mineral loss and lesion depth were analyzed by measuring mean (ΔF) and maximum (F_{max}) fluorescence loss with a Q-RAY Qraypen C camera. **Results.** A reliable reduction in the depth of demineralization of early caries and an improvement in the enamel resistance of intact teeth were observed after professional remineralization therapy with R.O.C.S. mineral gel and home care with calcium glycerophosphate toothpaste. Increase of enamel resistance of intact teeth without positive dynamics in the area of primary caries foci was observed after application of APF and home care with fluoride toothpaste. **Conclusion.** In patients aged between 12 and 18 years with early forms of tooth decay after the removal of braces, professional remineralization with calcium and phosphorus containing products (R.O.C.S. minerals gel)

allows to reduce the depth of demineralization of early tooth decay from 22.34% to 16.28% within 3 months. This method allows complete restoration of the enamel structure in some cases. Professional remineralization (R.O.C.S. minerals gel) and fluoride prophylaxis (APF gel) improve the enamel resistance of intact teeth in adolescents within 3 months after bracket removal.

Key words: dental caries, orthodontic treatment, enamel remineralization

FOR CITATION:

Satygo E.A., Shalak O.V., Limina A.P. The effectiveness of professional fluoride prevention and remineralizing therapy for the initial forms of dental caries in children after orthodontic treatment. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 106—110 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_106

ВВЕДЕНИЕ

Начальные формы кариеса, описанные в литературе как white spots, относятся к наиболее нежелательным побочным эффектам у пациентов, проходящих ортодонтическое лечение. Обычно они располагаются вокруг оснований брекетов, имеют форму полумесяца или полукруга [1, 2]. Брекеты, дуги и замки, используемые во время ортодонтического лечения, из-за их сложной конструкции ограничивают удаление зубного налета, препятствуют самоочищению и естественной реминерализации эмали зубов. Многие авторы утверждают, что у 50% ортодонтических пациентов на этапах лечения развивается по крайней мере одно поражение в виде начальных форм кариеса (white spots). Многие исследования [3, 4] продемонстрировали, что распространенность и тяжесть кариозного процесса увеличиваются пропорционально увеличению времени ортодонтического лечения.

Развитие кариозного поражения включает биологический процесс, при котором кислоты, образующиеся в результате бактериального гликолиза пищевых углеводов, вызывают деминерализацию твердых тканей зуба. Факторы, влияющие на экологию биопленок полости рта, являются либо защитными, либо патологическими [5–7]. В норме на целостность эмали полости рта влияет динамический процесс, состоящий из чередующихся периодов де- и реминерализации.

За последние 100 лет было приложено много усилий, чтобы обратить процесс деминерализации вспять. В литературе представлены противоречивые данные о возможностях различных средств для реминерализации начальных форм кариеса зубов [8–12]. Если в профилактике кариеса для интактных зубов роль фторидов неоднократно доказана, то при начальных формах кариеса необходимо восполнение ионов кальция и фосфора в теле поражения. В исследованиях описаны методы и средства для реминерализации эмали зубов при начальных формах кариеса. Для реминерализации предложены методы с использованием фторидов,

в частности 1,23% фтористого фосфатного подкисленного геля (APF) [13–15].

Многие исследования на животных и людях подтвердили, что комплекс казеиновых фосфопептидов с аморфным фосфатом кальция (casein phosphopeptide — amorphous calcium phosphate, CPP—ACP) обладает противокариозной активностью. Считается, что он усиливает реминерализацию ранних кариозных поражений. Также показана реминерализующая активность соединений кальция в лечении начальных форм кариозных поражений. Разработаны отечественные минерализующие средства нового поколения БВ и Ремогель на основе последовательного использования растворимых соединений кальция и фосфора, а также описаны методы их применения [16–21].

В последние годы предложены способы инфильтрации кариеса смолами. Однако данный метод не восстанавливает структуры эмали, а лишь замещает ее, а значит, он не может быть отнесен к препаратам для реминерализации.

Максимально раннее выявление начальных форм кариеса — важная задача профилактической стоматологии. Самым распространенным методом диагностики до сих пор остается визуальный осмотр зуба. Система диагностики и оценки кариеса ICDAS (Caries Detection and Assessment System) обладает высокой чувствительностью и специфичностью.

Лазерная флуоресценция относится к оптическим методам диагностики кариеса, она широко применяется в стоматологии ввиду своей высокой точности и простоты использования. Однако все вышеперечисленные методы диагностики эффективны для обнаружения начальных форм кариеса — white spots, но они не позволяют врачу-стоматологу оценить динамику процесса.

Метод количественной светоиндуцированной флуоресценции, открытый в 1980 г. и претерпевший значительные изменения к настоящему времени, позволяет не только обнаружить очаг поражения, но и выполнить компьютерную обработку полученных данных. Этот метод диагностики начальной формы кариеса базируется

на способности твердыми тканями зубов отражать свет с длиной волны 420–480 нм. Интактная эмаль зуба отражает свет полностью, а кариозный процесс свет рассеивает. Программное обеспечение может анализировать количество отраженного и рассеянного света, определять некоторые параметры пятна: среднюю и максимальную потерю минеральных компонентов. Количественная светоиндуцированная флуоресцентная диагностика позволяет вести наблюдение за начальным кариесом в динамике, а также оценивать эффективность реминерализующей терапии [22–24].

Цель исследования — определить эффективность профессионального использования фтористого фосфатного подкисленного геля 1,23% (APF) и кальций-фосфорного геля (R.O.C.S. mineral) для лечения начальных форм кариеса у пациентов после ортодонтического лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 75 соматически здоровых подростков 13–18 лет (средний возраст — 15,6 года) после ортодонтического лечения несъемными аппаратами (брекеты) и с начальным кариесом зубов (КПУ от 4 до 15).

I группу составили 28 подростков, которым в течение 3 месяцев еженедельно наносили APF на все зубы. Зубы пациенты чистили пастой, содержащей фториды.

II группу составили 26 человек, которым в течение 3 месяцев на все зубы еженедельно наносили гель R.O.C.S. mineral. Пациенты чистили зубы зубной пастой, содержащей глицерофосфат кальция.

III контрольная группа была составлена из 21 пациента, отказавшихся от профессиональных профилактических мероприятий. Они чистили зубы фторсодержащей зубной пастой.

При каждом посещении у пациентов определяли:

- Индекс эффективности гигиены (O'Leary, 1967). Окрашивали зубы индикатором и подсчитывали количество окрашенных поверхностей всех зубов. Суммировали и рассчитывали долю окрашенных поверхностей к общему количеству поверхностей всех зубов.
- Тест эмалевой резистентности (Окушко В.Р., 1984). Зуб 1.2 изолировали от слюны, очищали от налета щеткой и высушивали. На вестибулярную поверхность наносили каплю кислоты диаметром 1,5–2 мм. Через 5 секунд каплю снимали ватным сухим тампоном одним движением. На это же место наносили каплю красителя на 5 секунд, после чего краситель вытирали сухим тампоном. Регистрация результатов окрашивания проводили по 10-балльной шкале.

Также при каждом посещении методом количественной светоиндуцированной флуоресценции (QLF) с использованием камеры Q-Ray Qauren C в участках белых пятен измеряли среднюю (ΔF) и максимальную потерю флуоресценции (F_{max}), связанные с потерей минерального состава эмали и глубиной поражения.

При статистической обработке результатов достоверность различий определяли по *t*-критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У детей I группы за 3 месяца наблюдений резистентность эмали интактных зубов достоверно улучшилась с 6,97 до 4,93 балла. Однако глубина деминерализации при начальном кариесе, как средняя (ΔF), так и максимальная (F_{max}), достоверно не изменилась. Также без изменений оставался индекс гигиены полости рта (табл. 1).

У детей II группы резистентность эмали интактных зубов за 3 месяца значительно улучшилась — с 6,83 до 4,37 балла ($p < 0,05$). Показатели индекса гигиены статистически достоверно значимо не изменились. Среднее значение глубины деминерализации ΔF при начальном кариесе уменьшилось с 12,53 до 7,38%, а максимальное значение деминерализации F_{max} — с 22,34 до 16,28 (табл. 2, рис. 1 и 2).

У пациентов контрольной группы, которым не проводили реминерализацию зубов, показатели резистентности эмали интактных зубов достоверно не изменились, а также не изменился индекс гигиены полости рта. ΔF при начальном кариесе увеличилась с 11,62 до 18,63%, а F_{max} — с 19,83 до 27,12% (табл. 3). Примерно 14%

Таблица 1. Динамика показателей у пациентов I группы

Table 1. Dynamics of indicators in patients of the first group

Показатель	До исследования	Через 3 месяца
ТЭР, баллы	6,97±0,57	4,93±0,64*
ΔF , %	12,53±2,03	13,67±1,76
F_{max} , %	20,65±2,18	21,31±3,19
Индекс гигиены O'Leary, %	42,35±3,12	47,31±2,47

Таблица 2. Динамика показателей у пациентов II группы

Table 2. Dynamics of indicators in patients of the second group

Показатель	До исследования	Через 3 месяца
ТЭР, баллы	6,83±0,48	4,37±0,86*
ΔF , %	12,53±2,03	7,38±0,92*
F_{max} , %	22,34±2,49	16,28±1,08*
Индекс гигиены O'Leary, %	43,38±2,08	45,35±3,26

Таблица 3. Динамика показателей у пациентов III контрольной группы

Table 3. Dynamics of indicators in patients of the control group

Показатель	До исследования	Через 3 месяца
ТЭР, баллы	7,08±0,57	6,15±0,82
ΔF , %	11,62±1,98	18,63±1,49*
F_{max} , %	19,83±2,49	27,12±3,03*
Индекс гигиены O'Leary, %	42,35±3,26	47,31±2,38

Примечание. * — статистически достоверно значимые отличия в сравнении с предыдущим сроком ($p < 0,05$).

пятен у данной группы зубов перешли в полостные дефекты и требовали реставрации.

При анализе показателей средней и максимальной глубины деминерализации начальных форм кариеса у детей после ортодонтического лечения установлено, что при использовании профессиональной реминерализующей терапии гелем R.O.C.S. mineral и домашнего ухода зубной пастой с глицерофосфатом кальция определяется достоверно выраженное уменьшение глубины деминерализации начальных форм кариеса, а также улучшение резистентности эмали интактных зубов, тогда как при использовании АРФ с домашним уходом фторсодержащей зубной пастой выявлено увеличение резистентности эмали интактных зубов без положительной динамики в области очагов начального кариеса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов 12–18 лет с начальными формами кариеса зубов профессиональная реминерализация препаратами, содержащими кальций и фосфор (гель R.O.C.S. minerals), в течение 3 месяцев после снятия брекет-системы позволяет уменьшить глубину деминерализации начальных кариозных очагов с 22,34 до 16,28%. В некоторых случаях данный метод позволяет полностью восстановить структуру эмали.

Профессиональная реминерализация гелем R.O.C.S. minerals и фторпрофилактика АРФ-гелем улучшают

резистентность эмали интактных зубов у детей в течение 3 месяцев после снятия брекет-системы.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 19.03.2023 **Принята в печать:** 19.05.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 19.03.2023 **Accepted:** 19.05.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Singh S., Singh S.P., Goyal A., Utreja A.K., Jena A.K. Effects of various remineralizing agents on the outcome of post-orthodontic white spot lesions (WSLs): a clinical trial. — *Prog Orthod.* — 2016; 17 (1): 25. [PMID: 27480987](#)
- Heymann G.C., Grauer D. A contemporary review of white spot lesions in orthodontics. — *J Esthet Restor Dent.* — 2013; 25 (2): 85—95. [PMID: 23617380](#)
- Косюга С.Ю., Ботова Д.И. Динамика интенсивности кариеса зубов у пациентов с несъемными ортодонтическими конструкциями. — *Медицинский совет.* — 2017; 5: 191—192 [Kosyuga S.Y., Botova D.I. Dynamics of the intensity of dental caries in patients with permanent orthodontic constructions. — *Medical Council.* — 2017; 5: 191—192 (In Russian)]. [eLibrary ID: 29186340](#)
- Farooq I., Bugshan A. The role of salivary contents and modern technologies in the remineralization of dental enamel: a narrative review. — *F1000Res.* — 2020; 9: 171. [PMID: 32201577](#)
- Abou Neel E.A., Aljabo A., Strange A., Ibrahim S., Coathup M., Young A.M., Bozec L., Mudera V. Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone. — *Int J Nanomedicine.* — 2016; 11: 4743—4763. [PMID: 27695330](#)
- Slayton R.L., Urquhart O., Araujo M.W.B., Fontana M., Guzmán-Armstrong S., Nascimento M.M., Nový B.B., Tinanoff N., Weyant R.J., Wolff M.S., Young D.A., Zero D.T., Tampi M.P., Pilcher L., Banfield L., Carrasco-Labra A. Evidence-based clinical practice guideline on nonrestorative treatments for carious lesions: A report from the American Dental Association. — *J Am Dent Assoc.* — 2018; 149 (10): 837—849.e19. [PMID: 30261951](#)
- Yadav R.K., Bharti D., Tikku A.P., Verma P., Shakya V.K., Pandey P. Comparative evaluation of remineralizing effect of fluoride and nonfluoride agents on artificially induced caries using different advanced imaging techniques. — *J Conserv Dent.* — 2022; 25 (1): 26—31. [PMID: 35722071](#)



Рис. 1. Пациент Ф., 16 лет, после снятия брекет-системы: ТЭР — 8 баллов, ΔF — 9,26%, Fmax — 19,32%

Fig. 1. Patient F, 16 years old, after removing the bracket system: TER — 8 points, ΔF — 9.26%, Fmax — 19.32%



Рис. 2. Пациент Ф., 16 лет, после 3 месяцев использования зубной пасты с глицерофосфатом и реминерализующей терапии гелем R.O.C.S mineral: ТЭР — 5 баллов, ΔF — 0%, Fmax — 0%

Fig. 2. Patient F, 16 years old, after using toothpaste with glycerophosphate for 3 months, and remineralizing therapy with R.O.C.S mineral gel: TER — 5 points, ΔF — 0%, Fmax — 0%

8. Agrawal N., Pushpanjali K. Feasibility of including APF gel application in a school oral health promotion program as a caries-preventive agent: a community intervention trial. — *J Oral Sci.* — 2011; 53 (2): 185—91. [PMID: 21712623](#)
9. Lenzi T.L., Montagner A.F., Soares F.Z., de Oliveira Rocha R. Are topical fluorides effective for treating incipient carious lesions?: A systematic review and meta-analysis. — *J Am Dent Assoc.* — 2016; 147 (2): 84—91.e1. [PMID: 26562737](#)
10. Bonow M.L., Azevedo M.S., Goettens M.L., Rodrigues C.R. Efficacy of 1.23% APF gel applications on incipient carious lesions: a double-blind randomized clinical trial. — *Braz Oral Res.* — 2013; 27 (3): 279—85. [PMID: 23739785](#)
11. Goldenfum G.M., Silva N.C., Almeida I.D.A., Neves M., Silva B.B.E., Jardim J.J., Rodrigues J.A. Efficacy of 1.23% acidulated phosphate fluoride gel on non-cavitated enamel lesions: a randomized clinical trial. — *Braz Oral Res.* — 2021; 35: e038. [PMID: 33909860](#)
12. Akin M., Basciftci F.A. Can white spot lesions be treated effectively? — *Angle Orthod.* — 2012; 82 (5): 770—5. [PMID: 22356705](#)
13. Altenburger M.J., Gmeiner B., Hellwig E., Wrbas K.T., Schirrmeyer J.F. The evaluation of fluorescence changes after application of casein phosphopeptides (CPP) and amorphous calcium phosphate (ACP) on early carious lesions. — *Am J Dent.* — 2010; 23 (4): 188—92. [PMID: 21250566](#)
14. Sithissetapong T., Phantumvanit P., Huebner C., Derouen T. Effect of CPP-ACP paste on dental caries in primary teeth: a randomized trial. — *J Dent Res.* — 2012; 91 (9): 847—52. [PMID: 22805294](#)
15. Beerens M.W., van der Veen M.H., van Beek H., ten Cate J.M. Effects of casein phosphopeptide amorphous calcium fluoride phosphate paste on white spot lesions and dental plaque after orthodontic treatment: a 3-month follow-up. — *Eur J Oral Sci.* — 2010; 118 (6): 610—7. [PMID: 21083623](#)
16. Reynolds E.C., Cai F., Cochrane N.J., Shen P., Walker G.D., Morgan M.V., Reynolds C. Fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. — *J Dent Res.* — 2008; 87 (4): 344—8. [PMID: 18362316](#)
17. Ebrahimi M., Mehraabkhani M., Ahrari F., Parisay I., Jahantigh M. The effects of three remineralizing agents on regression of white spot lesions in children: A two-week, single-blind, randomized clinical trial. — *J Clin Exp Dent.* — 2017; 9 (5): e641—e648. [PMID: 28512540](#)
18. Hegde M.N., Moany A. Remineralization of enamel subsurface lesions with casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: A quantitative energy dispersive X-ray analysis using scanning electron microscopy: An in vitro study. — *J Conserv Dent.* — 2012; 15 (1): 61—7. [PMID: 22368338](#)
19. Голованенко А.Л., Третьякова Е.В., Патлусова Е.С., Алексеева И.В., Березина Е.С., Першина Р.Г. Исследование реминерализующей активности лекарственных форм для лечения начального кариеса эмали. — *Фармация и фармакология.* — 2018; 4: 380—388
[Golovanenko A.L., Tretyakova E.V., Patlusova E.S., Alekseeva I.V., Berezina E.S., Pershina R.G. Study of remineralizing activity of dosage forms for treatment of initial enamel caries. — *Pharmacy & Pharmacology.* — 2018; 4: 380—388 (In Russian)]. [eLibrary ID: 35564873](#)
20. Braga M.M., Oliveira L.B., Bonini G.A., Bönecker M., Mendes F.M. Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. — *Caries Res.* — 2009; 43 (4): 245—9. [PMID: 19439944](#)
21. Chu C.H., Chau A.M., Lo E.C. Current and future research in diagnostic criteria and evaluation of caries detection methods. — *Oral Health Prev Dent.* — 2013; 11 (2): 181—9. [PMID: 23534041](#)
22. Dikmen B. ICDAS II criteria (international caries detection and assessment system). — *J Istanbul Univ Fac Dent.* — 2015; 49 (3): 63—72. [PMID: 28955548](#)
23. Rodrigues J.A., Hug I., Diniz M.B., Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. — *Caries Res.* — 2008; 42 (4): 297—304. [PMID: 18663299](#)
24. Гегамян А.О., Сарап Л.Р., Зейберт А.Ю. Оценка скорости реминерализации эмали при помощи количественной светоиндуцированной флуоресценции. — *Клиническая стоматология.* — 2021; 4: 13—17
[Gegamyun A.O., Sarap L.R., Zeibert A.Yu. Evaluation of enamel remineralization rate by quantitative light-induced fluorescence. — *Clinical Dentistry (Russia).* — 2021; 4: 13—17 (In Russian)]. [eLibrary ID: 47475735](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_111

О.А. Павловская,

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

М.Н. Митропанова,

д.м.н., зав. кафедрой детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии

А.Р. Газарова,

студентка V курса стоматологического факультета

Н.А. Евдокимова,

ассистент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии

КубГМУ, 350063, Краснодар, Россия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Павловская О.А., Митропанова М.Н., Газарова А.Р., Евдокимова Н.А. Клинические случаи лечения инвагинированных латеральных резцов. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 111—117. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_111

Клинические случаи лечения инвагинированных латеральных резцов

Реферат. Инвагинацией называется аномалия развития зуба, при которой в процессе одонтогенеза эмалевый орган образует впячивание. Точная причина изменений строения зуба на сегодняшний день не установлена. Ранняя диагностика этой патологии важна, поскольку изменения анатомического строения зуба в некоторых случаях способствуют развитию периапикальных поражений. По данным литературы, распространенность аномалии варьирует от 0,17 до 9%. Лечение таких пациентов может вызывать затруднения из-за уникальности анатомического строения каждого зуба. **Цель исследования** — оценить отдаленные результаты лечения инвагинированных латеральных резцов верхней челюсти у детей школьного возраста. **Материалы и методы.** Описаны случаи лечения трех инвагинированных латеральных резцов верхней челюсти у детей школьного возраста. При лечении использовали инфильтрационную анестезию, эндодонтическая обработка каналов ручными инструментами с ирригацией 3,25%-ным раствором гипохлорита натрия с УЗ-активацией, гидроксид кальция, Пульпосептин, Триоксидент, пломбирование каналов методами латеральной конденсации, химически пластифицированной холодной гуттаперчей, реставрация зубов композиционным материалом, герметизация полости инвагинации. **Результаты.** Примененные методы диагностики и лечения инвагинированных латеральных резцов эффективны в ближайшие и отдаленные сроки наблюдений. **Заключение.** Представленные нами клинические случаи подтверждают эффективность лечения инвагинированных резцов и демонстрируют положительные отдаленные результаты терапии в сложных анатомических условиях.

Ключевые слова: инвагинированный зуб, зуб в зубе, аномалии строения зубов, диагностика, отдаленные результаты, эндодонтическое лечение, дети

О.А. Pavlovskaya,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Pediatric dentistry, orthodontics and maxillofacial surgery Department

М.Н. Mitropanova,

PhD in Medical Sciences, head of the Pediatric dentistry, orthodontics and maxillofacial surgery Department

А.Р. Gazarova,

5th year student at the Dentistry Faculty

Н.А. Evdokimova,

assistant at the Pediatric dentistry, orthodontics and Maxillofacial surgery Department

Kuban State Medical University, 350063, Krasnodar, Russia

Lateral incisors treatment: a case report

Abstract. An invagination is an anomaly of tooth development in which the enamel organ forms a protrusion during odontogenesis. The exact cause of changes in tooth structure has not been established to date. Early diagnosis of this pathology is important because changes in the anatomic structure of the tooth in some cases contribute to the development of periapical lesions. According to the literature, the prevalence of the anomaly ranges from 0.17 to 9%. Treatment of such patients can be difficult because of the unique anatomic structure of each tooth. **The aim of the study** was to estimate the long-term results of treatment of invaginated lateral incisors of the upper jaw in school-age children. **Materials and methods.** There are three cases of treatment of invaginated lateral incisors of the upper jaw in school-age children described in the publication. During treatment we used infiltration anesthesia, endodontic treatment of canals by hand instruments with irrigation with sodium hypochlorite 3.25% solution with ultrasound activation, calcium hydroxide, Pulpaseptin, Trioxident, canal filling by methods of lateral condensation, chemically plasticized cold gutta-percha, teeth restoration by composite material, sealing of the invaginated cavity. **Results.** The used methods of diagnostics and treatment of invaginated lateral incisors are effective in the nearest and distant terms of observation. **Conclusion.** These clinical cases confirm the effectiveness of treatment of invaginated incisors and demonstrate positive long-term results of treatment in complex anatomical conditions.

Key words: invaginated tooth, dens in dente, teeth structure anomalies, diagnosis, long-term results, endodontic treatment, children

FOR CITATION:

Pavlovskaya O.A., Mitropanova M.N., Gazarova A.R., Evdokimova N.A. Lateral incisors treatment: a case report. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 111—117 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_111

ВВЕДЕНИЕ

Инвагинация зуба (*dens invaginatus*) — аномалия развития, при которой в зачатке зуба в процессе одонтогенеза образуется впячивание эмалевого органа в направлении полости зуба, при этом в большинстве случаев наблюдается изменение формы коронковой части. В научной литературе встречаются и другие названия этой аномалии: «зуб в зубе», «*invaginated odontome*», «*tooth inclusion*», «*dilated composite odontome*» и пр. [1]. Чаще всего инвагинированными являются верхние латеральные резцы, однако встречаются случаи инвагинации центральных резцов, клыков, премоляров и моляров [2]. В литературе описаны как изменения в симметричных зубах, так и сочетания с другими аномалиями: гипо-, гипер- и макроденцией [3, 4]. Существует несколько теорий возникновения инвагинации зуба: инфицирование и травмы, быстрая пролиферация внутреннего эмалевого эпителия в подлежащий зубной сосочек. Но точные факторы, приводящие к патологии, до сих пор неизвестны. По данным Н. Colak (2012), распространенность *dens invaginatus* составляла 0,17% [5]. Исследование S. González-Mancilla (2022) показало, что распространенность этой патологии составляет 9% [6]. В 1957 г. F.A. Oehlers предложил классификацию, основанную на морфологической оценке строения инвагинированного зуба [7]:

- I тип** — инвагинация покрыта эмалью, находится в пределах коронки зуба и распространяется апикально не дальше эмалево-цементной границы.
- II тип** — инвагинация распространяется апикально за пределы эмалево-цементной границы и заканчивается как «слепой мешок» внутри корня. Возможны сообщения с пульпой зуба. В зависимости от размеров инвагинации может быть изменена форма коронки и/или корня либо могут наблюдаться аномалии их развития.
- III тип** — инвагинация сообщается с пародонтом апикально или латерально, в результате чего образуется «второе верхушечное отверстие». В зависимости от степени выраженности инвагинации возможны изменения формы коронки и корня зуба [8—10]. В большинстве случаев нет прямого сообщения с пульпой зуба, которая близко расположена

к инвагинации и к стенке корня зуба. Инвагинация может быть полностью покрыта эмалью, но часто апикально обнаруживаются участки, покрытые слоем цемента [11].

При осмотре зубных рядов наличие инвагинации можно предположить по изменению формы режущего края, меньшим размерам коронок зубов, их необычной форме, наличию глубокого втяжения в области слепой ямки или верхушки жевательного бугорка (рис. 1—4). Такая морфология коронки зуба предрасполагает к развитию кариеса и его осложнений [12—15]. Ранняя диагностика этой патологии важна, поскольку изменение анатомического строения зуба в части случаев способствует развитию периапикальных осложнений. Лечение таких пациентов может вызывать затруднения из-за уникальности анатомического строения каждого зуба [16—18].

Цель исследования — оценить отдаленные результаты лечения инвагинированных латеральных резцов верхней челюсти у детей школьного возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено лечение трех латеральных резцов верхней челюсти с различными типами инвагинации. Проанализированы данные, полученные при опросе и объективном обследовании пациентов. Структурные особенности и состояние периапикальных тканей, качество проведенного лечения, а также отдаленные результаты лечения оценивали на основании радиовизиографии и конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ). Динамическое наблюдение в первом клиническом случае осуществлялось в течение 3,5 лет и во втором — в течение 2 лет.

Для проведения холодовой пробы использовали спрей Endo Ice (Maquira, Бразилия). Рабочую длину эндодонтического файла измеряли апекслокатором Bingo PRO (Forum, Израиль).

Клинический случай 1

Пациентка М., 11 лет, с родителями обратилась в клинику кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии Кубанского государственного медицинского университета с жалобами



Рис. 1. Втяжение эмали на небной поверхности зуба 2.2
Fig. 1. Enamel retraction at tooth 2.2 palatal surface



Рис. 2. Микроденция инвагинированных латеральных резцов 1.2 и 2.2
Fig. 2. Microdontia of invaginated lateral incisors 1.2 and 2.2



Рис. 3. Изменение формы и размера инвагинированного зуба 1.2
Fig. 3. Invaginated tooth 1.2 with changed shape and size



Рис. 4. Инвагинированный зуб 2.2 в сочетании с дистопией, гипердонтией зуба 1.2
Fig. 4. Invaginated tooth 2.2 with hyperdontia and dystopia of tooth 1.2



Рис. 5. Зуб 2.2 до лечения
Fig. 5. Tooth 2.2 before treatment

на периодически возникающие ноющие боли в зубе 2.2 и его неправильную форму (рис. 5).

Впервые выраженные боли в зубе 2.2 появились 2 недели назад, затем возник отек области губы. В стоматологической поликлинике проведен разрез по переходной складке и раскрытие полости, зуб оставлен открытым. В следующее посещение начато эндодонтическое лечение, но в связи со сложностью анатомии зуба было рекомендовано его удаление. Со слов родителей латеральный резец верхней челюсти слева прорезался в 10 лет и беспокоил только эстетически. Правый латеральный резец без анатомических особенностей.



Рис. 6. Внутриротовая контактная рентгенограмма зуба 2.2 на первичном приеме
Fig. 6. Intraoral contact X-ray of tooth 2.2 at the initial appointment

в цвете не изменена, подвижность зуба в пределах физиологической нормы, пальпация переходной складки безболезненна, цвет коронки зуба не изменен, перкуссия слабо болезненна, холодовая проба отрицательная. Полость зуба 2.2 вскрыта, определяется «устье» инвагинации, зондирование которого безболезненно, и дистальнее — еще одно узкое вытянутое устье, являющееся входом в полость зуба, которая располагается вокруг стенок инвагинации, зондирование в области устья безболезненно, а прохождение эндодонтическим файлом малого размера выявило резкую болезненность в области средней и апикальной трети зуба. Рентгенологическое исследование выявило структурные изменения зуба 2.2 по типу инвагинации и апикальную резорбцию костной ткани (рис. 6).

Пациентка была направлена на КЛКТ для уточнения анатомических особенностей зуба 2.2 и размеров очага резорбции (рис. 7). На срезах компьютерной томографии видно, что инвагинация располагается вдоль всей длины корня, имеется ее сообщение с периодонтом, полость инвагинации в большей части выстлана эмалью, корневой канал уплощен, разделен инвагинацией на две части, в одну из них доступ не обнаружен в связи со значительным уплощением (рис. 8, 9). В апикальной области обширный очаг деструкции костной ткани размерами 14,9×12,0×14,8 мм, его верхняя граница визуализируется вблизи полости носа.

На основании полученных данных объективного и рентгенологического исследования поставлен диагноз: хронический апикальный периодонтит зуба 2.2 (K04.5), инвагинированный зуб 2.2 III класс по Oehlers (K00.25).

В первое посещение проведена изоляция зуба коффердамом, под инфльтрационной анестезией (ультракаин 1:200 000) был доформирован доступ к полости зуба с язычной поверхности (рис. 10), в полости зуба

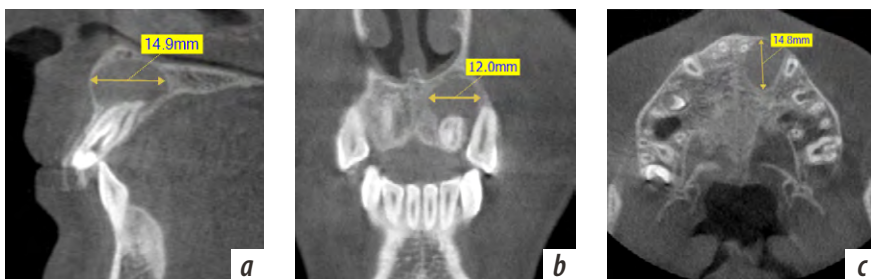


Рис. 7. Пациентка М., КЛКТ до лечения. Инвагинированный зуб 2.2, III класс по Oehlers и очаг резорбции в периапикальных тканях: а — в сагиттальной плоскости, б — во фронтальной плоскости, с — в аксиальной плоскости

Fig. 7. Patient M. CBCT before treatment. Invaginated tooth 2.2, III class Oehlers, resorption in periodontal tissues: a — sagittal plane, b — frontal plane, c — axial plane

Общее состояние на момент осмотра удовлетворительное, лицо без видимой асимметрии. В проекции корня 2.2 имеется деформация альвеолярного отростка верхней челюсти в виде выбухания, симптом Рунге—Дюпюитрена отрицательный, слизистая оболочка десны

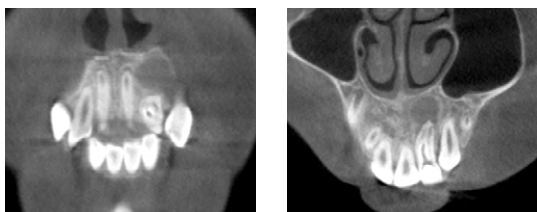


Рис. 8. Деформация полости зуба инвагинацией
Fig. 8. Tooth cavity deformed by invagination



Рис. 9. Сообщение полости инвагинации и периодонта
Fig. 9. Connection between invaginated cavity and periodontal tissue



Рис. 10. Формирование доступа к полости зуба и инвагинации
Fig. 10. Creating an access to tooth and invagination cavity

обнаружена слабокровотокающая пульпа в области средней и апикальной трети, в полости инвагинации — детрит, на основании прицельной рентгенографии и данных апекслокатора определена рабочая длина. Ручными инструментами в сочетании с ирригацией 3,25%-ным раствором гипохлорита натрия с УЗ-активацией проведена инструментальная обработка каналов. Корневой канал и полость инвагинации заполнены пастой гидроксида кальция, наложена герметичная повязка IRM (Dentsply Sirona, США). Доступ во вторую часть полости зуба невозможен из-за спаянности стенки инвагинации и стенок корневого канала.

Через 2 недели пациентка жалоб не предъявляла, проведена повторная ирригация 3,25%-ным раствором гипохлорита натрия с УЗ-активацией. Корневой канал и полость инвагинации повторно заполнены пастой гидроксида кальция, наложена герметичная повязка IRM.

В третье посещение проведено пломбирование канала инвагинации методом латеральной конденсации с использованием ручных NiTi-спредеров (Dentsply Maillefer, Швейцария), при этом произошел случайный выход силера в периапикальные ткани (рис. 11). Уплотненный корневой канал пломбирован гуттаперчей, химически пластифицированной хлороформом. В качестве силера применен AH Plus (Dentsply Sirona). Зуб запломбирован с применением прокладки Vitrebond (3M ESPE, США), композиционного материала Charisma (Kulzer, Германия).

На контрольном осмотре через 6 месяцев после лечения пациентка жалоб не предъявляет, зуб бессимптомен, по данным КЛКТ размеры очага уменьшились до 5,9×5,6×6,6 мм (рис. 12).

Контрольный осмотр и компьютерная томография через 1 год также показали отсутствие клинической симптоматики и дальнейшее уменьшение очага резорбции кости до 2,4×3,7×3,1 мм (рис. 13). При объективном обследовании отмечено устранение деформации альвеолярного отростка, изменение положения зуба, что улучшило внешний вид пациентки. Дальнейшее наблюдение прервано в связи с ее переездом (рис. 14).



Рис. 11. Пациентка М., КЛКТ спустя 6 месяцев после лечения: остатки пломбировочного материала в периапикальных тканях
Fig. 11. Patient M., CBCT 6 month after treatment: Leftovers of plumbing material in periapical tissues

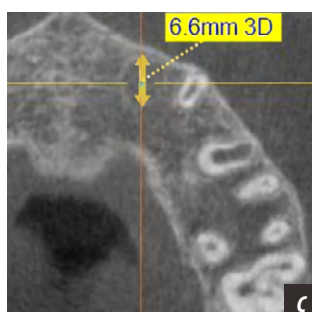
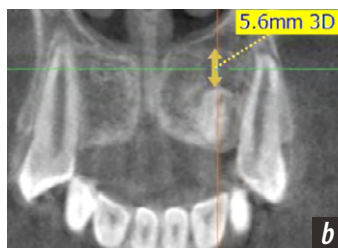
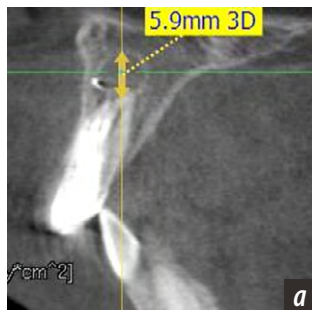


Рис. 12. Пациентка М., КЛКТ спустя 6 месяцев после лечения. Очаг деструкции костной ткани в области зуба 2.2: а — в сагиттальной плоскости, б — во фронтальной плоскости, с — в аксиальной плоскости
Fig. 12. Patient M., CBCT 6 month after treatment. Bone resorption around tooth 2.2: a — sagittal plane, b — frontal plane, c — axial plane

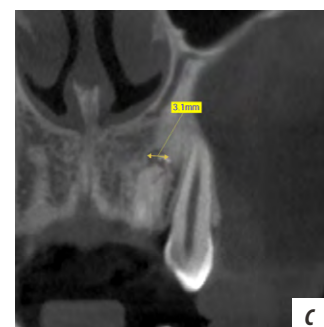
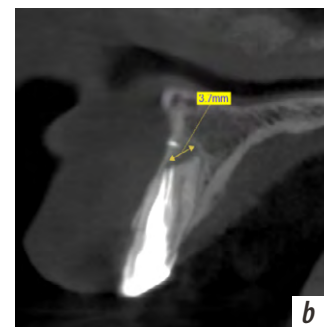
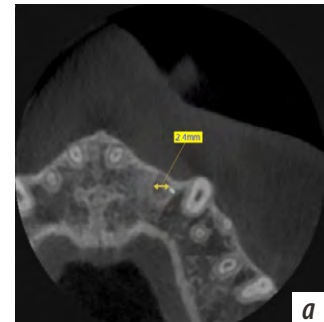


Рис. 13. Пациентка М., КЛКТ спустя 3,5 года после лечения. Очаг деструкции костной ткани в области зуба 2.2: а — в сагиттальной плоскости, б — во фронтальной плоскости, с — в аксиальной плоскости
Fig. 13. Patient M., CBCT 3.5 years after treatment. Bone resorption around tooth 2.2: a — sagittal plane, b — frontal plane, c — axial plane



Рис. 14. Зуб 2.2 спустя 3,5 года после лечения
Fig. 14. Tooth 2.2 3.5 years after treatment

Клинический случай 2

Пациент К., 14 лет, с родителями обратился в клинику кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии КубГМУ с жалобами на впервые возникшие самопроизвольные непостоянные боли в области зуба 2.2, которые появились 2 дня назад.

Со слов родителей пациент соматически здоров, прорезывание зубов происходило в соответствии с физиологическими сроками, за исключением ретинированных вторых верхних моляров. Наблюдается у врача-ортодонта, аллергических реакций не отмечает.

При осмотре полости рта на небной поверхности зубов 1.2, 2.2 обнаружены глубокие втяжения в области слепых ямок, цвет зубов не изменен. Переходная складка в области 1.2, 2.2 не изменена, ее пальпация безболезненна, подвижность зубов не определяется. Холодовая проба отрицательная, перкуссия безболезненная. По данным КЛКТ, зубы 1.2, 2.2 имеют строение,



Рис. 15 Пациент К., ортопантомограмма до лечения
Fig. 15. Patient K., orthopantomogram before treatment



Рис. 16. Инвагинированные латеральные резцы (аксиальный срез)
Fig. 16. Invaginated lateral incisors (axial plane)

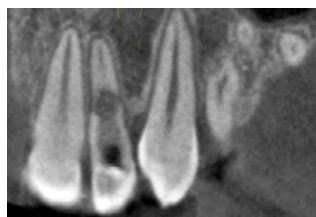


Рис. 17. Зуб 2.2. Обширная внутриканальная резорбция
Fig. 17. Tooth 2.2. Massive intracanal resorption

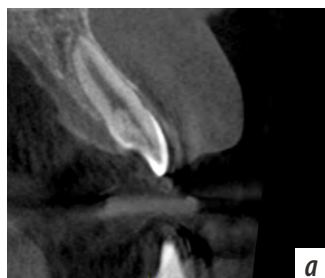


Рис. 18. Пациент К., КЛКТ до лечения: а — инвагинированный зуб 1.2, II класс по Oehlers; б — инвагинированный зуб 2.2, II класс по Oehlers, с внутренней резорбцией корня
Fig. 18. Patient K., CBCT before treatment: a — invaginated tooth 1.2, II class Oehlers, b — invaginated tooth 2.2, II class Oehlers with intracanal root resorption



соответствующее dens invaginatus (рис. 15–17). Контуры выпячивания хорошо визуализируются за счет эмали и достигают средней трети корневых каналов.

На основании полученных данных объективного и рентгенологического исследования поставлен диагноз: хронический фиброзный пульпит (K04.03) в стадии обострения, внутренняя резорбция корня (K03.3), инвагинированные зубы 1.2 и 2.2 II класс по Oehlers (K00.25; рис. 18, 19).

В работе была использована бинокулярная лупа с направленным источником света.

Под инфильтрационной анестезией был сформирован эндодонтический доступ через слепую ямку к полости инвагинации зуба 2.2, содержимого не обнаружено, затем инвагинация удалена и сформирован доступ в полость внутриканальной резорбции, где располагалась кровоточащая грануляционная ткань. После ее удаления с применением коагулятора оказалось, что несмотря на визуальную доступность апикальной части корневого канала файлом попасть в него не удалось из-за выраженного склероза стенок в области резорбции.

Эндодонтические инструменты сильно деформировались при различных вариантах их введения в полость резорбции (рис. 20, 21), при этом обнаружены 2 перфорационных отверстия на боковых поверхностях корня, что подтвердилось прицельными рентгеновскими снимками.



Рис. 19. Пациент К., КЛКТ до начала лечения: диаметр очага резорбции 3,95 мм

Fig. 19. Patient K., CBCT before treatment: Resorption diameter 3.95 mm



Рис. 20. Файл в корневом канале зуба 2.2
Fig. 20. Endo file in the root canal 2.2

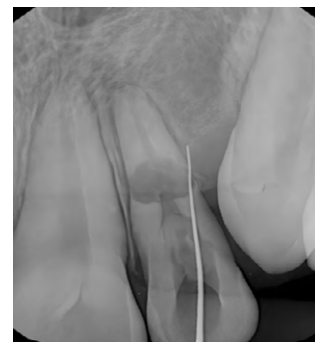


Рис. 21. Перфорационное отверстие в корневом канале зуба 2.2
Fig. 21. Tooth 2.2 root canal perforation

Области резорбции и корневого канала были обработаны ручными эндодонтическими инструментами в сочетании с ирригацией 3,25%-ным раствором гипохлорита натрия с УЗ-активацией. Произведено временное пломбирование пастой Пульпосептин (Омега-Дент, Россия) на 5 дней.

Во второе посещение провели замену лекарственного вложения, внесли пасту с гидроксидом кальция под герметичную повязку на 2 недели. В третье посещение запломбировали резорбцию и часть корневого канала Триоксидентом (ВладМива, Россия) с последующим вертикальным уплотнением горячей гуттаперчей BeeFill (VDW, Германия) с помощью плаггеров Машту (Dentsply Maillefer) в сочетании с АН Plus. Зуб 2.2 реставрирован композиционным материалом.

При лечении зуба 1.2 проведены формирование доступа к полости инвагинации путем расширения слепой ямки, антисептическая обработка, герметизация полости инвагинации Триоксидентом, реставрация композиционным материалом.

Через 2 года отмечено завершение формирования корней зубов 1.2 и 2.2, патологических изменений в области периапикальных тканей и боковых поверхностей корня не наблюдается (рис. 22, 23). Пациент жалоб не предъявляет, проходит ортодонтическое лечение (рис. 24).

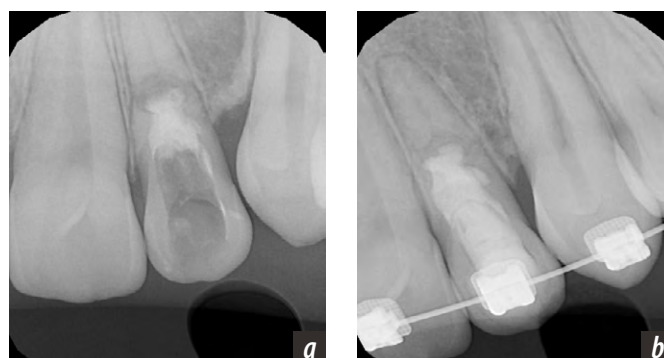


Рис. 22. Зуб 2.2: а — в процессе пломбирования, б — через 2 года после лечения

Fig. 22. Tooth 2.2: a — during filling, b — 2 years after treatment

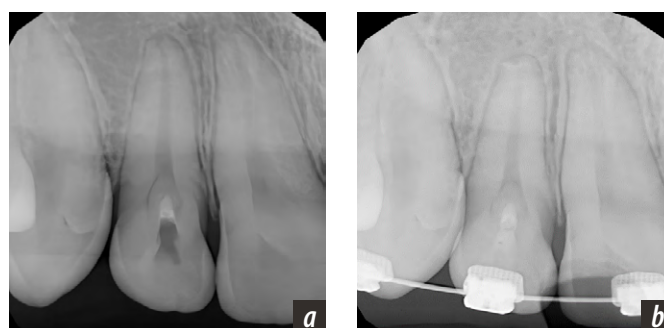


Рис. 23. Зуб 1.2: а — в процессе лечения, б — через 2 года после лечения

Fig. 23. Tooth 1.2: a — during treatment, b — 2 years after treatment



Рис. 24. Ортодонтическая коррекция положения ивагинированного зуба 1.2 после лечения

Fig. 24. Orthodontic correction of invaginated tooth 1.2

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первом клиническом случае через 6 месяцев после проведенного лечения пациентка жалоб не предъявляла, клинические симптомы отсутствовали, размеры периапикальной деструкции уменьшились, такая же динамика отмечалась при осмотре пациентки через 3,5 года. Во втором клиническом случае через 2 года не выявлено патологических изменений в области периапикальных тканей и боковых поверхностей корней латеральных резцов. Периодичность наблюдений была нарушена в связи с нерегулярной явкой пациентов на контрольные осмотры.

Отдаленные результаты лечения можно считать успешными, так как за время, прошедшее с момента лечения латеральных резцов, в описанных клинических случаях рецидивов и осложнений не возникло.

ОБСУЖДЕНИЕ

Инвагинированные зубы относительно редко встречаются на стоматологическом приеме, но знание клинических признаков, характерных для патологии и выявляемых при обследовании, возможность применения КЛКТ для диагностики повышают возможности выявления данной аномалии. Владение различными терапевтическими методиками позволяет получить положительные результаты лечения инвагинированных латеральных резцов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные нами клинические случаи подтверждают эффективность лечения и демонстрируют положительные отдаленные результаты лечения инвагинированных латеральных резцов в сложных анатомических условиях.

Для достижения результатов в каждом клиническом случае необходим индивидуальный подбор тактики лечения.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 13.03.2023 **Принята в печать:** 02.06.2023

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

Received: 13.03.2023

Accepted: 02.06.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES :

1. Наумова Е.Д., Честных Е.В., Зиньковская Е.П., Горева Л.А., Балаян Э.Г. Анатомическая аномалия dens invaginatus (обзор литературы). — *The Scientific Heritage*. — 2020; 46—3 (46): 49—51 [Naumova E., Chestnyh E., Zinkovskaya E., Goreva L., Balayan E. Anatomical anomaly dens invaginatus (literature review). — *The Scientific Heritage*. — 2020; 46—3 (46): 49—51 (In Russian)]. [eLibrary ID: 42842704](#)
2. Nagaveni N.B., Umashanikara K.V., Vidyullatha B.G., Sreedevi S., Radhika N.B. Permanent mandibular incisor with multiple anomalies — report of a rare clinical case. — *Braz Dent J*. — 2011; 22 (4): 346—50. [PMID: 21861037](#)
3. Vinuth D.P., Agarwal P., Dube G., Abhilash S., Dube P. Nonsyndromic familial oligodontia with multiple dens invaginatus: a case report of an unusual case. — *Case Rep Dent*. — 2013; 2013: 983580. [PMID: 24319603](#)
4. Durack C., Patel S. The use of cone beam computed tomography in the management of dens invaginatus affecting a strategic tooth in a patient affected by hypodontia: a case report. — *Int Endod J*. — 2011; 44 (5): 474—83. [PMID: 21314830](#)
5. Colak H., Tan E., Aylikçi B.U., Uzgur R., Turkal M., Hamidi M.M. Radiographic study of the prevalence of dens invaginatus in a sample set of Turkish dental patients. — *J Clin Imaging Sci*. — 2012; 2: 34. [PMID: 22919548](#)
6. González-Mancilla S., Montero-Miralles P., Saúco-Márquez J.J., Areal-Quecuty V., Cabanillas-Balsera D., Segura-Egea J.J. Prevalence of dens invaginatus assessed by CBCT: Systematic review and meta-analysis. — *J Clin Exp Dent*. — 2022; 14 (11): e959-e966. [PMID: 36458027](#)
7. Oehlers F.A. Dens invaginatus (dilated composite odontome). I. Variations of the invagination process and associated anterior crown forms. — *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. — 1957; 10 (11): 1204—18. [PMID: 13477660](#)
8. Kfir A., Telishevsky-Strauss Y., Leitner A., Metzger Z. The diagnosis and conservative treatment of a complex type 3 dens invaginatus using cone beam computed tomography (CBCT) and 3D plastic models. — *Int Endod J*. — 2013; 46 (3): 275—88. [PMID: 23137215](#)
9. Patel S. The use of cone beam computed tomography in the conservative management of dens invaginatus: a case report. — *Int Endod J*. — 2010; 43 (8): 707—13. [PMID: 20500234](#)
10. Vier-Pelisser F.V., Pelisser A., Recuero L.C., Só M.V., Borba M.G., Figueiredo J.A. Use of cone beam computed tomography in the diagnosis, planning and follow up of a type III dens invaginatus case. — *Int Endod J*. — 2012; 45 (2): 198—208. [PMID: 21978185](#)
11. Рабинович И.М., Надточий А.Г., Снегирев М.В., Мархеев Ч.И. Частота выявления патологической резорбции корня зуба по данным рентгенологического исследования. — *Клиническая стоматология*. — 2020; 4 (96): 25—31 [Rabinovich I.M., Nadtochiy A.G., Snegirev M.V., Markheev Ch.I. The frequency of detection of pathological tooth root resorption according to X-ray studies. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2020; 4 (96): 25—31 (In Russian)]. [eLibrary ID: 44476496](#)
12. Лоос Ю.Г., Макеева И.М., Парамонов Ю.О. Резорбция корней зубов. Анализ алгоритмов диагностики и лечения, применяемых в практике врачами-стоматологами. — *Российский стоматологический журнал*. — 2018; 3: 156—158 [Loos J.G., Makeeva I.M., Paramonov Y.O. Dental root resorption. Analysis of diagnostics and treatment algorithms used in practice. — *Russian Journal of Dentistry*. — 2018; 3: 156—158 (In Russian)]. [eLibrary ID: 35419636](#)
13. Берхман М.В. Диагностика и лечение внутренней резорбции зубов: обзор литературы и клинический случай. — *Эндодонтия Today*. — 2020; 1: 47—52 [Berkhman M.V. Diagnosis and treatment of internal resorption of teeth: a review of literature and clinical case. — *Endodontics Today*. — 2020; 1: 47—52 (In Russian)]. [eLibrary ID: 43167059](#)
14. Patel S., Lambrechts P., Shemesh H., Mavridou A. European Society of Endodontology position statement: External cervical resorption. — *Int Endod J*. — 2018; 51 (12): 1323—1326. [PMID: 30171768](#)
15. Choudhari S., Joshi S.R., Patil N., Kaiyan S. Dens invaginatus: a case report. — *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. — 2013; 34 (3): e 53—56 <https://tinyurl.com/2dcuxv5z>
16. Zhang J., Wang Y., Xu L., Wu Z., Tu Y. Treatment of type III dens invaginatus in bilateral immature mandibular central incisors: a case report. — *BMC Oral Health*. — 2022; 22 (1): 28. [PMID: 35120475](#)
17. Narayana P., Hartwell G.R., Wallace R., Nair U.P. Endodontic clinical management of a dens invaginatus case by using a unique treatment approach: a case report. — *J Endod*. — 2012; 38 (8): 1145—8. [PMID: 22794224](#)
18. Соломонов М. Ортоградное эндодонтическое лечение dens invaginatus 3-го типа (клинический случай). — *Dental Club*. — 2017; 1 (13): 8—11 [Solomonov M. Orthograde endodontic treatment of the dens invaginatus type 3 (a clinical case). — *Dental Club*. — 2017; 1 (13): 8—11 (In Russian)]. <https://www.medical-cg.ru/upload/iblock/e8a/jurnal.pdf>

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_118

[М.А. Постников](#)¹,

д.м.н., доцент, зав. кафедрой и клиникой терапевтической стоматологии

[Н.В. Панкратова](#)²,

к.м.н., доцент кафедры ортодонтии

[А.А. Хасболотова](#)²,

аспирант кафедры ортодонтии

[З.Х. Якубова](#)³,

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

[А.А. Родионова](#)²,

старший лаборант кафедры ортодонтии

[Е.М. Постникова](#)⁴,

ассистент врача-стоматолога

[М.Р. Сагиров](#)¹,

к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии

¹ СамГМУ, 443099, Самара, Россия² МГМСУ им. А.И. Евдокимова, 127473, Москва, Россия³ Таджикский государственный медицинский университет, 734003, Душанбе, Таджикистан⁴ Многопрофильная клиника Постникова, 443083, Самара, Россия

Ориентиры для оценки изменения положения третьих моляров с возрастом

Реферат. Цель исследования — проанализировать обусловленность изменения положения третьих моляров (ТМ) с возрастом. **Материалы и методы.** Проанализированы более 3000 ортопантомограмм (ОППГ) челюстей пациентов в возрасте от 7 до 25 лет с различными аномалиями зубочелюстной системы: скученное положение зубов, сужение зубных рядов, мезиальная и дистальная окклюзия. Изучали стадии формирования ТМ, угол их наклона и их расположение относительно биссектрисы гониального угла и контрфорсов верхней и нижней челюсти. **Результаты.** Контрфорсы на верхней челюсти располагаются вертикально и не препятствуют правильному прорезыванию зубов. При расстоянии от контрфорса до зачатка нижнего ТМ более 2,0 мм и угле наклона более 70° возможно его прорезывание, а при отсутствии расстояния и угле наклона менее 70° целесообразно удалять эти зубы (патент № 2778775, действ. с 28.12.2020). Расстояние от коронок нижних ТМ относительно биссектрисы гониального угла и угол наклона моляров с возрастом уменьшаются. **Заключение.** Анализ корреляционных связей параметров ОППГ челюстей показал значимую взаимосвязь таких показателей как возраст, положение и угол наклона ТМ, величина гониального угла и стадия формирования корней моляров.

Ключевые слова: третьи моляры, частота распространения, положение, этапы формирования, ортопантомограмма челюстей, контрфорсы челюстей, стресс-ось гониального угла

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Постников М.А., Панкратова Н.В., Хасболотова А.А., Якубова З.Х., Родионова А.А., Постникова Е.М., Сагиров М.Р. Ориентиры для оценки изменения положения третьих моляров с возрастом. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 118—125. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_118

[M.A. Postnikov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor and head of the Therapeutic dentistry Department, head of the Therapeutic dentistry Clinic

[N.V. Pankratova](#)²,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Orthodontics Department

¹ Samara State Medical University, 443099, Samara, Russia² Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, Moscow, Russia³ Avicenna Tajik State Medical University, 734003, Dushanbe, Tajikistan⁴ Dr. Postnikov Multidisciplinary Clinic, 443083, Samara, Russia[A.A. Hasbolatova](#)²,

postgraduate at the Orthodontics Department

[Z.H. Yakubova](#)³,

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

[A.A. Rodionova](#)²,

senior laboratory technician at the Orthodontics Department

[E.M. Postnikova](#)⁴,

dental assistant

[M.R. Sagirov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Prosthetic dentistry Department

Landmarks for evaluation of third molar position in accordance with age

Abstract. The aim of the study is to analyze the conditionality of changes in the position of the third molars (TM) with age. **Materials and methods.** More than 3000 orthopantomograms (OPTG) of the jaws of patients aged 7 to 25 years with various anomalies of the maxillary system were analyzed: crowded position of teeth, narrowing of dentition, mesial and distal occlusion. The stages of TM formation, their angle of inclination and their location relative to the bisector of the gonial angle and buttresses of the upper and lower jaws were studied. **Results.** Buttresses on the upper jaw are arranged vertically and do not prevent proper teething. If the distance from the buttress to the rudiment of the lower TM is more than 2.0 mm and the angle of inclination is more than 70°, its eruption is possible, and if there is no distance and the angle of inclination is less than 70°, it is advisable to remove these teeth (patent No. 2778775, effective from 12.28.2020). The distance from the crowns of the lower TM relative to the bisector of the gonial angle and the angle of inclination of the molars decrease with age. **Conclusion.** The analysis

FOR CITATION:

Postnikov M.A., Pankratova N.V., Hasbolatova A.A., Yakubova Z.H., Rodionova A.A., Postnikova E.M., Sagirov M.R. Landmarks for evaluation of third molar position in accordance with age. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 118—125 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_118

of correlations between the OPTG parameters of the jaw showed a significant relationship between such indicators as age, the position of the third molars, the angle of inclination of the third molars, the value of the gonial angle and the stage of formation of molar roots.

ВВЕДЕНИЕ

Внимание стоматологов многих стран мира привлекают вопросы, связанные с положением третьих моляров (ТМ) на обеих челюстях [1–4]. Так, фокус внимания направлен на частично или полностью ретинированные зубы мудрости [5–9]. В то же время экстракция ТМ признана методом лечения, а не профилактической процедурой [10, 11]. Не менее важны оценка роли зубов мудрости в росте и развитии зубочелюстной системы (ЗЧС), обсуждение показаний к экстракции данных зубов и их зачатков, приемлемый возрастной ценз для данных манипуляций, а также планирование ортодонтического лечения и оценка морфологического состояния ЗЧС [11–15].

Н.М. Морозова и соавт. (2020) в качестве начала формирования зачатков зубов мудрости обозначают возрастной диапазон 6–16 лет. В то же время в 22,4% случаев отмечаются ситуации, когда начало формирования зачатков этих зубов происходит в разное время у одного и того же индивида [3]. В.О. Скапкарева и О.А. Жигальский (2014) не установили зависимости прорезывания ТМ от пола пациента, а отметили их более поздний временной предел дифиодонтии [6]. В 76,7% случаев ТМ не прорезываются у современного человека, они становятся рудиментами, и авторы допускают, что со временем в некоторых поколениях ТМ могут исчезнуть [16–20].

По результатам сравнительной характеристики положения ТМ при различных аномалиях окклюзии Н.В. Панкратова и соавт. выявили, что у обследуемого контингента в возрасте от 7 до 25 лет углы наклона, характеризующие положение ТМ на верхней челюсти, уменьшаются, на нижней — увеличиваются с различной степенью достоверности [2]. ТМ стремятся занять вертикальное положение даже при аномалии размера зубных рядов, а стадии формирования ТМ с возрастом увеличиваются с высоким коэффициентом достоверности. Углы, характеризующие положение ТМ, у пациентов 15–18 и 18–25 лет достоверно отличаются от их величины у пациентов 7–12 лет. В период от 15 до 25 лет идет активное формирование зубов, и ТМ меняют свое положение [21–23]. Тем не менее изменения положения зубов происходят до 18 лет, а с 18 до 25 лет положение ТМ меняется недостоверно [24–27].

Поставив диагноз по симптомам болезни, стоматологу необходимо определить обусловленность, причину возникновения имеющейся аномалии. Врачу-ортодонту желательно найти причину неправильного, аномального положения ТМ в ходе их формирования и прорезывания.

Key words: third molars, frequency of propagation, position, stages of formation, orthopantomogram of the jaws, buttresses of the jaws, stress axis of the gonial angle

Цель исследования — проанализировать обусловленность изменения положения ТМ возрастом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе исследования проанализированы более 3000 ортопантограмм (ОПТГ) челюстей пациентов от 7 до 25 лет с различными аномалиями ЗЧС: скученное положение зубов, сужение зубных рядов, мезиальная и дистальная окклюзия. У всех пациентов была аномалия окклюзии в сагиттальном направлении, и их ОПТГ разделили 4 возрастные категории: 12–15 лет, 15–18 лет, 18–21 год, 21–25 лет.

Стадии формирования корней ТМ на ОПТГ челюстей пациентов изучены по методу А. Demirjian (1973), которое было подобно определению стадий развития корней клыков и вторых премоляров нижней челюсти. При этом автор привел 5 стадий развития корней зубов [26]. Для статистической обработки использованного материала буквенное обозначение стадий развития корней мы свели в цифровое представление от единицы до пяти (рис. 1).

Положение моляров оценивалось по величине внутренних углов, образованных линией, соединяющей вершины бугорков ТМ, и перпендикуляром к подглазничной линии для зубов верхней челюсти, а для зубов нижней челюсти — к ее базису (рис. 2).

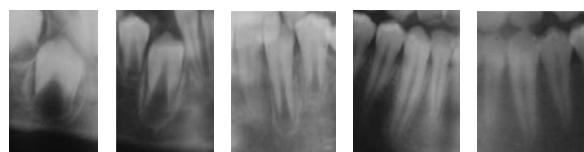


Рис. 1. Идентификация стадий развития корней ТМ аналогично периодам стадий развития корней зубов 3.3, 4.3, 3.5 и 4.5 по методу А. Demirjian и соавт. (1973)

Fig. 1. Identification of the stages of third molar root development is similar to the periods of the stages of root development 3.3, 4.3, 3.5, 4.5 teeth by the method of A. Demirjian et al. (1973)

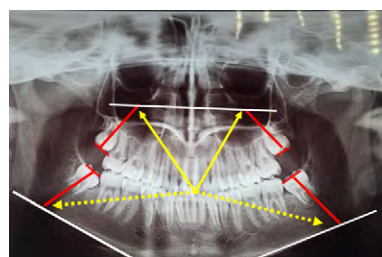


Рис. 2. Определение внутренних углов наклона верхних ТМ — желтые непрерывные стрелки, нижних ТМ — желтые пунктирные стрелки
Fig. 2. Determination of the internal angles of inclination of the upper TM — yellow continuous arrows, the lower TM — yellow dotted arrows

Описание контрфорсов, сделанное С.С. Михайловым и соавт. (2018) гласит: «На верхней челюсти выделяют четыре контрфорса: 1 — лобно-носовой; 2 — альвеолярно-скуловой; 3 — крыловидно-нёбный; 4 — нёбный. Контрфорс № 2 идет от альвеолярного гребня первого и второго моляров, направляется вверх по скулоальвеолярному гребню к скуловой кости, а контрфорс № 3 начинается от альвеолярного возвышения моляров и бугра верхней челюсти, идет вверх. Акцентируют два важных контрфорса на нижней челюсти: альвеолярный и восходящий (по ветви нижней челюсти) [27].

А.А. Аникиенко и др. (2014) в своей работе отмечали следующее: «Мандибулярный контрфорс — это утолщение в области тела нижней челюсти. С одной стороны, это утолщение упирается в зубные луночки, а с другой — продолжается вдоль ветви этой кости к ее шейке и головке» [17]. В этой же работе отмечено, что «тонкое гистотопографическое строение нижней челюсти позволило выделить 7 утолщений нижней челюсти или направлений костных балок (контрфорсов): 1 — от углубления сзади последнего моляра к углу нижней челюсти; 2 — от угла мандибулы по заднему краю ветви челюсти к височному отростку; 3 — от места прикрепления жевательных мышц к отросткам (височному и альвеолярному и суставным); 4 — между подбородочными бугорками; 5 — от основания мандибулы к височному и суставным отросткам; 6 — по заднему краю ветви мандибулы; 7 — между височным и суставным отростками» [17]. Проанализировано соотношение восьмых зубов и углубления (утолщения) сзади крайнего моляра к углу нижней челюсти.

У 105 пациентов, длительное время находившихся на диспансерном наблюдении (до 12 лет), отобраны ОПТГ челюстей — до 8 рентгеновских снимков у каждого. Обращали внимание на выраженность контрфорсов верхней и нижней челюстей, изучая в динамике формирование ТМ у одного и того же индивида.

Изучено положение и направление контрфорсов на нижней челюсти. Они могут проходить около зачатков ТМ, в зависимости от расстояния между ними возможна ретенция из-за изменения наклона ТМ в ходе формирования (рис. 3). На наш взгляд, при

расстоянии от контрфорса до зачатка нижнего ТМ более 2,0 мм и угле его наклона более 70°, возможно его прорезывание, а при отсутствии расстояния и угле наклона менее 70° целесообразно удалять эти зубы. По этому материалу получен патент на изобретение № 2778775 от 24 августа 2022 г.

«Стресс-ось» на ОПТГ челюстей определялась по методике, описанной в работе Д.С. Дмитриенко и соавт. (2011): «Линия, соединяющая нижние края скатов суставных бугорков (Т), была базовой горизонтальной плоскостью. Создавали срединную вертикальную линию, опуская перпендикуляр [ред.] от центра линии Т—Т, проходящую промеж медиальных резцов обеих челюстей и через точку «Ме» на подбородке. По нижнему и наружному краям тела нижней челюсти проводили касательные линии с двух сторон. Ретромолярная точка — это точка пересечения биссектрисы угла, образованного касательными линиями к углу и телу нижней челюсти с внутренним углом нижней челюсти, сама биссектриса — это «стресс-ось» (рис. 4, 5) [10]. По мнению авторов, положение ТМ за пределами ретромолярной точки или «стресс-оси» было критическим для правильного прорезывания ТМ.

При статистической обработке данных применяли методы вариационной статистики, выполняли корреляционный анализ по Спирмену. Значения считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты, изученные по ОПТГ челюстей, распределены в группы по расположению корней ТМ нижней челюсти: с необходимым расстоянием от контрфорсов (рис. 6А) и без нужного расстояния (рис. 6В). Отмечено, что ТМ, расположенные с необходимым расстоянием от контрфорсов, с возрастом увеличивают угол, характеризующий положение зубов (табл. 1).

Из табл. 1 следует, что представленные значения углов, характеризующих положение нижних ТМ, в зависимости от расположения их корней относительно контрфорсов нижней челюсти, свидетельствуют об уменьшении угла наклона моляров в случае близкого



Рис. 3. Расположение контрфорсов на увеличенных фрагментах ОПТГ челюстей справа и слева пациента К., 24 года
Fig. 3. The location of buttresses on the enlarged fragments of the OPTG jaws on the right and left of patient K., 24 years old

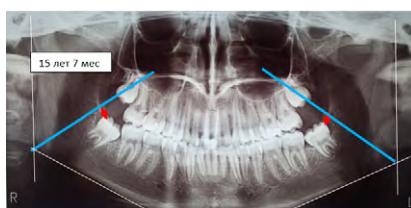


Рис. 4. На ОПТГ пациентки А., 15 лет 7 мес, определено расстояние коронковой части ТМ от «стресс-оси» гониального угла
Fig. 4. Orthopantomogramm of patient A., 15 years 7 months, the distance of the crown part of the TM from the «stress axis» of the gonial angle is determined

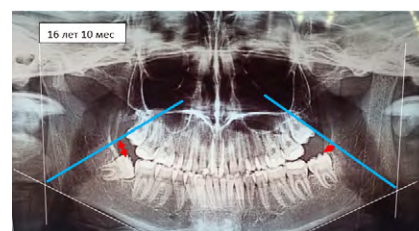


Рис. 5. На ОПТГ пациентки А., 16 лет 10 мес, определено расстояние коронковой части ТМ от «стресс-оси» гониального угла
Fig. 5. Orthopantomogramm of patient A., 16 years 10 months, the distance of the crown part of the TM from the «stress axis» of the gonial angle is determined

прохождения контрфорсов и увеличения угла наклона моляров при наличии расстояния между ними (рис. 7 и 8).

Знание о расположении контрфорсов объясняет, почему число проблем с положением и прорезыванием ТМ верхней челюсти очень незначительно: контрфорсы располагаются вертикально, т.е. нет препятствий к их формированию в правильном направлении и положении в ходе прорезывания. Этого нельзя сказать о нижних молярах. Близкое расположение корней ТМ нижней челюсти к контрфорсам ухудшает их положение с возрастом (изменение углов наклона), препятствует их прорезыванию, способствуя ретенции.

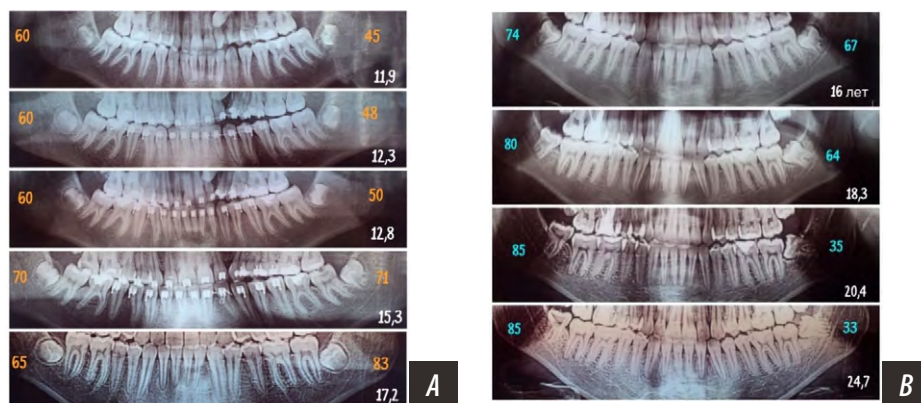


Рис. 6. Подборка ОПТГ челюстей: А — расположение корней ТМ с расстоянием от контрфорсов (желтым цветом обозначены углы расположения ТМ, белым — возраст пациента); В — расположение корней ТМ без расстояния от контрфорсов (голубым цветом обозначены углы расположения ТМ, белым — возраст пациента)

Fig. 6. Orthopantomograms of jaws: А — the location of the TM roots with a distance from the buttresses (yellow indicates the angles of the TM location, white indicates the patient's age); В — the location of the TM roots without a distance from the buttresses (blue indicates the angles of the TM location, white indicates the patient's age)

Таблица 1. Средние значения углов наклона ТМ нижней челюсти с различным расположением корней зубов от контрфорсов (в градусах)

Table 1. The average values of the angles (in degrees) of the tilt of the TM of the lower jaw with a different arrangement of the roots of the teeth from the buttresses

Возраст, лет	С расстоянием	Без расстояния
12 (n=237)	52,5±0,4	60,5±0,4
13 (n=237)	54,5±0,3	75,5±0,3
14 (n=237)	57,5±0,5	65,5±0,2
15 (n=239)	60,5±0,3	68,1±0,4
16 (n=350)	67,5±0,5	70,7±0,5
17 (n=350)	67,7±0,3	63,3±0,2
18 (n=350)	73,0±0,5	56,0±0,6
19 (n=325)	74,0±0,7	44,6±0,4
20 (n=325)	75,1±0,3	44,3±0,3
21 (n=450)	83,1±0,2	41,7±0,3
22 (n=450)	83,7±0,4	39,0±0,2
23 (n=450)	84,0±0,1	40,1±0,1
24 (n=450)	83,1±0,3	39,5±0,3
25 (n=450)	84,0±0,3	39,8±0,4

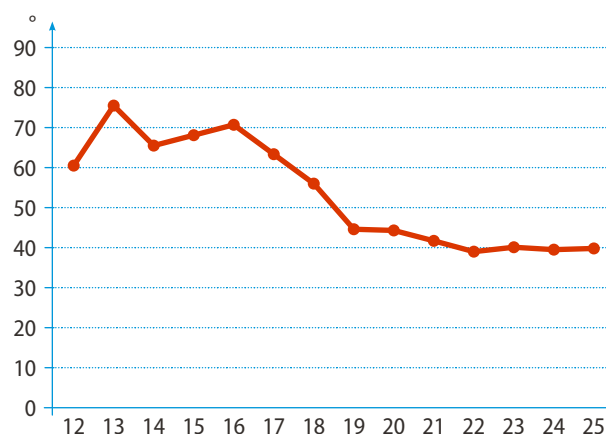


Рис. 7. Изменение с возрастом величины углов наклона ТМ нижней челюсти при близком расположении к контрфорсам
Fig. 7. The change in the magnitude of the angles of inclination of the TM of the lower jaw with age when close to the buttresses

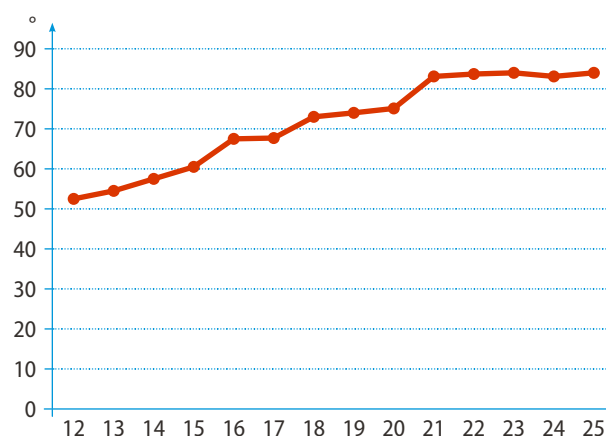


Рис. 8. Изменение с возрастом величины углов наклона ТМ нижней челюсти при расстоянии от контрфорсов
Fig. 8. The change in the magnitude of the angles of inclination of the TM of the lower jaw with age at a distance from the buttresses

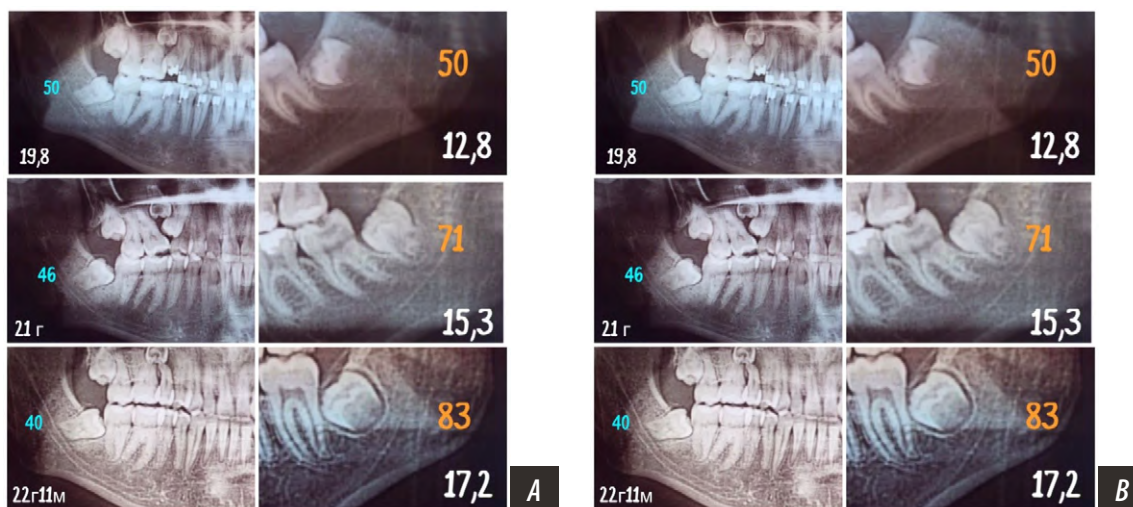


Рис. 9. Фрагменты ОПТГ челюстей пациента А. (А) и пациента В. (В) для демонстрации положения нижних ТМ относительно нижнечелюстного контрфорса: слева — близкое прилегание, справа — с расстоянием до контрфорса

Fig. 9. Fragments of the OPTG jaws of patient A. (A) and patient B. (B) to demonstrate the position of the third lower molars relative to the mandibular buttress: on the left — close fit, on the right — with a distance to the buttress

В качестве клинического примера на рис. 9А на фрагментах ОПТГ челюстей пациента А. в 19 лет 8 мес, 21 год, и в 22 года 11 мес продемонстрировано близкое прилегание корней ТМ к контрфорсам (голубые стрелки). Отмечено, что по мере формирования корней и прорезывания моляра угол, характеризующий положение зуба относительно плоскости основания нижней челюсти, уменьшался от 50 до 40°, принимая горизонтальное положение, а неправильное — вертикальное.

Справа на рисунке 9В на фрагментах ОПТГ пациента В., в возрасте 12,8, 15,3 и 17,2 года продемонстрировано расстояния между нижнечелюстным контрфорсом и корнями ТМ (желтые стрелки). Отмечено, что по мере формирования корней и прорезывания моляра угол, характеризующий положение зуба относительно

плоскости основания нижней челюсти, увеличивался от 50° до 83°, принимая вертикальное положение.

Далее проведено изучение значений следующих параметров ОПТГ челюстей: положение ТМ ниже биссектрисы, угол наклона ТМ, стадия формирования корней ТМ, гониальный угол — эти результаты представлены в табл. 2.

Корреляционный анализ по Спирмену показал, что с возрастом возникают статистически значимые корреляционные связи изменений угла наклона ТМ и стадий формирования их корней. Иначе говоря, по мере взросления угол наклона ТМ уменьшается (сильная обратная корреляционная связь — $r=-0,80$; $p<0,05$), а стадия формирования корней ТМ, наоборот, увеличивается (сильная прямая корреляционная связь — $r=0,94$; $p<0,05$). Все остальные корреляционные связи случайные ($p>0,05$).

Как видно из табл. 2, достоверны с возрастом изменения угла наклона ТМ и стадий формирования корней ТМ ($p<0,001$). Тогда как расстояние коронок ТМ до «стресс-оси» колеблется в пределах 6,4–7,7, а величина гониального угла от 122,5 до 130,0±5,7°. Отмеченные колебания незначительны и недостоверны ($p>0,05$).

С возрастом стадии формирования корней ТМ нижней челюсти увеличиваются в 2,94 раза ($p<0,001$), а их угол наклона уменьшается в 2,15 раза ($p<0,001$; рис. 10). Гониальный угол и положение ТМ относительно биссектрисы гониального угла меняются незначительно ($p>0,05$; рис. 11).

Для определения взаимовлияния возраста пациентов, положения ТМ ниже биссектрисы гониального угла, угла наклона ТМ, величины гониального угла, стадии формирования

Таблица 2. Значения параметров ОПТГ челюстей пациентов в зависимости от возраста

Table 2. Values of OPTG parameters of patients' jaws depending on age

Возраст, лет	Положение ТМ ниже биссектрисы, мм	Угол наклона ТМ, °	Стадия формирования корней ТМ	Гониальный угол, °
12	6,5±0,2	88,3±3,6	1,7±0,4	123,5±5,7
13	6,8±0,4	65,7±2,6	1,9±0,3	124,7±4,9
14	7,7±0,3	47,3±3,3	2,6±0,4	126,2±3,9
15	6,8±0,6	61,4±5,4	1,8±0,3	123,5±3,5
16	7,1±0,2	63,0±5,7	2,4±0,4	124,7±4,4
17	7,4±0,5	58,0±4,6	3,1±0,5	125,1±5,0
18	6,4±0,4	53,8±5,0	4,1±0,4	130,0±5,7
19	6,8±0,3	50,6±4,6	4,7±0,3	125,6±4,3
20	6,4±0,2	41,0±3,3	5,0±0,2	122,6±2,5
20—25	6,4±0,5	41,0±2,5	5,0±0,6	122,5±3,4
r	-0,37	-0,80	0,94	-0,06
p	>0,05	<0,05	<0,05	>0,05

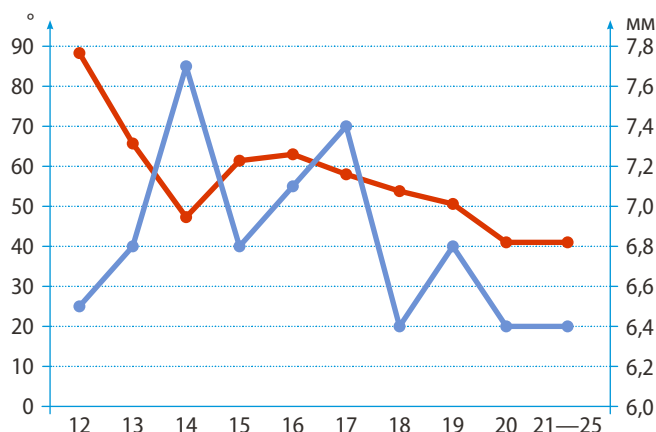


Рис. 10. Изменение величины углов наклона ТМ и гониального угла с возрастом у пациентов 12—25 лет

Fig. 10. The change in the magnitude of the tilt angles of TM and gonial angle with age in patients aged 12—25 years

корней ТМ проведен корреляционный анализ (табл. 3). У пациентов в возрасте 12—15 лет определена прямая связь средней силы ($r=0,41$) между возрастом и положением ТМ ниже биссектрисы гониального угла, они имеют обратную средней силы корреляционную связь с углом наклона моляров ($r=-0,36$ и $r=-0,54$). Положение ТМ ниже биссектрисы гониального угла имеет слабую отрицательную связь с самим гониальным углом ($r=-0,31$).

Удивляет, что в возрасте 15—20 лет между изученными параметрами ОПТГ определена только одна сильная статистически значимая корреляционная связь ($r=0,67$).

Наиболее информативен анализ корреляционных связей пациентов 20—25 лет. Возраст пациента влияет (обратные связи) на положение ТМ относительно биссектрисы гониального угла ($r=-0,33$) и угол наклона ТМ ($r=-0,58$), положительные корреляционные связи с величиной гониального угла ($r=0,45$) и стадиями формирования корней моляров ($r=0,37$). В то же время величина гониального угла имеет прямую сильную связь со стадиями формирования корней моляров ($r=0,59$) и обратную связь ($r=-0,66$) с положением ТМ относительно биссектрисы гониального угла ($r=-0,66$).

Таким образом, следует обратить внимание на количество статистически значимых корреляционных связей между изученными параметрами ОПТГ челюстей: в возрасте 12—15 лет — 4 связи (из 10), в возрасте 15—20 лет — 1 связь, в возрасте 20—25 лет — 6.

ВЫВОДЫ

1. В ходе исследования изучено расположение контрфорсов черепа, в том числе верхней и нижней челюсти.

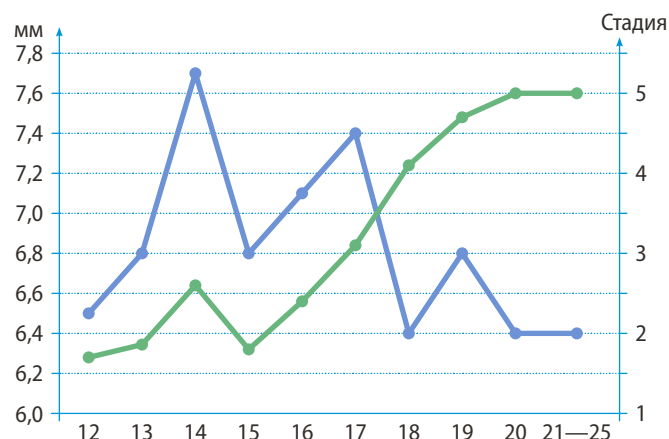


Рис. 11. Изменение величины расстояния ТМ ниже биссектрисы гониального угла и стадий формирования корней моляров с возрастом у пациентов 12—25 лет

Fig. 11. The change in the value of the TM distance below the bisector of the gonial angle and the stages of molar root formation with age in patients aged 12—25 years

Таблица 3. Корреляционные связи, определенные между возрастом и показателями ОПТГ челюстей пациентов 12—15 лет

Table 3. Correlations determined between age and indicators of OPTG of the jaws of patients aged 12—15 years

	Возраст	Положение ТМ ниже биссектрисы, мм	Угол наклона ТМ, °	Гониальный угол, °	Стадия формирования
Возраст	—	0,41	-0,36		
Положение ТМ ниже биссектрисы, мм	0,41	—	-0,54	-0,31	
Угол наклона ТМ, °	-0,36	-0,54	—		
Гониальный угол		-0,31		—	
Стадия формирования					—

Расположение зачатков ТМ относительно контрфорсов имеет значение для их положения и прорезывания.

2. Контрфорсы на верхней челюсти располагаются вертикально и не препятствуют правильному прорезыванию зубов.
3. Контрфорсы на нижней челюсти могут проходить около зачатков ТМ, в зависимости от расстояния между ними возможна их ретенция из-за изменения наклона зубов в ходе формирования.
4. Анализ изученных параметров ОПТГ показал, что расстояние от коронок нижних моляров относительно биссектрисы гониального угла и угол наклона моляров уменьшаются с возрастом.
5. Контрфорсы на нижней челюсти могут проходить около зачатков ТМ, в зависимости от расстояния между ними возможна их ретенция из-за изменения своего наклона в ходе формирования. На наш взгляд, при расстоянии от контрфорса до зачатка нижнего ТМ более 2,0 мм и угле наклона более 70° возможно его прорезывание, а при отсутствии расстояния и угле наклона менее 70° целесообразно удалять эти зубы.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 01.03.2023 **Принята в печать:** 15.06.2023

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

Received: 01.03.2023

Accepted: 15.06.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Алмурат С.С., Аймуханбетов Б.Б. Частота встречаемости ретинированных и дистопированных зубов среди детей. — *Международный научно-исследовательский журнал*. — 2015; 1—4 (32): 5—8
[Almurat S.S., Aimukhanbetov B.B. The frequency of occurrence of retained and dystopic teeth among children. — *International Research Journal*. — 2015; 1—4 (32): 5—8 (In Russian)].
[eLibrary ID: 22960170](#)
2. Панкратова Н.В., Персин Л.С., Колесов М.А., Репина Т.В., Мкртчян А.А., Калиматова Л.М., Морозова К.М. Сравнительная характеристика положения третьих моляров у пациентов в возрасте 12 и 15 лет. — *Ортодонтия*. — 2015; 4 (72): 30—33
[Pankratova N.V., Persin L.S., Kolesov M.A., Repina T.V., Mkrтчyan A.A., Kalimatova L.M., Morozova K.M. Comparative characteristics of the third molar position in patients aged 12 and 15 years. — *Orthodontics*. — 2015; 4 (72): 30—33 (In Russian)].
[eLibrary ID: 25410425](#)
3. Морозова М.Н., Демьяненко С.А., Марченко Н.В., Кириченко В.Н., Романова Е.В., Морозов А.Л. Рентгенологический анализ положения зачатков аномально расположенных нижних третьих моляров в процессе их формирования и роста. — *Проблемы стоматологии*. — 2020; 1: 108—113.
[Morozova M., Dem'yanenko S., Marchenka N., Kirichenko V., Romanova E., Morozov A. X-ray analysis of the position of the rudiments of abnormally located lower third molars during their formation and growth. — *Actual Problems in Dentistry*. — 2020; 1: 108—113 (In Russian)]. [eLibrary ID: 42817258](#)
4. Camargo I.B., Sobrinho J.B., Andrade E.S., Van Sickels J.E. Correlational study of impacted and non-functional lower third molar position with occurrence of pathologies. — *Prog Orthod*. — 2016; 17 (1): 26. [PMID: 27593407](#)
5. Švábová P., Beňuš R., Chovancová M., Vojtušová A., Novotný M., Thurzo A. Use of third molar eruption based on Gambier's criteria in assessing dental age. — *Int J Legal Med*. — 2023; 137 (3): 691—699. [PMID: 36707450](#)
6. Скапкарева В.О., Жигальский О.А. Эволюция восьмого зуба (третьего моляра) у человека. — *Международный журнал экспериментального образования*. — 2014; 3—2: 72—74
[Skapkareva V.O., Zhigalskii O.A. Evolution of the eighth tooth (the third molar) at the person. — *International Journal of Experimental Education*. — 2014; 3—2: 72—74 (In Russian)].
[eLibrary ID: 21373385](#)
7. Giovacchini F., Paradiso D., Bensi C., Belli S., Lomurno G., Tullio A. Association between third molar and mandibular angle fracture: A systematic review and meta-analysis. — *J Craniomaxillofac Surg*. — 2018; 46 (4): 558—565. [PMID: 29459187](#)
8. Janson G., F Almeida J., Valerio M.V., Velásquez G., Aliaga-Del Castillo A., Gamba Garib D. Changes in third molar position after Class II subdivision malocclusion treatment with asymmetric extractions. — *Orthod Craniofac Res*. — 2022; 25 (2): 226—233. [PMID: 34402185](#)
9. Фомичев И.В., Флейшер Г.М. Лечение больных с нарушением прорезывания нижних третьих моляров. — *Проблемы стоматологии*. — 2014; 4: 40—44
[Fomichev I.V., Fleicher G.M. Treatment of patients with prorezyvaniya's violation of the bottom third painters. — *Actual Problems in Dentistry*. — 2014; 4: 40—44 (In Russian)].
[eLibrary ID: 21981193](#)
10. Аникиенко А.А., Панкратова Н.В., Персин Л.С., Янушевич О.О. Системный подход в изучении взаимосвязей морфологических структур лица и черепа — путь к расширению понимания специальности «ортодонтия». *Фундаментальные основы ортодонтии: монография*. — М.: Офорт, 2014. — С. 114—117
[Anikienko A.A., Pankratova N.V., Persin L.S., Yanushevich O.O. A systematic approach to the study of the interrelationships of morphological structures of the face and skull is the way to expand understanding specialty "orthodontics". *Fundamentals of orthodontics*. — Moscow: Ofort, 2014. — P. 114—117 (In Russian)].
11. Kang H., Lee N.K., Kim J., Park J.H., Kim Y., Kook Y.A. Factors associated with the maxillary third molar position after total arch distalization using a modified C-palatal plate in adolescents. — *Orthod Craniofac Res*. — 2021; 24 Suppl 1: 31—38. [PMID: 33652500](#)
12. Cunha-Cruz J., Rothen M., Spiekerman C., Drangsholt M., McClellan L., Huang G.J., Northwest Practice-Based Research Collaborative in Evidence-Based Dentistry. Recommendations for third molar removal: a practice-based cohort study. — *Am J Public Health*. — 2014; 104 (4): 735—43. [PMID: 24524519](#)
13. Ye Z.X., Qian W.H., Wu Y.B., Yang C. Pathologies associated with the mandibular third molar impaction. — *Sci Prog*. — 2021; 104 (2): 368504211013247. [PMID: 33913399](#)
14. Ye Z.X., Qian W.H., Wu Y.B., Yang C. Buccal rotation for wholly impacted maxillary third molar extraction. — *Head Face Med*. — 2023; 19 (1): 2. [PMID: 36717934](#)
15. Cheong H., Lee S.S. Evaluation of four criteria in assessing third molar maturity for age estimation in Koreans. — *Heliyon*. — 2023; 9 (3): e13680. [PMID: 36873551](#)
16. Gkantidis N., Tacchi M., Oeschger E.S., Halazonetis D., Kanavakis G. Third molar agenesis is associated with facial size. — *Biology (Basel)*. — 2021; 10 (7): 650. [PMID: 34356505](#)
17. Singh N., Chaudhari S., Chaudhari R., Nagare S., Kulkarni A., Parkarwar P. A radiographic survey of agenesis of the third molar: A panoramic study. — *J Forensic Dent Sci*. — 2017; 9 (3): 130—134. [PMID: 29657489](#)
18. Куценко А.М., Постников М.А., Трунин Д.А., Садыков М.И., Нестеров А.М., Сагиров М.Р., Моисеева Е.С., Винник С.В. Реабилитация пациентов с полным отсутствием зубов в сочетании с зубочелюстно-лицевыми аномалиями на противоположной челюсти. — *Современные проблемы науки и образования*. — 2018; 4: 201
[Kutsenko A.M., Postnikov M.A., Trunin D.A., Sadykov M.I., Nesterov A.M., Sagirov M.R., Moiseeva E.S., Vinnik S.V. Optimizing the treatment of patients with complete absence of teeth

- in combination with dentoalveolar and facial anomalies on the opposite jaw. — *Modern Problems of Science and Education*. — 2018; 4: 201 (In Russian)]. [eLibrary ID: 36345024](#)
19. Pan F, Yang Z, Wang J, Cai R, Liu J, Zhang C, Liao W. Influence of orthodontic treatment with premolar extraction on the spatial position of maxillary third molars in adult patients: a retrospective cohort cone-beam computed tomography study. — *BMC Oral Health*. — 2020; 20 (1): 321. [PMID: 33176777](#)
20. Santos K.K., Lages F.S., Maciel C.A.B., Glória J.C.R., Douglas-de-Oliveira D.W. Prevalence of Mandibular Third Molars According to the Pell & Gregory and Winter Classifications. — *J Maxillofac Oral Surg*. — 2022; 21 (2): 627—633. [PMID: 35712399](#)
21. Yıldırım H., Büyükgöze-Dindar M. Investigation of the prevalence of impacted third molars and the effects of eruption level and angulation on caries development by panoramic radiographs. — *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. — 2022; 27 (2): e106-e112. [PMID: 35218641](#)
22. Le S.H., Nguyen N.M., Nguyen N.T., Nguyen L.T. Anatomical positions of mesially/horizontally impacted mandibular third molars are significant predictors for distal caries in adjacent second molars. — *Int J Dent*. — 2022; 2022: 8482209. [PMID: 35317199](#)
23. Haddad Z., Khorasani M., Bakhshi M., Tofangchiha M., Shalli Z. Radiographic Position of Impacted Mandibular Third Molars and Their Association with Pathological Conditions. — *Int J Dent*. — 2021; 2021: 8841297. [PMID: 33833805](#)
24. Yurdabakan Z.Z., Karadayı B., Yetimoğlu N. Evaluation of third molar maturity index by cone beam computed tomography in legal age estimation: A preliminary study. — *Am J Forensic Med Pathol*. — 2023; 44 (2): 103—110. [PMID: 36607975](#)
25. Angelakopoulos N., De Luca S., Oliveira-Santos I., Ribeiro I.L.A., Bianchi I., Balla S.B., Kis H.C., Jiménez L.G., Zolotenkova G., Yusof M.Y.P., Selmanagić A.H., Pandey H., Pereira P.C., da Nóbrega J.B.M., Kalani H., Mieke S.M., Kumagai A., Gulsahi A., Zelić K., Marinković N., Kelmendi J., Galić I., Vázquez I.S., Spinás E., Velezmoro-Montes Y.W., Moukarzel M., Toledo J.P., El-Bakary A.A.E., Cameriere R. Third molar maturity index (I (3M)) assessment according to different geographical zones: a large multi-ethnic study sample. — *Int J Legal Med*. — 2023; 137 (2): 403—425. [PMID: 36520207](#)
26. Demirjian A., Goldstein H., Tanner J.M. A new system of dental age assessment. — *Hum Biol*. — 1973; 45: 211—227. [PMID: 35760359](#)
27. Михайлов С.С., Цыбулькин А.Г., Чукбар А.В. Анатомия человека 2-х томах. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — С. 30—35 [Mihailov S.S., Cybulkin A.G., Chukbar A.V. Human anatomy in 2 volumes. — Moscow: GEOTAR-Media, 2018. — P. 30—35 (In Russian)].

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_126

[В.А. Бадалян](#)^{1,2},

д.м.н., профессор кафедры стоматологии; д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения клинической и экспериментальной имплантологии

[Э.А. Левонян](#)¹,

аспирант кафедры стоматологии

[А.А. Бегларян](#)³,

аспирант кафедры детской челюстно-лицевой хирургии

[А.Д. Посессор](#)²,

аспирант отделения клинической и экспериментальной имплантологии

[З.М. Степанян](#)²,

к.м.н., научный сотрудник отделения клинической и экспериментальной имплантологии

[А.И. Захарова](#)²,

аспирант отделения клинической и экспериментальной имплантологии

¹ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия

² ЦНИИСиЧЛХ, 119021, Москва, Россия

³ МГМСУ им. А.И. Евдокимова, 127473, Москва, Россия

Дентальная имплантация при атрофии кости с применением техник закрытого синус-лифтинга и остеоденсификации с трехслойным блоком из области бугра верхней челюсти: клинический случай

Реферат. Цель данного клинического случая — демонстрация возможностей и результатов имплантации в области отсутствующего зуба 2.5 с применением техник закрытого синус-лифтинга и остеоденсификации с трехслойным блоком из области бугра верхней челюсти. Продемонстрирована реабилитация пациента 48 лет с диагнозом «потеря зуба 2.5» (K08.1) и с недостаточным объемом костной ткани для проведения классической имплантации. Была проведена аугментация кости трехслойным блоком с мягкотканым компонентом из области бугра верхней челюсти с одновременной имплантацией и закрытым синус-лифтингом при помощи остеоденсификации. Комбинация описанных техник позволила сократить количество хирургических манипуляций, что позволило уменьшить морбидность всего имплантологического лечения. **Результаты.** Спустя 12 месяцев после операции и протезирования не обнаружено ни малейших следов воспаления слизистой оболочки. **Заключение.** Метод остеоденсификации позволяет сохранить костную массу в процессе препарирования имплантационного ложа, что уменьшает объем пересаживаемого трансплантата. Это, в свою очередь, минимизирует хирургическую травму. Конфигурация трехслойного ауто трансплантата с мягкотканым компонентом из области бугра верхней челюсти должна быть конгруэнтной дефекту. Перед забором трансплантата из области бугра верхней челюсти необходимо тщательно проанализировать анатомические особенности ввиду близкого расположения верхнечелюстного синуса во избежание перфорации последнего.

Ключевые слова: дентальная имплантация, остеоденсификация, закрытый синус-лифтинг, костная пластика, бугор верхней челюсти

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Бадалян В.А., Левонян Э.А., Бегларян А.А., Посессор А.Д., Степанян З.М., Захарова А.И. Дентальная имплантация при атрофии кости с применением техник закрытого синус-лифтинга и остеоденсификации с трехслойным блоком из области бугра верхней челюсти: клинический случай. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 126—131. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_126

[V.A. Badalyan](#)^{1,2},

PhD in Medical sciences, full professor of the Dentistry Department; PhD in Medical Sciences, leading researcher at the Clinical and experimental implantology Division

[E.A. Levonian](#)¹,

postgraduate at the Dentistry Department

[A.A. Beglaryan](#)³,

postgraduate at the Pediatric maxillo-facial surgery Department

[A.D. Posessor](#)²,

postgraduate at the Clinical and experimental implantology Division

[Z.M. Stapanyan](#)²,

PhD in Medical Sciences, researcher at the Clinical and experimental implantology Division

Dental implantation combined with internal sinus-lift and osseodensification techniques using triple-layered maxillary tuberosity autograft in conditions of alveolar bone atrophy: a case report

Abstract. The presented clinical case is aimed to demonstrate the potential and the results of dental implantation combined with internal sinus-lift and osseodensification techniques using triple-layered maxillary tuberosity autograft at the missing tooth 2.5 site. The presented case describes the 48-year-old patient patient with missing tooth (K08.1) and insufficient bone volume rehabilitation performing classic dental implantation. Bone augmentation using maxillary tuberosity triple-layered autograft with soft tissue component with simultaneously implant placement and internal sinus lift combined with osseodensification was carried out. Combination of the described techniques provided less number of surgical procedures and entire implantation treatment morbidity reduction. **Results.** 12 months after surgery and prosthetics there were no signs of oral mucosa

[A.I. Zakharova](#)²,

postgraduate at the Clinical and experimental implantology Division

¹ Sechenov University,
119991, Moscow, Russia

² Central Research Institute
of Dental and Maxillofacial Surgery,
119021, Moscow, Russia

³ Moscow State University of Medicine
and Dentistry, 127473, Moscow, Russia

inflammation. **Conclusion.** The osseodensification technique makes it possible for bone preservation while implant bed preparation, which results in transplanted graft size reduction. Hence, the surgical trauma is minimized. Triple-layered autograft with a soft tissue component harvested from maxillary tuberosity has to be congruent to the defect. Before maxillary tuberosity graft harvesting, it is critical to understand the anatomical features due to the close location of the maxillary sinus in order to avoid its perforation.

Key words: dental implantation, osseodensification, internal sinus-lift, bone grafting, maxillary tuberosity

FOR CITATION:

Badalyan V.A., Levonian E.A., Beglaryan A.A., Possessor A.D., Stapanyan Z.M., Zakharova A.I. Dental implantation combined with internal sinus-lift and osseodensification techniques using triple-layered maxillary tuberosity autograft in conditions of alveolar bone atrophy: a case report. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 126—131 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_126

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что качество и количество костной ткани относятся к решающим факторам успешной имплантации [1, 2]. Они позволяют прогнозировать долгосрочное функционирование имплантатов и поддержку эстетического результата, в том числе за счет достижения достаточно высокого уровня первичной стабильности [3].

На сегодняшний день процедуры восстановления костной ткани стали неотъемлемой частью дентальной имплантации. Нередко для правильного пространственного положения имплантата с точки зрения будущей ортопедической конструкции требуется проведение коррекции параметров (ширина, высота) альвеолярного гребня [4–6]. В реконструктивной хирургической стоматологии наиболее предсказуемо применение ауто-трансплантатов, которые по-прежнему считаются «золотым стандартом» [7].

В данном клиническом случае продемонстрирован результат имплантологического лечения в области отсутствующего зуба 2.5 с атрофированным альвеолярным гребнем у пациента 48 лет с применением техники остеоденсификации и реконструкции альвеолярного гребня трехслойным костным ауто-трансплантатом с мягкотканым компонентом из области бугра верхней челюсти.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациент, мужчина 48 лет, без хронических заболеваний, онкологии и приема препаратов, влияющих на метаболизм костной ткани, в анамнезе, некурящий, обратился в отделение клинической и экспериментальной имплантологии ЦНИИСиЧЛХ с жалобами на отсутствие зуба в области верхней челюсти слева, затрудненное пережевывание пищи, косметический дефект. Удаление зуба 2.5 было проведено более года назад.

Обследование

При клиническом (рис. 1) и рентгенологическом (рис. 2) обследовании в области зуба 2.5 были выявлены дефицит мягких тканей и атрофия костной ткани альвеолярного гребня по ширине в корональной трети. Высота кости до дна верхнечелюстного синуса составляла 6,41 мм, расстояние между соседними зубами на оптимальном (с точки зрения ортопедической позиции имплантата) уровне платформы имплантата — 8,22 мм, в то время как ширина гребня на том же уровне составляла 2,45 мм.

Лечение

За 7 суток до оперативного вмешательства была проведена профессиональная гигиена. За 1 ч до операции назначена профилактическая доза антибиотика (1000 мг амоксицикла) внутрь.



Рис. 1. Состояние полости рта до лечения: а — зубной ряд; б — адентия в области зуба 2.5; боковая проекция; в — адентия в области зуба 2.5, окклюзионная проекция
Fig. 1. Before surgery oral condition: a — teeth frontal view; b — dentulous site side of missing tooth 2.5; c — occlusal view of missing tooth 2.5

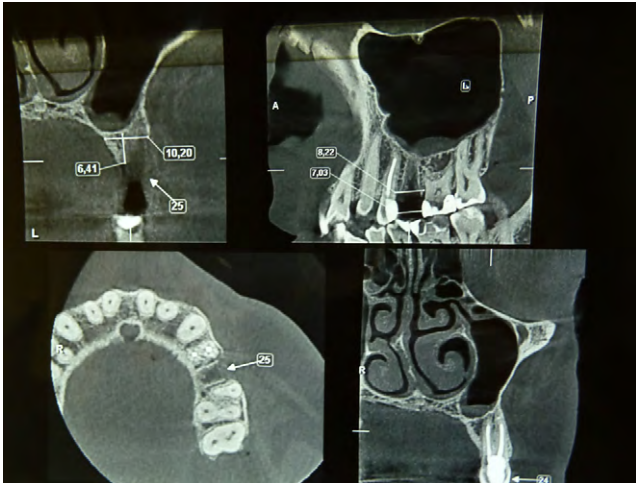


Рис. 2. Срезы КЛКТ и измерения в области адентии 2.5 до операции
Fig. 2. Before surgery CBCT images and measures at the site of missing tooth 2.5

После проведения местной анестезии 4%-ным раствором артикаина при помощи скальпеля с лезвием 15С проведен разрез слизистой оболочки в проекции зубов 2.4–2.6. Далее отслоен полнослойный лоскут (рис. 3), сформировано ложе под дентальный имплантат и проведен закрытый синус-лифтинг при помощи боров Densah (Versah, США) в режиме остеоденсификации. После чего установлен имплантат системы Astra Tech (Dentsply Sirona, США) размером 3,5×9 мм с торком 20 Н·см, показателем стабильности имплантата (ISQ) 68 в мезиодистальном направлении и 60 — в вестибулооральном. Далее установлен винт-заглушка.

После этого был проведен П-образный разрез на 1,5–2 мм дистальнее зуба 2.7, отслоен острым методом расщепленный лоскут (преимущественно представленный эпителиальным слоем слизистой оболочки), что позволило осуществить забор трехслойного (кортикально-губчатого) костного аутографта с мягкотканым компонентом (рис. 4) при помощи трепана диаметром

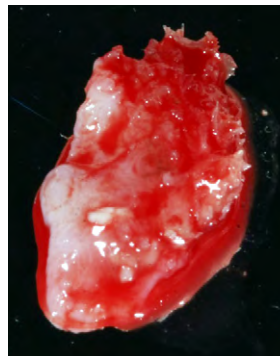


Рис. 4. Трехслойный костный аутографт с мягкотканым компонентом
Fig. 4. Triple-layered bone autograft with soft tissue component



Рис. 3. После отслаивания полнослойного лоскута
Fig. 3. Surgery area after full-thickness flap is elevated

3,9 мм (Mg. Curette Tech, Южная Корея). Параметры трансплантата соответствовали размеру дефекта. Из области бугра верхней челюсти слева также был получен соединительнотканый трансплантат, который в последующем был деэпителизирован на операционном столе. Вестибулярная поверхность установленного имплантата аугментирована полученным трехслойным трансплантатом, фиксация которого осуществлена за счет вклинивания к поверхности имплантата и гребня. Поверх трансплантата ушит ССТ из области бугра.

Далее был выполнен глубокий расщепляющий разрез в основании лоскута. Это позволило уменьшить напряжение в покрывном лоскуте. Оба лоскута (в т.ч. в донорской области) уложены на место, фиксированы швами Monosyn 5.0 (B. Braun, Германия). Через 10 дней швы сняты.

Пациенту было назначено проведение ротовых ванночек 0,2%-ным раствором хлоргексидина биглюконата трижды в день в течение недели со следующего дня после операции. Для обезболивания назначено 100 мг нимесулида дважды в день в течение 3 суток. Помимо этого, было рекомендовано продолжение профилактического приема антибактериального препарата: 625 мг амоксицикла по 1 таблетке каждые 8 ч в течение 5 дней.

Через 4 месяца пациент обратился в клинику для проведения второго этапа имплантологического лечения. Под местным обезболиванием был сформирован доступ к винту-заглушке, последняя удалена и установлен формирователь десневой манжеты. Далее через 2 недели врач-ортопед снял оттиски с последующей фиксацией постоянной циркониевой коронки на имплантате в позиции 2.5. Также было проведено протезирование зуба 2.4 циркониевой коронкой (рис. 5).



Рис. 5. Зубы 2.4 и 2.5 после протезирования
Fig. 5. Teeth 2.4, 2.5 after prosthodontics

Результат и наблюдение

Через 1 год после фиксации постоянной конструкции пациент пришел в отделение на контрольный осмотр (рис. 6). Слизистая оболочка характеризовалась бледно-розовым цветом, с естественной фестончатостью и отсутствием патологических изменений, в том числе в области ранее проведенного забора аутотрансплантата из бугра верхней челюсти. За весь период наблюдения не наблюдались ни послеоперационные, ни ортопедические осложнения. На контрольной конусно-лучевой компьютерной томографии (рис. 7) также наблюдается удовлетворительный объем костной ткани вокруг имплантата.

ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно данным ретроспективного анализа, проведенного группой ученых во главе с Julien Ducommun [6], при имплантации в 60,8% случаев требовалось проведение костной аугментации в том или ином объеме. Это связано с атрофией кости после удаления зуба, особенно интенсивно протекающей в течение первого года после удаления [8].

Использование аутотрансплантатов при регенерации альвеолярного гребня, как было отмечено выше, по-прежнему остается «золотым стандартом». Ауто-трансплантаты обладают остеокондуктивными, остеоиндуктивными и остеогенными свойствами, что дает им весомое преимущество по сравнению с другими видами трансплантатов [7, 9].

В последние годы заметно вырос интерес к бугру верхней челюсти как к донорскому участку кости для проведения аугментаций. Его активно используют и в виде цельного блока, так и в измельченном виде, размалывая до стружки и костных чипсов [10–12]. Весомым преимуществом забора костной ткани из этой анатомической зоны является минимальный дискомфорт для пациента и относительно быстрое дальнейшее заживление послеоперационной раны [13]. Бугор верхней челюсти по сравнению с другими внутриротовыми донорскими участками состоит преимущественно из костной ткани низкой плотности, что чаще всего позволяет извлечь полученный блок без затруднений. Например, забор трансплантата из таких донорских участков, как подбородочный симфиз, ветвь нижней челюсти часто сопряжен с техническими сложностями извлечения блоков из обычно плотной кортикальной кости, что увеличивает травматичность оперативного вмешательства. Поэтому при достаточном объеме бугра верхней челюсти рекомендуется рассматривать именно его в качестве источника костной ткани при проведении аугментации кости до имплантации или одновременно с ней [11, 13].

С разработкой в 2014 г. доктором S. Nuwais боров Densah расширились возможности стоматологов-хирургов, в частности при проведении закрытого синус-лифтинга. Технология бора Densah основана на методике подготовки кости, которая называется остеоденсификацией.

В отличие от традиционных методик сверления, применяемых в стоматологии, при остеоденсификации костная ткань не вырезается. Вместо этого костная ткань одновременно уплотняется и подвергается аутотрансплантации в направлениях, расширяющихся кнаружи от остеотомии. Это достигается благодаря вязкоупругой и пластической деформации кости, а также путем трансплантации сформированных костных чипсов в область стенок и вершины остеотомии [14].



Рис. 6. Состояние полости рта через 1 год после протезирования: а — зубной ряд, б — область зуба 2.5, боковая проекция; с — область зуба 2.5, окклюзионная проекция

Fig. 6. Condition one year after prosthodontics: a — teeth frontal view, b — tooth 2.5 side view through the mirror, c — tooth 2.5 occlusal view

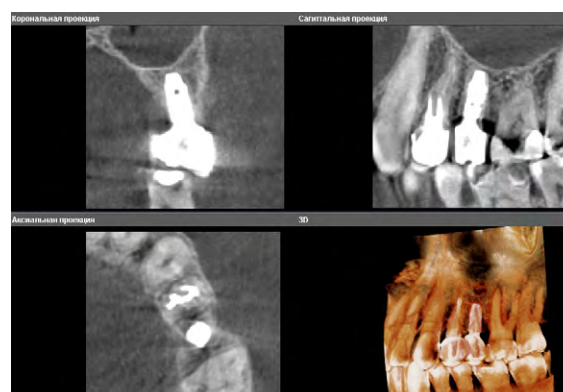


Рис. 7. Срезы КЛКТ и измерения в области зуба 2.5 через 1 год после операции

Fig. 7. CBCT imaging and measures at the site of missing 2.5 one year after surgery

Операция синус-лифтинг широко освещена в литературе. Среди различных методов остеотомия Саммерса пользуется особой популярностью благодаря меньшей инвазивности и болезненности в послеоперационном периоде, а также предсказуемым и долгосрочным результатам [15].

Но, несмотря на то что закрытый синус-лифтинг методом Саммерса менее инвазивен по сравнению с открытым синус-лифтингом, есть существенный риск возникновения следующих осложнений: перелом альвеолярного отростка, перфорация мембраны Шнайдера и даже доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение [16]. Вероятнее всего это связано с образующимися в процессе остеотомии трещинами в трабекулярной кости. По мнению ряда авторов, они могут задерживать образование вторичной стабильности [17].

В исследовании, опубликованном в 2018 г., провели сравнение гистологических препаратов продольных и поперечных сечений имплантатов и окружающей костной ткани: при стандартной методике препарирования имплантат оказался окружен нативной костью с некоторым контактом по внешнему краю резьбы [18]. Трабекулярной костной ткани между внутренней частью конструкции резьбы было очень мало или не было вовсе.

При остеотомии методом Саммерса отметили неравномерное уплотнение костной ткани в области непосредственного контакта с имплантатом: осмотр поперечных и продольных срезов смог выявить участки с наличием «узоров сжатия» и без них. Отличительными признаками метода Саммерса также являются трещины кости по периметру остеотомии и наличие раздробленных костных балок в контакте с имплантатом и рядом с ним.

В срезах, полученных после остеоденсификации, наблюдается равномерная компрессия неповрежденных трабекул между резьбой имплантата. Кроме того, в области апикальной части имплантата также имеется уплотнение костной ткани, что значительно реже встречалось в предыдущих двух методах.

Вышеуказанные срезы позволили вычислить индекс ВИС: при стандартной технике 16,3% площади имплантата оказались в непосредственном контакте с костной

тканью, при остеотомии методом Саммерса — 40,7%, при остеоденсификации — 60,3%. Также в исследовании указали данные индекса BV% в пределах 2 мм от поверхности имплантата: 54% при стандартной технике, 49% при остеотомии, 62% при остеоденсификации.

Стоит отметить, что при использовании боров Densah в режиме уплотнения мелкие костные частицы были обнаружены между резьбой имплантата и в окружающих костномозговых пространствах.

Данный клинический случай демонстрирует возможность комбинации современных методов лечения, а именно техники закрытого синус-лифтинга при помощи боров Densah в режиме остеоденсификации и аугментации кости и мягких тканей периимплантной области трехслойным трансплантатом с мягкотканым компонентом из области бугра верхней челюсти. Это позволило сократить сроки реабилитации и улучшить эстетический вид на этапе протезирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на хороший эстетический, клинический и рентгенологический результат имплантации в участке с недостаточным объемом кости с применением техники закрытого синус-лифтинга при помощи боров для остеоденсификации и трехслойного ауто трансплантата из области бугра верхней челюсти, необходимо проведение большего количества краткосрочных и продолжительных исследований для получения долгосрочных результатов подобного метода имплантологической реабилитации.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 11.03.2023 **Принята в печать:** 21.05.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 11.03.2023 **Accepted:** 21.05.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Guo D.N., Liu Y.S., Pan S.X., Wang P.F., Wang B., Liu J.Z., Gao W.H., Zhou Y.S. Clinical efficiency and patient preference of immediate digital impression after implant placement for single implant-supported crown. — *Chin J Dent Res.* — 2019; 22 (1): 21—28. PMID: 30746529
2. Urban I.A., Wessing B., Alández N., Meloni S., González-Martin O., Polizzi G., Sanz-Sanchez I., Montero E., Zechner W. A multicenter randomized controlled trial using a novel collagen membrane for guided bone regeneration at dehiscenced single implant sites: Outcome at prosthetic delivery and at 1-year follow-up. — *Clin Oral Implants Res.* — 2019; 30 (6): 487—497. PMID: 30927498
3. Pozzi A., Arcuri L., Carosi P., Nardi A., Kan J. Clinical and radiological outcomes of novel digital workflow and dynamic navigation for single-implant immediate loading in aesthetic zone: 1-year prospective case series. — *Clin Oral Implants Res.* — 2021; 32 (12): 1397—1410. PMID: 34467555
4. Urban I.A., Monje A. Guided bone regeneration in alveolar bone reconstruction. — *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* — 2019; 31 (2): 331—338. PMID: 30947850
5. Wessing B., Lettner S., Zechner W. Guided bone regeneration with collagen membranes and particulate graft materials: A systematic review and meta-analysis. — *Int J Oral Maxillofac Implants.* — 2018; 33 (1): 87—100. PMID: 28938035
6. Ducommun J., El Kholy K., Rahman L., Schimmel M., Chappuis V., Buser D. Analysis of trends in implant therapy at a surgical specialty clinic: Patient pool, indications, surgical procedures, and rate of early failures — A 15-year retrospective analysis. — *Clin Oral Implants Res.* — 2019; 30 (11): 1097—1106. PMID: 31400242
7. Schmidt A.H. Autologous bone graft: Is it still the gold standard? — *Injury.* — 2021; 52 Suppl 2: S18—S22. PMID: 33563416

8. Chappuis V., Araújo M.G., Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. — *Periodontol 2000*. — 2017; 73 (1): 73—83. [PMID: 28000281](#)
9. Ana I.D. Bone substituting materials in dental implantology. — In: Budihardja A.S., Mücke T. Bone management in dental implantology. — Cham: Springer, 2019. — Pp. 121—141. [DOI: 10.1007/978-3-319-78951-4_7](#)
10. Khojasteh A., Nazeman P., Tolstunov L. Tuberosity-alveolar block as a donor site for localised augmentation of the maxilla: a retrospective clinical study. — *Br J Oral Maxillofac Surg*. — 2016; 54 (8): 950—955. [PMID: 27453038](#)
11. Tolstunov L. Maxillary tuberosity block bone graft: innovative technique and case report. — *J Oral Maxillofac Surg*. — 2009; 67 (8): 1723—9. [PMID: 19615588](#)
12. da Rosa J.C.M. Immediate dentoalveolar restoration in compromised sockets: Technique and bone biology. — In: Manakil J. Periodontology and dental implantology. — IntechOpen, 2018. — Pp. 181—194. [DOI: 10.5772/intechopen.78619](#)
13. da Rosa J.C.M., Sotto-Maior B.S., Pértile de Oliveira Rosa A.C., Violin Dias Pereira L.A. Clinical, tomographic, and histologic evaluation of an autogenous bone graft harvested from the maxillary tuberosity for guided bone regeneration: Case report with a 4-year follow-up. — *Int J Periodontics Restorative Dent*. — 2021; 41 (4): e183-e190. [PMID: 34328484](#)
14. Huwais S., Meyer E.G. A Novel osseous densification approach in implant osteotomy preparation to increase biomechanical primary stability, bone mineral density, and bone-to-implant contact. — *Int J Oral Maxillofac Implants*. — 2017; 32 (1): 27—36. [PMID: 27741329](#)
15. Lafzi A., Atarbashi-Moghadam F., Amid R., Sijanivandi S. Different techniques in transalveolar maxillary sinus elevation: A literature review. — *J Adv Periodontol Implant Dent*. — 2021; 13 (1): 35—42. [PMID: 35919916](#)
16. Petrocelli M., Sbordone C., Salzano G., Dell'Aversana Orabona G., Cassandro F.M., Scarpa A., Ramaglia L., Iaconetta G., Califano L., Cassandro E. Benign paroxysmal positional vertigo after oral and maxillofacial surgery: Our experience and review of literature. — *J Maxillofac Oral Surg*. — 2020; 19 (4): 527—531. [PMID: 33071500](#)
17. Pai U.Y., Rodrigues S.J., Talreja K.S., Mundathaje M. Osseodensification — A novel approach in implant dentistry. — *J Indian Prosthodont Soc*. — 2018; 18 (3): 196—200. [PMID: 30111907](#)
18. Slete F.B., Olin P., Prasad H. Histomorphometric comparison of 3 osteotomy techniques. — *Implant Dent*. — 2018; 27 (4): 424—428. [PMID: 29762184](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_132

[А.П. Решетников](#)¹,

к.м.н., главный врач

[В.Н. Трезубов](#)²,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии и материаловедения с курсом ортодонтии

[Р.А. Розов](#)²,

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и материаловедения с курсом ортодонтии

[С.В. Апресян](#)³,

д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии

[К.Г. Гуревич](#)⁴,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни — залог успешного развития»

[А.Л. Ураков](#)⁵,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой общей и клинической фармакологии

[Л.В. Гаврюшова](#)⁶,

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии

[М.В. Копылов](#)⁷,

главный врач

¹ Стоматологическая клиника «РеСто», 426034, Ижевск, Россия² ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 197022, Санкт-Петербург, Россия³ РУДН, 117198, Москва, Россия⁴ МГМСУ им. А.И. Евдокимова, 127473, Москва, Россия⁵ ИжГМА, 426034, Ижевск, Россия⁶ Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского, 410012, Саратов, Россия⁷ Пародонтологический центр Максима Копылова «MaxTreat», 123100, Москва, Россия

Особенности трансплантации биоматериалов и имплантации титановых имплантатов при атрофии твердых и мягких тканей челюстей

Реферат. Арсенал технологий стоматологической трансплантации и имплантации продолжает расширяться. Потребность в новых технологиях вызвана увеличением пожилых пациентов, имеющих значительные дефекты мягких и твердых тканей челюстей. **Цель исследования** — оценить эффективность использования аутогенных и ксеногенных биоматериалов для дентальной трансплантации и последующей имплантации в условиях значительной атрофии твердых и мягких тканей челюстей. **Материалы и методы.** Хирургические операции осуществлялись с 2002 по 2022 г. у 5280 мужчин и женщин от 22 до 85 лет в нескольких стоматологических клиниках России. С 2002 по 2007 г. трансплантация осуществлялась с применением аутогенных трансплантатов, полученных из костей подбородка, бугра верхней челюсти, наружной поверхности ветви нижней челюсти, гребня подвздошной кости, большеберцовой кости или венозной крови самих пациентов. С 2008 по 2022 г. трансплантация осуществлялась с применением костнопластических ксеногенных биоматериалов компании OsteoBioI (Tecnos, Италия). Всем пациентам внедряли титановые имплантаты Replace Select (Nobel Biocare, Швейцария). **Результаты.** При значительной атрофии мягких и твердых тканей челюстей операция поднятия дна гайморовой пазухи при трансплантации аутогенных костных и ксеногенных биоматериалов в среднем продолжалась около 2,5 и 1,5 ч соответственно. Продолжительность дентальной имплантации в среднем составляла около 1,5 ч в обоих случаях. При этом использование аутогенных костных материалов расширяло область хирургической операции, приводило к завершению регенерации костной ткани через 6—9 месяцев после успешной трансплантации, которая наблюдалась в 83% случаев. В свою очередь, трансплантация костнопластических ксеногенных биоматериалов завершалась приживлением и остеофикацией тканей в 94% случаев. Описана оригинальная технология поднятия дна гайморовой пазухи при атрофии верхнечелюстного гребня, исключающая перфорацию мембраны Шнейдера, и технология трансплантации аутогенного материала при дефиците мягких тканей под пришеечной частью искусственной коронки, обеспечивающая хороший эстетический результат. Биоматериалы OsteoBioI и имплантаты Replace Select безопасны и эффективны при дентальной инженерии. **Выводы.** 1. Преимущество использования аутогенных материалов — возможность трансплантации при отсутствии консервированных биоматериалов, а недостаток — отсутствие готового стандартизированного трансплантата с неизменно повторяющимися формами, размерами и свойствами. 2. К преимуществу сохраненных ксеногенных биоматериалов также можно отнести их стандартизацию и полную готовность к трансплантации в любой момент.

Ключевые слова: костная пластика, поднятие дна пазухи, мембрана Шнейдера, имплантат, искусственная коронка

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Решетников А.П., Трезубов В.Н., Розов Р.А., Апресян С.В., Гуревич К.Г., Ураков А.Л., Гаврюшова Л.В., Копылов М.В. Особенности трансплантации биоматериалов и имплантации титановых имплантатов при атрофии твердых и мягких тканей челюстей. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 132—142. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_132

[A.P. Reshetnikov](#)¹,

PhD in Medical Science, chief physician

[V.N. Trezubov](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics, materials science and orthodontics Department

[R.A. Rozov](#)²,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Prosthodontics, materials science and orthodontics Department

Peculiarities of biomaterials transplantation and implantation of titanium implants in atrophy of hard and soft tissues of the jaws

Abstract. The arsenal of dental transplantation and implantation technologies continues to expand. The need for new technologies is caused by the increase in elderly patients with significant defects of soft and hard tissues of the jaws. **The aim of the study** was to evaluate the effectiveness of autogenous and xenogeneic biomaterials for dental transplantation and subsequent

S.V. Apresyan³,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department

K.G. Gurevich⁴,

PhD in Medical Sciences, full professor of the UNESCO Department "A healthy lifestyle is a guarantee of progress"

A.L. Urakov⁵,

PhD in Medical Sciences, full professor of the General and clinical pharmacology Department

L.V. Gavryushova⁶,

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

M.V. Kopylov⁷,

chief physician

¹"ReSto" Dental Clinic,
426034, Izhevsk, Russia

²Pavlov University, 197022,
Saint-Petersburg, Russia

³RUDN University,
117198, Moscow, Russia

⁴Moscow State University of Medicine
and Dentistry, 127473, Moscow, Russia

⁵Izhevsk State Medical Academy,
426034, Izhevsk, Russia

⁶Saratov State Medical University,
410012, Saratov, Russia

⁷Maxim Kopylov Periodontal Clinic
"MaxTreat", 123100, Moscow, Russia

implantation in conditions of significant atrophy of hard and soft tissues of the jaws. **Materials and methods.** Surgical operations were performed from 2002 to 2022 in 5,280 men and women aged 22 to 85 years in several dental clinics in Russia. From 2002 to 2007 the transplants were performed using autologous transplants derived from the bones of the chin, the tuberosity of the maxilla, the outer surface of the branch of the mandible, the crest of the iliac bone, the tibia or the venous blood of the patients themselves. In the period from 2008 to 2022 the transplantation was carried out using bone-plastic xenogeneic biomaterials of OsteoBiol (TecnoSS, Italy). All patients were implanted with titanium implants Replace Select (Nobel Biocare, Switzerland). **Results.** That with significant atrophy of soft and hard tissues of the jaws, the operation of maxillary sinus floor elevation with transplantation of autogenous bone and xenogeneic biomaterials lasted on average about 2.5 and 1.5 h, respectively. The duration of dental implantation averaged about 1.5 h in both cases. At the same time, the use of autogenous bone materials expanded the surgical field, leading to the completion of bone tissue regeneration 6—9 months after successful transplantation, which was observed in 83% of cases. In turn, transplantation of bone-plastic xenogeneic biomaterials completed engraftment and tissue ossification in 94% of cases. An original technology of maxillary sinus floor elevation in maxillary ridge atrophy, excluding Schneider's membrane perforation, and a technology of autogenous material transplantation in soft tissue deficiency under the cervical portion of the artificial crown, providing a good aesthetic result, are described. It is concluded that OsteoBiol biomaterials and Replace Select implants are safe and effective in dental engineering. **Conclusions.** 1. The advantage of using autogenous materials is the possibility of transplantation in the absence of preserved biomaterials, while the disadvantage is the absence of a ready and standardized graft with invariably recurring forms, sizes and properties. 2. The advantage of preserved xenogeneic biomaterials is their standardization and full readiness for transplantation at any moment.

Key words: bone grafting, sinus elevator, Schneider's membrane, implant, crown

FOR CITATION:

Reshetnikov A.P., Trezubov V.N., Rozov R.A., Apresyan S.V., Gurevich K.G., Urakov A.L., Gavryushova L.V., Kopylov M.V. Peculiarities of biomaterials transplantation and implantation of titanium implants in atrophy of hard and soft tissues of the jaws. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 132—142 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_132

ВВЕДЕНИЕ

В современной стоматологии широко распространена инженерия костной ткани, однако используемые для этого биоматериалы, технологии трансплантации и последующей имплантации все еще требуют модернизации, так как не лишены недостатков [1—4]. Именно поэтому даже «золотой стандарт» трансплантации, заключающийся в использовании аутотрансплантата [5], нередко заменяется на трансплантацию натуральных и/или синтетических биоматериалов. В частности, такое решение считается обоснованным при необходимости более надежной фиксации имплантата в область трансплантации биоматериала, так как ксеногенные биоматериалы и методы их применения обеспечивают формирование более прочного костного каркаса, создаваемого в месте замещения дефекта костной массы, по сравнению с аутогенными материалами [6, 7].

Другой нерешенной проблемой трансплантологии остается увеличение размера альвеолярного гребня при значительном уменьшении его размера, так как без этого осложняется внедрение имплантата в выбранном месте [8]. Указанная проблема остается нерешенной,

несмотря на то что существует множество процедур аутогенной костной пластики, таких как дистракционный остеогенез, направленная регенерация кости, аутогенная пластика накладными блоками, установка вкладок, «тент-штанга» и вертикальная реконструкция с использованием титановой сетки для увеличения доступной высоты кости при внедрении имплантата [9, 10]. Кроме этого, данная проблема остается нерешенной окончательно, несмотря на большой арсенал разработанных ксеногенных биоматериалов, среди которых предпочтение сохраняют ксеногенные биоматериалы OsteoBiol (TecnoSS, Италия) [11].

Несмотря на то что в последние годы многие клиницисты отдают предпочтение титановым имплантатам, выполненным в форме полых винтов, а также несмотря на высокую конкуренцию среди производителей титановых имплантатов, вопрос о материалах имплантатов и об их форме тоже до сих пор остается нерешенным окончательно [12, 13]. Тем не менее именно титановые имплантаты Replace Select (Nobel Biocare, Швейцария) являются самыми востребованными среди всего арсенала аналогичной продукции [14, 15].

Кроме этого, остается незавершенной технология не только срочного формирования прочного каркаса, необходимого для надежной и прочной имплантации дентального имплантата, но и технология эстетического замещения значительных дефектов мягких тканей [16–19]. Дело в том, что одним из факторов успеха имплантации является гарантированное формирование не только прочного каркаса из твердых тканей, но и плотной манжетки из слизистой оболочки вокруг внедренного имплантата [20]. Традиционный метод включает внедрение имплантата по протоколу погружения с последующим хирургическим вмешательством после завершения остеоинтеграции. Однако такой метод увеличивает число осложнений [19, 20], поэтому в последние годы в качестве альтернативы был предложен метод одноэтапной имплантации [21]. Тем не менее и этот метод не лишен недостатков. В частности, его недостатком считается то, что при этом методе конфигурация десны не может быть изменена после внедрения имплантата [19].

Другой метод, позволяющий избежать операции и сформировать мягкие ткани вокруг имплантата, основан на немедленном использовании формирователя десневой манжетки [19]. Дело в том, что при традиционном методе стандартный формирователь десны обычно присоединяется к имплантату во время второй операции. Но из-за круглой формы стандартного формирователя десны результатом этого является округлый, неестественно выглядящий контур мягких тканей [22, 23]. Помимо этого, совершенствования требует внедрение имплантата в верхнюю челюсть с использованием поднятия дна пазухи, поскольку традиционные способы не исключают повреждение мембраны Шнейдера и инфицирование верхнечелюстной пазухи [24, 25].

Сообщалось, что перечисленные недостатки аутогенных трансплантатов, стандартных методов трансплантации и имплантации могут потребовать дополнительных визитов пациента к врачу для коррекции предварительного протеза либо вызывать трудности при наложении окончательных протезов, что вызывает дискомфорт у пациента и/или механические осложнения, такие как ослабление винтов из-за упругости мягких тканей вокруг имплантата [22]. Кроме этого, многократное снятие и повторное наложение предварительного протеза потенциально может ухудшить процесс заживления тканей [26, 27]. Для устранения указанных недостатков в последние годы было предложено использовать индивидуальный формирователь десны, который соединяют с имплантатом в день операции и оставляют в покое до тех пор, пока не будут достигнуты остеоинтеграция и созревание костной ткани [19]. В свою очередь, сообщалось, что индивидуальные

формирователи десны могут быть получены с использованием различных материалов и методов, что требует проведения дополнительных исследований в будущем.

Таким образом, современные биоматериалы, технологии дентальной трансплантации и имплантации имеют свои преимущества и ограничения, которые окончательно не сформированы, поэтому требуют дальнейшего исследования и соответствующей корректировки.

Цель исследования — оценить эффективность и безопасность аутогенных и ксеногенных биоматериалов OsteoBiol (TecnoSS, Италия) и оптимизировать технологию их использования при дентальной трансплантации для последующей имплантации титановых имплантатов Replace Select (Nobel Biocare, Швейцария) в условиях потери зубов и значительной атрофии твердых и мягких тканей челюстей пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Операции осуществлялись в амбулаторных условиях, по стандартным технологиям, под местной анестезией с 2002 по 2022 г. у 5280 мужчин и женщин в возрасте от 22 до 85 лет в нескольких стоматологических клиниках России: клинике «РеСто» (Ижевск), пародонтологическом центре MaxTreat (Москва), стоматологической поликлинике № 33 (Санкт-Петербург), клинике «Райден» (Санкт-Петербург), клинике «ЭлВис стоматология» (Санкт-Петербург). При этом в 2002–2007 гг. трансплантация осуществлялась с применением аутогенных трансплантатов, полученных из костей подборка, бугра верхней челюсти, наружной поверхности ветви нижней челюсти, гребня подвздошной кости, большеберцовой кости или венозной крови самих пациентов (рис. 1).

С 2008 по 2022 г. трансплантация осуществлялась с применением костнопластических ксеногенных биоматериалов компании OsteoBiol (TecnoSS, Италия). Всем пациентам внедряли титановые имплантаты Replace Select (Nobel Biocare, Швейцария; рис. 2).

Рентгенологическое исследование пациентов было проведено с помощью ортопантомографа Planmeca Proline EC с системой Dimax 3, визиографа Planmeca Infra и компьютерного томографа Planmeca ProMax 3D classic. Инфракрасную термографию осуществляли с помощью тепловизора марки TH91XX (NEC, США) в диапазоне температуры +26–37 °С при температуре воздуха в помещении +24–25 °С. Данные, полученные при инфракрасной термографии, были обработаны с помощью программного обеспечения Thermography Explorer и Image Processor (NEC, США).

При подготовке пациентов к имплантации оценивали локализацию отсутствующих зубов, наличие, локализацию и степень дефектов твердых и/или мягких



Рис. 1. Аутогенный костный материал в виде костной стружки из наружной поверхности ветви нижней челюсти, общий вид перед трансплантацией

Fig. 1. Autogenous bone material in the form of prepared bone chips from the external surface of the mandibular branch, view before transplantation

тканей челюстей, степень деформации альвеолярных гребней, температуру тела и внутренней поверхности полости рта. Операции осуществляли в соответствии с общепринятыми стандартами оказания амбулаторной помощи и с учетом индивидуальных особенностей пациента. В послеоперационном периоде пациентам назначали антибиотики, десенсибилизирующие и обезболивающие лекарственные средства в соответствии с общепринятыми медицинскими стандартами с учетом объемов проведенных операций. Состояние здоровья пациентов контролировали на протяжении 2 лет после имплантации.

Анализ полученных результатов был проведен после деления всех пациентов на несколько групп. Первая группа состояла из 788 пациентов, у которых операции выполняли с 2002 по 2007 г. с применением аутогенных костных материалов. При этом у 296 пациентов операция была осуществлена в области нижней челюсти, у 298 — в области верхней челюсти и у 194 пациентов — в области обеих челюстей. Вторая группа состояла из 4492 пациентов, у них хирургические операции проводили с 2008 по 2022 г. с трансплантацией ксеногенных биоматериалов OsteoBioI. У 1694 пациентов из этой группы дентальная трансплантация и имплантация были осуществлены в области нижней челюсти, у 1807 — в области верхней челюсти и у 991 пациентов — в области обеих челюстей. При этом в верхней челюсти у 597 пациентов имелась потеря зубов, которая сочеталась с атрофией костной ткани в виде уменьшения расстояния от поверхности альвеолярного гребня верхней челюсти до дна верхнечелюстной пазухи, составляющего менее 5 мм. В связи с этим перед имплантацией у пациентов этой группы проводилась костнопластическая операция открытого поднятия дна верхнечелюстной пазухи в области отсутствующего зуба на необходимую высоту. При этом в 389 случаях доступ к верхнечелюстной пазухе был сформирован через окно в переднебоковой стенке кости верхней челюсти по известному методу. У 208 пациентов доступ к гайморовой пазухе был сформирован по оригинальному российскому методу (патент № 2397719, действ. с 20.04.2009).

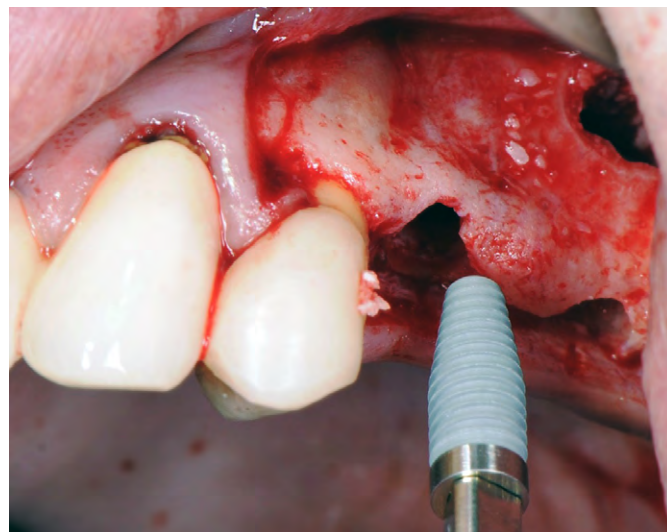


Рис. 2. Титановый имплантат Replace Select (Nobel Biocare, Швейцария) перед установкой

Fig. 2. Replace Select titanium implant (Nobel Biocare, Switzerland) before insertion

Сущность его сводилась к послойному удалению костной массы в выбранном участке до появления в области дна углубления сине-фиолетового цвета, направляемого в верхнечелюстную пазуху со стороны полости носа через естественное отверстие, расположенное в ее медиальной стенке (рис. 3).

У пациентов с потерей зубов и атрофией твердых и мягких тканей нижней челюсти дентальная трансплантация осуществлялась фиксацией трансплантационного материала внакладку и/или внутри кости. В случае использования для трансплантации ксеногенных биоматериалов OsteoBioI и имплантации титановых имплантатов ревизия качества выполненной дентальной имплантации с последующим наложением искусственных коронок на имплантаты производилась через 4 месяца после операции.

Наложение искусственных коронок на раскрытые имплантаты без дефицита мягких тканей во всех случаях осуществлялось по стандартной технологии.

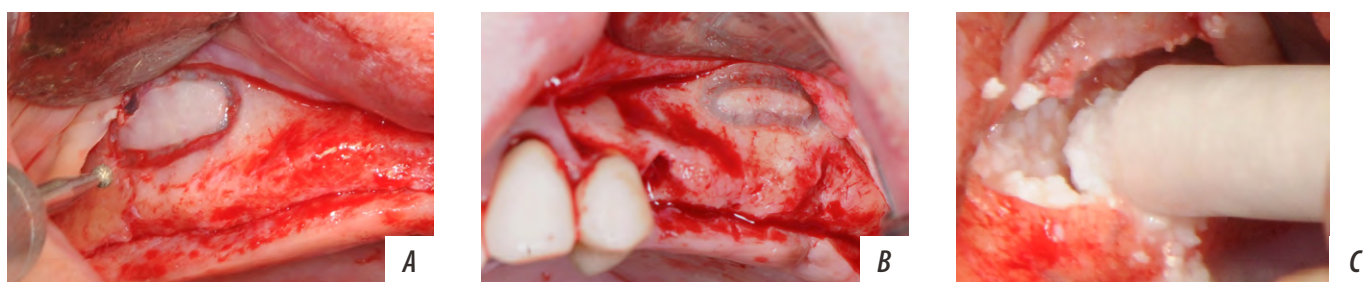


Рис. 3. Этапы выполнения операции: а — стенка верхнечелюстной пазухи с кольцевой канавкой, выполненной с помощью стоматологического бора, б — завершение формирования углубления в костной ткани вплоть до мембраны Шнейдера, пропускающей сине-фиолетовый свет со стороны гайморовой пазухи, с — полость, образованная в альвеолярной кости над сохраненной мембраной Шнейдера, в момент заполнения ксеногенным костнопластическим материалом mp3 (TecnoSS, Италия)

Fig. 3. Stages of the operation: a — wall of the maxillary sinus with an annular groove made with a dental drill, b — stage of completion of formation of a recess in the bone up to the Schneider's membrane transmitting blue-violet light from the side of the maxillary sinus, c — cavity formed in the alveolar bone above the preserved Schneider's membrane, at the moment of filling with xenogenic bone-plastic material mp3 (TecnoSS, Italy)

У 942 пациентов с существенным дефицитом мягких тканей наложение коронок на раскрытые имплантаты тоже осуществлялось по стандартной технологии, а у 489 пациентов с аналогичным существенным дефицитом мягких тканей этот этап выполняли по оригинальному российскому методу (патент № 2558996, действ. с 05.06.2014). Его сущность сводилась к выбору аутогенного биоматериала, подготовке из него трансплантата-трансформера в виде круга с отверстием по середине и к его последующему круговому наложению на внедренный имплантат (рис. 4, 5).

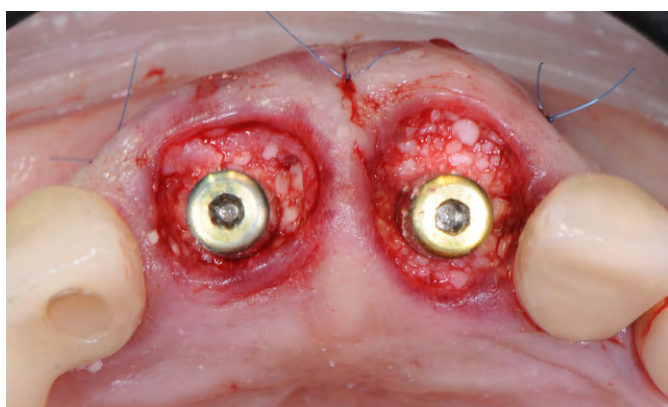


Рис. 4. Два перфорированных аутогенных трансплантата-трансформера надеты вокруг двух имплантатов и прикреплены к десне хирургическими швами

Fig. 4. Two perforated autogenous graft-transplants dressed around of 2 implanted implants and attached to the gingiva with surgical sutures



Рис. 5. Результат удачного приживления двух аутогенных трансплантатов-трансформеров, исключающий наличие пришеечных щелей под искусственными коронками резцов

Fig. 5. Result of successful engraftment of 2 autologous transposable grafts, excluding the presence of cervical gaps under the incisor artificial crowns

При статистической обработке результатов для определения нормальности распределения использовали критерий Краскела—Уоллиса и U -критерий Манна—Уитни. Для обнаружения статистически значимой разницы между группами использовали парный t -критерий Стьюдента. Статистически значимым считали $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Эффективная и безопасная имплантация была возможна не у всех пациентов с частичной потерей зубов и значительной атрофией костных и мягких тканей. Надежная фиксация имплантатов при чрезмерно большой атрофии костной ткани челюсти требовала предварительной пластики объема костной ткани за счет трансплантации соответствующим биоматериалом. Для трансплантации были использованы аутогенные костные и ксеногенные биоматериалы. Регистрация продолжительности хирургической трансплантации показала, что самые продолжительные операции были выполнены у пациентов с чрезмерно выраженной атрофией кости в боковых отделах верхней челюсти, возникшей из-за полного и длительного отсутствия боковых зубов. В таких случаях проводили поднятие дна гайморовой пазухи. Его продолжительность при трансплантации аутогенных костных и ксеногенных биоматериалов в сопоставимых условиях в среднем составила около 2,5 и 1,5 ч соответственно.

В частности, продолжительность указанной операции при трансплантации аутогенных костных материалов составила $2,33 \pm 0,11$ ч ($n=177$). Причиной большой продолжительности операции при трансплантации аутогенных костных материалов стало предварительное вмешательство, которое проводилось с целью иссечения костного материала из здорового участка тела пациента. Этот костный материал затем использовался при основной операции, целью которой являлась трансплантация.

Для иссечения будущего трансплантата использовались внутриротовые источники костных тканей пациентов. Продолжительность операции по иссечению костного материала составила $0,96 \pm 0,09$ ч ($n=177$). При этом приживление трансплантированной аутогенной кости наступило только у 147 пациентов, составив 83%. Из этого следует, что у каждого 6-го пациента иссечение костного материала и его последующая трансплантация проводили повторно. Причем повторная трансплантация осуществлялась через 3—4 месяца после первой неудачной альвеолопластики. При этом было установлено, что иссечение костного материала из здоровой части тела пациента неизбежно расширяло объем вмешательства и вызывало травму тканей здорового участка как при первой, так и при второй попытке. При этом каждая операция требовала применения местных анестетиков, а само иссечение тканей сопровождалось острым кровотечением и требовало закрытия хирургической раны с помощью наложения хирургических швов с применением шовных материалов и инструментов.

Исследование динамики рентгеновской плотности аутогенного трансплантата после альвеолопластики показало, что в первые 2 месяца после трансплантации он подвергался атрофии и на верхней, и на нижней челюсти. Процесс регенерации кости в месте трансплантации начинался через 3 месяца и окончательно завершался через 6—9 месяцев после альвеолопластики. Поэтому в данной группе пациентов имплантация осуществлялась

с отсрочкой не менее чем на полгода. Только после этого срока создавались условия для успешной имплантации. Продолжительность дентальной имплантации в среднем составила $1,46 \pm 0,08$ ч ($p \leq 0,05$, $n=788$).

С 2008 по 2022 г. трансплантация проводилась с пересадкой костнопластических ксеногенных биоматериалов. При этом было отмечено, что они имеют большой срок хранения, полностью готовы к пересадке, имеют высокую приживаемость при трансплантации, не подвергаются атрофии, сохраняют свои каркасные свойства и стимулируют регенерацию кости после пересадки. В частности, для поднятия дна верхнечелюстной пазухи, увеличения объема кости и высоты альвеолопластики верхней челюсти применяли материалы tr3 и Gen-Os (Tecross, Италия), а для прикрытия оголенной мембраны Шнейдера в костном окне верхней челюсти — материал Evolution (Tecross, Италия). При последней операции с трансплантацией биоматериалов у 597 пациентов 683 операции были выполнены справа на верхней челюсти. Продолжительность операции поднятия дна синуса с трансплантацией биоматериала в этой группе пациентов составила 1,27 ч ($p \leq 0,05$; см. таблицу).

Результаты рентгеновского исследования показали, что выполненная трансплантация костнопластических ксеногенных биоматериалов обеспечила остеофикацию ткани в ожидаемые сроки после 642 из 683 поднятий дна пазухи у 562 из 597 пациентов, т.е. в 94% случаев. На основании полученных результатов у 380 пациентов, имевших высоту альвеолярного отростка верхней челюсти 2,0 мм, выполнена альвеолопластика по общепринятому методу с трансплантацией ксеногенных биоматериалов. Результаты показали приживление трансплантатов, регенерацию костной ткани и качественную остеоинтеграцию имплантатов с первой попытки у 357 пациентов. Однако из 380 стандартных операций поднятия дна пазухи в 95 случаях (в 25%) была допущена перфорация мембраны Шнейдера.

Поскольку известные методы поднятия дна пазухи лишены критерия адекватности углубления стоматологических инструментов в кость верхней челюсти при ее отслаивании от мембраны Шнейдера, было решено исследовать возможность дополнительной подсветки мембраны Шнейдера со стороны верхнечелюстной пазухи при ее освещении с помощью назофарингоскопа. Опыт его применения у 10 пациентов с отсутствием боковых зубов и умеренной атрофией кости верхней челюсти доказал возможность эффективного просвечивания оголенной мембраны Шнейдера со стороны пазухи. При исследовании различных длин световых волн предпочтение было отдано свету с длиной волны, соответствующей диапазону сине-фиолетового спектра.

Проведенные нами теоретические расчеты показали перспективу просвечивания твердых и мягких тканей

верхней челюсти при указанной операции с помощью холодного сине-фиолетового света. Затем нам удалось разработать способ синус-лифтинга при дентальной имплантации (патент № 2397719, действ. с 20.04.2009). Его сущность сводится к тому, что предварительно верхнечелюстная пазуха освещается изнутри холодным сине-фиолетовым светом с соответствующей стороны полости носа, а формирование в кости челюсти кольцевой канавки с помощью стоматологического бора и последующее отслаивание от кости мембраны Шнейдера с помощью распатора проводится при непрерывном визуальном контроле динамики освещенности тканей под рабочими концами инструментов, которые углубляются в кость только до момента появления пятна сине-фиолетового цвета под ними. Дело в том, что появление освещенной сине-фиолетовым цветом ткани под хирургическими инструментами свидетельствует об оголении мембраны Шнейдера, так как костные ткани не обладают прозрачностью, поэтому не пропускают свет из верхнечелюстной пазухи, а мембрана Шнейдера прозрачна и бесцветна, поэтому светопроницаема.

Вышеуказанный способ был применен при 221 операциях у 208 пациентов. Результаты показали, что формирование углубления в костных тканях челюсти в условиях освещенности гайморовой пазухи сине-фиолетовым светом во всех случаях обеспечивало зрительное определение момента обнажения мембраны Шнейдера (за счет удаления с ее наружной поверхности костных тканей). Применение разработанного способа позволило избежать перфорации мембраны Шнейдера и инфицирования пазухи при операции во всех случаях без исключения, как при формировании канавки с помощью бора, так и при отслаивании мембраны от кости с помощью распатора. При этом было полностью подтверждено, что появление прозрачной сине-фиолетовой мембраны под хирургическими инструментами является симптомом максимально допустимого и безопасного углубления в костную ткань челюсти при поднятии дна верхнечелюстной пазухи.

Результаты инфракрасного мониторинга динамики локальной температуры тканей в области операционного поля показали, что локальная температура тканей в этой области существенно уменьшается с +37

Продолжительность хирургической операции поднятия дна гайморовой пазухи с трансплантацией аутогенных и ксеногенных биоматериалов и продолжительность последующей операции дентальной имплантации (в часах)

Duration of maxillary sinus floor elevation surgery with autogenous and xenogenous biomaterial grafting and subsequent dental implant surgery (in hours)

Операция	При трансплантации аутогенных биоматериалов ($n=177$)	При трансплантации ксеногенных биоматериалов OsteoBiol ($n=683$)
Иссечение костной ткани	$0,96 \pm 0,09$	—
Синус-лифтинг с трансплантацией ткани	$2,33 \pm 0,11$	$1,27 \pm 0,07^*$
Дентальная имплантация	$1,46 \pm 0,08^*$	—

Примечание. * — различия статистически достоверно значимы ($p \leq 0,05$).

до $+32-28^{\circ}\text{C}$ с самого начала операции и остается ниже нормы на всем ее протяжении. Было обнаружено, что охлаждение тканей на $5-10^{\circ}\text{C}$ начинается с момента первой инъекции раствора местного анестетика в эту область. Причина развития зоны постинъекционной локальной гипотермии заключается в том, что инъекция осуществляется лекарственным раствором, имеющим комнатную температуру $+24-26^{\circ}\text{C}$ и содержащим в своем составе вазоконстриктор. Кроме этого, было показано, что хирургические инструменты, трансплантаты и имплантаты тоже вводили в хирургическую рану без подогревания до температуры тела, поэтому они имели комнатную температуру и тоже охлаждали ткани в области раны. Помимо этого, воздух помещения и ирригационные жидкости тоже имели температуру около $+25^{\circ}\text{C}$, они тоже поддерживали локальную гипотермию в области хирургической операции в пределах $+24-32^{\circ}\text{C}$. Было обнаружено, что после завершения хирургических операций локальная температура в области раны постепенно повышалась и достигала нормы через 2–7 минут, после чего на протяжении 0,5–1,5 ч после завершения операции повышалась до $+37,5-38,1^{\circ}\text{C}$, а затем сохранялась на этом уровне 1–2 дня после операции.

В некоторых случаях после завершения хирургической операции на лицо пациента накладывали охлаждающий пакет. Нами изучена динамика локальной температуры тканей с помощью тепловизора. Полученные результаты показали, что охлаждающий пакет, приложенный к коже щеки пациента в области проекции установленных ему трансплантата и имплантата, вызывал разнонаправленное изменение местной температуры в коже щеки и в тканях челюсти внутри закрытой полости рта, в области проекции пакета со льдом. В частности, под охлаждающим пакетом кожная температура понижалась, формируя зону локальной гипотермии, в которой ткани имели температуру в диапазоне $+12-18^{\circ}\text{C}$, а в тканях челюсти местная температура повышалась, формируя зону локальной гипертермии в диапазоне $+38,5-38,9^{\circ}\text{C}$.

Для оптимизации технологии индивидуально-го применения охлаждающего пакета и его фиксации на щеке пациента нами разработана оригинальная компрессионная охлаждающая маска для лица (патент № 2682473, действ. с 10.01.2018). Она выполнена в виде надеваемой на лицо и носимой безразмерной маски с карманами для размещения в них охлаждающих пакетов. На протяжении 2019–2022 гг. мы накопили опыт использования разработанной компрессионной охлаждающей маски у 563 пациентов после различных хирургических стоматологических операций. Полученные результаты свидетельствуют о высокой функциональной эффективности данного устройства.

После удачной трансплантации и имплантации мы тщательно изучали процесс наложения искусственных коронок на имплантаты у 1780 пациентов. При этом у 1392 пациентов был выявлен чрезмерно выраженный дефицит мягких тканей в пришеечной области,

что стало причиной образования щели между мягкими тканями челюсти и пришеечной частью коронки после ее наложения на имплантат. В связи с этим было решено восполнить дефицит мягких тканей десны с помощью аутогенной трансплантации со специальной противощелевой формой.

Нам удалось разработать специальную выкройку для такого трансплантата и оригинальную технологию одномоментной трансплантации вкруговую вокруг вживленного имплантата. Для этого был предложен трансплантат в форме перфорированного круга с величиной отверстия, соответствующей внешнему диаметру имплантата. Одновременно была разработана технология одномоментной трансплантации такого биоматериала вкруговую вокруг вживленного имплантата. Она заключается в том, что для эффективного увеличения объема мягких тканей вокруг внедренного имплантата трансплантат должен иметь уплощенную форму с утолщением посередине в форме валика, в центральной части которого должен быть сделан поперечный разрез с возможностью его превращения в отверстие для надавливания на имплантат. Поэтому разрез должен иметь размеры, создающие отверстие диаметром, соответствующим диаметру имплантата. Затем готовый трансплантат такой формы укладывают вокруг имплантата (патент № 2558996, действ. с 05.06.2014).

Указанная разработка была применена при наложении имплантационных коронок на имплантаты у 489 пациентов с потерей боковых зубов и выраженной атрофией мягких тканей нижней челюсти. Аутогенный трансплантат удачно прижился у 483 пациентов после первой трансплантации. В 6 случаях трансплантат был утрачен. Однако осуществленная затем повторная трансплантация завершилась удачным приживлением и устранила пришеечную щель под коронкой.

При этом у всех 489 пациентов данной группы перед применением разработки было констатировано выпячивание мягких тканей менее чем на 1 мм над заглушкой имплантата. На каждый имплантат накладывали «фар-тук» из соединительнотканного биооптата, иссеченного из бугорка верхней челюсти пациента, придав ему форму перфорированного круга необходимой толщины и размера. После этого трансплантат плотно накладывали на имплантат и размещали его в расправленном виде внутри искусственной полости в мягких тканях, а затем рану ушивали. Результаты профилактики дефекта дентальной имплантации оценивали на протяжении 2 лет после проведенной операции. Установлено, что применение разработанного способа гингивопластики при дентальной трансплантации привело к профилактике щелей между искусственными коронками и мягкими тканями у всех 489 пациентов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Настоящее исследование посвящено оценке эффективности и безопасности аутогенных и ксеногенных биоматериалов OsteoBiol, оптимизации метода

их использования при дентальной трансплантации для последующей имплантации титановых имплантатов Replace Select при потере зубов и значительной атрофии твердых и мягких тканей челюстей пациентов. Акцент ставился на оптимизацию трансплантации, имплантации и наложения имплантационных коронок. Дело в том, что эти методы трансплантации и имплантации могут считаться наиболее перспективными, уменьшающими число осложнений, финансовые и временные затраты, укорачивающими суммарную продолжительность оказания квалифицированной медицинской помощи, а также повышающими привлекательность предлагаемой стоматологической помощи для пациентов [28].

Результаты нашего исследования показали, что у пациентов с потерей зубов и значительной атрофией костных и мягких тканей надежная имплантация нередко возможна только при предварительном восстановлении костного дефекта с помощью трансплантации биоматериала. С этой целью широко применяется трансплантация аутогенного костного материала [5]. Тем не менее результаты наших исследований показали, что применение аутогенных биоматериалов не обеспечивает срочное формирование прочного каркаса, без которого невозможна устойчивость имплантатов. Поэтому имплантация в один хирургический этап невозможна. К тому же аутогенная трансплантация расширяет область и усугубляет тяжесть операции. Дело в том, что использование аутогенных трансплантатов требует предварительного хирургического иссечения материала из выбранного здорового участка тела пациента со всеми вытекающими последствиями.

Кроме этого, результаты показали, что последующая имплантация с надежной устойчивостью имплантатов была возможна только после подтверждения окончательного завершения процесса костной регенерации в области трансплантации аутогенной костной массы. Для этого необходимо было провести своевременное рентгеновское исследование. Дело в том, что трансплантация аутогенных биоматериалов не обеспечивала срочное формирование прочного каркаса в месте пересадки, поскольку после удачной пересадки аутогенный костный материал первоначально подвергался атрофии, которая продолжалась около 2 месяцев [29]. Исследование подтвердило, что осязаемая регенерация костной ткани наступала не ранее чем через 3 месяца и окончательно завершалась не ранее чем через 6 месяцев после трансплантации [30]. Поэтому при трансплантации аутогенным костным материалом внедрение имплантатов проводилось во время второго этапа операции. Результаты показали, что надежная устойчивость имплантатов, внедренных во время второго хирургического этапа, была невозможна ранее 3 месяцев после удачной трансплантации, а у некоторых пациентов была возможна только через 6—9 месяцев после трансплантации.

Таким образом, при потере зубов у пациентов, сопровождаемой значительной атрофией костной ткани, трансплантация аутогенных материалов обеспечивала

удачное восстановление отсутствующей костной массы в 73% случаев. Однако перед трансплантацией была необходима предварительная операция в здоровой части тела (донорской) пациента, из которого иссекался фрагмент кости. Затем ожидали успешное приживание трансплантата с последующим формированием прочного каркаса в результате окончательной регенерации кости на протяжении 6—9 месяцев после трансплантации. Только после этого создавались условия для оптимальной имплантации, завершающейся надежной устойчивостью имплантата.

В свою очередь, полученные нами результаты показали высокую безопасность и эффективность трансплантации, осуществляемой с использованием ксеногенных биоматериалов. В частности, опыт их использования показал высокую сохранность ксеногенных биоматериалов при хранении, полную готовность для немедленной пересадки при дентальной трансплантации, высокую приживаемость, а также стимулирующее действие на регенерацию кости после пересадки. Однако в первый период применения этого биоматериала при поднятии дна пазухи, которая традиционно выполняется при необходимости увеличения объема кости в верхней челюсти, нами выявлен недостаток, связанный с высокой вероятностью перфорации мембраны Шнейдера [25]. Проведенный анализ показал, что известные методы данной операции лишены критерия безопасности углубления стоматологических инструментов в кость верхней челюсти при ее отслаивании от мембраны Шнейдера. С целью разработки новых критериев безопасности нами проведены исследования динамики светопроходимости тканей в области операции в широком диапазоне спектра излучения.

Результаты позволили отдать предпочтение видимому спектру излучения. Было показано, что критерий безопасности поднятия дна пазухи может быть получен за счет диафаноскопии верхнечелюстной пазухи с помощью назофарингоскопа сине-фиолетовым светом.

Оказалось, что размещение назофарингоскопа в носу напротив естественного отверстия в пазуху позволяет освещать ее, просвечивать оголенную мембрану Шнейдера во время операции и по степени освещенности дна выполненного углубления оценивать его толщину. Полученные результаты легли в основу нового способа поднятия дна пазухи (патент № 2397719, действ. с 20.04.2009). Его сущность заключается в том, что формирование кольцевой канавки с помощью стоматологического бора и последующее отслаивание костной ткани от мембраны Шнейдера внутри сформированного кольца с помощью распатора производится при непрерывном визуальном контроле степени освещенности тканей внутри выбранного участка в условиях подачи сине-фиолетового света в пазуху через естественное отверстие в медиальной стенке полости носа. При этом бор и распатор углубляют в костные ткани только до момента начала излучения ими сине-фиолетового цвета.

Применение разработанного способа позволило избежать перфорации мембраны Шнейдера при поднятии

дна пазухи как при формировании канавки с помощью бора, так и при отслаивании мембраны от кости с помощью распатора во всех случаях без исключения. Дело в том, что диафаноскопия мембраны Шнейдера холодным сине-фиолетовым светом со стороны гайморовой пазухи дает врачу информацию о толщине тканей в дне выполненного углубления, поскольку костная ткань верхней челюсти непрозрачна, а мембрана Шнейдера прозрачна и фактически бесцветна. Поэтому формирование с помощью хирургических инструментов канавки в кости и отслаивание от нее мембраны Шнейдера в проходящем свете является способом контроля толщины кости и сохранности указанной мембраны. Было показано, что появление светящейся сине-фиолетовым светом ткани в дне углубления, выполняемого путем послойного удаления костной ткани, является критерием оптимальности величины углубления. Полученные результаты показали, что формирование углубления в костных тканях в условиях освещенности гайморовой пазухи обеспечивает зрительное определение момента обнажения мембраны Шнейдера (за счет удаления с ее наружной поверхности костных тканей), что обеспечивает своевременную остановку процесса углубления в костную ткань, исключает перфорацию мембраны Шнейдера и инфицирование гайморовой пазухи.

Помимо этого, результаты использования ксеногенных биоматериалов подтвердили принципиальную возможность их использования для надежной устойчивости титановых имплантатов. Для обоснования этой возможности были проведены лучевые исследования динамики рентгеновской плотности пересаженных тканей. Результаты показали, что трансплантация костнопластических ксеногенных биоматериалов уменьшала пропускную способность тканей для рентгеновских лучей во всех случаях сразу же после трансплантации. Эти результаты косвенно свидетельствуют об отсутствии атрофии ксеногенных трансплантатов и регенерации костной ткани фактически сразу же после их трансплантации. Полученные данные подтверждали целесообразность трансплантации ксеногенных биоматериалов, особенно при значительной атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти (вплоть до 2,0 мм). Наличие прочного каркаса более всего необходимо для устойчивости имплантата в подобных случаях [31, 32]. Проведенные нами исследования подтвердили указанные преимущества трансплантации ксеногенных биоматериалов.

К этому следует добавить, что проведенный нами инфракрасный мониторинг динамики локальной температуры тканей в области операционного поля показал, что современная техника операций не включает контроль температуры тканей в операционной ране не только при трансплантации и имплантации, но и после них. Оказалось, что вследствие этого формируется локальная гипотермия тканей в области открытой хирургической раны с момента первой инъекции раствора местного анестетика в мягкие ткани. Было также выяснено, что причиной локальной гипотермии тканей

в области открытой хирургической раны является введение в рану инструментов, лекарств и биоматериалов без их подогрева до температуры тела, т.е. холодными (при комнатной температуре), наличие вазоконстриктора в растворе, а также воздух помещения, имеющий температуру около +25 °С. В частности, результаты наших исследований показали, что локальная температура в десне в области планируемой хирургической операции понижалась на 7–11 °С сразу после инъекции в нее растворов местных анестетиков, поскольку они вводятся холодными, а именно — при комнатной температуре.

Дело в том, что современные стандарты инъекций лекарственных растворов не предусматривают их предварительное нагревание до температуры тела, хотя в прежние годы это считалось одним из правил анестезиологии. Затем зона локальной гипотермии в области раны сохранялась на протяжении всего периода операции. Однако по завершении трансплантации и имплантации локальная температура тканей в области хирургического вмешательства на протяжении нескольких минут повышалась сначала до нормы, а затем превышала ее на 0,5–0,8 °С и сохранялась на этом уровне 1–2 дня. По всей вероятности, локальная гипертермия развивалась вследствие очагового воспаления тканей, появляющегося вслед за их механическим раздражением во время хирургической операции. Кроме этого, инфракрасный мониторинг локальной температуры показал, что наложение стандартного охлаждающего пакета к коже щеки пациента в области проекции установленных ему трансплантата и имплантата вызвало разнонаправленное изменение местной кожной температуры щеки и дна полости рта. Если в коже под охлаждающим пакетом развивалась зона локальной гипотермии, то в тканях челюсти формировалась зона очаговой гипертермии. Сообщалось, что при наложении охлаждающего пакета на кожу щеки очаговая гипертермия в тканях челюсти развивается вследствие рефлекторной гиперемии как защитной реакции на местное охлаждение кожи щеки [33]. Для оптимизации применения охлаждающего пакета нами разработана оригинальная компрессионная охлаждающая маска для лица (патент № 2682473, действ. с 10.01.2018).

Параллельно с этим были изучены особенности наложения искусственных коронок на имплантаты при дефиците твердых и мягких тканей челюсти. При введении имплантатов по стандартному способу у некоторых пациентов наблюдался чрезмерно выраженный дефицит мягких тканей [34–36]. Он приводит к образованию щели между десной и пришеечной частью имплантационной коронки после ее наложения на имплантат. Анализ причин показал, что указанный недостаток известных методов дентальной имплантации может быть связан с отсутствием в них биоматериалов в форме специальных выкроек, способных восполнить дефект мягких тканей вокруг имплантата. В связи с гингивопластикой вокруг имплантата нами разработана специальная форма выкройки по специальному лекалу с учетом размера имплантата. Готовый трансплантат

на имплантат укладывается по типу кругового фартука (патент № 2558996, действ. с 05.06.2014).

Разработанный метод придания особой формы используемому аутогенному биоматериалу и его денальной трансплантации при наложении искусственных коронок на имплантаты был применен у 489 пациентов с дефицитом твердых и мягких тканей. Аутогенный трансплантат удачно прижился у 483 пациентов после первой трансплантации. В 6 случаях трансплантат был утрачен. Однако повторная трансплантация у этих пациентов завершилась удачным приживлением. Показано, что при чрезмерно выраженной атрофии мягких тканей в челюсти применение разработанного способа гингиволастики перед наложением имплантационных коронок на имплантаты устранило пришеечную щель под короной у всех 489 пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе исследования проведена успешная клиническая апробация авторского способа

диафаноскопии для профилактики повреждений мембраны Шнейдера, а также применены разработанная нами охлаждающая, удобная в использовании послеоперационная маска и авторский способ пластики периимплантатной манжетки с помощью аутоимплантатного кругового фартука с отверстием, надеваемого на имплантат и покрывающего внесенный вокруг него остеотропный трансплантационный материал.

Проведенные клинические испытания коллагенизированного костного материала OsteoBiol (TecnoSS, Италия) доказали его безопасность и высокую пластическую эффективность, хорошую остеотропность и отсутствие атрофии в отдаленные сроки наблюдений.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 19.03.2023 **Принята в печать:** 30.05.2023

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

Received: 19.03.2023 **Accepted:** 30.05.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES :

1. Калакуцкий Н.В., Иванов Ю.В., Журавлев И.В., Кошелев В.П., Мищенко С.Н. Использование субпериостального имплантата для протезирования зубов верхней челюсти при выраженной атрофии альвеолярного отростка. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 4: 94—100 [Kalakutsky N.V., Ivanov I.V., Zhuravlev I.V., Koshelev V.P., Mishchenko S.N. Subperiosteal implant for upper jaw dentures in case of severe atrophy of the alveolar ridge. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2022; 4: 94—100 (In Russian)]. [eLibrary ID: 49940621](#)
2. Демьяшкин Г.А., Иванов С.Ю., Чуева А.А., Чув В.В., Бондаренко Ф.Н., Суворова С.А. Исследование остеопластических свойств нового материала на основе гидроксиапатита. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 4: 106—113 [Demyashkin G.A., Ivanov S.Yu., Chueva A.A., Chuev V.V., Bondarenko F.N., Suvorova S.A. Osteoplastic properties of a new material based on hydroxyapatite. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2022; 4: 106—113 (In Russian)]. [eLibrary ID: 49940623](#)
3. Pröhl A., Batinic M., Alkildani S., Hahn M., Radenkovic M., Najman S., Jung O., Barbeck M. In vivo analysis of the biocompatibility and bone healing capacity of a novel bone grafting material combined with hyaluronic acid. — *Int J Mol Sci*. — 2021; 22 (9): 4818. [PMID: 34062885](#)
4. Saini H., Ackland D.C., Gong L., Cheng, Röhrle O. Occlusal load modelling significantly impacts the predicted tooth stress response during biting: a simulation study. — *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. — 2020; 23 (7): 261—270. [PMID: 31965827](#)
5. Chacon E.L., Bertolo M.R.V., de Guzzi Plepis A.M., da Conceição Amaro Martins V., Dos Santos G.R., Pinto C.A.L., Pelegrine A.A., Teixeira M.L., Buchaim D.V., Nazari F.M., Buchaim R.L., Sugano G.T., da Cunha M.R. Collagen-chitosan-hydroxyapatite composite scaffolds for bone repair in ovariectomized rats. — *Sci Rep*. — 2023; 13 (1): 28. [PMID: 36593236](#)
6. Silva S.K., Plepis A.M.G., Martins V.D.C.A., Horn M.M., Buchaim D.V., Buchaim R.L., Pelegrine A.A., Silva V.R., Kudo M.H.M., Fernandes J.F.R., Nazari F.M., da Cunha M.R. Suitability of chitosan scaffolds with carbon nanotubes for bone defects treated with photobiomodulation. — *Int J Mol Sci*. — 2022; 23 (12): 6503. [PMID: 35742948](#)
7. Kim S.K., Murugan S.S., Dalavi P.A., Gupta S., Anil S., Seong G.H., Venkatesan J. Biomimetic chitosan with biocomposite nanomaterials for bone tissue repair and regeneration. — *Beilstein J Nanotechnol*. — 2022; 13: 1051—1067. [PMID: 36247529](#)
8. Paul N., Jyotsna S., Keshini M.P. Alveolar ridge augmentation using autogenous bone graft and platelet-rich fibrin to facilitate implant placement. — *Contemp Clin Dent*. — 2022; 13 (1): 90—94. [PMID: 35466292](#)
9. Jeng M.D., Chiang C.P. Autogenous bone grafts and titanium mesh-guided alveolar ridge augmentation for dental implantation. — *J Dent Sci*. — 2020; 15 (3): 243—248. [PMID: 32952880](#)
10. Maiorana C., Ferrario S., Poli P.P., Manfredini M. Autogenous chin block grafts in the aesthetic zone: A 20-year follow-up case report. — *Case Rep Dent*. — 2020; 2020: 6525797. [PMID: 32566325](#)
11. Romasco T., Tumedei M., Inchingolo F., Pignatelli P., Montesani L., Iezzi G., Petrini M., Piattelli A., Di Pietro N. A Narrative review on the effectiveness of bone regeneration procedures with OsteoBiol (®) collagenated porcine grafts: The translational research experience over 20 years. — *J Funct Biomater*. — 2022; 13 (3): 121. [PMID: 35997459](#)
12. Saha S., Roy S. Metallic dental implants wear mechanisms, materials, and manufacturing processes: A literature review. — *Materials (Basel)*. — 2022; 16 (1): 161. [PMID: 36614500](#)

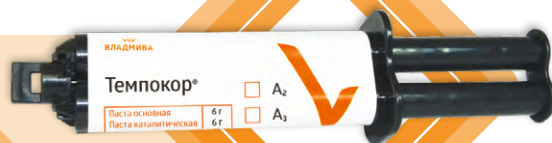
13. Markarian R.A., Galles D.P., França F.M.G. Dental implant-abutment fracture resistance and wear induced by single-unit screw-retained CAD components fabricated by four CAM methods after mechanical cycling. — *J Prosthet Dent.* — 2022; 128 (3): 450—457. [PMID: 33640089](#)
14. Jungner M., Lundqvist P., Lundgren S. A retrospective comparison of oxidized and turned implants with respect to implant survival, marginal bone level and peri-implant soft tissue conditions after at least 5 years in function. — *Clin Implant Dent Relat Res.* — 2014; 16 (2): 230—7. [PMID: 22727027](#)
15. Meloni S.M., Lumbau A., Baldoni E., Pisano M., Spano G., Masarelli O., Tallarico M. Platform switching versus regular platform single implants: 5-year post-loading results from a randomised controlled trial. — *Int J Oral Implantol (Berl).* — 2020; 13 (1): 43—52. [PMID: 32186286](#)
16. Huang F., Cheng L., Li J., Ren B. Nanofibrous scaffolds for regenerative endodontics treatment. — *Front Bioeng Biotechnol.* — 2022; 10: 1078453. [PMID: 36578510](#)
17. Akshaya S., Rowlo P.K., Dukle A., Nathanael A.J. Antibacterial coatings for titanium implants: Recent trends and future perspectives. — *Antibiotics (Basel).* — 2022; 11 (12): 1719. [PMID: 36551376](#)
18. Osman M.A., Kushnerev E., Alamoush R.A., Seymour K.G., Yates J.M. Two gingival cell lines response to different dental implant abutment materials: An in vitro study. — *Dent J (Basel).* — 2022; 10 (10): 192. [PMID: 36286002](#)
19. Chokaree P., Poovarodom P., Chaijareenont P., Yavirach A., Rungsiyakull P. Biomaterials and clinical applications of customized healing abutment — A narrative review. — *J Funct Biomater.* — 2022; 13 (4): 2022 Dec 10; 13 (4). [PMID: 36547551](#)
20. Kozakiewicz M., Wach T. Exploring the importance of corticalization occurring in alveolar bone surrounding a dental Implant. — *J Clin Med.* — 2022; 11 (23): 7189. [PMID: 36498764](#)
21. Prati C., Zamparini F., Canullo L., Pirani C., Botticelli D., Gandolfi M.G. Factors affecting soft and hard tissues around two-piece transmucosal implants: A 3-year prospective cohort study. — *Int J Oral Maxillofac Implants.* — 2020; 35 (5): 1022—1036. [PMID: 32991655](#)
22. Heboyan A., Zafar M.S., Rokaya D., Khurshid Z. Insights and Advancements in Biomaterials for Prosthodontics and Implant Dentistry. — *Molecules.* — 2022; 27 (16): 5116. [PMID: 36014357](#)
23. Gimenez-Gonzalez B., Setyo C., Picaza M.G., Tribst J.P.M. Effect of defect size and tooth anatomy in the measurements of a 3D patient monitoring tool. — *Heliyon.* — 2022; 8 (12): e12103. [PMID: 36561666](#)
24. Sakkas A., Konstantinidis I., Winter K., Schramm A., Wilde F. Effect of Schneiderian membrane perforation on sinus lift graft outcome using two different donor sites: a retrospective study of 105 maxillary sinus elevation procedures. — *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW.* — 2016; 5: Doc11. [PMID: 26955510](#)
25. Beck-Broichsitter B.E., Gerle M., Wiltfang J., Becker S.T. Perforation of the Schneiderian membrane during sinus floor elevation: a risk factor for long-term success of dental implants? — *Oral Maxillofac Surg.* — 2020; 24 (2): 151—156. [PMID: 32002693](#)
26. Oh K.C., Kim J.H., Woo C.W., Moon H.S. Accuracy of customized prefabricated screw-type immediate provisional restorations after single-implant placement. — *J Clin Med.* — 2019; 8 (4): 490. [PMID: 30978960](#)
27. de Araújo Nobre M. Science, innovation and education as pillars of high-quality implant dentistry: Overcoming challenges through innovation dictates trends. — *J Clin Med.* — 2020; 9 (5): 1575. [PMID: 32455900](#)
28. Parize G., Tunchel S., Blay A., Duailibi-Neto E.F., Kim Y.J., Pallos D. Maxillary reconstruction with xenogeneic bone graft, platelet-rich fibrin, and titanium mesh for rehabilitation with implants: A 5-year follow-up study. — *Case Rep Dent.* — 2022; 2022: 3412190. [PMID: 36397751](#)
29. Gallo P., Díaz-Báez D., Perdomo S., Aloise A.C., Tattan M., Saleh M.H.A., Pelegrine A.A., Ravidà A., Wang H.L. Comparative analysis of two biomaterials mixed with autogenous bone graft for vertical ridge augmentation: A histomorphometric study in humans. — *Clin Implant Dent Relat Res.* — 2022; 24 (5): 709—719. [PMID: 35916287](#)
30. Suwanapong T., Waikakul A., Boonsiriseth K., Ruangsawasdi N. Pre- and peri-operative factors influence autogenous tooth transplantation healing in insufficient bone sites. — *BMC Oral Health.* — 2021; 21 (1): 325. [PMID: 34187446](#)
31. Thangwarawut P., Amornvit P., Rokaya D., Kiattavorncharoen S. Comparison of Different types of static computer-guided implant surgery in varying bone inclinations. — *Materials (Basel).* — 2022; 15 (9): 3004. [PMID: 35591339](#)
32. Castrillo G., Carnicero A., Perera R. Submodelling approach to screw-to-bone interaction in additively manufactured subperiosteal implant structures. — *Int J Numer Method Biomed Eng.* — 2023; 39 (2): e3672. [PMID: 36541118](#)
33. Urakov A.L., Urakova N.A., Reshetnikov A.P., Baimurzin D.Y., Kopylov M.V. Dynamics of the local temperature of skin, inner surface of cheeks and buccal gingiva after the application of an standard instant ice pack to patient's face. — *Thermology International.* — 2018; 28 (2): 99—100.
34. Rozov R.A., Trezubov V.N., Gerasimov A.B., Fedotova A.A., Gamborena I. Analysis of immediate implant placement tactics for maxilla central incisors replacement. — *Parodontologiya.* — 2021; 1: 33—37. [eLibrary ID: 44793756](#)
35. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Чикунов С.О., Розов Р.А., Игнатьева А.А. Особенности и последствия немедленного имплантационного протезирования с помощью протяженных протетических конструкций (обзор). — *Клиническая стоматология.* — 2018; 1 (85): 34—38
[Trezubov V.N., Bulycheva E.A., Chikunov S.O., Rozov R.A., Ignat'eva A.A. Peculiarities and consequences of the immediate implant prosthetics using extended prosthodontics constructions (review). — *Clinical Dentistry (Russia).* — 2018; 1 (85): 34—38 (In Russian)]. [eLibrary ID: 32759409](#)
36. Розов Р.А., Герасимов А.Б., Азарин Г.С., Гусев А.В. Замещение дефектов зубного ряда верхней челюсти с использованием имплантационных конструкций с малым количеством опор (3-летнее наблюдение). — *Клиническая стоматология.* — 2020; 4 (96): 67—74
[Rozov R.A., Gerasimov A.B., Azarin G.S., Gusev A.V. Implant supported rehabilitation on upper jaw with minor amount of fixtures (3 years follow up). — *Clinical Dentistry (Russia).* — 2020; 4 (96): 67—74 (In Russian)]. [eLibrary ID: 44476502](#)

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КУЛЬТИ ЗУБА



**ИЗГОТОВЛЕНИЕ И РЕМОНТ
ВРЕМЕННЫХ КРОНОК
И ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ**

**ФИКСАЦИЯ
ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ**



НА ОСНОВЕ
МТА

**ПЛОМБИРОВАНИЕ
КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ**



НА ОСНОВЕ
ОКСИДА КАЛЬЦИЯ
И САЛЦИЦИЛАТОВ



НА ОСНОВЕ
ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ



DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_144

[С.К. Мамедов,](#)

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[Н.А. Гусейнов,](#)

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[С.Г. Ивашкевич,](#)

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

[Р.Ф. Мухаметшин,](#)

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

[Н.Л. Лежава,](#)

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

[Е.А. Лукьянова,](#)

к.б.н., доцент кафедры медицинской информатики и телемедицины

[Т. Хаддад,](#)

учебный мастер кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[В.Д. Труфанов,](#)

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

РУДН, 117198, Москва, Россия

FOR CITATION:

Мамедов С.К., Гусейнов Н.А., Ивашкевич С.Г., Мухаметшин Р.Ф., Лежава Н.Л., Лукьянова Е.А., Хаддад Т., Труфанов В.Д. Экспериментальное обоснование применения хирургических навигационных шаблонов. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 144—149 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_144

Экспериментальное обоснование применения хирургических навигационных шаблонов

Реферат. Без сомнения, применение хирургических навигационных шаблонов позволяет более точно установить денальный имплантат. Однако вопросы точности остеотомии и непосредственной установки денального имплантата все еще остаются открытыми в силу малого количества экспериментальных исследований. **Цель** — обосновать применение хирургических навигационных шаблонов при денальной имплантации на экспериментальных моделях. **Материалы и методы.** Проспективно были отобраны 20 операторов с разным клиническим опытом работы и разделены на 2 группы: I группа устанавливала демоимплантаты при помощи хирургического навигационного шаблона (ХНШ), II — без него. Виртуально установленный денальный имплантат в программном обеспечении считался контрольным образцом. Всего было установлено 20 имплантатов. В качестве имплантационной системы использовали демонстрационные денальные имплантаты Инновационной российской имплантационной системы (ИРИС) ЛИКО-М с различными диаметром и длиной, а также навигационный и стандартный хирургические наборы ИРИС. Сканирование моделей проводили при помощи сканера Shining 3D (точность 30 мкм), шаблоны изготавливали на 3D-принтере Formlabs 2 (точность 25 мкм). Критерием оценки точности при установке демоимплантатов между группами и эталоном являлись значения ангуляции (VOA, MDA) и позиции (VOP, MDA). **Результаты.** При статистическом анализе значений ангуляции (VOA, MDA) и позиции (VOP, MDP) на КЛКТ было выявлено, что позиции установленных демоимплантатов коррелируют с методом их установки. Для MDA и VOA различия не были статистически значимыми ($p=0,880$ и $0,734$ соответственно), а для MDP и VOP различия были статистически значимыми ($p=0,004$ и $0,005$ соответственно). При сравнении с эталонными различиями значений VOP в I группе и MDA во II группе статистически незначимые ($p=0,296$ и $0,094$ соответственно), а для остальных показателей статистически значимые. Результаты статистического анализа показали, что применение ХНШ в клинической практике позволяет более точно проводить остеотомию, а также устанавливать денальный имплантат. Однако нами показано, что в некоторых значениях разницы в установке денального имплантата с ХНШ и без нее не достигнуто. Например, ангуляция ВО без навигации у 2 участников близка к эталону, у 6 — ниже эталонного значения, а еще у 2 — выше, чем у компьютерной модели. При использовании навигации у 2 участников показатель VOA был близок к эталону, а у остальных значения были ниже. **Заключение.** Применение статических хирургических навигационных шаблонов в большинстве клинических случаев позволяет более точно перенести запланированную позицию виртуального денального имплантата в полости рта пациента.

Ключевые слова: хирургический навигационный шаблон, денальная имплантация, навигационная хирургия

[S.K. Mamedov,](#)

postgraduate at the Oral and maxillofacial surgery Department

[N.A. Guseynov,](#)

postgraduate at the Oral and maxillofacial surgery Department

[S.G. Ivashkevich,](#)

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

[R.F. Mukhametshin,](#)

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

Experimental justification of the use of surgical templates

Abstract. The use of surgical guides undoubtedly allows more accurate placement of a dental implant. However, the issues of osteotomy accuracy and direct placement of a dental implant remain open due to the small number of experimental studies. **Aim:** To validate the use of surgical navigation guides in experimental dental implantation. **Materials and methods.** Twenty operators with different levels of clinical experience were selected on a prospective basis and divided into 2 groups: Group I placed demo implants with a surgical navigation template (SNT), Group II without. A virtual dental implant installed in the software was used as a control. In total, 20 implants were placed. The implant system used was the Innovative Russian Implant System (IRIS) LIKO-M demonstrational dental implants of various diameters and lengths, as well as the guide and standard IRIS surgical protocol. The models were scanned with a Shining 3D scanner (30 μm accuracy), the basis of template was produced on a Formlabs 2 3D printer (25 μm accuracy). Angulation (VOA, MDA)

N.L. Lezhava,

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

E.A. Lukianova,

PhD in Biological Sciences, assistant professor
of the Medical informatics and telemedicine
Department

T. Haddad,

training master of the Oral and maxillofacial
surgery Department

V.D. Trufanov,

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

RUDN University, 117198, Moscow, Russia

and position (VOP, MDA) values were used to evaluate the accuracy of demo implant placement between the groups and the reference. **Results.** Statistical analysis of angulation values (VOA, MDA) and position (VOP, MDP) on the CBCT showed that the positions of the placed demo implants correlated with the method of their placement. For MDA and VOA, the differences were not statistically significant ($p=0.880$ and 0.734 , respectively), and for MDP and VOP, the differences were statistically significant ($p=0.004$ and 0.005 , respectively). When compared with the reference differences, the VOP values in group I and the MDA values in group II were not statistically significant ($p=0.296$ and 0.094 , respectively), and the other indices were statistically significant. The results of the statistical analysis showed that the use of SNT in clinical practice allows more accurate osteotomies as well as placement of a dental implant. However, we have shown that for some values there is no difference in the placement of a dental implant with and without SNT. For example, the VO angulation without navigation was close to the reference in 2 participants, below the reference in 6, and higher than the computer model in another 2. With navigation, 2 participants had VOA close to reference and the rest had lower values. **Conclusions.** The use of static surgical navigation guides in the majority of clinical cases allows a more accurate transfer of the planned position of the virtual dental implant in the patient's oral cavity.

Key words: surgical navigation template, dental implantation, navigation surgery

FOR CITATION:

Mamedov S.K., Guseynov N.A., Ivashkevich S.G., Mukhametshin R.F., Lezhava N.L., Lukianova E.A., Haddad T., Trufanov V.D. Experimental justification of the use of surgical templates. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 144—149 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_144

ВВЕДЕНИЕ

Применение хирургического навигационного шаблона (ХНШ) в клинической практике позволяет более точно проводить остеотомию, а также устанавливать дентальный имплантат. На сегодняшний день известны два вида навигационной дентальной имплантации, детально описанные в литературе, — статический и динамический [1, 2]. Статический подход предполагает использование навигационного шаблона. Однако в этом случае необходимо предварительно выполнить дентальную имплантацию при помощи рентгенологических методов с дальнейшим переносом данной позиции на ХНШ, смоделированный с помощью программного обеспечения [3, 4]. К сожалению, статистический метод не позволяет интраоперационно менять позицию остеотомии либо дентального имплантата через ХНШ [5]. В статических системах виртуальной дентальной имплантации заранее запланированная позиция дентального имплантата при помощи сверла и автоматизированной системы переносится как отверстие на базис ХНШ [6].

Для стереолитографического (СТЛ) метода используется специально разработанное программное обеспечение, которое позволяет виртуально строить будущий шаблон в программном обеспечении на модели виртуального пациента, совмещенной с конусно-лучевой компьютерной томограммой (КЛКТ) пациента. В дальнейшем данный ХНШ методом 3D-печати воспроизводится при помощи различных полимерных смол [7]. Данный метод очень актуален на сегодняшний день и используется чаще, нежели другие методы виртуального планирования.

Кроме того, в клинической практике применяется динамический ХНШ. При этом виде навигации

выполняют остеотомию и устанавливают дентальный имплантат под наблюдением КЛКТ в реальном времени при помощи специальных рентгеноконтрастных маркеров. Динамический ХНШ позволяет менять позицию дентального имплантата интраоперационно благодаря маркерам, упомянутым выше [8–11].

Несмотря на современные методы диагностики пациентов с помощью новейших аппаратов КЛКТ, а также CAD/CAM-систем, на различных этапах сбора данных пациента всегда возникают погрешности [12, 13]. В силу этого актуально проведение экспериментальных исследований, которые бы позволяли оценить эту погрешность между установкой дентального имплантата с навигацией и без нее.

Цель работы — сравнительный анализ установки дентального имплантата с применением ХНШ и без него между собой и с эталоном.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проспективно были отобраны 20 операторов (стаж клинической практики от 1 года, установка хотя бы 100 имплантатов в клинической практике), которых разделили на 2 равные группы:

- I — дентальная имплантация с использованием ХНШ;
- II — дентальная имплантация без использования ХНШ.

В качестве эталона приняли виртуальную позицию дентального имплантата в программном обеспечении.

В качестве имплантационной системы использовали демонстрационные дентальные имплантаты ЛИКО-М с различными диаметрами и длиной Инновационной российской имплантационной системы (ИРИС) и навигационный хирургический набор ИРИС. Демомодель сканировали на сканере Shining 3D (точность

30 мкм). Навигационные шаблоны изготавливали на 3D-принтере Formlabs 2 (точность 25 мкм).

Виртуальное планирование и моделировка хирургического навигационного шаблона проводили при помощи программы BlueSkyPlan с дальнейшей печатью данного ХНШ методом быстрого прототипирования.

После КЛКТ и сканирования модели виртуального пациента данные загружали в программу виртуального планирования и в дальнейшем сопоставляли их по методике смежных точек. После сопоставления КЛКТ и STL-моделей смещений и погрешностей в сканировании КЛКТ и модели виртуального пациента не найдено.

Планирование и позиционирование дентальных имплантатов проводили с учетом их будущих размеров. Для данного исследования выбирали различные дентальные имплантаты ИРИС ЛИКО М, так как большое значение имел угол наклона продольной оси установленного дентального имплантата. Для офсета была выбрана высота 9 мм — стандартное значение для навигационной виртуальной втулки системы ИРИС.

В дальнейшем при помощи ручного инструмента намечали контуры с генерацией виртуальной модели ХНШ.

При статистической обработке результатов для сравнения двух независимых выборок по количественному признаку использовали *U*-критерий Манна—Уитни. Сравнение с эталонным значением проводили с помощью одновыборочного критерия Стьюдента. Данный статистический инструмент используется для проверки того, равно ли среднее значение совокупности некоторому значению.

Остеотомия и установка демонстрационных дентальных имплантатов на моделях

Операторы проводили последовательную остеотомию и установку дентального имплантата. В силу отсутствия искусственной десны на демонстрационной модели на данном этапе I группа применяла полный навигационный протокол без использования мукотома. II группа использовала стандартный хирургический протокол установки дентального имплантата.

В качестве критериев оценки использовали:

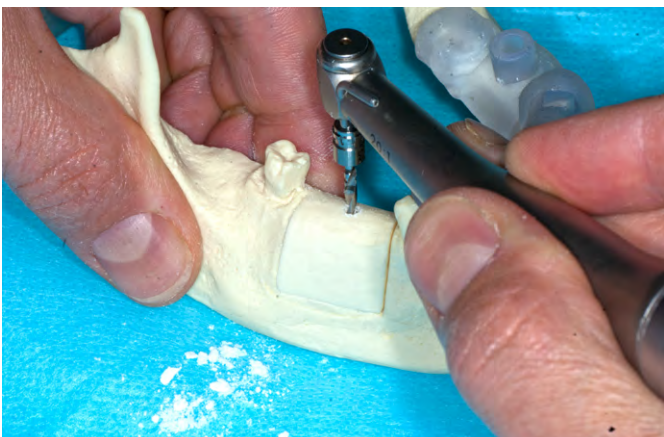
- угол между продольной осью имплантата и нижней плоскостью блока в сагиттальном срезе — мезиодистальная ангуляция (mesiodistal angulation, MDA);
- угол между продольной осью имплантата и нижней плоскостью блока в коронарном срезе — вестибуло-ральная ангуляция (vestibulooral angulation, VOA);
- мезиодистальную позицию (mesiodistal position, MDP);
- вестибуло-ральную позицию (vestibulooral position, VOP).

I группа

Остеотомию выполняли при помощи навигационного набора со специальными фрезами разного диаметра и длины (см. рисунок). В работе применяли имплантаты диаметром 3,5 и длиной 10 мм. Операторы использовали фрезу-метчик, пилотную фрезу, расширяющие фрезы 3.0 и 3.5, имплантовод. Между навигационными сверлами ИРИС и стандартными хирургическими сверлами есть различия: офсет-цилиндры на навигационных сверлах полностью, до упора входят во втулку, поэтому длина навигационного сверла на 9 мм больше, чем у стандартных сверл ИРИС.

9 мм — стандартизированная высота офсета, которая складывается из 4 мм (размер среднестатистической толщины у пациента) и 5 мм (высота втулки). Кроме того, в навигационном наборе нет этапа остеотомии фрезой 2.0, как при стандартной остеотомии без ХНШ. После установки фрезы метчика остеотомия проводится фрезой 3.0.

Остеотомию выполняли фрезами различной длины и диаметра на наконечнике физиодиспенсера W&H при 35 000 об/мин. Остеотомию начинали с установки метчика для создания упора в кортикальном слое демомодели. На следующем шаге задавали рабочую длину фрезой 3.0, а также расширяли рабочую длину фрезой 3.5. Установку имплантата выполняли при помощи ручного динамометрического ключа и имплантовода. Торк установки дентального имплантата не учитывали.



Проведение дентальной имплантации на демомодели: А — без навигации, Б — с навигацией
Dental implantation on the patient's demo model: A — without navigation, B — with navigation

II группа

Остеотомию и установку дентального имплантата выполняли при помощи стандартного хирургического набора ИРИС по стандартному протоколу. Устанавливали имплантаты диаметром 3,5 и длиной 10 мм. Для этих целей использовали фрезу-метчик, пилотную фрезу, расширяющие фрезы 3.0 и 3.5 и ручной имплантовод.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При помощи статистического анализа значений ангуляции (MDA, VOA) и позиции (MDP, VOP) на КЛКТ было выявлено, что позиции установленных демоимплантатов коррелируют с методом их установки. Для MDA и VOA показатели не были статистически значимыми ($p=0,880$ и $0,734$ соответственно), а для MDP и VOP различие было статистически значимым ($p=0,004$ и $0,005$ соответственно). При сравнении с эталонными значениями VOP в I группе и MDA во II группе различия статистически незначимые ($p=0,296$ и $0,094$ соответственно), а для остальных — статистически значимые (табл. 1–3).

Ангуляция МД

Без использования навигации во II группе MDA у 8 участников ниже, чем значение эталона, а у 2 — выше. При использовании навигации в I группе у 3 участников MDA близко к эталону, у 1 участника выше, а у 6 — ниже значений модели. Причем у 5 участников значения с навигацией близки к значениям без навигации, а у 1 показатель стал ниже, чем во II группе без навигации.

Ангуляция ВО

Без использования ХНШ во II группе показатель VOA у 2 участников близок к эталону, у 6 — ниже эталонного значения, а у 2 значение выше значения эталона. При использовании навигации в I группе у 2 участников VOA был близок к эталону, а у остальных значения были ниже (табл. 3).

Позиция МД

У всех участников во II группе, кроме одного, показатель MDP без навигации был ниже значения компьютерной модели, а с навигацией в I группе у всех участников показатель MDP был ниже эталона. У двух участников показатель остался на прежнем уровне, у одного участника ниже значения модели, а у еще одного участника — выше модельного уровня.

Позиция ВО

У двух участников II группы значение VOP без навигации близко к эталону, а у остальных ниже значения модели. С использованием навигации у двух участников I группы значение VOP ниже, чем в компьютерной модели, а у остальных — выше.

Таблица 1. Сравнение показателей ангуляции МД (MDA), ангуляции ВО (VOA), позиция МД (MDP) и позиция ВО (VOP) при установке демо-имплантатов

	Среднее	95% ДИ	Медиана	Мин.	Макс.
С навигацией					
MDA	85,65±5,12	81,98–89,31	83,41	80,52	96,28
VOA	89,65±4,23	86,63–92,67	91,35	82,37	94,98
MDP	8,49±0,45	8,16–8,81	8,61	7,22	8,86
VOP	3,65±0,23	3,49–3,82	3,68	3,13	3,90
Без навигации					
MDA	85,46±6,61	80,73–90,18	82,21	80,52	98,61
VOA	90,38±6,05	86,05–94,70	88,35	83,48	98,90
MDP	7,32±0,53	6,94–7,71	7,11	7,02	8,77
VOP	3,31±0,20	3,16–3,45	3,34	2,97	3,57

Таблица 2. Статистический анализ по Манну—Уитни: различие показателей

Table 2. The Mann—Whitney comparison: Difference of indicators

	С навигацией	Без навигации	Сумма рангов с навиг.	Сумма рангов без навиг.	U	Z	p
MDA	85,65±5,12	85,46±6,61	107,5	102,5	47,5	0,151	0,880
VOA	89,65±4,23	90,38±6,05	100,0	110,0	45,0	-0,340	0,734
MDP	8,49±0,45	7,32±0,53	144,0	66,0	11,0	2,910	0,004
VOP	3,65±0,23	3,31±0,20	142,5	67,5	12,5	2,797	0,005

Таблица 3. Сравнение показателей с эталонным значением

Table 3. Comparison of indicators with a reference value

	Эталон	После имплантации	SE	t	df	p
С навигацией						
MDA	89,37	85,65±5,12	1,62	-2,30	9	0,047
VOA	95,44	89,65±4,23	1,34	-4,33	9	0,002
MDP	7,98	8,49±0,45	0,14	3,52	9	0,006
VOP	3,57	3,65±0,23	0,07	1,11	9	0,296
Без навигации						
MDA	89,37	85,46±6,61	2,09	-1,87	9	0,094
VOA	95,44	90,38±6,05	1,91	-2,65	9	0,027
MDP	7,98	7,32±0,53	0,17	-3,89	9	0,004
VOP	3,57	3,31±0,20	0,06	-4,11	9	0,003

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная экспериментальная работа нацелена на сравнение точности установки дентальных имплантатов при помощи статического метода ХНШ и без него, а также с эталоном [14, 15]. Результаты статистического анализа показали, что применение ХНШ в клинической практике позволяет более точно проводить остеотомию, а также устанавливать дентальный имплантат [16–18]. Однако нами показано, что в некоторых значениях

разницы в установке дентального имплантата с ХНШ и без нее не достигнуто. Например, показатель VOA без навигации во II группе у двух участников близок к эталону, у 6 участников — ниже эталонного значения, а еще у двух значение выше значения компьютерного эталона. При использовании навигации в I группе еще у двух участников показатель VOA был близок к эталону, а у остальных значения были ниже.

В некоторых случаях разница между установкой с ХНШ была высокая, а в некоторых минимальная. Высокая разница, скорее всего, была связана с некоторым люфтом ХНШ либо с подвижностью самого блока в модели, что можно считать за погрешность. В недавнем систематическом обзоре были продемонстрированы положительные и отрицательные стороны различных методов использования ХНШ [19]. Было обосновано применение ХНШ и более низкий процент дезинтеграции дентальных имплантатов, установленных с применением ХНШ [20–22].

Между толщиной костной ткани вокруг дентального имплантата и процентом отторжений существует прямая корреляция [23, 24]. Предварительно запланированная позиция дентального имплантата и ее перенос

в полость рта пациента — вот основная цель ХНШ. Однако наше исследование показало, что не во всех случаях использование ХНШ приводит к прецизионной установке дентального имплантата [25–27]. Так, без использования навигации во II группе показатель MDA у 8 участников ниже эталонного, а у двух — выше. При использовании навигации в I группе у трех участников значение близко к эталону, у одного участника — выше, а у 6 — ниже. Причем у 5 участников показатели с навигацией I группы близки к показателям без навигации II группы, а у одного показатель стал ниже, чем без навигации. Согласно статистическим данным, большая часть установленных дентальных имплантатов в обеих группах в равной степени имела погрешности позиционирования [28].

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 21.03.2023 **Принята в печать:** 16.06.2023

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

Received: 21.03.2023 **Accepted:** 16.06.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Pellegrino G., Ferri A., Del Fabbro M., Prati C., Gandolfi M.G., Marchetti C. Dynamic navigation in implant dentistry: A systematic review and meta-analysis. — *Int J Oral Maxillofac Implants*. — 2021; 36 (5): e121-e140. [PMID: 34698720](#)
- Wang X., Shaheen E., Shujaat S., Meeus J., Legrand P., Lahoud P., do Nascimento Gerhardt M., Politis C., Jacobs R. Influence of experience on dental implant placement: an in vitro comparison of freehand, static guided and dynamic navigation approaches. — *Int J Implant Dent*. — 2022; 8 (1): 42. [PMID: 36210395](#)
- D'haese J., Ackhurst J., Wismeijer D., De Bruyn H., Tahmaseb A. Current state of the art of computer-guided implant surgery. — *Periodontol 2000*. — 2017; 73 (1): 121—133. [PMID: 28000275](#)
- Orgev A., Pellerito J., Polido W., Morton D., Lin W.S. Bead-anchored surgical templates for static computer-assisted implant surgery: A dental technique. — *J Prosthodont*. — 2022; 31 (8): 722—727. [PMID: 35851708](#)
- Makarov N., Pompa G., Papi P. Computer-assisted implant placement and full-arch immediate loading with digitally prefabricated provisional prostheses without cast: a prospective pilot cohort study. — *Int J Implant Dent*. — 2021; 7 (1): 80. [PMID: 34486078](#)
- Buser D., Halbritter S., Hart C., Bornstein M.M., Grütter L., Chappuis V., Belser U.C. Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single-tooth extraction in the esthetic zone: 12-month results of a prospective study with 20 consecutive patients. — *J Periodontol*. — 2009; 80 (1): 152—62. [PMID: 19228101](#)
- Buser D., Wittneben J., Bornstein M.M., Grütter L., Chappuis V., Belser U.C. Stability of contour augmentation and esthetic outcomes of implant-supported single crowns in the esthetic zone: 3-year results of a prospective study with early implant placement postextraction. — *J Periodontol*. — 2011; 82 (3): 342—9. [PMID: 20831371](#)
- Tallarico M., Czajkowska M., Cicciù M., Giardina F., Minciarelli A., Zdrożny Ł., Park C.J., Meloni S.M. Accuracy of surgical templates with and without metallic sleeves in case of partial arch restorations: A systematic review. — *J Dent*. — 2021; 115: 103852. [PMID: 34656660](#)
- Stükel R., Zeller A.N., Bohne T., Böhrnsen F., Wedi E., Raschke D., Kauffmann P. Accuracy of intraoral real-time navigation versus static, CAD/CAM-manufactured pilot drilling guides in dental implant surgery: an in vitro study. — *Int J Implant Dent*. — 2022; 8 (1): 41. [PMID: 36198996](#)
- Böse M.W.H., Beuer F., Schwitalla A., Bruhnke M., Herklotz I. Dynamic navigation for dental implant placement in single-tooth gaps: A preclinical pilot investigation. — *J Dent*. — 2022; 125: 104265. [PMID: 35995082](#)
- Jorba-García A., González-Barnadas A., Camps-Font O., Figueiredo R., Valmaseda-Castellón E. Accuracy assessment of dynamic computer-aided implant placement: a systematic review and meta-analysis. — *Clin Oral Investig*. — 2021; 25 (5): 2479—2494. [PMID: 33635397](#)

12. Behneke A., Burwinkel M., Behneke N. Factors influencing transfer accuracy of cone beam CT-derived template-based implant placement. — *Clin Oral Implants Res.* — 2012; 23 (4): 416—23. [PMID: 22092586](#)
13. Dreiseidler T., Neugebauer J., Ritter L., Lingohr T., Rothamel D., Mischkowski R.A., Zöller J.E. Accuracy of a newly developed integrated system for dental implant planning. — *Clin Oral Implants Res.* — 2009; 20 (11): 1191—9. [PMID: 19681962](#)
14. Emery R.W., Merritt S.A., Lank K., Gibbs J.D. Accuracy of dynamic navigation for dental implant placement-model-based evaluation. — *J Oral Implantol.* — 2016; 42 (5): 399—405. [PMID: 27267658](#)
15. Aydemir C.A., Arisan V. Accuracy of dental implant placement via dynamic navigation or the freehand method: A split-mouth randomized controlled clinical trial. — *Clin Oral Implants Res.* — 2020; 31 (3): 255—263. [PMID: 31829457](#)
16. Yogui F.C., Verri F.R., de Luna Gomes J.M., Lemos C.A.A., Cruz R.S., Pellizzer E.P. Comparison between computer-guided and freehand dental implant placement surgery: A systematic review and meta-analysis. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2021; 50 (2): 242—250. [PMID: 32921557](#)
17. Балин К.Д., Борисова Э.Г. Реабилитация пациентов с частичной вторичной адентией ортопедическими конструкциями на ден- тальных имплантатах с применением навигационных хирургичес- ких шаблонов соDiagnostiX. — *Медико-фармацевтический журнал Пульс.* — 2021; 3: 88—94
[Balin K.D., Borisova E.G. Rehabilitation of patients with partial secondary edentulousness with orthopedic constructions on den- tal implants using coDiagnostiX surgical guides. — *Medical and pharmaceutical journal Pulse.* — 2021; 3: 88—94 (In Russian)]. [eLibrary ID: 45586793](#)
18. Gargallo-Albiol J., Baroatchi S., Salomé-Coll O., Wang H.L. Advan- tages and disadvantages of implant navigation surgery. A sys- tematic review. — *Ann Anat.* — 2019; 225: 1—10. [PMID: 31063802](#)
19. Li J., Chen Z., Chan H.L., Sinjab K., Yu H., Wang H.L. Does flap opening or not influence the accuracy of semi-guided implant placement in partially edentulous sites? — *Clin Implant Dent Relat Res.* — 2019; 21 (6): 1253—1261. [PMID: 31642588](#)
20. Bover-Ramos F., Viña-Almunia J., Cervera-Ballester J., Peñarro- cha-Diago M., García-Mira B. Accuracy of implant placement with computer-guided surgery: A systematic review and meta-analysis comparing cadaver, clinical, and in vitro studies. — *Int J Oral Maxil- lofac Implants.* — 2018; 33 (1): 101—115. [PMID: 28632253](#)
21. Буланов С.И., Лысов А.Д., Софронов М.В. Применение циф- ровой навигационной хирургии при комплексной стоматоло- гической реабилитации. — *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье.* — 2018; 6 (36): 82—94
[Bulanov S.I., Lysov A.D., Sofronov M.V. Digital navigation sur- gery in comprehensive dental rehabilitation. — *Bulletin of Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* — 2018; 6 (36): 82—94 (In Russian)]. [eLibrary ID: 36978701](#)
22. Suárez-López Del Amo F., Lin G.H., Monje A., Galindo-Moreno P., Wang H.L. Influence of soft tissue thickness on peri-implant mar- ginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. — *J Peri- odontol.* — 2016; 87 (6): 690—9. [PMID: 26777766](#)
23. Linkevicius T., Puisys A., Linkevicius R., Alkimavicius J., Ginevi- ciute E., Linkeviciene L. The influence of submerged healing abutment or subcrestal implant placement on soft tissue thickness and crestal bone stability. A 2-year randomized clinical trial. — *Clin Implant Dent Relat Res.* — 2020; 22 (4): 497—506. [PMID: 32250061](#)
24. Aizcorbe-Vicente J., Peñarrocha-Oltra D., Canullo L., Soto-Pe- ñaloza D., Peñarrocha-Diago M. Influence of facial bone thickness after implant placement into the healed ridges on the remodeled facial bone and considering soft tissue recession: A systematic review. — *Int J Oral Maxillofac Implants.* — 2020; 35 (1): 107—119. [PMID: 31923293](#)
25. Иващенко А.В., Яблоков А.Е., Антонян Я.Э., Гелетин П.Н. Ана- лиз методов денальной имплантации. — *Вестник медицин- ского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье.* — 2018; 3 (33): 65—75
[Ivaschenko A.V., Yablokov A.E., Antonyan Y.E., Geletin P.N. Analy- sis of dental implantation techniques. — *Bulletin of Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* — 2018; 3 (33): 65— 75 (In Russian)]. [eLibrary ID: 35530214](#)
26. Рыбак В.А., Копчак А.В. Современные возможности и перспек- тивы использования CAD/CAM технологии в лечении больных с дефектами и деформациями костей лицевого черепа. — *Трав- ма.* — 2015; 3: 71—78.
[Rybak V.A., Kopchak A.V. Current possibilities and perspec- tives of CAD/CAM technology in the treatment of patients with defects and deformities of facial bones. — *Trauma.* — 2015; 3: 71—78 (In Ukrainian)]. [eLibrary ID: 23837954](#)
27. Yilmaz Z., Ucer C., Scher E., Suzuki J., Renton T. A survey of the opinion and experience of UK dentists: Part 2: Risk assess- ment strategies and the management of iatrogenic trigeminal nerve injuries related to dental implant surgery. — *Implant Dent.* — 2017; 26 (2): 256—262. [PMID: 28125518](#)
28. Вокулова Ю.А., Жулев Е.Н. Методика оценки точности уста- новки зубных имплантатов с применением цифровых техно- логий. — *Сибирское медицинское обозрение.* — 2022; 1 (133): 59—65
[Vokulova J.A., Zhulev E.N. A method for evaluation of dental implant placement accuracy using digital technologies. — *Siberian Medical Review.* — 2022; 1 (133): 59—65 (In Russian)]. [eLibrary ID: 48327908](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_150

[С.В. Апресян,](#)

д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии, директор Института цифровой стоматологии

[А.Г. Степанов,](#)

д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии, профессор Института цифровой стоматологии

[А.П. Зражевская,](#)

аспирант Института цифровой стоматологии

[М.С. Саркисян,](#)

д.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии

[В.К. Суонио,](#)

ассистент Института цифровой стоматологии

РУДН, 117198, Москва, Россия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Апресян С.В., Степанов А.Г., Зражевская А.П., Саркисян М.С., Суонио В.К. Разработка метода сопоставления трехмерных изображений лица с данными компьютерной томографии. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 150—157. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_150

[S.V. Apresyan,](#)

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department, director of the Institute of Digital Dentistry

[A.G. Stepanov,](#)

PhD in Medical Sciences, full professor of the Dentistry Department, professor of the Institute of Digital Dentistry

[A.P. Zrazhevskaya,](#)

postgraduate at the Institute of Digital Dentistry

[M.S. Sarkisyan,](#)

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Prosthodontics Department

[V.K. Suonio,](#)

assistant at the Institute of Digital Dentistry

RUDE University, 117198, Moscow, Russia

Разработка метода сопоставления трехмерных изображений лица с данными компьютерной томографии

Реферат. Необходимость внедрения цифровых технологий моделирования и производства лицевых протезов в стоматологическую практику обусловлена увеличением количества пациентов с дефектами средней зоны лица послеоперационного и травматического генеза.

Цель — разработка метода сопоставления трехмерных изображений лица с данными компьютерной томографии (КТ) и подтверждение его эффективности. **Материалы и методы.** Методика заключается в сопоставлении данных по реперным объектам, в качестве которых были использованы 4 шарика диаметром 5 мм. Для точности совмещения 3D-сканов с данными КТ мы выбрали 4 точки на лице пациента, куда и были прикреплены шарики: на носу, на подбородке и в области щек с двух сторон. Далее пациенту выполнили КТ и сделали оптические слепки лица с помощью сканеров 3dMDFace System (3dMD, США/Великобритания), ObiScanner (Fifth Ingenium, Италия), Einstar (Shining 3D, Китай). Полученные данные совмещали в программе Exocad. В качестве эталонной модели использовались данные, полученные на аппарате Planmeca ProMax 3D ProFace (Финляндия), так как эта установка позволяет получить как объемное CBVT-изображение, так и трехмерную фотографию за один сканирующий проход. Положение пациента, выражение его лица и расположение мускулов при этом оказываются одинаковыми для обоих указанных изображений, что обеспечивает их точную совместимость. Для проверки расстояний между точками, полученными по эталонной модели, мы использовали программу InVesalius 3 (Бразилия), которая создает 3D-визуализацию изображений на основе последовательности 2D DICOM-файлов. **Результаты.** Погрешность сопоставления 3D-сканов лица с данными КТ (разница расстояний между выбранными костными и мягкотканными точками) при использовании ObiScanner в сравнении с эталонной моделью Planmeca ProMax 3D ProFace составляет 0,09—0,16 мм. Погрешность при использовании сканера 3dMDFace System составляет 0,2—0,4 мм. Погрешность при сопоставлении трехмерных данных между собой при использовании сканера Einstar составляет 0,35—0,6 мм. При совмещении 3D-сканов лица с данными КТ по реперным объектам, мы наблюдаем незначительное отклонение от эталонной модели (0,09—0,16 мм), что подтверждает точность методики совмещения данных по реперным объектам. **Заключение.** Принимая во внимание полученные статистические данные можно сделать вывод, что совмещение трехмерных данных лицевых сканов с данными КТ по реперным объектам — наиболее точная методика с учетом подходящих исходных трехмерных данных лицевого скана.

Ключевые слова: методология совмещения, лицевые сканеры, лицевые протезы, цифровые технологии в стоматологии, скан лица

Developing methods of matching 3D facial images with computed tomography data

Abstract. The need to introduce digital technologies in facial prosthetics is dictated by an increase the number of oncological disease of the middle zone of the face and defects in the middle zone of the face of various etiologies. **This study aimed** to develop a method for matching three-dimensional images of the face with CT data and confirm its effectiveness. **Materials and methods.** To develop a methodology for combining virtual three-dimensional images of the face with CT data, reference objects in the form of 4 balls with diameter 5 mm were used. Scan and CT data were combined in Exocad (Germany). For the accuracy of matching 3D-scans with CT data, we chose 4 points on the patient's face, where the manufactured balls were attached: on the nose, on the chin and in the cheek area on both sides. Then the CT was done and facial 3D-scans were taken using scanners: 3dMDFace System (3dMD, USA/UK), ObiScanner (Fifth Ingenium, Italy), Einstar (Shining 3D, China). The obtained data were combined in Exocad. The data obtained on the Planmeca ProMax 3D ProFace (Finland) were used as a reference model, since this setup allows to get both a CBVT and three-dimensional photograph in one scanning pass, the patient's position, facial expression and muscle arrangement are the same for both specified images, which ensures their exact compatibility. To check the distances between points

obtained from the reference model, we used the InVesalius 3 (Brazil), which creates a 3D visualization of images based on a sequence of 2D DICOM files. **Results.** The conducted researches confirm that the error of matching 3D-face scans with computed tomography data (the difference in distances between the selected bone and soft tissue points) using the ObiScanner compared to Planmeca ProMax 3D ProFace reference model is 0.09–0.16 mm. The error using 3dMDFace System scanner is 0.20–0.40 mm. The error in compiling three-dimensional data between each other using Einstar scanner is 0.35–0.60 mm. By combining 3D face scans with computed tomography data on reference objects, we observe a slight deviation from the reference model (0.09–0.16 mm), that confirms the accuracy of the method of combining data on reference objects. **Conclusion.** The obtained statistical

data, the conclusion is combination of three-dimensional data of face scanners with CT data by objects is the most accurate technique, taking into account suitable source three-dimensional data of face scan.

Key words: combination methodology, face scanner, facial prostheses, digital dental technologies, face scan

FOR CITATION:

Apresyan S.V., Stepanov A.G., Zrazhevskaya A.P., Sarkisyan M.S., Suonio V.K. Developing methods of matching 3D facial images with computed tomography data. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 150—157 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_150

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время использование цифровых технологий в практике врача-стоматолога — это необходимый элемент для проведения лечения в полном объеме с надлежащим уровнем качества [1], позволяющий повысить объем работы врачей-стоматологов, снизить стоимость изготавливаемых протезов и уменьшить количество времени на каждом этапе лечения пациента [2–6].

Необходимость внедрения цифровых технологий в область лицевого протезирования диктуется ростом числа онкологических заболеваний средней зоны лица, а также случаев огнестрельных ранений.

Цифровые технологии позволяют прогнозировать результаты, минимизировать продолжительность хирургического и ортопедического этапов реабилитации [7–10], за счет чего среди стоматологов-ортопедов превалирует мнение о необходимости использования компьютерных технологий в ортопедической стоматологии [11]. На формирование новой клинической практики повлияли возможность записи стоматологических данных в цифровом виде, получение цифровых данных о стоматологическом статусе пациента, компьютерные методы визуализации [12, 13].

Ортопедическая реабилитация предполагает несколько этапов:

1. Сбор анамнеза.
2. Планирование лечения (планирование хирургического вмешательства и ортопедической реабилитации).
3. Лечение (хирургический этап и изготовление ортопедической конструкции).

Для проведения первого этапа необходимо получить информацию о патологии пациента в цифровом виде: дву- и трехмерные данные о стоматологическом статусе пациента [13]. В первую очередь это фото (2D-изображение), сканы лица (3D-изображение) и компьютерная томография (КТ). Таких вводных данных достаточно для того, чтобы приступить к сборке 3D-сцены — первому и основному этапу цифрового планирования ортопедической реабилитации [11].

Второй этап ортопедической реабилитации — сборка 3D-сцены для 3D-визуализации стоматологического пациента. Для этого необходимо объединить объемные

изображения (сканы лица) и данные КТ. Цифровизация ортопедической реабилитации нуждается в разработке методики сопоставления трехмерных данных с данными КТ. При совмещении виртуальных данных между собой необходимо соотнести цифровые данные по заранее изготовленным реперным объектам. Исследование, в котором проводилось совмещение виртуальных моделей лица и беззубых челюстей [1] доказывает, что при использовании реперных объектов точность совмещения выше, чем при совмещении виртуальных объектов по реперным точкам.

Финальный этап комплексного цифрового планирования ортопедической реабилитации — изготовление конструкций-прототипов будущих лицевых протезов, по эстетическим параметрам приближенных к ожидаемому запросу пациента [14–15], которые сводят к минимуму ошибки, не замеченные в ходе планирования [16], а также дают возможность спрогнозировать функциональные возможности реабилитации [17].

Цель — разработка метода сопоставления 3D-изображений лица с данными КТ и подтверждение его эффективности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Предложенная нами методика сопоставления данных КТ и лицевых 3D-сканов заключается в объединении данных по реперным объектам, в качестве которых использовали 4 шарика из самотвердеющего полиметакрилатного материала диаметром 5 мм.

Изготовленные шарики прикрепляли к мягким тканям лица с помощью медицинского пластыря и двусторонней самоклеящейся ленты. Для точности совмещения 3D-сканов с данными КТ мы выбрали 4 точки на лице пациента, куда были прикреплены изготовленные шарики: на носу, на подбородке и в области щек с двух сторон. Далее пациенту выполняли КТ и снимали лицевые 3D-сканы с помощью сканеров:

- 3dMDFace System (3dMD, США/Великобритания).
- ObiScanner (Fifth Ingenium, Италия).
- Einstar (Shining 3D, Китай).

Данных КТ с лицевыми 3D-сканами совмещали в программе Exocad. В нее загружали данные КТ

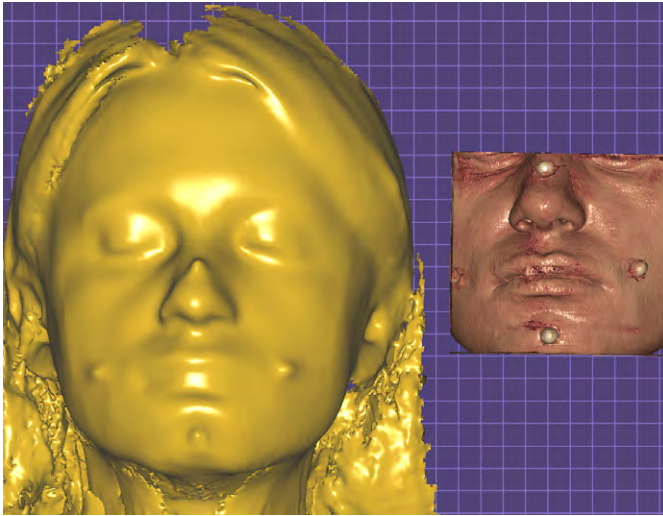


Рис. 1. Совмещение КТ и 3D-скана лица ObiScanner в программе Exocad
 Fig. 1. Uploaded CT and scan data ObiScanner to Exocad

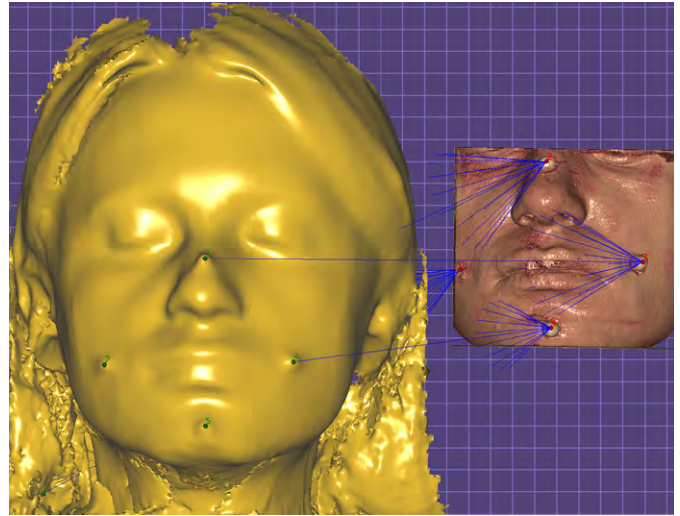


Рис. 2. Сопоставленные по реперным объектам данные компьютерной томографии и 3D-скана лица ObiScanner в программе Exocad
 Fig. 2. CT and scan data ObiScanner compared by objects in Exocad

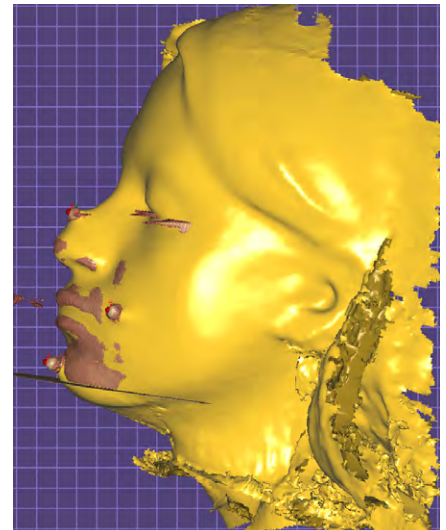
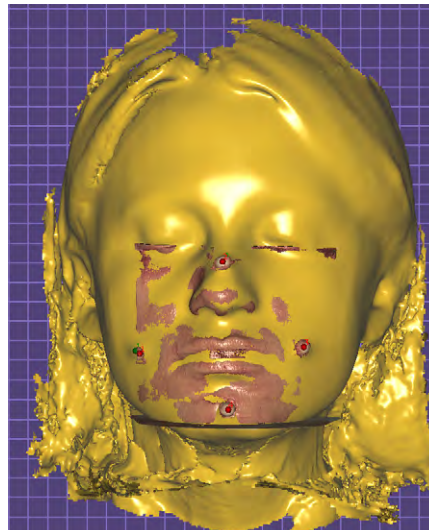
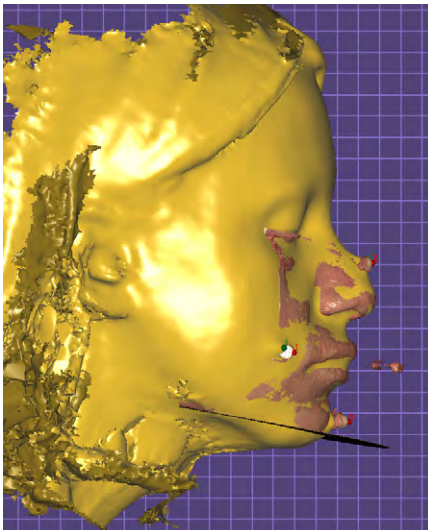


Рис. 3. Результат совмещения данных компьютерной томографии с 3D-сканом лица ObiScanner по реперным объектам в программе Exocad

Fig. 3. Result of combining CT and scan data ObiScanner by objects in Exocad

и 3D-сканы лица и совмещали их между собой по реперным объектам (рис. 1). Далее мы совмещали данные КТ и 3D-сканы лица по реперным объектам — шарикам (рис. 2). Полученный результат представлен на рис. 3.

В качестве эталона для исследования была выбрана модель, полученная с помощью аппарата Planmeca ProMax 3D ProFace (Finland), так как в данной системе аппарат выполняет КТ с применением конусного луча (СВЛТ) со встроенной системой трехмерного сканирования лица. Так как установка Planmeca ProMax 3D ProFace позволяет получить как объемное СВЛТ-изображение, так и трехмерную фотографию за один сканирующий проход, положение пациента, выражение его лица и расположение мускулов при этом исследовании оказываются одинаковыми для обоих указанных изображений, что обеспечивает их точную совместимость.

Для того чтобы определить качество совмещения 3D-скана лица с данными КТ, мы определяли расстояния между несколькими костными и мягкоткаными точками, которые не меняют своего положения:

1. От середины нижнеглазничного края, точки *Or*, до кончика носа.
2. От наиболее углубленной точки на переднем контуре апикального базиса верхней челюсти (точка *A*) до наиболее углубленной точки на контуре губного желобка (точка *A'*).
3. От наиболее углубленной точки на переднем контуре апикального базиса нижней челюсти (точка *B*) до наиболее углубленной точки на контуре подбородка (точка *B'*).

Расстояния между указанными точками по данным, полученным на Planmeca ProMax 3D ProFace (эталонная модель):

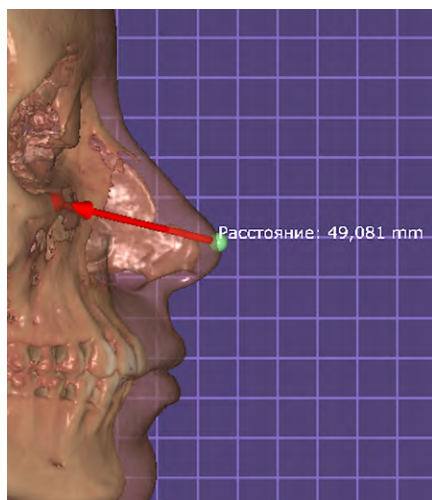


Рис. 4. Расстояние между точками Or — кончик носа, полученное на Planmeca ProMax 3D ProFace, измеренное в программе Exocad
Fig. 4. Distance between points Or-tip of the nose received on Planmeca ProMax 3D ProFace is measured in Exocad

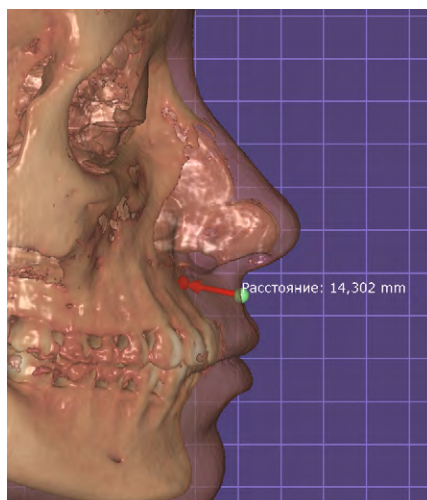


Рис. 5. Расстояние между точками A—A', полученное на Planmeca ProMax 3D ProFace, измеренное в программе Exocad
Fig. 5. Distance between points A—A' received on Planmeca ProMax 3D ProFace is measured in Exocad

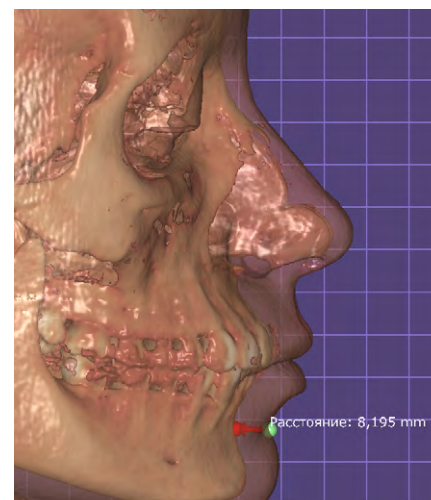


Рис. 6. Расстояние между точками B—B', полученное на Planmeca ProMax 3D ProFace, измеренное в программе Exocad
Fig. 6. Distance between points B—B' received on Planmeca ProMax 3D ProFace is measured in Exocad

- 1) Or — кончик носа — 49,081 мм (рис. 4);
- 2) A—A' — 14,302 мм (рис. 5);
- 3) B—B' — 8,195 мм (рис. 6).

Для проверки расстояний между точками, полученными по эталонной модели, мы использовали программу InVesalius 3 (Бразилия), которая создает 3D-визуализацию изображений на основе последовательности 2D DICOM-файлов, полученных с помощью оборудования СТ или MRI. С помощью этой программы мы также получили данные расстояний между костными и мягкоткаными точками:

- 1) Or — кончик носа — 49,077 мм (рис. 7);
- 2) A—A' — 14,457 мм (рис. 8);
- 3) B—B' — 8,456 мм (рис. 9).

Таким образом, мы видим, что погрешность измерения расстояний (мм), полученных с помощью аппарата Planmeca ProMax 3D ProFace и программы

InVesalius 3 между костными и мягкоткаными точками, незначительная: Or — кончик носа — 0,004 мм; A—A' — 0,155 мм; B—B' — 0,079 мм (табл. 1). Эти данные позволяют сделать вывод, что расстояния между костными

Таблица 1. Расстояния между костными и мягкоткаными точками, измеренными с помощью Planmeca ProMax 3D ProFace, и программы InVesalius 3 (в мм)

Table 1. Distances between bone and soft tissue points measured with Planmeca ProMax 3D ProFace and InVesalius 3 software (in mm)

Расстояние	Planmeca ProMax 3D ProFace	InVesalius 3
Or — кончик носа	49,081	49,077
A—A'	14,302	14,457
B—B'	8,195	8,274

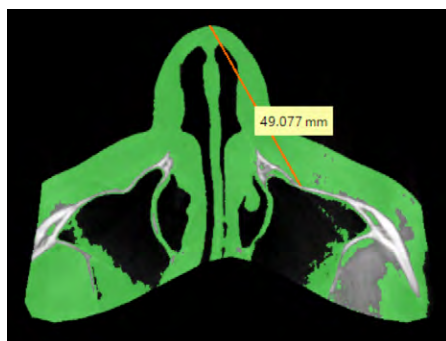


Рис. 7. Расстояние от точки Or до кончика носа, полученное с помощью программы InVesalius 3
Fig. 7. Distance between points Or-tip of the nose received by InVesalius 3

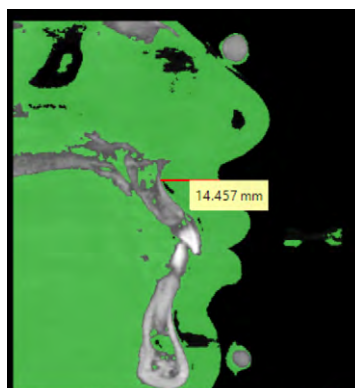


Рис. 8. Расстояние между точками A—A', полученное с помощью программы InVesalius 3
Fig. 8. Distance between points A—A' received by InVesalius 3



Рис. 9. Расстояние между точками B—B', полученное с помощью программы InVesalius 3
Fig. 9. Distance between points B—B' received by InVesalius 3

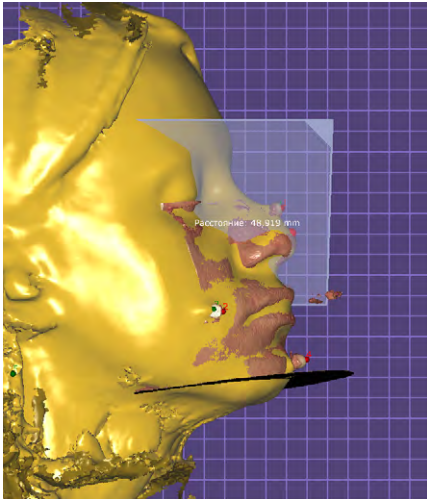


Рис. 10. Расстояние между точками Or — кончик носа, полученное при совмещении по реперным объектам данных компьютерной томографии с 3D-сканом лица ObiScanner в программе Exocad
 Fig. 10. Distance between points Or-tip of the nose combining CT and scan data ObiScanner by objects in Exocad

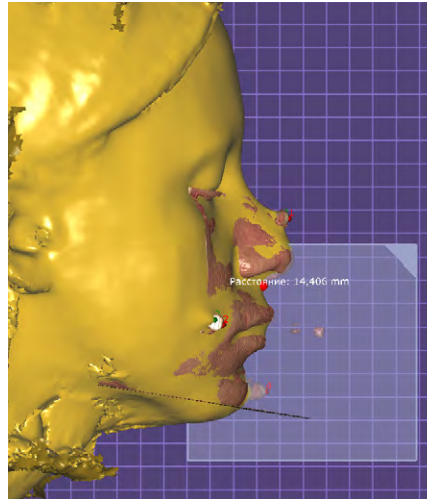


Рис. 11. Расстояние между точками A—A', полученное при совмещении по реперным объектам данных компьютерной томографии с 3D-сканом лица ObiScanner в программе Exocad
 Fig. 11. Distance between points A—A' combining CT and scan data ObiScanner by objects in Exocad

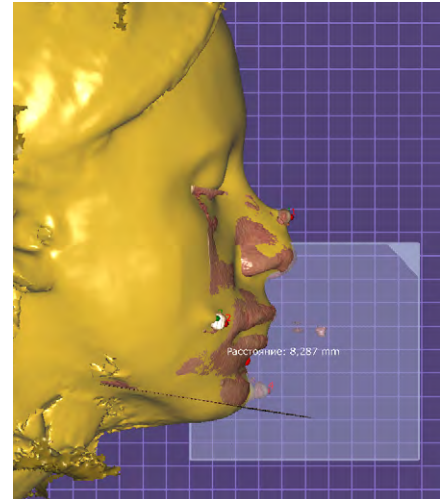


Рис. 12. Расстояние между точками B—B', полученное при совмещении по реперным объектам данных компьютерной томографии с 3D-сканом лица ObiScanner в программе Exocad
 Fig. 12. Distance between points B—B' combining CT and scan data ObiScanner by objects in Exocad

и мягкоткаными точками, полученные с помощью аппарата Planmeca ProMax 3D ProFace, можно считать эталонными.

Для того чтобы убедиться в эффективности предложенной методики совмещения данных КТ с 3D-сканами лица, также были измерены расстояния между костными и мягкоткаными точками и сопоставлены с полученными результатами по эталонной модели.

Полученные расстояния по сопоставленным данным КТ с лицевым 3D-сканом ObiScanner по реперным объектам:

- 1) Or — кончик носа — 48,919 мм (рис. 10);
- 2) A—A' — 14,406 мм (рис. 11);
- 3) B—B' — 8,287 мм (рис. 12).

Таким образом, мы видим, что погрешность измерения расстояний, полученных с помощью аппарата Planmeca ProMax 3D ProFace, и совмещенных данных КТ с 3D-сканом лица ObiScanner по реперным объектам в программе между костными и мягкоткаными точками незначительная, 0,09—0,16 мм:

Таблица 2. Расстояния между костными и мягкоткаными точками, измеренные с помощью Planmeca ProMax 3D ProFace, и по данным КТ, совмещенным с 3D-сканом лица ObiScanner (в мм)

Table 2. Distances between bony and soft tissue points measured by Planmeca ProMax 3D ProFace and by CT data combined with ObiScanner 3D facial scan (in mm)

Расстояние	Planmeca ProMax 3D ProFace	КТ + ObiScanner
Or — кончик носа	49,081	48,919
A—A'	14,302	14,406
B—B'	8,195	8,287

Or — кончик носа — 0,162 мм; A—A' — 0,104 мм; B—B' — 0,092 мм (табл. 2). Аналогичные исследования были проведены по 3D-сканам лица, полученным с помощью сканеров 3dMDFace System, ObiScanner и Einstar.

При статистической обработке результатов расчет уровня значимости различий между выборками с нормальным распределением показателей проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента для парных (связанных) выборок. При распределении, отличном от нормального, применяли *W*-критерий Вилкоксона. Проверку соответствия распределения нормальному в выборках с количественными показателями проводили с опорой на критерий Колмогорова—Смирнова с поправкой на критерий Лилиефорса. Статистически достоверными считали различия, соответствующие вероятности ошибки $p < 0,05$.

Для проведения статистического анализа аналогично были получены объемные данные лица и КТ 15 пациентов с использованием реперных объектов в виде шариков.

Таблица 3. Расстояния между костными и мягкоткаными точками, полученные совмещением данных КТ и 3D-сканов лица разными лицевыми сканерами (в мм)

Table 3. Distances between bone and soft tissue points obtained by combining CT and 3D facial scans with different facial scanners (in mm)

Расстояние	Эталонная модель Planmeca	ObiScanner	3dMDFace System	Einstar
Or — кончик носа	49,081	48,919	49,501	49,675
A—A'	14,302	14,406	14,703	14,833
B—B'	8,195	8,287	8,467	8,545

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Погрешность измерения расстояний, полученных с помощью аппарата Planmeca ProMax 3D ProFace, и совмещенных данных КТ с 3D-сканом лица 3dMDFace System по реперным объектам между костными и мягкоткаными точками в среднем составляет 0,2–0,4 мм: *Or* — кончик носа — 0,42 мм; *A—A'* — 0,401 мм; *B—B'* — 0,272 мм (табл. 3).

Погрешность измерения расстояний, полученных с помощью аппарата Planmeca ProMax 3D ProFace, и совмещенных данных КТ с 3D-сканом лица Einstar по реперным объектам в программе между костными и мягкоткаными точками в среднем составляет 0,35–0,6 мм: *Or* — кончик носа — 0,594 мм; *A—A'* — 0,531 мм; *B—B'* — 0,35 мм.

Таким образом, мы видим, что при работе с лицевым сканером ObiScanner мы получили наиболее точные и однородные трехмерные изображения лица, которые полностью пригодны для планирования ортопедической реабилитации.

Средние значения разницы расстояний между костными и мягкоткаными точками, полученных с использованием разных лицевых сканеров в сравнении с эталонной моделью составляют (табл. 4):

- 1) ObiScanner — 0,09–0,16 мм;
- 2) 3dMDFace System — 0,20–0,40 мм;
- 3) Einstar — 0,35–0,60 мм.

Таким образом, сканер ObiScanner наиболее точно отображает трехмерные данные мягких тканей лица и полностью удовлетворяет запрос врачей-стоматологов для его использования в каждодневной практике стоматологов-ортопедов. Удовлетворительный результат получен при использовании сканера 3dMDFace System, при его использовании практикующим врачам-стоматологам стоит учитывать данные о погрешности, полученные в исследовании.

Сканер Einstar является перспективным устройством, при работе с которым необходимо учитывать относительно большую погрешность измерений и искажение полученных изображений.

При совмещении 3D-сканов лица с данными КТ по реперным объектам мы наблюдаем незначительное отклонение от эталонной модели (0,09–0,16 мм), что подтверждает точность методики совмещения данных по реперным объектам. Данная методика с наименьшими временными затратами и наибольшей точностью позволяет получить результат, в полном объеме удовлетворяющий запросы практикующих стоматологов-ортопедов.

Таблица 4. Расстояния между костными и мягкоткаными точками, полученные совмещением данных КТ и 3D-сканов лица разными лицевыми сканерами (в мм)

Table 4. Distances between bone and soft tissue points obtained by combining CT and 3D facial scans with different facial scanners (in mm)

Пациент	Расстояние	Эталонная модель Planmeca	ObiScanner	3dMDFace System	Einstar
1	<i>Or</i> — кончик носа	49,081	48,919	49,501	49,675
	<i>A—A'</i>	14,302	14,406	14,703	14,833
	<i>B—B'</i>	8,195	8,287	8,467	8,545
2	<i>Or</i> — кончик носа	47,117	47,217	47,417	47,517
	<i>A—A'</i>	12,405	12,505	12,707	12,805
	<i>B—B'</i>	7,995	8,105	8,298	8,397
3	<i>Or</i> — кончик носа	51,117	51,223	51,419	51,519
	<i>A—A'</i>	16,404	16,505	16,706	16,807
	<i>B—B'</i>	9,223	9,334	9,523	9,627
4	<i>Or</i> — кончик носа	52,116	52,217	52,416	52,518
	<i>A—A'</i>	17,102	17,205	17,403	17,505
	<i>B—B'</i>	10,001	10,107	10,301	10,402
5	<i>Or</i> — кончик носа	46,205	46,307	46,506	46,607
	<i>A—A'</i>	15,334	15,437	15,635	15,735
	<i>B—B'</i>	7,252	7,353	7,554	7,654
6	<i>Or</i> — кончик носа	47,305	47,406	47,603	47,701
	<i>A—A'</i>	16,734	16,835	17,030	17,130
	<i>B—B'</i>	8,338	8,439	8,630	8,740
7	<i>Or</i> — кончик носа	46,202	46,304	46,507	46,605
	<i>A—A'</i>	16,501	16,613	16,802	16,904
	<i>B—B'</i>	8,286	8,389	8,587	8,685
8	<i>Or</i> — кончик носа	53,567	53,668	53,869	53,968
	<i>A—A'</i>	18,347	18,449	18,645	18,650
	<i>B—B'</i>	8,976	9,075	9,278	9,401
9	<i>Or</i> — кончик носа	51,356	51,457	51,657	51,754
	<i>A—A'</i>	19,327	19,422	19,628	19,723
	<i>B—B'</i>	8,875	8,976	9,174	9,280
10	<i>Or</i> — кончик носа	53,578	53,677	53,879	53,979
	<i>A—A'</i>	18,458	18,559	18,757	18,859
	<i>B—B'</i>	9,103	9,205	9,413	9,502
11	<i>Or</i> — кончик носа	54,287	54,389	54,591	54,689
	<i>A—A'</i>	19,265	19,367	19,572	19,674
	<i>B—B'</i>	8,765	8,867	9,067	9,166
12	<i>Or</i> — кончик носа	51,478	51,579	51,776	51,879
	<i>A—A'</i>	18,675	18,779	18,976	19,077
	<i>B—B'</i>	9,202	9,305	9,503	9,604
13	<i>Or</i> — кончик носа	50,235	50,337	50,536	50,647
	<i>A—A'</i>	18,765	18,862	19,064	19,170
	<i>B—B'</i>	9,301	9,403	9,616	9,707
14	<i>Or</i> — кончик носа	49,478	49,579	49,775	49,879
	<i>A—A'</i>	17,987	18,083	18,285	18,394
	<i>B—B'</i>	8,798	8,899	9,118	9,207
15	<i>Or</i> — кончик носа	51,784	51,883	52,087	52,189
	<i>A—A'</i>	19,487	19,591	19,791	19,901
	<i>B—B'</i>	9,983	10,094	10,401	10,407

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совмещение трехмерных данных лицевых сканов с данными КТ по реперным объектам — это наиболее точная методика, с учетом подходящих исходных трехмерных данных лицевого скана. В результате проведенного исследования был определен наиболее подходящий сканер — это ObiScanner (Fifth Ingenium, Италия), который дает четкое точное изображение, при совмещении с данными КТ определяется незначительная погрешность. Методика, разработанная в рамках исследования,

удобна для использования в каждодневной практике, занимает наименьшее время и дает четкий результат.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 16.02.2023 **Принята в печать:** 10.04.2023

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

Received: 16.02.2023 **Accepted:** 10.04.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Полякова М.В., Ряховский А.Н. Анализ точности совмещения виртуальных моделей лица и беззубых челюстей пациента различными способами. — *Институт стоматологии*. — 2012; 3 (56): 64—67. [eLibrary ID: 18038206](#)
2. Аapresян С.В., Степанов А.Г., Варданян Б.А. Цифровой протокол комплексного планирования стоматологического лечения. Анализ клинического случая. — *Стоматология*. — 2021; 3: 65—71. [eLibrary ID: 46222733](#)
3. Костюкова В.В., Ряховский А.Н., Уханов М.М. Сравнительный обзор внутриротовых трехмерных цифровых сканеров для ортопедической стоматологии. — *Стоматология*. — 2014; 1: 53—59. [eLibrary ID: 21218165](#)
4. Аapresян С.В., Суонио В.К., Степанов А.Г., Ковальская Т.В. Оценка функционального потенциала CAD-программ в комплексном цифровом планировании стоматологического лечения. — *Российский стоматологический журнал*. — 2020; 3: 131—134. [eLibrary ID: 44005657](#)
5. Аapresян С.В., Степанов А.Г., Ретинская М.В., Суонио В.К. Разработка комплекса цифрового планирования стоматологического лечения и оценка его клинической эффективности. — *Российский стоматологический журнал*. — 2020; 3: 135—140. [eLibrary ID: 44005658](#)
6. Бородина И.Д., Григорьянц Л.С., Гаджиев М.А., Аapresян С.С., Батов Р.В., Степанов А.Г., Аapresян С.В. Сравнительная оценка точности отображения зубной дуги при помощи современных интраоральных 3D-сканеров. — *Российский стоматологический журнал*. — 2022; 4: 287—297. [eLibrary ID: 49487536](#)
7. Patel A., Levine J., Brecht L., Saadeh P., Hirsch D.L. Digital technologies in mandibular pathology and reconstruction. — *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. — 2012; 20 (1): 95—106. [PMID: 22365432](#)
8. Muelleman T.J., Peterson J., Chowdhury N.I., Gorup J., Camarata P., Lin J. Individualized Surgical Approach Planning for Petroclival Tumors Using a 3D Printer. — *J Neurol Surg B Skull Base*. — 2016; 77 (3): 243—8. [PMID: 27175320](#)
9. Daniel M., Watson J., Hoskison E., Sama A. Frontal sinus models and onlay templates in osteoplastic flap surgery. — *J Laryngol Otol*. — 2011; 125 (1): 82—5. [PMID: 20831849](#)
10. Nishimoto S., Sotsuka Y., Kawai K., Fujita K., Kakibuchi M. Three-dimensional mock-up model for chondral framework in auricular reconstruction, built with a personal three-dimensional printer. — *Plast Reconstr Surg*. — 2014; 134 (1): 180e-181e. [PMID: 25028847](#)

REFERENCES:

1. Ryakhovsky A.N., Polyakova M.V. Analysis of accuracy of matching virtual models and edentulous jaws of a patient in different ways. *The Dental Institute*. 2012; 3 (56): 64—67 (In Russian). [eLibrary ID: 18038206](#)
2. Apresyan S.V., Stepanov A.G., Vardanyan B.A. Digital protocol for comprehensive planning of dental treatment. Clinical case analysis. *Stomatology*. 2021; 3: 65—71 (In Russian). [eLibrary ID: 46222733](#)
3. Kostjukova V.V., Riakhovskii A.N., Ukhanov M.M. Comparative study of intraoral 3D digital scanners for restorative dentistry. *Stomatology*. 2014; 1: 53—59 (In Russian). [eLibrary ID: 21218165](#)
4. Apresyan S.V., Suonio V.K., Stepanov A.G., Kovalskaya T.V. Evaluation of functional potential of CAD-programs in integrated digital planning of dental treatment. *Russian Journal of Dentistry*. 2020; 3: 131—134 (In Russian). [eLibrary ID: 44005657](#)
5. Apresyan S.V., Stepanov A.G., Retinskaya M.V., Suonio V.K. Development of complex of digital planning of dental treatment and assessment of its clinical effectiveness. *Russian Journal of Dentistry*. 2020; 3: 135—140 (In Russian). [eLibrary ID: 44005658](#)
6. Borodina I.D., Grigoryants L.S., Gadzhiev M.A., Apresyan S.S., Batov R.V., Stepanov A.G., Apresyan S.V. Comparative evaluation of the accuracy of the dental arch display using modern intraoral three-dimensional scanners. *Russian Journal of Dentistry*. 2022; 4: 287—297 (In Russian). [eLibrary ID: 49487536](#)
7. Patel A., Levine J., Brecht L., Saadeh P., Hirsch D.L. Digital technologies in mandibular pathology and reconstruction. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2012; 20 (1): 95—106. [PMID: 22365432](#)
8. Muelleman T.J., Peterson J., Chowdhury N.I., Gorup J., Camarata P., Lin J. Individualized surgical approach planning for petroclival tumors using a 3D printer. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2016; 77 (3): 243—8. [PMID: 27175320](#)
9. Daniel M., Watson J., Hoskison E., Sama A. Frontal sinus models and onlay templates in osteoplastic flap surgery. *J Laryngol Otol*. 2011; 125 (1): 82—5. [PMID: 20831849](#)
10. Nishimoto S., Sotsuka Y., Kawai K., Fujita K., Kakibuchi M. Three-dimensional mock-up model for chondral framework in auricular reconstruction, built with a personal three-dimensional printer. *Plast Reconstr Surg*. 2014; 134 (1): 180e-181e. [PMID: 25028847](#)

11. Апресян С.В., Степанов А.Г., Антоник М.М., Дегтярев Н.Е., Кравец П.Л., Лихненко М.Н., Малазоня Т.Т., Саркисян Б.А. Комплексное цифровое планирование стоматологического лечения. — М.: Мозартика, 2020. — С. 218—235. [eLibrary ID: 49243391](#)
12. Zimmermann M., Mehl A. Virtual smile design systems: a current review. — *Int J Comput Dent.* — 2015; 18 (4): 303—17. [PMID: 26734665](#)
13. Ряховский А.Н. Новая концепция 4Д виртуального планирования в стоматологии. — *Цифровая стоматология.* — 2019; 1: 11—21. [eLibrary ID: 39165059](#)
14. Ряховский А.Н. Aesthetogramma as qualitative appreciation of dentitions visual image. — *Стоматология.* — 2009; 4: 63—67. [eLibrary ID: 13332504](#)
15. Coachman C., Calamita M.A., Sesma N. Dynamic documentation of the smile and the 2D/3D digital smile design process. — *Int J Periodontics Restorative Dent.* — 2017; 37 (2): 183—193. [PMID: 28196157](#)
16. Chae M.P., Rozen W.M., McMenamin P.G., Findlay M.W., Spychal R.T., Hunter-Smith D.J. Emerging applications of bedside 3D printing in plastic surgery. — *Front Surg.* — 2015; 2: 25. [PMID: 26137465](#)
17. Abbas A.T. Reconstruction skeleton for the lower human jaw using CAD/CAM/CAE. — *Journal of King Saud University — Engineering Sciences.* — 2012; 24 (2): 159—164 [DOI: 10.1016/j.jksues.2011.10.003](#)
11. Apresyan S.V., Stepanov A.G., Antonik M.M., Degtyarev N.E., Kravets P.L., Likhnenko M.N., Malazonia T.T., Sarkisyan B.A. Comprehensive digital planning of dental treatment: a practical guide. Moscow: Mozartica, 2020. Pp. 218—235 (In Russian). [eLibrary ID: 49243391](#)
12. Zimmermann M., Mehl A. Virtual smile design systems: a current review. *Int J Comput Dent.* 2015; 18 (4): 303—17. [PMID: 26734665](#)
13. Ryakhovsky A.N. The new concept of 4D virtual planning in dentistry. *Digital Dentistry.* 2019; 1: 11—21 (In Russian). [eLibrary ID: 39165059](#)
14. Riakhovskii A.N. Aesthetogramma as qualitative appreciation of dentitions visual image. *Stomatology.* 2009; 4: 63—67 (In Russian). [eLibrary ID: 13332504](#)
15. Coachman C., Calamita M.A., Sesma N. Dynamic documentation of the smile and the 2D/3D digital smile design process. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017; 37 (2): 183—193. [PMID: 28196157](#)
16. Chae M.P., Rozen W.M., McMenamin P.G., Findlay M.W., Spychal R.T., Hunter-Smith D.J. Emerging applications of bedside 3D printing in plastic surgery. *Front Surg.* 2015; 2: 25. [PMID: 26137465](#)
17. Abbas A.T. Reconstruction skeleton for the lower human jaw using CAD/CAM/CAE. *Journal of King Saud University Engineering Sciences.* 2012; 24 (2): 159—164 [DOI: 10.1016/j.jksues.2011.10.003](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_158

[И.С. Рединов](#)¹,

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

[В.А. Вахрушева](#)¹,

ассистент кафедры ортопедической стоматологии

[А.Н. Миронов](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии

[Б.А. Лысенко](#)²,

ординатор кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики

[Д.В. Корляков](#)¹,

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

¹ ИжГМА, 426034, Ижевск, Россия² КГМА, 420012, Казань, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Рединов И.С., Вахрушева В.А., Миронов А.Н., Лысенко Б.А., Корляков Д.В. Микроциркуляция дистальной зоны протезного ложа верхней челюсти у пациентов с полными съёмными протезами. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 158—163. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_158

Микроциркуляция дистальной зоны протезного ложа верхней челюсти у пациентов с полными съёмными протезами

Реферат. Неадекватная нагрузка полного съёмного пластиночного протеза на подлежащие ткани может ухудшить гемодинамику, способствовать воспалительным и дистрофическим процессам. Особенно важно корректное изготовление полного съёмного протеза верхней челюсти в дистальной его части, где край протеза погружается в мягкие ткани переднего отдела мягкого нёба. **Цель** — изучить процессы микроциркуляции дистальной зоны протезного ложа верхней челюсти у пациентов, пользующихся полными съёмными протезами, изготовленными по различной технике получения оттиска. **Материалы и методы.** Обследовано 44 пациента пожилого и преклонного возраста. I группу составили 16 больных, получивших полные съёмные пластиночные протезы на верхнюю челюсть, изготовленные с помощью оттисков по разработанному нами способу. II группу составили также 16 пациентов, адаптированных к полным съёмным протезам верхней челюсти, изготовленным по традиционному методу. В контрольную группу вошли пациенты того же возраста, но с сохранными зубными рядами. Микроциркуляцию мягких тканей в передней зоне мягкого нёба оценивали с помощью фотоплетизмографа до и после мягкой пищевой нагрузки. **Результаты.** Установлено, что на региональное кровообращение значительно влияют общие процессы гемодинамики в организме человека. В основной группе, в которую вошло меньшее число лиц с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (31,2 против 58,3 и 56,2%), среднее значение амплитуды пульсовых осцилляций оказалось более высоким (13,0 и 15,6 мм), чем в контрольной группе (7,3 и 7,6 мм; $p < 0,02$ и $p < 0,05$) и в группе сравнения (8,6 и 8,9 мм; $p < 0,02$ и $p < 0,01$). **Заключение.** Корректно изготовленный протез на верхнюю челюсть не нарушает процессы гемодинамики в передней зоне мягкого нёба уже в первый день сдачи протеза. При этом процессы микроциркуляции в дистальном участке протезного ложа полного съёмного протеза не отличаются от показателей гемодинамики пациентов, не пользующихся полными протезами.

Ключевые слова: полный протез, верхняя челюсть, микроциркуляция

[I.S. Redinov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department

[V.A. Vakhrusheva](#)¹,

assistant at the Prosthodontics Department

[A.N. Mironov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Prosthodontics Department

[B.A. Lysenko](#)²,

resident at the Orthopedic and general dentistry Department

[D.V. Korlyakov](#)¹,

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

¹ Izhevsk State Medical Academy, 426034, Izhevsk, Russia² Kazan State Medical Academy, 420012, Kazan, Russia

Microcirculation of the distal zone of the upper jaw prosthetic bed in patients with full removable dentures

Abstract. Inadequate loading of a complete removable plate prosthesis on the underlying tissues can worsen hemodynamics, promote inflammatory and dystrophic processes. Especially important is the correct manufacture of a complete removable prosthesis of the upper jaw in its distal part, where the edge of the prosthesis is immersed in the soft tissues of the anterior soft palate. **Purpose of the study:** to study the processes of microcirculation of the distal zone of the prosthetic bed of the upper jaw in patients using complete removable dentures made using various impression techniques. **Materials and methods.** The microcirculation in the anterior soft palate was studied in persons using complete removable dentures. A total of 44 elderly and elderly patients were examined. The first group consisted of 16 patients who received complete removable plate dentures for the upper jaw, made using impressions according to the method we developed. The second group also consisted of 16 patients adapted to complete removable dentures of the upper jaw, made according to the traditional method. The control group included patients of the same age, but with preserved dentition. Microcirculation of soft tissues in the anterior soft palate was assessed using a photoplethysmograph before and after a soft food load. **Results.** General processes of hemodynamics in the human body significantly affect the regional blood circulation. In the main group, which included a smaller number of people with diseases of the cardiovascular system (31.2 versus 58.3% and 56.2%), the average value of the amplitude of pulse oscillations was higher (13.0 and 15.6 mm) than in the control group (7.3 and 7.6 mm; $p < 0.02$ and

$p < 0.05$) and the comparison group (8.6 and 8.9 mm; $p < 0.02$ and $p < 0.01$).

Conclusions. Correctly made prosthesis for the upper jaw does not disturb the hemodynamic processes in the anterior soft palate already on the first day of the prosthesis. At the same time, the processes of microcirculation in the distal part of the prosthetic bed of a complete removable denture do not differ from the hemodynamic parameters of patients who do not use complete removable lamellar dentures.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что по мере потери зубов уменьшается функциональная нагрузка и снижается микроциркуляция тканей челюстей [1], в том числе верхней челюсти [2, 3], так как именно жевательная нагрузка обеспечивает рабочую гиперемия в тканях полости рта [4–6]. При этом снижается остеогенная потенция костной ткани челюстно-лицевой области [7]. Однако, если эта нагрузка неадекватна или необычна для тканей, не приспособленных для жевания (к примеру, ткани протезного ложа при полном съемном протезировании), она может способствовать развитию хронического воспаления в подлежащих тканях съемного пластиночного протеза [8, 9] либо усилению атрофических процессов, которым способствуют и общие факторы, в частности атеросклероз сосудов [10].

Особенно важно соизмерять жевательную нагрузку в дистальной зоне (линия А) полного съемного пластиночного протеза верхней челюсти [11], так как для создания полноценного клапана в этой зоне необходимо погружение края протеза в мягкие ткани переднего отдела мягкого нёба [12].

Известно, что основными показателями здоровья тканей полости рта, в том числе протезного ложа, являются значения микроциркуляции [13–15]. Установлено, что при хорошей фиксации и стабилизации полного съемного протеза на верхней челюсти, которая достигается применением крема для фиксации, в адаптационный период не отмечается нарушения микроциркуляции тканей протезного ложа, в то время как в группе пациентов, которые проходили адаптационный период по рутинной методике с неоднократными коррекциями, в момент первой коррекции отмечалось снижение уровня капиллярного кровотока на 15–19%, а колебания потока эритроцитов в микрососудах — на 41–45% [16].

Оценка микроциркуляции тканей протезного ложа в области линии А, которая является проблемной при создании клапана, особенно если край протеза погружается в мягкие ткани переднего отдела мягкого нёба с определенным давлением, ранее не проводилась [17].

Цель работы — изучить процессы микроциркуляции дистальной зоны протезного ложа верхней челюсти у пациентов, пользующихся полными съемными протезами, изготовленными по различной технике получения оттиска.

Key words: complete denture, upper jaw, microcirculation

FOR CITATION:

Redinov I.S., Vakhrusheva V.A., Mironov A.N., Lysenko B.A., Korlyakov D.V. Microcirculation of the distal zone of the upper jaw prosthetic bed in patients with full removable dentures. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 158—163 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_158

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.

Исследовали микроциркуляцию переднего отдела мягкого нёба у 44 пациентов в возрасте от 60 до 82 лет (лица пожилого и преклонного возраста), которых поделили на 3 группы.

В I (основную) группу вошли 16 пациентов (11 женщин и 5 мужчин, средний возраст — 67 лет). Им были изготовлены полные съемные пластиночные протезы на верхнюю челюсть, для которых оттиск с верхней челюсти получали разработанным нами способом (патент на изобретение № 2772205, действ. с 20.10.2021) с предварительной оценкой толерантности передней части мягкого нёба к механической нагрузке (патент на полезную модель № 207293, действ. с 24.05.2021) и отображением анатомических образований этой зоны [18].

Во II группу (сравнения) вошли также 16 больных (8 женщин и 8 мужчин, средний возраст — 69 лет) с полным отсутствием зубов на верхней челюсти, которым были изготовлены полные съемные пластиночные протезы путем получения оттиска с верхней челюсти традиционным методом.

Контрольную III группу составили 12 человек (8 женщин и 4 мужчины, средний возраст — 67 лет) с сохраненными зубными рядами, частично восстановленными несъемными конструкциями.

Следует отметить, что после случайной выборки во II и в III группах оказалось больше пациентов с сердечно-сосудистой патологией (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, стенокардия), — 9 (56%) и 7 (58%) человек соответственно, а в I группе их было 5 (31%) человек ($t=1,45$; $t=1,44$).

Микроциркуляция тканей переднего отдела мягкого нёба определялась по методу З.М. Сигала с помощью датчика фотоплетизмографа и программы Soundcard Score до и после мягкой пищевой нагрузки [19]. В качестве пищевого вещества для жевательной нагрузки был взят кусочек серого хлеба объемом 1 см³ [20]. Для оценки микроциркуляции в переднем отделе мягкого нёба у всех обследованных определяли амплитуду пульсовой волны (АПВ) по усредненным значениям, фотоплетизмографический индекс (отношение высоты АПВ до пищевой нагрузки к высоте АПВ после пищевой нагрузки), линейную систолическую скорость (ЛСС) по усредненным значениям и время распространения пульсовой волны (ВРПВ) по усредненным значениям.

Исследование микроциркуляции в передней зоне мягкого нёба, где создается дистальный клапан полного съемного пластиночного протеза верхней челюсти, в I группе проводили при первой коррекции протеза (в день сдачи протеза или через сутки), а во II группе — после полной коррекции протеза и полной адаптации к нему со стороны пациента (через 6–12 месяцев).

При статистической обработке результатов количественные показатели оценивали на соответствие нормальному распределению с помощью критерия Шапиро—Уилка. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин и стандартных отклонений в границах 95%-ного доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывали с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q₁—Q₃). Сравнение по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью *t*-критерия Стьюдента. Сравнение по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполняли с помощью *U*-критерия Манна—Уитни. При сравнении нормально распределенных количественных показателей, рассчитанных для двух связанных выборок, использовали парный *t*-критерий Стьюдента. При

сравнении количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, в двух связанных группах, использовался критерий Вилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов I группы, с относительно меньшим числом лиц с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, обнаружена более выраженная амплитуда пульсовых осцилляций (табл. 1). Причем такая зависимость выявлена не только до пищевой нагрузки, но и после нее, что еще раз подчеркивает зависимость между общим и региональным кровообращением в организме [21, 22], которую необходимо учитывать при исследовании микроциркуляции в отдельных органах и тканях человека.

Известно, что механическое сдавление способствует нарушению микроциркуляции в тканях, которое может проявляться в виде изменений в скорости кровотока на этом участке [23–26] или другими проявлениями. Измерение параметров регионального кровообращения в переднем участке мягкого нёба не выявило статистически значимого изменения линейной систолической скорости кровотока (табл. 2) и изменения времени распространения пульсовой волны (табл. 3) при пищевой нагрузке и при сопоставлении этих значений между группами.

Таблица 1. Амплитуда пульсовой волны микроциркуляторного поля переднего отдела мягкого нёба (в мм)

Table 1. Pulse wave amplitude of the microcirculatory field of the anterior soft palate (in mm)

	I группа (n=16)		II группа (n=16)		III группа (n=12)		<i>p</i> ₁₋₂	<i>p</i> ₁₋₃	<i>p</i> ₂₋₃
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃			
До пищевой нагрузки	13,0	10,0–17,7	8,6	7,0–10,0	7,3	5,0–10,0	0,022*	0,028*	0,253
После пищевой нагрузки	15,6	10,6–22,4	8,9	7,9–11,0	7,6	6,0–10,0	0,018*	0,005*	0,376
<i>p</i>	0,73		0,82		0,87				

Примечание. * — статистически достоверно значимое различие.

Таблица 2. Линейная систолическая скорость кровотока переднего отдела мягкого нёба (в мм/с)

Table 2. Linear systolic velocity of blood flow of the anterior soft palate (in mm/second)

	I группа (n=16)		II группа (n=16)		III группа (n=12)		<i>p</i> ₁₋₂	<i>p</i> ₁₋₃	<i>p</i> ₂₋₃
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃			
До пищевой нагрузки	10,0	9,0–10,8	10,0	10,0–11,3	10,0	10,0–11,2	0,62	0,75	0,98
После пищевой нагрузки	10,0	9,1–10,1	10,0	8,5–11,3	10,0	10,0–11,2	0,78	0,13	0,27
<i>p</i>	0,66		0,71		0,34				

Таблица 3. Время распространения пульсовой волны микроциркуляторного поля переднего отдела мягкого нёба (в секундах)

Table 3. Pulse wave propagation time of the microcirculatory field of the anterior soft palate (in seconds)

	I группа (n=16)		II группа (n=16)		III группа (n=12)		<i>p</i> ₁₋₂	<i>p</i> ₁₋₃	<i>p</i> ₂₋₃
	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃	Me	Q ₁ –Q ₃			
До пищевой нагрузки	0,82	0,74–0,93	0,88	0,81–0,95	0,85	0,76–0,93	0,32	0,81	0,59
После пищевой нагрузки	0,88	0,77–0,95	0,88	0,75–0,94	0,83	0,75–0,92	0,94	0,59	0,40
<i>p</i>	0,69		0,94		0,68				

Таблица 4. Фотоплетизмографический индекс по амплитуде пульсовых осцилляций при пищевой нагрузке
Table 4. Photoplethysmographic index for the amplitude of pulse oscillations under food load

I группа (n=16)		II группа (n=16)		III группа (n=12)		p ₁₋₂	p ₁₋₃	p ₂₋₃
M±m	95% ДИ	M±m	95% ДИ	M±m	95% ДИ			
1,15±0,78	0,74–1,57	1,13±0,50	0,87–1,40	1,04±0,47	0,74–1,34	0,93	0,65	0,61

Давление дистального края съёмного пластиночного протеза на ткани передней части мягкого нёба при традиционном методе его изготовления у пациентов группы сравнения корректировалось в день сдачи протеза и в ближайшие дни динамического наблюдения до 3–4 раз. В основной группе точное воспроизведение анатомического рисунка переднего отдела мягкого нёба было выполнено по нашему методу [18], с учетом функциональных особенностей этой зоны уже в ходе изготовления протеза и либо не требовало коррекции протеза, либо она была однократная. Результатом этих методов стала стабильность показателей кровообращения в данной зоне, что подтверждено фотоплетизмографическим индексом (табл. 4).

Из полученных данных следует, что корректно изготовленный полный съёмный пластиночный протез на верхнюю челюсть не изменяет степень кровообращения в мягких тканях переднего отдела мягкого нёба,

которые не приспособлены к восприятию давления от протеза, а тем более при пищевой нагрузке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Довольно точное отображение подвижных мягких тканей в переднем участке мягкого нёба уже в первые дни пользования протезом позволяет получить протез, удовлетворяющий анатомо-функциональным потребностям этой зоны и не вызывающий нарушения микроциркуляции.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 27.01.2023 **Принята в печать:** 08.06.2023

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

Received: 27.01.2023 **Accepted:** 08.06.2023

ЛИТЕРАТУРА:

- Максюков С.Ю., Гаджиева Д.Н., Шахбазов О.И., Беликова Е.С. Возрастные и гендерные аспекты изменения минеральной плотности опорно-двигательного аппарата, зубов и пародонта. — *Фундаментальные исследования*. — 2012; 5—1: 74—79. [eLibrary ID: 17866248](#)
- Гаврилов В.А., Воликов В.В., Сидоренко А.А., Девдерева А.В., Сивоконь А.А., Васильев Р.Н. Кровообращение протезного ложа верхней челюсти у пациентов, проживающих в Луганском районе, подлежащих полному съёмному протезированию. — *Морфологический альманах им. В.Г. Ковешникова*. — 2020; 18 (2): 25—31. <https://tinyurl.com/2jhzvzm4>
- Barry O., Wang Y., Wahl G. Determination of baseline alveolar mucosa perfusion parameters using laser Doppler flowmetry and tissue spectrophotometry in healthy adults. — *Acta Odontol Scand*. — 2020; 78 (1): 31—37. [PMID: 31349769](#)
- Ле Т.С., Лазарев С.А. Изучение повышенных нагрузок на микроциркуляторное русло различных групп зубов. — *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки*. — 2019; 11: 164—172. [eLibrary ID: 42398911](#)
- Лосев Ф.Ф., Кречина Е.К., Каюгин М.М. Сравнительная оценка процессов адаптации опорных тканей при протезировании с применением имплантатов. — *Стоматология*. — 2021; 4: 44—48. [eLibrary ID: 46390874](#)
- Alsrouji M.S., Ahmad R., Ibrahim N., Kuntjoro W., Al-Harbi F.A., Baba N.Z. Blood flow alterations in the anterior maxillary mucosa as induced by implant-retained overdenture. — *J Prosthodont*. — 2019; 28 (4): 373—378. [PMID: 30875139](#)

REFERENCES:

- Maksyukov S.Y., Gadjiyeva D.N., Shahbazov O.I., Belikova E.S. Age and gender sensitive mineral density changes in the musculoskeletal system, teeth and periodontal diseases. *Fundamental research*. 2012; 5—1: 74—79 (In Russian). [eLibrary ID: 17866248](#)
- Gavrilov V.A., Volikov V.V., Sidorenko A.A., Devdera A.V., Sivokon V.A., Vasiliev R.N. Blood circulation of the prosthetic bed of the upper jaw in patients living in the Lugansk region under full removable prosthetics. *V.G. Koveshnikov Morphological Almanac*. 2020; 18 (2): 25—31. <https://tinyurl.com/2jhzvzm4>
- Barry O., Wang Y., Wahl G. Determination of baseline alveolar mucosa perfusion parameters using laser Doppler flowmetry and tissue spectrophotometry in healthy adults. *Acta Odontol Scand*. 2020; 78 (1): 31—37. [PMID: 31349769](#)
- Le T.C., Lazarev S.A. Study of driven loads to micro-circulator bed of various teeth groups. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Natural and Technical Sciences*. 2019; 11: 164—172 (In Russian). [eLibrary ID: 42398911](#)
- Losev F.F., Krechina E.K., Kayugin M.M. Comparative assessment of the processes of adaptation of supporting tissues in prosthetics with the use of implants. *Stomatology*. 2021; 4: 44—48 (In Russian). [eLibrary ID: 46390874](#)
- Alsrouji M.S., Ahmad R., Ibrahim N., Kuntjoro W., Al-Harbi F.A., Baba N.Z. Blood flow alterations in the anterior maxillary mucosa as induced by implant-retained overdenture. *J Prosthodont*. 2019; 28 (4): 373—378. [PMID: 30875139](#)

7. Ogino T., Ueda T., Ogami K., Koike T., Sakurai K. Effects of chewing rate and reactive hyperemia on blood flow in denture-supporting mucosa during simulated chewing. — *J Prosthodont Res.* — 2017; 61 (1): 54—60. [PMID: 27118315](#)
8. Фастовец Е.А., Сапалев С.А. Сравнительная клинико-функциональная оценка эффективности протезирования полных с полным отсутствием зубов на нижней челюсти полными съемными протезами и съемными протезами с опорой на имплантаты. — *Вісник стоматології.* — 2019; 1 (106): 64—68. <https://tinyurl.com/visnyk96>
9. Silva H. Tobacco use and periodontal disease—the role of microvascular dysfunction. — *Biology (Basel).* — 2021; 10 (5): 441. [PMID: 34067557](#)
10. Steenburg S.D., Sliker C.W. Craniofacial gunshot injuries: an unrecognized risk factor for blunt cervical vascular injuries? — *Eur Radiol.* — 2012; 22 (9): 1837—43. [PMID: 22569994](#)
11. Кристаль Е.А. Роль рвотного рефлекса в ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов на этапе стоматологического осмотра и получения оттиска. — *Клиническая стоматология.* — 2020; 1 (93): 64—69. [eLibrary ID: 42846270](#)
12. Бабич В.В., Быстрова Ю.А., Лаптева А.А. Необходимость использования жестких акриловых базисов при полной потере зубов. — *Клиническая стоматология.* — 2021; 4: 96—98. [eLibrary ID: 47475768](#)
13. Кречина Е.К., Гусева И.Е., Погабало И.В., Марков Н.М., Абдурахманова З.У., Рассадина А.В. Современные достижения функциональной диагностики в стоматологии. — *Стоматология.* — 2022; 4: 30—33. [eLibrary ID: 49307374](#)
14. Kouadio A.A., Fabienne J., Soueidan A., Volteau C., Koffi N.J., Djérédou K.B., Le Bars P. Effects of wearing removable dentures and aging on palatal mucosa blood flow by laser doppler. — *J Indian Prosthodont Soc.* — 2022; 22 (2): 161—168. [PMID: 36511027](#)
15. Troy A.M., Cheng H.M. Human microvascular reactivity: a review of vasomodulating stimuli and non-invasive imaging assessment. — *Physiol Meas.* — 2021; 42 (9). [PMID: 34325417](#)
16. Маркин В.А., Разумная З.В. Состояние микроциркуляторного русла слизистой оболочки протезного ложа в период адаптации к полным съемным протезам при применении крема для фиксации зубных протезов. — *Dental Forum.* — 2021; 4 (83): 55. [eLibrary ID: 47157377](#)
17. Редин И.С., Вахрушева В.А. Модификация снятия оттиска с верхней челюсти при полном отсутствии зубов с учетом анатомо-функционального состояния переднего отдела мягкого неба. — В: сб. тр. ИЖГМА. — Ижевск, 2022. — С. 117—119. [eLibrary ID: 49783860](#)
18. Вахрушева В.А., Редин И.С. Повышение эффективности ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов на верхней челюсти путем учета анатомических особенностей строения переднего отдела мягкого неба. — *Российская стоматология.* — 2022; 3: 3—9. [eLibrary ID: 49387835](#)
19. Сигал З.М., Сурнина О.В., Сигал О.А. Оригинальные гемодинамические открытия в хирургии для определения жизнеспособности органов и тканей. — *Здоровье, демография, экология финно-угорских народов.* — 2022; 4: 37—41. [eLibrary ID: 50010504](#)
7. Ogino T., Ueda T., Ogami K., Koike T., Sakurai K. Effects of chewing rate and reactive hyperemia on blood flow in denture-supporting mucosa during simulated chewing. *J Prosthodont Res.* 2017; 61 (1): 54—60. [PMID: 27118315](#)
8. Fastovets Ye.A., Sapaljev S.A. Comparative clinical and functional evaluation of the efficiency of prosthetics of patients with a complete absence of teeth on mandible with complete removable dentures and removable dentures supporting on implants. *Bulletin of Dentistry.* 2019; 1 (106): 64—68 (In Ukrainian). <https://tinyurl.com/visnyk96>
9. Silva H. Tobacco use and periodontal disease—the role of microvascular dysfunction. *Biology (Basel).* 2021; 10 (5): 441. [PMID: 34067557](#)
10. Steenburg S.D., Sliker C.W. Craniofacial gunshot injuries: an unrecognized risk factor for blunt cervical vascular injuries? *Eur Radiol.* 2012; 22 (9): 1837—43. [PMID: 22569994](#)
11. Kristal E.A. The role of the gag reflex in orthopedic treatment of patients with complete absence of teeth at the stage of dental examination and impression. *Clinical Dentistry (Russia).* 2020; 1 (93): 64—69 (In Russian). [eLibrary ID: 42846270](#)
12. Babich V.V., Bistrova J.A., Lapteva A.A. Necessity of using solid acrylic bases for edentulous patients treatment. *Clinical Dentistry (Russia).* 2021; 4: 96—98 (In Russian). [eLibrary ID: 47475768](#)
13. Krechina E.K., Guseva I.E., Pogabalo I.V., Markov N.M., Abdurakhmanova Z.U., Rassadina A.V. Modern achievements of the functional diagnostics in dentistry. *Stomatology.* 2022; 4: 30—33 (In Russian). [eLibrary ID: 49307374](#)
14. Kouadio A.A., Fabienne J., Soueidan A., Volteau C., Koffi N.J., Djérédou K.B., Le Bars P. Effects of wearing removable dentures and aging on palatal mucosa blood flow by laser doppler. *J Indian Prosthodont Soc.* 2022; 22 (2): 161—168. [PMID: 36511027](#)
15. Troy A.M., Cheng H.M. Human microvascular reactivity: a review of vasomodulating stimuli and non-invasive imaging assessment. *Physiol Meas.* 2021; 42 (9). [PMID: 34325417](#)
16. Markin V.A., Razumnaya Z.V. The state of the microcirculatory bed of the mucous membrane of the prosthetic bed during the period of adaptation to full removable prostheses with the use of a cream for fixing dentures. *Dental Forum.* 2021; 4 (83): 55 (In Russian). [eLibrary ID: 47157377](#)
17. Redinov I.S., Vakhrusheva V.A. Modification of taking an impression from the upper jaw in the complete absence of teeth, taking into account the anatomical and functional state of the anterior soft palate. In: Proceedings of the Izhevsk State Medical Academy. Izhevsk, 2022. Pp. 117—119 (In Russian). [eLibrary ID: 49783860](#)
18. Vakhrusheva V.A., Redinov I.S. Improving the efficiency of orthopedic treatment of patients with complete absence of teeth in the upper jaw by taking into account the anatomical features of the structure of the anterior soft palate. *Russian Stomatology.* 2022; 3: 3—9 (In Russian). [eLibrary ID: 49387835](#)
19. Sigal Z.M., Surnina O.V., Sigal O.A. Innovative hemodynamic discoveries in surgery for determining the viability of organs and tissues. *Health, Demography, Ecology of Finno-Ugric People.* 2022; 4: 37—41 (In Russian). [eLibrary ID: 50010504](#)

20. Редин И.С., Шевкунова Н.А., Корляков Д.В., Страх О.О., Головатенко О.В. Функциональное состояние органов полости рта у лиц с полным отсутствием зубов, получивших ортопедическое лечение полными съемными пластиночными протезами. — *Здоровье, демография, экология финно-угорских народов*. — 2020; 3: 50—52. [eLibrary ID: 44343524](#)
21. Moaddabi A., Soltani P., Zamanzadeh M., Nosrati K., Mollamirzaei M., Cernera M., Spagnuolo G. Comparison of the effects of articaine and lidocaine anesthetics on blood pressure after maxillary infiltration technique: a triple-blind randomized clinical trial. — *Int J Dent*. — 2021; 2021: 8894160. [PMID: 34497646](#)
22. Thaw Dar O., Kakino S., Kusano M., Ikeda H., Miyashin M., Okiji T. Transmitted-light plethysmography detects changes in human pulpal blood flow elicited by innocuous tooth cooling and foot heating. — *Arch Oral Biol*. — 2020; 119: 104881. [PMID: 32911120](#)
23. Kouadio A.A., Jordana F., Koffi N.J., Le Bars P., Soueidan A. The use of laser Doppler flowmetry to evaluate oral soft tissue blood flow in humans: A review. — *Arch Oral Biol*. — 2018; 86: 58—71. [PMID: 29182953](#)
24. Komaki S., Ozaki H., Takahashi S.S., Wada-Takahashi S., Fushima K. Gingival blood flow before, during, and after clenching, measured by laser Doppler blood flowmeter: A pilot study. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. — 2022; 161 (1): 46—52. [PMID: 34509331](#)
25. Sree V.D., Rausch M.K., Tepole A.B. Linking microvascular collapse to tissue hypoxia in a multiscale model of pressure ulcer initiation. — *Biomech Model Mechanobiol*. — 2019; 18 (6): 1947—1964. [PMID: 31203488](#)
26. Литвицкий П.Ф. Нарушения регионарного кровотока и микроциркуляции. — *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. — 2020; 1 (73): 82—92. [eLibrary ID: 42633813](#)
20. Redinov I.S., Shevkunova N.A., Korlyakov D.V., Strakh O.O., Golovatenko O.V. The functional state of organs of the oral cavity in individuals with complete toothlessness, who have received prosthodontic treatment with full laminar dentures. *Health, Demography, Ecology of Finno-Ugric People*. 2020; 3: 50—52 (In Russian). [eLibrary ID: 44343524](#)
21. Moaddabi A., Soltani P., Zamanzadeh M., Nosrati K., Mollamirzaei M., Cernera M., Spagnuolo G. Comparison of the effects of articaine and lidocaine anesthetics on blood pressure after maxillary infiltration technique: a triple-blind randomized clinical trial. *Int J Dent*. 2021; 2021: 8894160. [PMID: 34497646](#)
22. Thaw Dar O., Kakino S., Kusano M., Ikeda H., Miyashin M., Okiji T. Transmitted-light plethysmography detects changes in human pulpal blood flow elicited by innocuous tooth cooling and foot heating. *Arch Oral Biol*. 2020; 119: 104881. [PMID: 32911120](#)
23. Kouadio A.A., Jordana F., Koffi N.J., Le Bars P., Soueidan A. The use of laser Doppler flowmetry to evaluate oral soft tissue blood flow in humans: A review. *Arch Oral Biol*. 2018; 86: 58—71. [PMID: 29182953](#)
24. Komaki S., Ozaki H., Takahashi S.S., Wada-Takahashi S., Fushima K. Gingival blood flow before, during, and after clenching, measured by laser Doppler blood flowmeter: A pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2022; 161 (1): 46—52. [PMID: 34509331](#)
25. Sree V.D., Rausch M.K., Tepole A.B. Linking microvascular collapse to tissue hypoxia in a multiscale model of pressure ulcer initiation. *Biomech Model Mechanobiol*. 2019; 18 (6): 1947—1964. [PMID: 31203488](#)
26. Litvitskiy P.F. Regional blood flow and microcirculation disorders. *Regional blood circulation and microcirculation*. 2020; 1 (73): 82—92 (In Russian). [eLibrary ID: 42633813](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_164

[Г.Г. Казарян,](#)

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[В.В. Бекреев,](#)

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

[В.Д. Труфанов,](#)

доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[М.С. Саркисян,](#)

д.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии

[Т.В. Чхиквадзе,](#)

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[Э.Д. Джуманиязова,](#)

аспирант кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии

РУДН, 117198, Москва, Россия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Казарян, Г.Г., Бекреев В.В., Труфанов В.Д., Саркисян М.С., Чхиквадзе Т.В., Джуманиязова Э.Д. Современные подходы для управляемого артроцентеза височно-нижнечелюстного сустава (обзор). — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 164—173. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_164

[G.G. Kazarian,](#)

postgraduate at the Oral and maxillofacial surgery Department

[V.V. Bekreev,](#)

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

[V.D. Trufanov,](#)

assistant professor of the Oral and maxillofacial surgery Department

[M.S. Sarkisyan,](#)

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Prosthodontics Department

[T.V. Chkhikvadze,](#)

postgraduate at the Oral and maxillofacial surgery Department

Современные подходы для управляемого артроцентеза височно-нижнечелюстного сустава (обзор)

Реферат. Артроцентез — один из наиболее часто применяемых малоинвазивных методов лечения при внутренних нарушениях височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Однако особенности его анатомического строения, а также близость к нему поверхностной височной артерии и ветвей лицевого нерва могут привести к развитию местных и общих осложнений при манипуляциях в суставе. Для снижения рисков возникновения общих и местных осложнений во время проведения артроцентеза необходимо использовать современные методы навигации. **Цель исследования** — на основании современных научных публикаций оценить эффективность артроцентеза ВНЧС с использованием различных навигационных систем. **Материалы и методы.** Для поиска информации использовались платформы PubMed и eLibrary. При поиске на платформе eLibrary по запросу «артроцентез ВНЧС под контролем» было найдено 32 публикации, из них 2 соответствовали искомому смыслу, причем одна за 2022 г. При поиске на платформе PubMed по запросу «guided arthrocentesis TMJ» было найдено 124 публикации, из них 34 соответствовали искомому смыслу. Проведен поиск любой доступной информации об управляемых системах, используемых при артроцентезе ВНЧС, на русском и английском языках. Настоящее исследование также включает отчеты о конкретных случаях. **Результаты.** Выбранные статьи и отчеты о клинических случаях, удовлетворяющие включенным критериям поиска, тщательно изучены и проанализированы. В настоящее время описаны клинические случаи использования МРТ, КЛКТ, УЗИ, систем интраоперационного 3D-контроля, а также индивидуальных 3D-шаблонов с направляющими отверстиями при артроцентезе ВНЧС. **Заключение.** Современный уровень знаний и доступность диагностических методов исследования (МРТ, УЗИ, КЛКТ) позволяет в полной мере использовать их в качестве управляемых систем для артроцентеза ВНЧС. Управляемый артроцентез предназначен для предотвращения ряда возможных осложнений, а также для уменьшения травмы внутрисуставных тканей и сокращения времени вмешательства. Использование индивидуально напечатанных кожных 3D-шаблонов может стать одним из самых многообещающих, простых в планировании и применении методов, которые значительно упростят проведение артроцентеза ВНЧС, особенно для начинающих врачей.

Ключевые слова: артроцентез, височно-нижнечелюстной сустав, КЛКТ, МРТ, управляемый артроцентез, УЗИ, ультразвук

Current approaches to guided arthrocentesis of the temporomandibular joint: A review

Abstract. Arthrocentesis is one of the most frequently used minimally invasive treatments for internal disorders of the temporomandibular joint (TMJ). However, the peculiarities of the anatomical structure of this joint, as well as the proximity of the superficial temporal artery and facial nerve branches to it may lead to the development of local and general complications during manipulations in the joint. To reduce the risks of general and local complications during arthrocentesis, modern navigation techniques should be used. **The aim of the study:** Based on a literature search, evaluate the effectiveness of TMJ arthrocentesis using various navigation systems. **Materials and methods.** Google Academy, PubMed, Science, and eLibrary (Russia) were used to find the necessary information. Any available information on guided systems used in TMJ arthrocentesis was searched in Russian and English. The present study also includes case reports. **Results.** Selected articles and clinical case reports meeting the included search criteria were carefully reviewed and analyzed. Clinical cases using MRI, CBCT, ultrasound, intraoperative 3D control systems, and

E.D. Jumaniyazova,

postgraduate at the Histology, cytology and embryology Department

RUDN University, 117198, Moscow, Russia

individually printed 3D guided hole templates for TMJ arthrocentesis are now described. **Conclusion.** The current level of knowledge and availability of diagnostic modalities (MRI, ultrasound, and CBCT) allows their full use as guided systems for TMJ arthrocentesis. Managed arthrocentesis is designed to prevent a number of possible complications, as well as to reduce intraarticular tissue trauma and reduce intervention time. The use of individually printed 3D cutaneous templates may be one of the most promising, easy to plan and apply methods that greatly simplify TMJ arthrocentesis, especially for novice practitioners.

Key words: arthrocentesis, temporomandibular joint, CBCT, MRI, guided arthrocentesis, USI, ultrasound

FOR CITATION:

Kazarian G.G., Bekreev V.V., Trufanov V.D., Sarkisyan M.S., Chkhikvadze T.V., Jumaniyazova E.D. Current approaches to guided arthrocentesis of the temporomandibular joint: A review. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 164—173 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_164

ВВЕДЕНИЕ

Артроцентез — малоинвазивный метод лечения височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), довольно простой в техническом отношении, с небольшим риском осложнений [1–4]. Впервые артроцентез и лаваж ВНЧС были описаны в 1991 г. как методы лечения при ограниченном открывании рта [5]. Эффективность этого метода достаточно высока и не требует больших финансовых затрат [6, 7]. Артроцентез можно выполнять под местной анестезией в амбулаторных условиях, проведение этой процедуры не требует большого количества времени [8]. Показаниями к проведению артроцентеза служат внутрисуставные нарушения ВНЧС, в 70% случаев сопровождающиеся репозицией суставного диска [9].

Методика проведения артроцентеза заключается в введении одной или двух игл в одну суставную щель (верхнюю или нижнюю) с последующим впрыскиванием разных растворов (стерильный физиологический раствор, раствор Рингера и др.) с целью разрыва фиброзных спаек и промывания полости сустава для удаления компонентов воспаления [10, 11].

ВНЧС имеет свои анатомические особенности: небольшие размеры, наличие суставного диска и двух суставных щелей, частичное прикрытие скуловой дугой, а также близость к наружному слуховому проходу, поверхностной височной артерии и ветвям лицевого нерва [12, 13].

«Слепой» артроцентез верхней суставной щели не представляет труда для опытных челюстно-лицевых хирургов, занимающихся лечением заболеваний ВНЧС. В этом случае можно использовать только анатомические ориентиры и пальпацию. Однако фиброзно-спаечный процесс может поражать не только верхнее пространство ВНЧС, но и нижнее, пункция которого сложна даже для опытного клинициста, тем более что лечение с артроцентезом ВНЧС может привести к общим и местным осложнениям [14]. Эти состояния чаще встречаются после проведения «слепого» артроцентеза, на их долю приходится 1,8–10,3% случаев [15, 16].

Упомянется о следующих осложнениях после проведения данной манипуляции: отек околосуставных

тканей лицевой области, гомотимпанум, заложенность уха, преаурикулярная и экстрадуральная гематома, аневризма поверхностной височной артерии, артериовенозная фистула, трансартикулярная и внутрочерепная перфорация, парафарингеальный отек, внутрисуставные проблемы (гемартроз, артрит, бактериальная инфекция), паралич лицевого нерва, перфорация барабанной перепонки и внутрисуставная фрагментация иглы [14, 17, 18]. Большинство осложнений носит временный характер, ремиссия наступает без лечения, лишь изредка необходимо привлечение узкопрофильных специалистов [19].

В настоящее время при проведении артроцентеза широко используются различные методы навигации, что позволяет контролировать процесс на всех этапах. Использование технических средств визуального контроля во время проведения артроцентеза представляется перспективным, так как оно позволяет снизить количество возможных осложнений, сократить время манипуляции, повысить ее эффективность и точность.

Цель исследования — на основании современных научных публикаций оценить эффективность артроцентеза ВНЧС с использованием различных навигационных систем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск информации об управляемых системах, используемых при артроцентезе ВНЧС, на платформах Google Academy, PubMed, Science и eLibrary. В обзор включены исследования и отчеты об отдельных случаях (технические заметки) навигации при проведении артроцентеза. Ключевые слова для поисковых запросов: «управляемый артроцентез», «МРТ», «КТ», «УЗИ», «височно-нижнечелюстной сустав», «ВНЧС». Найденные статьи и описания клинических случаев были тщательно изучены и проанализированы.

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО МЕТОДА

Ультразвуковое исследование (УЗИ) успешно применяется в качестве метода контроля при проведении

артроцентеза суставов различной анатомической локализации. О первом внедрении и применении ультразвука в стоматологии сообщил W. Lefkowitz в 1956 г. [20]. Y.B. Nabeith и B. Speculand впервые описали успешную визуализацию ВНЧС и диска с помощью УЗИ и использования линейного ультразвукового датчика 3,5 МГц [21]. Структуры ВНЧС различаются по способности поглощать и отражать ультразвуковые волны. Так, костные структуры сустава характеризуются гипоехогенностью (низкое отражение звуковых волн), при этом края кости гиперэхогенны (высокое отражение звуковых волн). Поверхность суставной капсулы, как и поверхность мышц гиперэхогенны, а диск характеризуется гипоизоэхогенностью. Пустое пространство и вода, как и верхняя и нижняя суставные щели, гипоехогенны [22–24].

На сегодняшний день УЗИ наиболее хорошо изучено и часто используется при артроцентезе ВНЧС [22, 25, 26]. Небольшой размер линейных ультразвуковых датчиков позволяет выполнять ультразвуковой контроль на всех этапах манипуляции (рис. 1).

Использование ультразвукового метода для навигации при артроцентезе ВНЧС впервые было описано в исследовании D.A. Parra и соавт. в 2010 г. [27]. Данное ретроспективное исследование проведено при лечении пациентов детского возраста с диагнозом «ювенильный идиопатический артрит» (средний возраст пациентов — 12 лет). Лечение этого заболевания заключается во внутрисуставном введении кортикостероидных препаратов. Всего с 2000 по 2007 г. было проанализировано 180 случаев артроцентеза с использованием доступа под ультразвуковым контролем (линейный ультразвуковой датчик 15 МГц). После введения иглы и раствора в суставную щель ВНЧС было получено 127 компьютерных томографий (КТ), в которых в 91% случаев подтверждалось

правильное расположение раствора. Таким образом, первые хорошо задокументированные попытки использовать управляемый подход для артроцентеза с помощью УЗИ ВНЧС относятся к 2000 г.

В 2013 г. E.H. Dayisoylu и соавт. опубликовали описание клинического случая (техническую записку) об использовании ультразвука во время артроцентеза ВНЧС. Авторы подчеркнули, что методика проста в исполнении и может использоваться начинающими хирургами для контроля правильности пункции верхней суставной щели [28].

В 2015 г. J. Levorova и соавт. описали возможность управляемого артроцентеза с помощью УЗИ в нижнюю суставную щель ВНЧС [29].

Эффективность использования ультразвукового контроля была подтверждена пилотным исследованием Y.H. Cha и соавт. (2018) на трупах [30]. Всего было выполнено 40 инъекций (10 трупов, 20 ВНЧС): 20 «слепых» инъекций и 20 инъекций под контролем УЗИ. Инъекции производились как в верхнее, так и в нижнее суставное пространство. Эффективность «слепого» введения при использовании ультразвукового контроля составила 80 и 100% для верхнего пространства ВНЧС, 30 и 90% для нижнего пространства ВНЧС соответственно. Артропункции выполняли под контролем УЗИ с использованием двух красителей (синего и красного). Во время проведения одной артропункции в нижнее суставное пространство краситель попадал в верхнее суставное пространство. В этом случае нижнее суставное пространство ВНЧС было нетипично маленького размера. За исключением этого случая, все остальные инъекции с использованием ультразвука четко показали места введения красителя в верхнее или нижнее пространство ВНЧС.

M.B. Sirvi и соавт. (2016) и A. Norval и соавт. (2020) также выполнили артроцентез «слепым» методом под ультразвуковым контролем, и он был одинаково эффективным [31, 32]. Полученные результаты подтверждены данными КТ. Кроме того, авторы обнаружили, что артроцентез ВНЧС с помощью ультразвука несколько увеличивает время, затрачиваемое на процедуру. В связи с этим было рекомендовано использовать ультразвуковой контроль при нестандартной анатомии сустава или его глубоком расположении.

Результаты исследования, полученные M.F. Şentürk и соавт. (2017) и P.G. Antony и соавт. (2018), также указывают на то, что лечение пациентов с проведением артроцентеза «слепым» методом и с использованием ультразвукового контроля не имеют статистически значимых различий [33, 34]. Ультразвуковое сопровождение в некоторых случаях позволяет быстро и правильно расположить кончик иглы и уменьшить травму, если требуется коррекция ее положения.

В исследовании P.I. Юркевич с соавт. (2018) проведение артроцентеза с навигацией с помощью УЗИ у 14 пациентов с внутренними нарушениями ВНЧС во всех случаях позволило контролировать положение иглы и степень расширения суставного пространства [35].



Рис. 1. Мониторинг артроцентеза ВНЧС в реальном времени с помощью ультразвуковой навигации [33]

Fig. 1. Real-time monitoring of TMJ arthrocentesis using ultrasound navigation [33]

В исследовании E.H. Dayisoğlu и соавт. (2013) выполняли артроцентез ВНЧС под контролем ультразвука [28]. Местный анестетик вводили через две иглы 20-го калибра, а суставное пространство промывали раствором Рингера (500 мл) и вводили гиалуроновую кислоту. Результаты, полученные при артроцентезе суставов, представляющих трудности для выполнения процедуры в связи с особенностями анатомического строения, использовали только для статической оценки. У 9 пациентов для артроцентеза была использована методика УЗИ, а 5 пациентам она проведена без УЗИ с удовлетворительными результатами.

В статье M.B. Sivri и соавт. «Сравнение ультразвукового и традиционного артроцентеза височно-нижнечелюстного сустава» 10 пациентам был проведен обычный артроцентез и еще 10 — артроцентез под контролем УЗИ [31]. Результаты артроцентеза с применением ультразвукового наведения не показали преимуществ по сравнению с традиционной техникой проведения, к тому же для его проведения потребовалось больше времени.

В статье D. Bhargava и соавт. (2019) описано проведение артроцентеза под ультразвуковым контролем с использованием одноразовой двухпросветной одностержневой иглы для пациентов с внутренним поражением ВНЧС, при этом осложнений не отмечалось, данная методика перспективна для проведения артроцентеза сустава с минимальной травмой и более точным введением игл [36].

В исследовании S. Bhatia и H. Attarde (2021) сравнивались результаты артроцентеза, проводимого с помощью ультразвука, и обычного артроцентеза при лечении заболеваний ВНЧС [37]. Систематический обзор не выявил доказательств того, что артроцентез, проводимый с помощью УЗИ, превосходит обычный артроцентез.

V. Champs и соавт. в 2019 г. проводили исследование на 13 небальзамированных трупах [38]. Инъекцию выполняли под контролем УЗИ в реальном времени с помощью иглы, введенной под углом наклона 30° под капсулу сустава до тех пор, пока инъекция не становилась возможной без сопротивления. Внутрисуставная инъекция была успешной во всех случаях и подтверждена обратным током жидкости в 96% случаев.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

В 2006 г. K. Honda и T. Vjørnland описали метод индивидуального расчета глубины вкола и угла наклона иглы для пункции верхнего суставного пространства с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) [39]. В исследование были включены 52 пациента, у которых в анамнезе не было положительных результатов лечения внутренних нарушений ВНЧС консервативными методами. Во время проведения КЛКТ небольшой металлический шарик фиксировали на коже пациента в проекции самой нижней точки нижнечелюстного бугорка височной кости. После получения DICOM-файлов рассчитывали индивидуальные

и средние показатели угла наклона иглы и степень ее погружения относительно точки инъекции.

Среднее расстояние от точки инъекции на коже пациента до самой тонкой части нижнечелюстной ямки составило $27 \pm 2,8$ мм; средний угол наклона иглы в горизонтальной плоскости — 8° , в коронарной плоскости — 16° .

Авторы показали, что индивидуальные расчеты показателей с помощью КЛКТ-сканирования перед операцией позволяют провести артроцентез (или артроскопию) с меньшим количеством осложнений и точным позиционированием иглы в верхней суставной щели [39].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ДЛЯ НАВИГАЦИИ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ АРТРОЦЕНТЕЗА

В 2009 г. J. Fritz и соавт. впервые описали использование магнитно-резонансной томографии (МРТ) в реальном времени для различных типов артроцентеза ВНЧС (Flash 2D МРТ) [40].

МРТ ВНЧС — признанный «золотой стандарт» для диагностики внутренних суставных нарушений; ранее МРТ использовали только для контроля эффективности лечения [41, 42]. Минимально необходимый протокол исследования ВНЧС при МРТ занимает относительно много времени (от 17 минут), поэтому ранее этот метод не использовали в качестве интраоперационного управляемого доступа для артроцентеза ВНЧС.

В исследовании J. Fritz и соавт. было включено 67 случаев патологии ВНЧС. Пациентам выполняли артроцентез с различной целью: лечебные или диагностические инъекции и лаваж ВНЧС [40]. Все этапы операции проводили под контролем МРТ (пункция кожи, продвижение иглы, введение препарата) непосредственно в кабинете на открытом томографе (1,5 Тл, Magnetom Espree). Для этой процедуры использовали гибкую 15-сантиметровую петлю катушки (с центром в ВНЧС) и специальные инъекционные иглы (которые можно использовать в магнитном поле). Все инъецированные препараты содержали 0,5%-ный раствор гадолиния для получения контрастного изображения (рис. 2).

Среднее время, затрачиваемое на артроцентез под контролем МРТ, составило 25 минут (диапазон — от 16

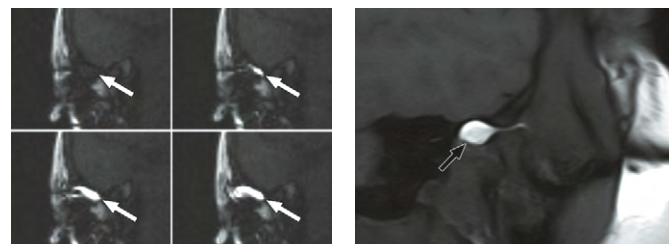


Рис. 2. Изображение ВНЧС во время введения в него препарата с контрастированием под контролем МРТ [40]

Fig. 2. Image of the TMJ during injection with MRI-controlled contrast [40]

до 53 минут). Во всех случаях описано правильное позиционирование кончика иглы и введение препарата в заранее определенное место, а также успешное введение лекарственных средств в нижнюю суставную щель, что выполнить технически сложно при проведении артроцентеза ВНЧС «слепым» методом.

ПРИМЕНЕНИЕ ШАБЛОНОВ, НАПЕЧАТАННЫХ НА 3D-ПРИНТЕРЕ

Первое упоминание об использовании индивидуальных печатных 3D-шаблонов для позиционирования



Рис. 3. Навигационный шаблон для проведения артроцентеза ВНЧС [43]

Fig. 3. Navigational template for arthrocentesis of the TMJ [43]



Рис. 4. Проведение артроцентеза ВНЧС с использованием навигационного шаблона [43]

Fig. 4. Arthrocentesis of the TMJ using a navigational template [43]



Рис. 5. Навигационный шаблон для проведения артроцентеза ВНЧС [44]

Fig. 5. Navigational template for arthrocentesis of the TMJ [44]

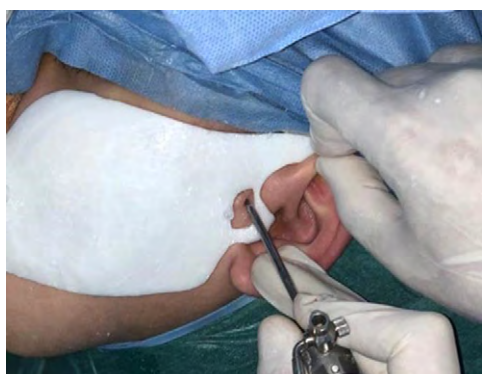


Рис. 6. Использование одностороннего навигационного шаблона во время артроцентеза и артроскопии ВНЧС [44]

Fig. 6. Use of a unilateral navigation template during arthrocentesis and arthroscopy of the TMJ [44]

игл во время артроцентеза ВНЧС было опубликовано М.Г. Khallaf и соавт. [43]. В это исследование было включено 8 пациентов с патологией ВНЧС. Перед лечением им выполняли МСКТ головы для визуализации анатомических структур костей и мягких тканей. С помощью программного обеспечения для планирования артроцентеза были установлены две точки, где предполагалось введение игл для подачи раствора (верхнее пространство ВНЧС).

Линии, соединяющие точки на кости и на коже, определяли углы и способы введения игл, а также глубину их погружения. Перед печатью шаблона с направляющими отверстиями авторы проверили точность положения иглы на напечатанных моделях, а затем изготовили индивидуальную направляющую с двумя отверстиями диаметром 1,4 мм. Отверстия позиционировались благодаря фиксации шаблона в наружном слуховом проходе, такое позиционирование может быть использовано и при проведении одностороннего артроцентеза (рис. 3, 4).

В исследовании М.Г. Khallaf и соавт. не указано время, затраченное на выполнение манипуляции, по сравнению с традиционным «слепым» артроцентезом ВНЧС, однако авторы отмечают статистически значимое улучшение степени открывания рта и уменьшение боли по визуально-аналоговой шкале в результате артропункций, выполненных с помощью шаблонов.

В 2019 г. было опубликовано исследование К. Mahmoud и соавт., в котором также описывается использование напечатанных на 3D-принтере шаблонов с направляющими отверстиями для артроцентеза [44]. В исследование были включены 10 пациентов от 17 до 35 лет с диагнозом «смещение суставного диска кпереди с репозицией». Перед артроцентезом пациенты получали консервативное лечение и носили суставные шины не менее 3 месяцев. После проведения МСКТ челюстно-лицевой области с прикусными блоками в положении максимально открытого рта были созданы направляющие отверстия в шаблоне с двумя гильзами для стандартных игл диаметром 1,4 мм. Для проверки правильности позиционирования игл дополнительно был создан отдельный канал втулки диаметром 2,7 мм для установки в него эндоскопа. Однако первый образец направляющей втулки не позволял полностью использовать эндоскоп из-за близости расположения гильз, поэтому позже было предложено сформировать прямоугольное окно (рис. 5, 6).

В отличие от предыдущей работы, предложенный шаблон фиксировался не только на коже, но и на зубах верхней челюсти и ушной раковине, и мог использоваться для одно- и двустороннего артроцентеза. Канто-трагальные линии и 4 контрольные точки также были отмечены на шаблонах, чтобы можно было проверить их положение во время операции.

М. Krause и соавт. (2019) предложили использовать разделенный 3D-шаблон для правильной интраоперационной установки и позиционирования эндоскопа [45]. Артроскопия была проведена трем пациентам с патологией ВНЧС. Перед операцией всем пациентам выполняли КЛКТ и сканирование мягких тканей лица, после чего DICOM-файлы сравнивали с помощью специального программного обеспечения. Авторы использовали двухканальный артроскоп, поэтому на этапе планирования были созданы две направляющие гильзы для введения эндоскопов под заданным углом для достижения верхней суставной щели (рис. 7, 8). Во время операции после проверки и фиксации направляющей была выполнена пункция кожи и введен эндоскоп (рис. 9).

Шаблон был необходим на этапе введения троакаров эндоскопа, после чего разбирался и далее выполнялась артроскопия ВНЧС. По данным авторов этап моделирования шаблона занимал 2–3 часа, а этап

печати составлял 7 часов. Время, затраченное на артроскопическую операцию с использованием 3D-шаблона, варьировало от 70 до 105 минут.

В 2021 г. была предложена новая модификация вышеописанного метода (Krause М. и соавт., 2019), которая отличается улучшенной фиксацией и исключением возможности ротационных движений [46].

В своей статье G. Gocmen и соавт. (2020) предложили использовать шаблон с тремя направляющими отверстиями с фиксацией на козелок уха [47]. На этапе планирования проводили КЛКТ ВНЧС и сканирование кожи лица, а затем на их основании выполняли 3D-моделирование шаблона. Первая игла располагалась в соответствии с задним наклоном суставного бугорка, как описано Matsumoto и соавт. [48], вторая — на 5 мм впереди первой, а третья — на 2 мм ниже второй (рис. 10).

Глубина проникновения (28, 38 и 40 мм для первой, второй и третьей игл соответственно) измерялась от места введения до конечных точек в соответствии

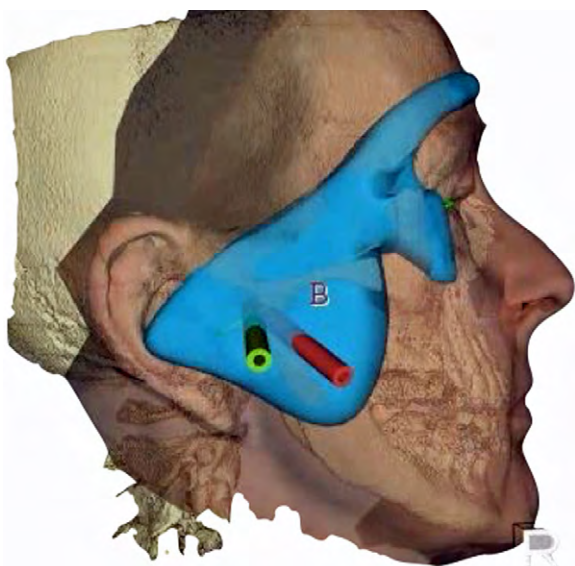


Рис. 7. Применение разделенного шаблона с направляющими для введения троакаров и двумя рукавами [45]

Fig. 7. Application of a divided template with guides for trocars insertion and two sleeves [45]

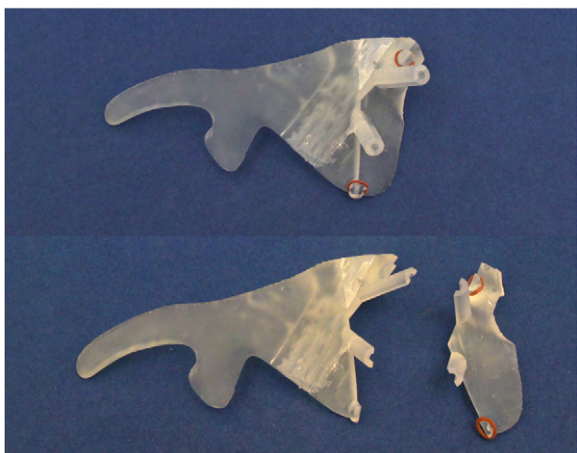


Рис. 8. Составные части шаблона [45]

Fig. 8. The components of the template [45]



Рис. 9. Артроскопия ВНЧС с использованием навигационного шаблона [45]

Fig. 9. TMJ arthroscopy using a navigational template [45]

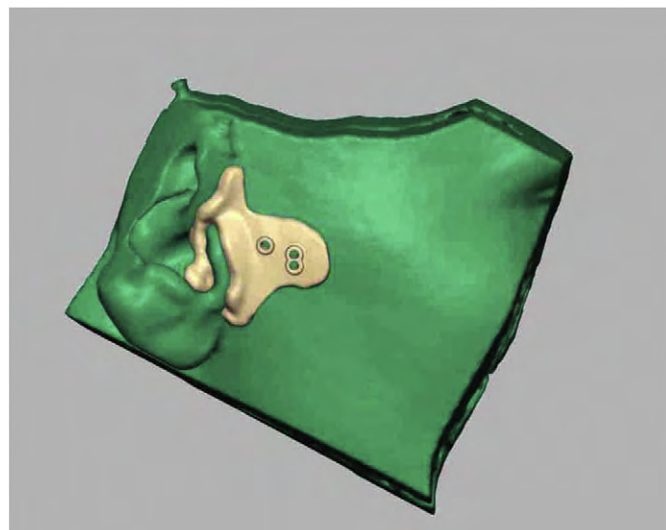


Рис. 10. Этап создания шаблона с тремя направляющими отверстиями с фиксацией на козелке уха (G. Gocmen) [47]

Fig. 10. Step of creating a template with three guide holes with fixation on the earbud (G. Gocmen) [47]



Рис. 11. Артроцентез с использованием шаблона с тремя направляющими отверстиями с фиксацией на козелке уха [47]
Fig. 11. Arthrocentesis using a template with three guide holes with fixation on the ear canal [47]

с углом наклона иглы. По мнению авторов, использование данного шаблона повышает безопасность и точность проведения процедуры артроцентеза (рис. 11).

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ (ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ 3D-НАВИГАЦИЯ)

Y.Y. Wang и соавт. (2019) предложили использовать метод дополненной реальности для более точного определения точки прокола кожи во время артроскопии ВНЧС [49]. Исследование проводилось на трех человеческих трупах. Всего было пунктировано 6 ВНЧС. Перед операцией выполняли КТ для визуализации мягких тканей и костных структур, а также для определения идеального положения рабочей части эндоскопа в верхней суставной щели. Для реализации этого метода необходимы камера (Logitech C920 HD Pro) и специальный проектор (Vivitek Qumi Q5), которые должны быть правильно откалиброваны в соответствии с анатомией головы пациента и данными КТ.

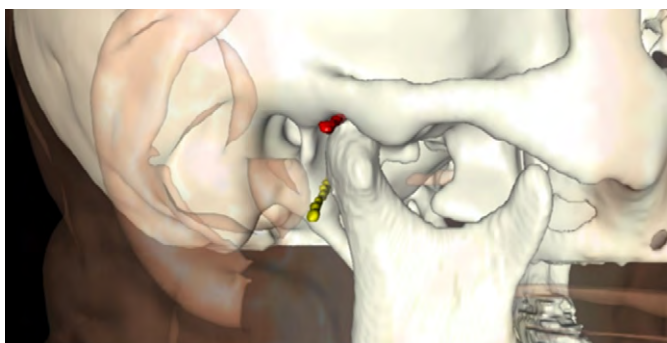


Рис. 12. Преимущества установки игл AR-методом: красный — игла установлена с помощью метода дополненной реальности; желтый — игла установлена без использования метода дополненной реальности [49]
Fig. 12. Advantages of installing needles with the AR method: red — needle placed with the augmented reality method; yellow — needle placed without the augmented reality method [49]

КТ проведено для уточнения ранее запланированного положения после прокола кожи и введения эндоскопа в верхнее пространство ВНЧС. Во всех шести случаях данные КТ подтвердили правильное положение, но отличие расположения планируемой точки прокола от полученных результатов во время операции составило $3,49 \pm 0,62$ мм (рис. 12).

ОБСУЖДЕНИЕ

С 2009 г. в научной литературе стали появляться первые упоминания о различных методах управляемого артроцентеза ВНЧС. Описаны клинические случаи с использованием КЛКТ, МРТ, ультразвука и интраоперационного 3D-подхода, а также использования индивидуально напечатанных кожных шаблонов с направляющими втулками для правильного вкола, введения и позиционирования игл в суставных пространствах.

Почему исследователи уделяют такое пристальное внимание разработке протоколов управляемого артроцентеза? Ответ кажется очевидным: сложная анатомическая структура ВНЧС и окружающих структур может привести к определенным осложнениям во время и после артроцентеза, несмотря на то что Vaira и соавт. сообщают об относительно низкой частоте осложнений после выполнения артроцентеза ВНЧС у 433 пациентов [14]. В 2018 г. было опубликовано результаты их исследования с обсуждением и ретроспективным анализом осложнений. В частности, были описаны временный отек мягких тканей после инъекции (95,1%), отек мягких тканей, сохраняющийся более 3 дней (25,8%), временное образование открытого прикуса (68,8%), парез ветвей лицевого нерва (65,1%), преаурикулярная гематома (0,4%), головокружение (0,2%) [14]. Помимо вышеперечисленных, могут возникнуть и более серьезные осложнения: повреждение ветвей V и VII черепных нервов, перфорация стенки наружного слухового прохода и средней черепной ямки, локальное кровотечение, локальный некроз кожи.

Важно, что в большинстве клинических случаев описывается только артроцентез верхнего пространства ВНЧС, где гораздо легче правильно расположить кончик иглы благодаря определенным анатомическим ориентирам. Однако фиброзные спайки, удерживающие суставной диск в смещенном положении, также могут располагаться в нижней суставной щели, прокол которой является сложной задачей даже для опытных врачей.

На сегодняшний день УЗИ остается наиболее изученным и часто используемым методом при проведении артроцентеза ВНЧС [50, 51].

Ультразвук имеет целый ряд преимуществ: широкое распространение во всех типах медицинских учреждений, возможность диагностировать внутренние нарушения и проводить контролируемый артроцентез, невысокую стоимость, небольшой размер ультразвукового зонда, что позволяет использовать этот метод в режиме реального времени [6, 28, 42, 52]. Многие исследователи признали ультразвуковую диагностику надежным, безопасным, недорогим и быстрым методом, позволяющим

обеспечить более точное позиционирование кончика иглы и наблюдение за заполнением суставной щели вводимым раствором. Однако у УЗИ имеются и недостатки: требуется одновременная работа двух опытных специалистов (челюстно-лицевой хирург и специалист по ультразвуковому обследованию), операция занимает более продолжительный промежуток времени, ограничение поля зрения скуловой дугой (может быть визуализирована только внешняя треть ВНЧС), снижение информативности метода при анатомически глубоком расположении сустава [53–55].

J. Fritz и соавт. (2009) опубликовали статью об использовании МРТ в качестве управляемой системы для артроцентеза ВНЧС, которая явилась своего рода прорывом, демонстрируя нестандартный подход к решению проблемы навигации при проведении данной манипуляции на ВНЧС [27].

МРТ — всемирно признанный «золотой стандарт» диагностики патологий внутрикапсулярных тканей. Для получения качественного изображения всех тканей сустава требуется много времени: исследование по стандартному протоколу может занять до 40 минут. Такой подход увеличивает время операции. Однако из-за некоторых режимов работы томографа (Flash 2D МРТ) среднее время артроцентеза составляло 25 минут. Изображения, полученные с помощью МРТ, намного лучше и более детальны, чем полученные с помощью КЛКТ или УЗИ. Использование МРТ может быть сопоставимо по точности, качеству и количеству информации, предоставляемой с интраоперационной 3D-навигацией (метод дополненной реальности). В то же время использование МРТ в качестве управляемой системы для артроцентеза ВНЧС связано с рядом существенных недостатков: дороговизна оборудования, необходимость работы с аппаратами сканирования открытого типа, одновременное использование двух опытных смежных специалистов, низкая доступность сканирующих устройств в амбулаторных условиях, использование и введение контрастных веществ. МРТ также нельзя использовать в качестве управляемой системы для артротомии ВНЧС.

В челюстно-лицевой хирургии описан метод дополненной реальности или интраоперационной 3D-навигации [56, 57]. Безусловно, этот метод имеет много преимуществ, однако он требует тщательной и точной калибровки всех систем. Из-за большого количества этапов планирования и особенностей разрешающих возможностей оборудования в процессе эксплуатации возможно возникновение множества ошибок. Таким образом, применение метода дополненной реальности

в отношении артроцентеза ВНЧС не всегда оправданно. Исследование Y.Y. Wang и соавт. (2019), безусловно, заслуживает внимания, однако необходимы дальнейшие разработки и исследования в этом направлении, поскольку метод дополненной реальности мог бы быть более популярным при сложных реконструктивных операциях на нижней и височной костях с полной или частичной заменой ВНЧС [49].

Один из самых перспективных методов навигации при артроцентезе — использование индивидуально напечатанных 3D-шаблонов с направляющими втулками для игл. Повсеместное распространение сканов КТ с коническим лучом и 3D-принтеров, а также программного обеспечения для планирования и изготовления направляющих, высокая точность печати и низкая степень ошибок могут значительно сократить время хирургического вмешательства и травм. Использование таких шаблонов не требует дополнительной навигации для проверки результата и может выполняться челюстно-лицевым хирургом. Еще одно преимущество таких направляющих — универсальность. Их можно применять как для артроцентеза, так и для позиционирования эндоскопа во время артротомии ВНЧС. В настоящее время опубликовано небольшое количество клинических случаев с использованием этого метода, необходимы дальнейшие исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время активно разрабатываются протоколы использования навигационных систем управления инвазивных процедур в стоматологии, в частности, артроцентеза. У каждого из представленных в данном обзоре методов навигационного контроля есть свои преимущества и недостатки. Наиболее перспективным методом визуализации является УЗИ. Использование УЗИ при проведении артроцентеза обеспечивает точное позиционирование иглы, что повышает эффективность манипуляции. Применение индивидуальных шаблонов во время выполнения инвазивных процедур на ВНЧС снижает риски возникновения осложнений, их использование особенно актуально при необходимости выполнения курса артротомии.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 18.02.2023 **Принята в печать:** 25.04.2023

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

Received: 18.02.2023 **Accepted:** 25.04.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES :

1. Malik A.H., Shah A.A. Efficacy of temporomandibular joint arthrocentesis on mouth opening and pain in the treatment of internal derangement of TMJ — A clinical study. — *J Maxillofac Oral Surg.* — 2014; 13 (3): 244—8. [PMID: 25018595](#)
2. Bhargava D., Jain M., Deshpande A., Singh A., Jaiswal J. Temporomandibular joint arthrocentesis for internal derangement with disc displacement without reduction. — *J Maxillofac Oral Surg.* — 2015; 14 (2): 454—9. [PMID: 26028873](#)
3. Al-Moraissi E.A. Arthroscopy versus arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2015; 44 (1): 104—12. [PMID: 25123511](#)

4. Briggs K.A., Breik O., Ito K., Goss A.N. Arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. — *Aust Dent J.* — 2019; 64 (1): 90—95. [PMID: 30422323](#)
5. Nitzan D.W., Dolwick M.F. An alternative explanation for the genesis of closed-lock symptoms in the internal derangement process. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 1991; 49 (8): 810—5; discussion 815—6. [PMID: 2072192](#)
6. Vos L.M., Stegenga B., Stant A.D., Quik E.H., Huddleston Slater J.J. Cost effectiveness of arthrocentesis compared to conservative therapy for arthralgia of the temporomandibular Joint: A randomized controlled trial. — *J Oral Facial Pain Headache.* — 2018; 32 (2): 198—207. [PMID: 29466475](#)
7. Gudova R., Voog-Oras Ü., Ivask O. Arthrocentesis techniques used in the treatment of temporomandibular disorders: Literature review. — *Stomatologija.* — 2021; 23 (4): 95—100. [PMID: 35635520](#)
8. Nitzan D.W., Lehman Naaman H. Arthrocentesis: A minimally invasive approach to the temporomandibular joint. — In: Nahlili O. (ed.) *Minimally invasive oral and maxillofacial surgery.* — Springer, 2018. — Pp. 45—73. [DOI: 10.1007/978-3-662-54592-8_3](#)
9. Murphy M.K., MacBarb R.F., Wong M.E., Athanasiou K.A. Temporomandibular disorders: a review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. — *Int J Oral Maxillofac Implants.* — 2013; 28 (6): e393—414. [PMID: 24278954](#)
10. Şentürk M.F., Yazıcı T., Gülşen U. Techniques and modifications for TMJ arthrocentesis: A literature review. — *Cranio.* — 2018; 36 (5): 332—340. [PMID: 28618972](#)
11. Tozoglu S., Al-Belasy F.A., Dolwick M.F. A review of techniques of lysis and lavage of the TMJ. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2011; 49 (4): 302—9. [PMID: 20471143](#)
12. Wilkie G., Al-Ani Z. Temporomandibular joint anatomy, function and clinical relevance. — *Br Dent J.* — 2022; 233 (7): 539—546. [PMID: 36241801](#)
13. Crincoli V., Anelli M.G., Quercia E., Piacino M.G., Di Comite M. Temporomandibular disorders and oral features in early rheumatoid arthritis patients: An observational study. — *Int J Med Sci.* — 2019; 16 (2): 253—263. [PMID: 30745806](#)
14. Vaira L.A., Raho M.T., Soma D., Salzano G., Dell'aversana Orabona G., Piombino P., De Riu G. Complications and post-operative sequelae of temporomandibular joint arthrocentesis. — *Cranio.* — 2018; 36 (4): 264—267. [PMID: 28618979](#)
15. Vaira L.A., Soma D., Meloni S.M., Dell'aversana Orabona G., Piombino P., De Riu G. Vertiginous crisis following temporomandibular joint arthrocentesis: a case report. — *Oral Maxillofac Surg.* — 2017; 21 (1): 79—81. [PMID: 27924428](#)
16. Keskinruzgar A., Cankal D.A., Koparal M., Simsek A., Karadag A.S. Investigation of the effects of temporomandibular joint arthrocentesis on blood volume of the retinal structures. — *J Dent Anesth Pain Med.* — 2019; 19 (1): 37—44. [PMID: 30859132](#)
17. Balon P., Vesnaver A., Kinsky A., Kočar M., Prodnik L. Treatment of end stage temporomandibular joint disorder using a temporomandibular joint total prosthesis: The Slovenian experience. — *J Craniomaxillofac Surg.* — 2019; 47 (1): 60—65. [PMID: 30471937](#)
18. Aliyev T., Berdeli E., Şahin O. An unusual complication during arthrocentesis: N. facialis paralysis, with N. lingualis and N. alveolaris inferior anesthesia. — *J Dent Anesth Pain Med.* — 2019; 19 (2): 115—118. [PMID: 31065594](#)
19. Nogueira E.F.C., Lemos C.A.A., Vasconcellos R.J.H., Moraes S.L.D., Vasconcelos B.C.E., Pellizzer E.P. Does arthroscopy cause more complications than arthrocentesis in patients with internal temporomandibular joint disorders? Systematic review and meta-analysis. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2021; 59 (10): 1166—1173. [PMID: 34274169](#)
20. Lefkowitz W. Ultrasonics in dentistry. — *J Am Dent Assoc.* — 1956; 52 (4): 406—9. [PMID: 13306460](#)
21. Nabeih Y.B., Speculand B. Ultrasonography as a diagnostic aid in temporomandibular joint dysfunction. A preliminary investigation. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 1991; 20 (3): 182—6. [PMID: 1890328](#)
22. Demirturk Kocasarac H., Angelopoulos C. Ultrasound in Dentistry: Toward a Future of Radiation-Free Imaging. — *Dent Clin North Am.* — 2018; 62 (3): 481—489. [PMID: 29903563](#)
23. Marotti J., Heger S., Tinschert J., Tortamano P., Chuembou F., Radermacher K., Wolfart S. Recent advances of ultrasound imaging in dentistry — a review of the literature. — *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* — 2013; 115 (6): 819—32. [PMID: 23706922](#)
24. Musu D., Rossi-Fedele G., Campisi G., Cotti E. Ultrasonography in the diagnosis of bone lesions of the jaws: a systematic review. — *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* — 2016; 122 (1): e19—29. [PMID: 27260284](#)
25. Emshoff R., Jank S., Bertram S., Rudisch A., Bodner G. Disk displacement of the temporomandibular joint: sonography versus MR imaging. — *AJR Am J Roentgenol.* — 2002; 178 (6): 1557—62. [PMID: 12034638](#)
26. Symanski J.S., Gimarc D., Chan B., Stephenson J., Markhardt B.K., Ross A.B. Ultrasound-guided temporomandibular joint aspiration: technique and results in six cases of suspected septic arthritis. — *Skeletal Radiol.* — 2023; 52 (5): 1033—1038. [PMID: 36348042](#)
27. Parra D.A., Chan M., Krishnamurthy G., Spiegel L., Amaral J.G., Temple M.J., John P.R., Connolly B.L. Use and accuracy of US guidance for image-guided injections of the temporomandibular joints in children with arthritis. — *Pediatr Radiol.* — 2010; 40 (9): 1498—504. [PMID: 20204611](#)
28. Dayisoğlu E.H., Cıfci E., Uçkan S. Ultrasound-guided arthrocentesis of the temporomandibular joint. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2013; 51 (7): 667—8. [PMID: 23769713](#)
29. Levorova J., Machon V., Hirjak D., Foltan R. Ultrasound-guided injection into the lower joint space of the temporomandibular joint. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2015; 44 (4): 491—2. [PMID: 25617951](#)
30. Cha Y.H., O J., Park J.K., Yang H.M., Kim S.H. Ultrasound-guided versus blind temporomandibular joint injections: a pilot cadaveric evaluation. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2019; 48 (4): 540—545. [PMID: 30287106](#)
31. Sivri M.B., Ozkan Y., Pekiner F.N., Gocmen G. Comparison of ultrasound-guided and conventional arthrocentesis of the temporomandibular joint. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2016; 54 (6): 677—81. [PMID: 27118616](#)
32. Norvall A., Cota J.G., Pusterla N., Cissell D. Ultrasound-guided arthrocentesis of the temporomandibular joint in healthy adult horses is equivalent to blind arthrocentesis. — *Vet Radiol Ultrasound.* — 2020; 61 (3): 346—352. [PMID: 31896164](#)
33. Şentürk M.F., Yıldırım D., Bilgir E. Evaluation of ultrasonography guidance for single-puncture temporomandibular joint arthrocentesis: A randomized clinical study. — *Cranio.* — 2019; 37 (3): 181—187. [PMID: 29173086](#)
34. Antony P.G., Sebastian A., Annaporani D., Varghese K.G., Mohan S., Jayakumar N., Dominic S., John B. Comparison of clinical outcomes of treatment of dysfunction of the temporomandibular

- joint between conventional and ultrasound-guided arthrocentesis. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2019; 57 (1): 62—66. [PMID: 30527515](#)
35. Юркевич Р.И., Бекреев В.В., Иванов С.Ю., Груздева Т.А., Быковская Т.В., Гарамян Б.Г. Обеспечение подвижности суставного диска височно-нижнечелюстного сустава после проведения лечебно-диагностической артроскопии. — *Голова и шея.* — 2018; 1: 7—13
[Yurkevich R., Bekreev V.V., Ivanov S.Yu., Gruzdeva T.A., Bykovskaya T.B., Garamyan B.G. Providing of tempo-mandibular joint fibrocartilage mobility after curative and diagnostic arthroscopy. — *Head and Neck.* — 2018; 1: 7—13 (In Russian)]. [eLibrary ID: 41304581](#)
36. Bhargava D., Thomas S., Pawar P., Jain M., Pathak P. Ultrasound-guided arthrocentesis using single-puncture, double-lumen, single-barrel needle for patients with temporomandibular joint acute closed lock internal derangement. — *Oral Maxillofac Surg.* — 2019; 23 (2): 159—165. [PMID: 30923970](#)
37. Bhatia C., Attarde H. A systematic review of clinical outcomes in the treatment of temporomandibular joint dysfunction using ultrasound guided arthrocentesis and conventional therapy. — *International Journal of Scientific Research.* — 2021; 10 (5): 19—22 [DOI: 10.36106/ijsr/9303653](#)
38. Champs B., Corre P., Hamel A., Laffite C.D., Le Goff B. US-guided temporomandibular joint injection: Validation of an in-plane longitudinal approach. — *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* — 2019; 120 (1): 67—70. [PMID: 30412740](#)
39. Honda K., Bjørnland T. Image-guided puncture technique for the superior temporomandibular joint space: value of cone beam computed tomography (CBCT). — *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* — 2006; 102 (3): 281—6. [PMID: 16920534](#)
40. Fritz J., Thomas C., Tzaribachev N., Horger M.S., Claussen C.D., Lewin J.S., Pereira P.L. MRI-guided injection procedures of the temporomandibular joints in children and adults: technique, accuracy, and safety. — *AJR Am J Roentgenol.* — 2009; 193 (4): 1148—54. [PMID: 19770341](#)
41. Tolend M., Doria A.S., Meyers A.B., Larheim T.A., Abramowicz S., Aguet J., Appenzeller S., Arvidsson L.Z., Averill L.W., Feldman B.M., Guleria S., Inarejos Clemente E.J., Jaremko J.L., Junhasavasdikul T., von Kalle T., Kirkhus E., Koos B., Miller E., Moineddin R., Panwar J., Peacock Z.S., Resnick C.M., van Rossum M.A., Stimec J., Tomlinson G., Tzaribachev N., Kellenberger C.J. Assessing the reliability of the OMERACT juvenile idiopathic arthritis magnetic resonance scoring system for temporomandibular joints (JAMRIS-TMJ). — *J Clin Med.* — 2021; 10 (18): 4047. [PMID: 34575158](#)
42. Maranini B., Ciancio G., Mandrioli S., Galìè M., Govoni M. The Role of Ultrasound in Temporomandibular Joint Disorders: An Update and Future Perspectives. — *Front Med (Lausanne).* — 2022; 9: 926573. [PMID: 35795636](#)
43. Khallaf M.G., Sidebottom A.J., Watson J. Khallaf and Sidebottom guiding stent for temporomandibular joint arthrocentesis: A new era for joint space puncturing techniques (Registered technical note). — *American Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* — 2019; 6 (1): 27—35
44. Mahmoud K., Galal N., Ali S., Gibaly A., Elbehairy M.S., Mounir M. Computer-guided arthrocentesis using patient-specific guides: A novel protocol for treatment of internal derangement of the temporomandibular joint. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2020; 78 (3): 372.e1—372.e7. [PMID: 31705867](#)
45. Krause M., Dörfler H.M., Kruber D., Hümpfner-Hierl H., Hierl T. Template-based temporomandibular joint puncturing and access in minimally invasive TMJ surgery (MITMJS) — a technical note and first clinical results. — *Head Face Med.* — 2019; 15 (1): 10. [PMID: 30940211](#)
46. Krause M., Kamal M., Kruber D., Halama D., Hierl T., Lethaus B., Bartella A.K. Improved access in minimally invasive temporomandibular joint surgery through a novel endaural template. — *BMC Surg.* — 2021; 21 (1): 93. [PMID: 33607985](#)
47. Gocmen G., Bayram F., Ozkan Y. Arthrocentesis of temporomandibular joint with a tragus-supported guide: a technical note. — *Br J Oral Maxillofac Surg.* — 2020; 58 (9): 1200—1202. [PMID: 32819749](#)
48. Matsumoto K., Bjørnland T., Kai Y., Honda M., Yonehara Y., Honda K. An image-guided technique for puncture of the superior temporomandibular joint cavity: clinical comparison with the conventional puncture technique. — *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* — 2011; 111 (5): 641—8. [PMID: 21334229](#)
49. Wang Y.Y., Liu H.P., Hsiao F.L., Kumar A. Augmented reality for temporomandibular joint arthrocentesis: a cadaver study. — *Int J Oral Maxillofac Surg.* — 2019; 48 (8): 1084—1087. [PMID: 30692030](#)
50. Bilgir E., Yildirim D., Şenturk M.F., Orhan H. Clinical and ultrasonographic evaluation of ultrasound-guided single puncture temporomandibular joint arthrocentesis. — *Cranio.* — 2020; : 1—10. [PMID: 33267750](#)
51. Torres-Gaya J., Boscà-Ramón A., Marqués-Mateo M., Valverde-Navarro A., García-San Segundo M.M., Puche-Torres M. Temporomandibular joint arthrocentesis guided by ultrasonography: An anatomical study. — *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* — 2021; 122 (4): e27-e31. [PMID: 33706027](#)
52. Bas B., Yılmaz N., Gökçe E., Akan H. Diagnostic value of ultrasonography in temporomandibular disorders. — *J Oral Maxillofac Surg.* — 2011; 69 (5): 1304—10. [PMID: 21256654](#)
53. Leung Y.Y., Wu F.H.W., Chan H.H. Ultrasonography-guided arthrocentesis versus conventional arthrocentesis in treating internal derangement of temporomandibular joint: a systematic review. — *Clin Oral Investig.* — 2020; 24 (11): 3771—3780. [PMID: 32594307](#)
54. Hechler B.L., Phero J.A., Van Mater H., Matthews N.S. Ultrasound versus magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint in juvenile idiopathic arthritis: a systematic review. — *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* — 2018; 47 (1): 83—89. [PMID: 28802761](#)
55. Бекреев В.В., Саркисян М.С., Казарян Г.Г. Модифицированный метод артроскопии ВНЧС с синхронной подачей двумя иглами под ультразвуковым контролем. — *Стоматология для всех.* — 2022; 3 (100): 27—31
[Bekreev V.V., Sarkisyan M.S., Kazarian G.G. Modified method of TMJ arthrocentesis with synchronous feeding with two needles under ultrasound control. Clinical Case. — *International Dental Review.* — 2022; 3 (100): 27—31 (In Russian)]. [eLibrary ID: 49504029](#)
56. Wang J., Suenaga H., Yang L., Kobayashi E., Sakuma I. Video see-through augmented reality for oral and maxillofacial surgery. — *Int J Med Robot.* — 2017; 13 (2): e1754. [PMID: 27283505](#)
57. Badiali G., Ferrari V., Cutolo F., Freschi C., Caramella D., Bianchi A., Marchetti C. Augmented reality as an aid in maxillofacial surgery: validation of a wearable system allowing maxillary repositioning. — *J Craniomaxillofac Surg.* — 2014; 42 (8): 1970—6. [PMID: 25441867](#)

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_174

[С.В. Цукор,](#)

стоматолог-ортопед, главный врач

[А.В. Архандеев,](#)

к.м.н., оториноларинголог

[В.П. Алавердов,](#)

к.м.н., стоматолог-хирург, стоматолог-имплантолог

Семейный стоматологический центр
«Диал-Дент», 115114, Москва, Россия

Клинический случай: эктопия сверхкомплектного зуба в полость носа

Аннотация. Эктопия сверхкомплектных зубных зачатков в полость носа является достаточно редкой патологией. Анализ литературы по данному вопросу показал, что в большинстве сообщений об эктопии зуба пациенты обращались с конкретными жалобами и аномальная локализация зуба приводила к развитию определенной патологии. В данной статье описан редкий случай нахождения сверхкомплектного зуба в полости носа. Приводятся некоторые аспекты диагностики и удаления подобных инородных тел из полости носа в амбулаторных условиях. Считаю целесообразным рассматривать описанный случай как проявление дисэмбриогенеза.

Ключевые слова: инородные тело, сверхкомплектный зуб, полость носа, дисэмбриогенез

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Цукор С.В., Архандеев А.В., Алавердов В.П. Клинический случай: эктопия сверхкомплектного зуба в полость носа. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 174—176. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_174

[S.V. Tsukor,](#)

orthopedic dentist, chief physician

[A.V. Arkhandeev,](#)PhD in Medical Sciences,
otorhinolaryngologist[V.P. Alaverdov,](#)PhD in Medical Sciences, dental surgeon,
surgeon-implantologistFamily Dental Center “Dial-Dent”,
115114, Moscow, Russia

Clinical case: ectopia of supernumerary tooth in the nasal cavity

Annotation. Ectopia of supercomplete dental rudiments in the nasal cavity is a fairly rare pathology. An analysis of the literature on this issue showed that in most reports of ectopia of the tooth, patients addressed specific complaints and abnormal localization of the tooth led to the development of a certain pathology. This article describes a rare case of finding a supernumerary tooth in the nasal cavity. Some aspects of the diagnosis and removal of such foreign bodies from the nasal cavity in an outpatient setting have been considered. We consider it expedient to consider the described case as a manifestation of dysembriogenesis.

Key words: foreign body, supernumerary tooth, nasal cavity, dysembriogenesis

FOR CITATION:

Tsukor S.V., Arkhandeev A.V., Alaverdov V.P. Clinical case: ectopia of supernumerary tooth in the nasal cavity. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 174—176 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_174

ВВЕДЕНИЕ

Аномалии количества зубов — гипердонтия, сочетающаяся с эктопией, достаточно редко встречается в практике врача-оториноларинголога [1, 2]. Гипердонтия — это аномалия числа зубов, выражающаяся в наличии сверхкомплектных зубов. Под эктопией понимают процесс прорезывания одного или нескольких зубов, выходящий за нормальную линию зубной дуги. Примерами необычных мест прорезывания зубов служат полость носа, дно полости рта, верхнечелюстная пазуха, стенка глазницы [3]. Сверхкомплектные зубы в полости носа могут привести к заложенности носа, хронической ринорее и дефектам речи. Наиболее распространенный сверхкомплектный зуб, который выявляется по средней линии верхней челюсти, известен как мезиоденс [4—8].

Учитывая практическую значимость и небольшое количество научных публикаций на эту тему, мы сочли необходимым поделиться своим клиническим наблюдением.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка Б., 66 лет, обратилась к оториноларингологу с жалобами на затруднение носового дыхания через левый общий носовой ход, отделяемое гнойного характера из левого общего носового хода и носовой оттенок голоса. При сборе анамнеза выяснилось, что ухудшение носового дыхания и гнойное отделяемое из левого общего носового хода появилось в течение последнего месяца. После осмотра полости носа жестким эндоскопом и проведения КЛКТ околоносовых пазух (рис. 1)

в левом общем носовом ходе обнаружено инородное тело — эктопированный зуб (рис. 2).

Принято решение удалить инородное тело из полости носа под местной анестезией на базе амбулаторного оториноларингологического кабинета, оснащенного эндоскопическим оборудованием.

Операцию выполняли под местной инфильтрационной анестезией раствором ультракаина с адреналином (1:200 000) в области дна полости носа, основания переднего края нижней носовой раковины и передней части хрящевой отдела перегородки носа. Под эндоскопическим контролем при помощи кюретки для удаления инородных тел по В.И. Воячеку и щипцов Blakesley удален эктопированный зуб из левого общего носового хода (рис. 3–5). Кровотечение незначительное (рис. 6).

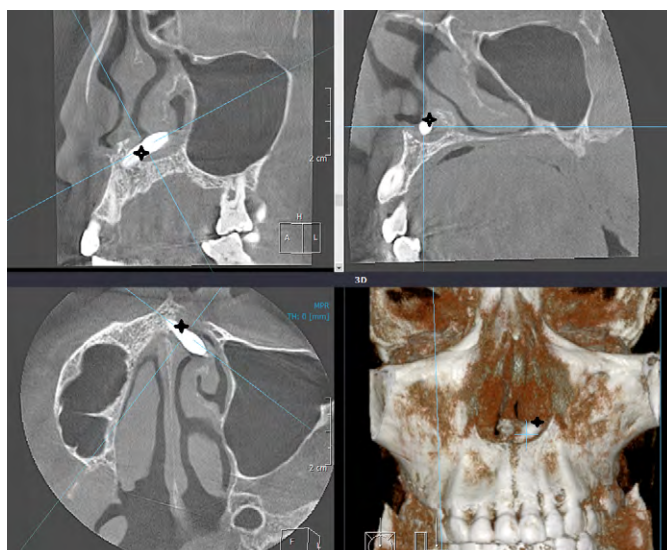


Рис. 1. КЛКТ околоносовых пазух, показывающая связь зуба с окружающими структурами

Fig. 1. CBCT of the paranasal sinuses, showing the connection of the tooth with the surrounding structures

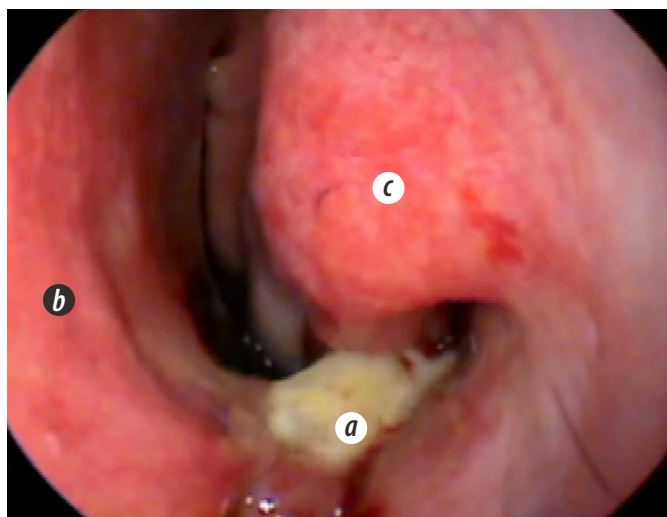


Рис. 2. Левая половина носа: сверхкомплектный зуб (a), перегородка носа (b), нижняя носовая раковина (c)

Fig. 2. The left half of the nose: Supernumerary tooth (a), nasal septum (b), lower nasal concha (c)

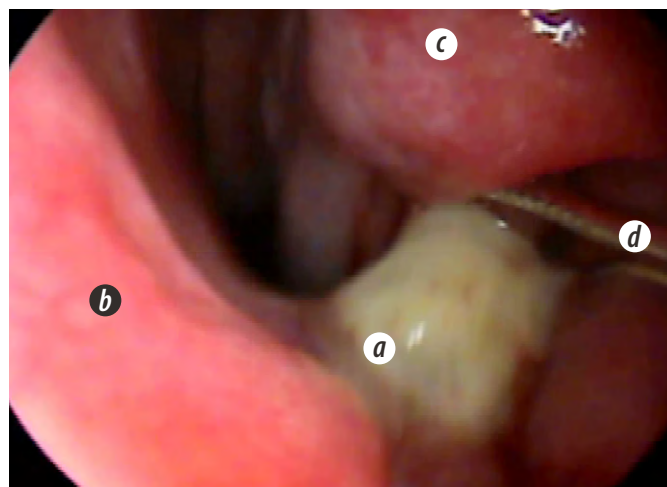


Рис. 3. Левая половина носа, удаление сверхкомплектного зуба: сверхкомплектный зуб (a), перегородка носа (b), нижняя носовая раковина (c), кюретка для удаления инородных тел по В.И. Воячеку (d)

Fig. 3. The left half of the nose, removal of supernumerary tooth. Supernumerary tooth (a), nasal septum (b), lower nasal concha (c), curette for removing foreign bodies according to V.I. Voyachek (d)

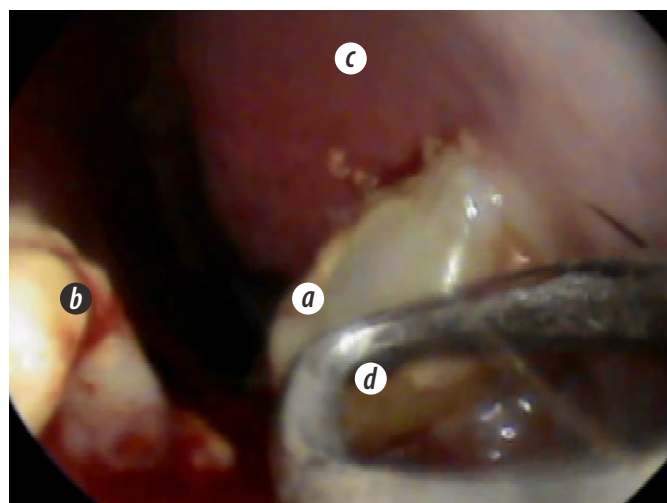


Рис. 4. Левая половина носа, удаление сверхкомплектного зуба: сверхкомплектный зуб (a), перегородка носа (b), нижняя носовая раковина (c), щипцы Blakesley (d)

Fig. 4. The left half of the nose, removal of an supernumerary tooth. Supernumerary tooth (a), nasal septum (b), lower nasal concha (c), Blakesley forceps (d)

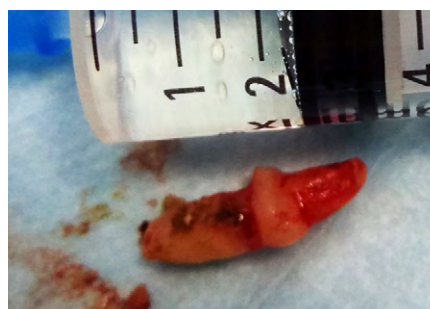


Рис. 5. Сверхкомплектный зуб после удаления

Fig. 5. Supernumerary tooth after removal

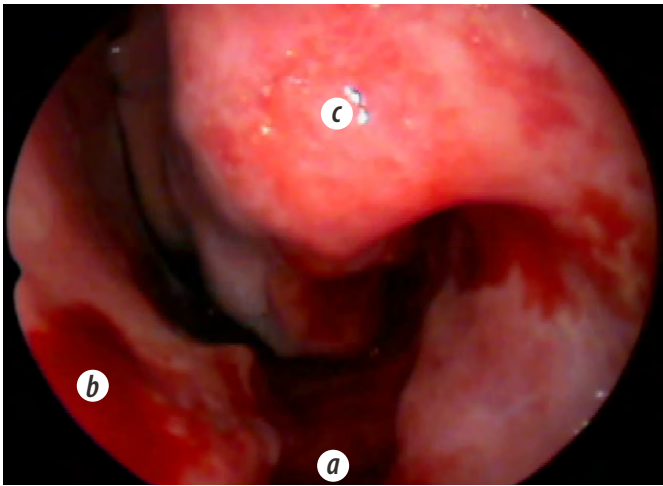


Рис. 6. Левая половина носа, удаление сверхкомплектного зуба: лунка зуба (a), перегородка носа (b), нижняя носовая раковина (c)
Fig. 6. The left half of the nose, removal of an supernumerary tooth: Tooth socket (a), nasal septum (b), lower nasal concha (c)

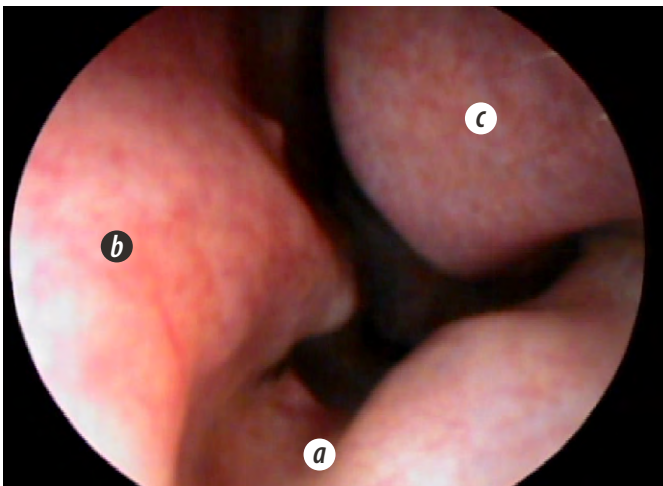


Рис. 7. Левая половина носа через 7 дней после удаления сверхкомплектного зуба: полная эпителизация слизистой оболочки полости носа в области лунки зуба (a), перегородка носа (b), нижняя носовая раковина (c)
Fig. 7. The left half of the nose 7 days after the removal of an supernumerary tooth: Complete epithelization of the nasal mucosa in the area of the tooth socket (a), nasal septum (b), lower nasal concha (c)

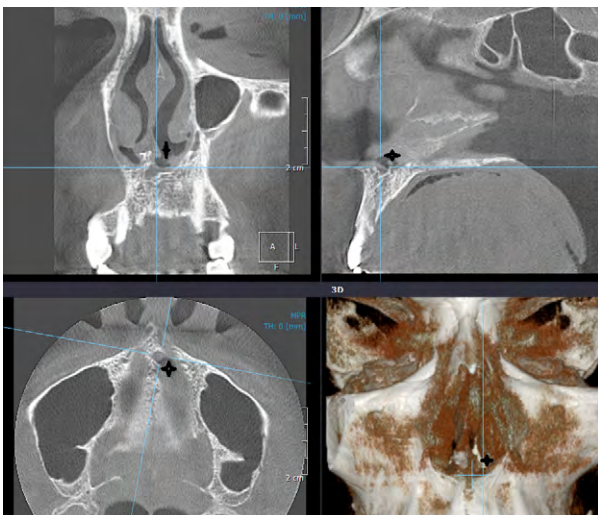


Рис. 8. Контрольная КЛКТ околоносовых пазух, после удаления сверхкомплектного зуба
Fig. 8. Control CBCT of the paranasal sinuses, after removal of an supernumerary tooth

Пациентке назначены пероральный антибиотик Панцеф, орошение полости носа спреем Ринорин. Послеоперационный период без особенностей. Через 7 дней после операции при контрольном осмотре пациентка отметила восстановление носового дыхания, прохождения гнойного отделяемого из левого общего носового хода и исчезновение гнусавости. При эндоскопическом осмотре носовое дыхание в полном объеме, в левой половине носа полная эпителизация слизистой оболочки полости носа в области лунки зуба (рис. 7). По данным контрольной КЛКТ околоносовых пазух лунка удаленного сверхкомплектного зуба без особенностей (рис. 8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разбирая приведенный клинический случай, важно отметить необходимость проведения эндоскопического исследования полости носа и КЛКТ околоносовых пазух для формирования полного представления о патологии, развившейся в полости носа, околоносовых пазухах и носоглотке. Считаем целесообразным рассматривать описанный случай как проявление дисэмбриогенеза, так как у данной пациентки сохранена зубная формула на верхней челюсти.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 24.02.2023 **Принята в печать:** 27.05.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 24.02.2023 **Accepted:** 27.05.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES :

- Choi Y.S., Kim Y.D., Bae C.H., Na H.G. Intranasal supernumerary tooth in a child: a case report. — *Turk J Pediatr.* — 2021; 63 (4): 731—734. [PMID: 34449159](#)
- Mathur S., Verma B., Dabholkar Y., Saberwal A. Supernumerary tooth in the nasal cavity. — *J Oral Maxillofac Pathol.* — 2021; 25 (2): 373—374. [PMID: 34703145](#)
- Zhang H., Gong X., Xu X., Wang X., Sun Y. Tooth number abnormality: from bench to bedside. — *Int J Oral Sci.* — 2023; 15 (1): 5. [PMID: 36604408](#)
- Koçak H.E., Özdamar K., Bilgi B., Acıpayam H. A Rare Cause of Intranasal Mass: Bilateral Ectopic Nasal Teeth. — *Iran J Otorhinolaryngol.* — 2017; 29 (94): 287—289. [PMID: 28955676](#)
- Al Dhafeeri H.O., Kavarodi A., Al Shaikh K., Bukhari A., Al Husain O., El Baramawy A. Recurrent epistaxis caused by an intranasal supernumerary tooth in a young adult. — *Am J Case Rep.* — 2014; 15: 291—3. [PMID: 25031783](#)
- Costa S.M., de Jesus A.O., Silveira R.L., Amaral M.B.F. Supernumerary nasal tooth removed with a modified maxillary vestibular approach: case report and literature review. — *Oral Maxillofac Surg.* — 2019; 23 (2): 247—252. [PMID: 31069564](#)
- van Essen T.A., van Rijswijk J.B. 'Intranasal toothache': case report. — *J Laryngol Otol.* — 2013; 127 (3): 321—2. [PMID: 23249726](#)
- Moeller M.L., Bille J., Fuglsang M. Retained tooth in the nasal cavity: a rare cause of nasal congestion. — *BMJ Case Rep.* — 2019; 12 (2): e226745. [PMID: 30796077](#)

R.O.C.S.[®]

REMINERALIZING ORAL CARE SYSTEMS

SMART ORAL CARE*

PRO

PRO-Clinical
Solutions



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ ПОЛНОГО СПЕКТРА КЛИНИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ

РАЗРАБОТАНО ДОКТОРАМИ



Personal-Care.ru
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН



rocs_russia



rocsrussia



toothpasterocs

www.rocs.ru



* Умная гигиена полости рта. Товар сертифицирован. Реклама.

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_2_178

[Л.А. Давыдова](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры нормальной анатомии

[Н.А. Трушель](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой нормальной анатомии

[А.В. Рыжкова](#)¹,

ассистент кафедры детской хирургии

[Ю.Л. Васильев](#)²,

д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии

[Н.В. Тиунова](#)³,

д.м.н., профессор кафедры клинической стоматологии

[Н.А. Янова](#)³,

к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии

¹ БГМУ, 220116, Минск, Белоруссия² Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия³ Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 603022, Нижний Новгород, Россия

Морфологические предпосылки формирования шилоподъязычного синдрома: клинические наблюдения

Реферат. В статье приводятся топографические, анатомические и морфометрические особенности шиловидного отростка, шилоподъязычной связки, малых рогов подъязычной кости, которые функционально объединяются в шилоподъязычный комплекс. Топография шиловидного отростка височной кости (ШОВК) имеет ряд особенностей. Его дистальная часть проходит в окологлоточном пространстве шеи вдоль стенки глотки, где сосудисто-нервный пучок шеи анатомически тесно прилежит к шиловидному отростку. Заостренный конец удлинненного и искривленного ШОВК может раздражать окружающие его нервные, сосудистые и мышечные структуры. Набор клинических симптомов, связанных с удлиннением или искривлением ШОВК, полным или частичным окостенением шилоподъязычной связки с образованием суставоподобных сочленений определяется как шилоподъязычный синдром (ШПС) или синдром Eagle. Это общепринятое название для набора клинических симптомов, связанных с аномалиями размеров и положения ШОВК. Основой патогенеза ШПС является не только удлинение отростка, но и его патологическое отклонение в медиально-заднем направлении в сочетании с утолщением и искривлением. В зависимости от того, какое из расположенных в непосредственной близости образований подвергается воздействию верхушки отклоненного отростка, выделяют два подвида ШПС: шиловидно-глоточный и шиловидно-каротидный. Мы уделили больше внимания шилоглоточному синдрому. **Заключение.** Несмотря на высокие исследовательские технологии ШПС до сих пор мало известен практическим врачам и недостаточно изучен, хотя аномалии шилоподъязычного комплекса встречаются у 20—30% людей.

Ключевые слова: шилоподъязычный комплекс, шилоподъязычный синдром, шиловидный отросток, мегастилоид

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Давыдова Л.А., Трушель Н.А., Рыжкова А.В., Васильев Ю.Л., Тиунова Н.В., Янова Н.А. Морфологические предпосылки формирования шилоподъязычного синдрома: клинические наблюдения. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 178—184. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_178

[L.A. Davydova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Normal anatomy Department

[N.A. Trushel](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Normal anatomy Department

[A.V. Ryzhkova](#)¹,

assistant at the Paediatric surgery Department

[Yu.L. Vasil'ev](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Operative surgery and topographic anatomy Department

[N.V. Tiunova](#)³,

PhD in Medical Sciences, professor of the Clinical dentistry Department

[N.A. Yanova](#)³,

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

¹ Belarusian State Medical University, 220116, Minsk, Belarus

Morphological prerequisites for the formation of stylohyoid syndrome: clinical observations

Abstract. The article presents the topographic, anatomical, and morphometric features of the styloid process, stylohyoid ligament, lesser horns of the hyoid bone, which are functionally combined into the stylohyoid complex. The topography of the styloid process of the temporal bone has several features. The distal part of it passes in the peripharyngeal space of the neck along the pharyngeal wall, where the neurovascular bundle of the neck is anatomically closely adjacent to the styloid process. The pointed end of the elongated and curved styloid process of the temporal bone can irritate the surrounding nerve, vascular and muscle structures. A set of clinical symptoms associated with lengthening or curvature of the styloid process of the temporal bone, complete or partial ossification of the stylohyoid ligament with the formation of articular joints is defined as stylohyoid syndrome or Eagle syndrome. This is the generally accepted name for a set of clinical symptoms associated with abnormalities in the size and position of the styloid process of the temporal bone. The basis of the pathogenesis of the stylohyoid syndrome is not only the elongation of the process, but also its pathological deviation in the medial-posterior direction, combined with thickening and curvature. Depending on which of the formations located in the immediate vicinity is exposed to the apex of the deviated process, two subspecies of the stylohyoid syndrome are distinguished: styloid-pharyngeal and styloid-carotid. We paid more attention to the stylo-pharyngeal syndrome. **Conclusion.** Despite high research technologies, stylohyoid syndrome remains little

² Sechenov University,
119991, Moscow, Russia

³ Lobachevsky State University
of Nizhny Novgorod, 603022,
Nizhny Novgorod, Russia

known to practitioners and an insufficiently studied disease, although anomalies of the stylohyoid complex occur in 20–30% of people.

Key words: stylohyoid complex, stylohyoid syndrome, styloid process, megastyloid

FOR CITATION:

Davydova L.A., Trushel N.A., Ryzhkova A.V., Vasil'ev Yu.L., Tiunova N.V., Yanova N.A. Morphological prerequisites for the formation of stylohyoid syndrome: clinical observations. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 178—184 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_178

ВВЕДЕНИЕ

Изучение источников литературы показало, что основной причиной возникновения шилоподъязычного синдрома (ШПС) или синдрома Eagle является сочетание удлиненного шиловидного отростка височной кости (ШОВК) с его искривлением, а также с обызвествлением (кальцификацией) шилоподъязычной связки. По данным литературы, пациенты с ШПС чаще всего жалуются на болезненные ощущения в передней области шеи с иррадиацией боли в глотку, корень языка, ухо. Боль также может распространяться на височно-нижнечелюстной сустав, нижнюю челюсть, височную и щечную области, поднижнечелюстной треугольник [1, 2].

ШПС до сих пор мало известен практическим врачам и недостаточно изучен, несмотря на то что аномалии шилоподъязычного комплекса встречаются у 30% людей. В отечественной литературе ШПС упоминается лишь в некоторых справочниках и в отдельных монографиях [2].

ШПС или синдром Eagle включает симптомы, варьирующие от стилалгии до ощущения инородного тела в горле, шейно-лицевой боли, оталгии и даже повышенного слюноотделения или головокружения. [3]. Было определено, что частота возникновения стилалгии выше в женской популяции [4]. В связи с тем, что орофациальная и шейная боли, которые могут быть вызваны многочисленными патологическими процессами, являются частой причиной консультаций невролога, необходимо помнить о дифференциальной диагностике редких заболеваний, к которым относится и ШПС [5].

Большое количество сосудов и нервов шеи анатомически связано с ШОВК. Его дистальная часть направлена вдоль стенки глотки. Анатомо-топографические исследования показали, что медиальная поверхность ШОВК прилежит к внутренней сонной артерии, внутренней яремной вене, языкоглоточному, подъязычному и добавочному нервам. Впереди отростка на расстоянии 3–6 мм от него располагается наружная сонная артерия, а его верхушка находится на расстоянии 6–10 мм от боковой стенки глотки с расположенным на нем нервным сплетением. При шилоглоточном синдроме в результате раздражения нервных окончаний языкоглоточного нерва искривленным шиловидным отростком возникают боли в области миндалинковой (тонзиллярной) ямки. В таких случаях отросток пальпируется на дне этой ямки. Интенсивность болей варьирует от незначительных

или ощущения инородного тела в глотке, особенно при глотании, до резких сильных постоянных болей, иррадирующих в миндалину, в ухо. Некоторые больные отмечают боли на передней поверхности шеи, в области подъязычной кости. Интенсивность болей нарастает к концу дня, усиливаясь при повороте или запрокидывании головы.

У многих пациентов клиническая картина синдрома зависит не столько от степени удлинения отростка, сколько от характера реакций окружающих тканей, индивидуальных особенностей, патофизиологических и психоэмоциональных нарушений при этом заболевании [1, 2, 6, 7]. Пациенты лечатся у разных специалистов (стоматологов, оториноларингологов, неврологов), но длительное симптоматическое лечение оказывается неэффективным. Данный синдром причиняет тяжелые страдания пациентам, резко снижает их качество жизни, нарушает трудоспособность, что определяет социальную значимость и актуальность проблемы диагностики и лечения этого заболевания [7, 8].

Dheeraj V. Lambor и соавт. (2022) указывают, что, помимо распространенных заболеваний горла, симптомы, связанные с ШПС, могут быть схожи с симптомами шейно-лицевой невралгии, заболеваний зубов или височно-нижнечелюстного сустава. Диагноз в первую очередь основывается на симптоматике, физикальном осмотре и рентгенографических исследованиях, и его нельзя упускать из виду. Лечение с помощью тонзиллошилоидэктомии дает удовлетворительные результаты при стилалгии [9].

Тонкий и заостренный шиловидный отросток начинается от нижней поверхности пирамиды височной кости, проецируется вниз и вперед. Его проксимальная часть охватывается барабанной частью височной кости, образуя влагалище шиловидного отростка. Дистальная часть ШОВК является местом прикрепления мышц и связок. От средней части шиловидного отростка начинаются три мышцы «анатомического букета»: (m. styloglossus, m. stylohyoideus, m. stylopharyngeus) и две связки (lig. stylohyoideum и lig. stylomandibularis). Указанные мышцы и связки составляют Риоланов букет. Функциональное назначения связок велико. Так, шилоподъязычная связка обеспечивает ориентацию и положение подъязычной кости во время акта глотания. Шилонижнечелюстная связка ограничивает перемещения нижней челюсти вперед, формируя компонент биомеханики открывания рта [10–13].

Шиловидный отросток развивается из хряща Рейхерта (Reichert) второй висцеральной (жаберной) дуги и имеет две точки окостенения. В результате отросток состоит из нескольких отрезков, которые окостеневают независимо друг от друга и лишь в старческом возрасте сливаются между собой. Из средней части этого хряща образуется шилоподъязычная связка, которая с возрастом может окостеневать [14].

Существует мнение, что удлинённый шиловидный отросток — это форма атавизма костно-подъязычного аппарата у наших эволюционных предков, которая эволюционно закодирована или возникает в результате нарушенной дегенерации средней части эмбрионального хряща Рейхерта второй глоточной (висцеральной) дуги. При нормальных условиях эта часть не окостеневают, а дегенерирует и превращается в соединительнотканную полосу, будущую шиловидную связку [15].

Поскольку к отростку прикрепляется три мышцы, при задержке оссификации отростка хрящевая ткань, испытывая постоянную тягу мышц, удлиняется, и отросток может отклоняться в сторону одной из мышц. При совместном окостенении шиловидного отростка с шилоподъязычной связкой образуется гигантский шиловидный отросток (мегастилоид), обычно он обнаруживается в виде случайной находки. Удлинение шиловидного отростка встречается в 4% случаев, преимущественно у мужчин и слева. Клинические проявления синдрома возникают после 30—40 лет. Удлинение шиловидных отростков может быть связано с сохранением в них и в шилоподъязычных связках остатков эмбрионального хряща, способного к пролиферации и индуцирующего процессы костеобразования [10, 12].

Основными причинами возникновения ШПС исследователи считают удлинение ШОВК и окостенение или кальцификацию шилоподъязычной связки. Последняя может быть полной или частичной, с одной или двух сторон, сплошной или с образованием суставоподобных сочленений. Кальцификация связки протекает по типу метаболического обызвествления, ее причиной, согласно литературным данным, является высокое сродство тканей к солям кальция. Степень оссификации варьирует от небольших гиалиновых очагов, которые можно обнаружить лишь при гистологическом исследовании, до полного окостенения, хорошо заметного на рентгенограмме. В последнем случае обызвествленная связка срастается с малыми рожками подъязычной кости, а с шиловидным отростком образует суставоподобное соединение [14].

Гигантский шиловидный отросток проходит вблизи языкоглоточного нерва, между наружной и внутренней сонными артериями. Поэтому отклонение отростка кнаружи или кнутри может приводить к его контакту с указанными артериями и нервом. В зависимости от того, какое из расположенных в непосредственной близости образований подвергается воздействию, выделяют два подвида синдрома: шиловидно-глоточный и шиловидно-каротидный. В настоящей статье мы рассматриваем шиловидно-глоточный (шилоглоточный) синдром.

Шилоглоточный синдром, как правило, правосторонний, так как правый шиловидный отросток в норме длиннее левого в среднем на 0,5 см. Боли возникают в результате давления удлинённым и искривленным медиально шиловидным отростком на ткани в области тонзиллярной ямки и раздражения нервных окончаний языкоглоточного нерва. Интенсивность болей варьирует от незначительных или ощущения инородного тела в горле, особенно при глотании, до резких сильных постоянных болей в глотке, миндалине, которые иррадируют в ухо. Некоторые пациенты также отмечают боли на передней поверхности шеи, в области подъязычной кости.

Трудности диагностики и неудовлетворительные результаты лечения синдрома обусловлены недостатком систематизированных и научно обоснованных сведений об его этиологии, патогенезе и клинических проявлениях. Ввиду недостаточной осведомленности практических врачей об этом синдроме (заболевании) он, как правило, не диагностируется. Пациенты при ШПС чаще всего жалуются на нечетко локализованные боли в боковой области шеи, височной и теменной областях, в корне языка, височно-нижнечелюстном суставе, испытывают ощущение инородного тела в глотке, дисфагию, шум и боль в ушах, нарушение кровообращения головного мозга и др. [2, 6].

До сих пор у исследователей нет единого мнения о том, какова длина ШОВК в норме. Изучение литературы по данному вопросу свидетельствуют, что длина шиловидного отростка может колебаться от его полного отсутствия (с одной или обеих сторон) до сращения его верхушки с малыми рожками подъязычной кости [2, 16, 17].

Наиболее распространенными методами диагностики ШПС являются рутинная пальпация, а также рентгенологическое исследование методом компьютерной томографии (КТ). КТ и реконструкции позволяют измерить длину и угол наклона шиловидного отростка, оценить взаимосвязь между удлинёнными шиловидными отростками и прилегающими анатомическими структурами. Кроме того, КТ позволяет проводить дифференциальную диагностику и предоставляет подробную информацию, необходимую для планирования операции [18].

По мнению В.В. Лебеядцева, сложность диагностики ШПС обусловлена многообразием его клинических проявлений. Возникновение симптомов этого заболевания связано с нарушением топографо-анатомических взаимоотношений ШОВК с окружающими анатомическими образованиями. Объективную картину анатомических особенностей шиловидного отростка и его взаимоотношений с окружающими тканями может дать только рентгенологическое исследование. Аномальное удлинение ШОВК в сочетании с его чрезмерным отклонением в медиальном или заднем направлениях приводит к сдавлению мышц, раздражению языкоглоточного нерва и симпатического периаортального нервного сплетения стенок сонных артерий и глотки.

Раздражение этих структур вызывает разнообразные клинические проявления синдрома. Многие симптомы встречаются при различных стоматологических, оториноларингологических и неврологических заболеваниях. Автор показал, что возможность давления шиловидных отростков на соседние анатомические структуры и развитие ШПС обусловлена широкой вариабельностью их размеров, формы и вариантов пространственного положения. Длина отростков изменяется от 7 до 70 мм, углы медиального отклонения — от 8 до 32°, 41,7% из них искривлены [19].

Существует мнение, что консервативное лечение обеспечивает удовлетворительные краткосрочные результаты (до 3 месяцев), но известны рецидивы, в то время как хирургическая резекция удлиненного шиловидного отростка дает лучшие долгосрочные результаты (6 месяцев и более) [20].

При этом чаще применяется хирургическое лечение. Так, показано, что трансцервикальный доступ для стилоидэктомии обеспечивает альтернативу оперативному доступу, который преодолевает ограничения, связанные с трансоральным доступом [21]. По наблюдениям К. Huang и соавт. (2022), трансцервикальная стилоидэктомия была связана со статистически значимым снижением болевого синдрома и положительными изменениями качества жизни у пациентов, оперированных по поводу ШПС [22]. В литературе можно встретить мнение, что трансцервикальный хирургический подход для резекции удлиненного шиловидного отростка у пациентов с ШПС, по-видимому, безопасен и эффективен, хотя существует значительный риск временной гипостезии нижнечелюстного нерва [23].

Цель исследования — установить топографические, анатомические и морфометрические особенности ШОВК взрослого человека.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили 14 черепов взрослого человека (в возрасте 35–70 лет, средний возраст — 50,44 лет) из коллекции кафедры нормальной анатомии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», а также анонимизированные КТ головы и шеи 5 взрослых пациентов (от 24 до 66 лет).

Анатомический материал паспортизован, краниометрические характеристики были предварительно определены.

Критериями включения в исследования для анатомического материала были следующие признаки: паспортизация, сохранность височной кости, сохранность шиловидного отростка с обеих сторон. Соответственно критерии исключения подразумевали разрушение указанных выше структур черепа.

Измеряли длину и ширину отростка у его основания. Все черепа сфотографированы во фронтальной и боковой проекциях. Определена франкфуртская плоскость или горизонталь, которая является параллелью

абсолютной горизонтали и дает возможность установить угол отклонения шиловидного отростка.

Вычислен переднезадний угол отклонения шиловидного отростка, который указывает величину его отклонения относительно продольной оси. Отклонение отростка вперед более 26° в сочетании с его удлинением и искривлением в медиальную сторону может стать причиной возникновения симптомов, характерных для ШПС [2]. Направление и отклонение отростка от основной оси определяли визуально относительно фронтальной и сагиттальной плоскостей.

На анонимизированных КТ шеи человека, полученных на двухтрубном 384-срезовом томографе Somatom Force (Siemens) с толщиной среза 0,5–1,0 мм, проводили оценку длины и формы шиловидного отростка, а также его соотношения со связкой и подъязычной костью. Морфометрические исследования были выполнены с помощью программного обеспечения обработки изображений Syngo.via.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе исследования анатомии и топографии шиловидного отростка на черепах взрослого человека установлено, что средняя длина левого ШОВК составила $25,2 \pm 8,5$ мм, правого — $28,9 \pm 12,2$ мм. Средняя толщина левого отростка у основания — $17,4 \pm 6,4$ мм, правого — $15,5 \pm 5,7$ мм. Угол отклонения левого шиловидного отростка в переднезаднем направлении составил $26,1 \pm 4,4^\circ$ (от 20° до 35°); правого — $27,2 \pm 7,6^\circ$ (от 21° до 44°).

Отклонение вперед более 22° при сочетании удлинения отростка и «отклонения медиально» может быть причиной для возникновения симптомов, характерных для шиловидно-глочного синдрома.

Чаще всего отростки направлены вниз и вперед (30%); вниз, вперед и медиально (25%); вниз, медиально с искривлением в медиальную сторону (25%); вниз, вперед с искривлением в медиальную сторону (10%); вниз, вперед с искривлением назад (10%).

Известно, что в 45% случаев шиловидные отростки подвергаются воздействию факторов, вызвавших их искривление. К таким факторам можно отнести задержку оссификации отростка в детском возрасте, структурные нарушения, снижение упругости фиксирующих связок. Могут отмечаться структурные изменения ШОВК в виде остеопороза, перелома, сохранения в них остатков эмбрионального хряща. Все указанное может способствовать избыточному костеобразованию, чрезмерному отклонению шиловидного отростка и его удлинению. К причинам деформации ШОВК можно отнести угнетение остеогенеза, при котором отросток остается коротким, а также образование суставоподобных сочленений.

В результате исследования черепов взрослого человека было установлено, что ШОВК искривлен преимущественно (55,6%) в медиальную сторону.

Результаты исследования ШОВК на сканах КТ головы и шеи взрослых пациентов свидетельствуют о том, что у всех исследуемых отмечаются аномалии

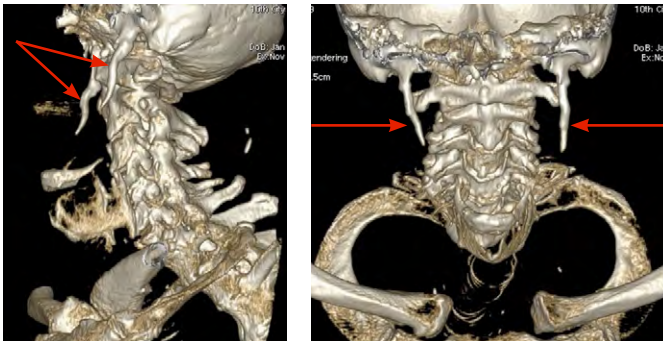


Рис. 1. Двустороннее удлинение и искривление шиловидных отростков. Мужчина 66 лет, данные КТ
 Figure. 1. Bilateral elongation and curvature of the styloid processes. Man 66 years old, CT data

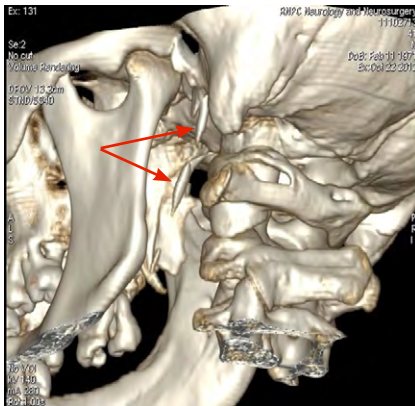


Рис. 2. Левый шиловидный отросток, состоящий из двух фрагментов в обызвествленной шилоподъязычной связке. Мужчина, 41 год, данные КТ
 Fig. 2. The left styloid process, consisting of 2 fragments in the calcified stylohyoid ligament. Man, 41 years old, CT data

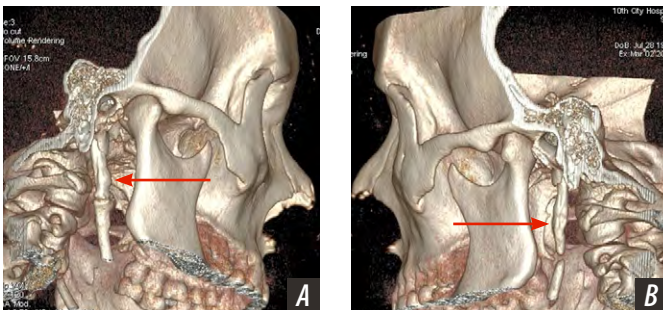


Рис. 3. А — суставоподобное сочленение; правый шиловидный отросток удлинен, образует с обызвествленной связкой суставоподобное сочленение; отмечается также искривление отростка в медиальную сторону. В — костный фрагмент в шилоподъязычной связке; левый шиловидный отросток удлинен; в шилоподъязычной связке один костный фрагмент. Женщина, 32 года, данные КТ
 Fig. 3. A — joint-like articulation; the right styloid process is elongated, forming an articular joint with a calcified ligament; there is also a curvature of the process to the medial side. B — bone fragment in the stylohyoid ligament; the left styloid process is elongated; there is one bone fragment in the stylohyoid ligament. Woman, 32 years old, CT data

в строении шилоподъязычного комплекса, у двоих был диагностирован ШПС.

Длина левых шиловидных отростков колебалась от 9 до 64 мм (в среднем — 40,8 мм), была больше, чем правых — от 8 до 61 мм (среднее значение — 34,2 мм).

Толщина левого шиловидного отростка у основания колебалась от 2 до 10 мм (средняя толщина — 5,75 мм); толщина правого отростка у основания — от 3 до 112 мм (средняя толщина — 7 мм). Величина угла переднезаднего отклонения колебалась в более широких пределах, от 12 до 39°.

Установлено, что во всех случаях на КТ шиловидные отростки были направлены вниз, вперед и медиально; 2 левых и 3 правых шиловидных отростка еще были искривлены в медиальную сторону. У пациента 66 лет выявлено двустороннее удлинение шиловидного отростка (левый — 49 мм, правый — 52 мм), с искривлением медиально. Характерных жалоб пациента не предъявляли (рис. 1).

У пациента 41 года наблюдалось двустороннее обызвествление шилоподъязычной связки, справа оссифицированная связка была сращена с отростком, слева в обызвествленной связке отчетливо выделялись два фрагмента (рис. 2).

У пациента 66 лет выявлено двустороннее удлинение шиловидного отростка (левый — 49 мм, правый — 52 мм), с искривлением медиально. Характерных жалоб пациента не предъявляли.

У пациентки 32 лет левый шиловидный отросток достигает малого рога подъязычной кости, прерываясь в средней части суставоподобным сочленением, дистальная часть представлена полностью обызвествленной шилоподъязычной связкой. Отросток искривлен в медиальную сторону. Данная пациентка предъявляла жалобы на дисфагию, ощущение инородного тела в глотке и боль в области шеи (шилоглочечный синдром; рис. 3).

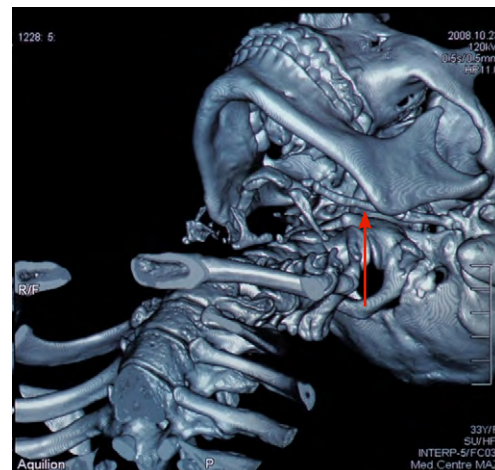


Рис. 4. Левый шиловидный отросток срастается с малым рожком подъязычной кости. Гигантский шиловидный отросток (мегастилоид). Женщина, 24 года, данные КТ
 Fig. 4. The left styloid process fuses with the lesser horn of the hyoid bone. Giant styloid (megastyloid). Female, 24 years old, CT data

У пациентки 24 лет левый ШОВК гигантский (мегастилоид, 64 мм; рис. 4). Он сращен с обызвествленной шилоподъязычной связкой и с малым рогом подъязычной кости. В месте соединения отростка с оссифицированной связкой наблюдается суставоподобное сочленение. Правый шиловидный отросток значительно удлинен (61 мм), в связке четко выражены два обызвествленных фрагмента. Данная пациентка предъявляла жалобы на головокружение и головную боль (шилокаротидный синдром).

Таким образом, ШОВК взрослого человека характеризуются вариабельностью длины, толщины, величины угла отклонения от вертикали. Правый и левый шиловидные отростки, принадлежащие одному человеку, в большинстве случаев асимметричны. Их длина в среднем составляет 25,2 мм слева и 28,9 мм справа. Угол переднезаднего отклонения — в среднем 23,8°, искривление отростков составляет 45%.

По данным КТ средняя величина длины левого шиловидного отростка составила 40,8 мм, а правого — 34,2 мм. Величина угла переднезаднего отклонения колебалась в более широких пределах — от 12 до 39°. Полученные нами результаты подтверждаются данными литературы.

У всех исследованных пациентов отмечено двустороннее обызвествление шилоподъязычной связки с наличием одного или двух костных фрагментов и образованием суставоподобного сочленения. В одном случае был определен гигантский шиловидный отросток (мегастилоид).

ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно данным литературы, симптомы ШПС, как правило, проявляются после 40 лет. В нашем случае обе пациентки, предъявляющие жалобы, были значительно моложе.

По нашим наблюдениям, искривление шиловидных отростков наблюдается в 55,6% случаев (по данным литературы отростки искривлены в 41,7% случаев [2, 24]).

По мнению ряда исследователей, ШПС у некоторых пациентов развивается и при отсутствии явных аномалий шилоподъязычного комплекса. Вероятно, кроме механического раздражения тканей ШОВК, возможны и другие механизмы развития заболевания. Одним из них может быть болевая дисфункция мышц, которые прикрепляются к отростку. Причиной дисфункции могут быть различного рода травмы, в том числе незначительные, например чрезмерное открывание рта при

зевоте или при длительных медицинских и стоматологических манипуляциях [12].

По данным литературы нет прямой зависимости между размерами отростка и вероятностью возникновения синдрома. Следовательно, развитие ШПС обусловлено не только удлинением, но и аномалиями его положения и формы, которые приводят к нарушениям его взаимоотношения с окружающими анатомическими образованиями [23, 24].

Практическому врачу необходимо помнить, что среди пациентов, которые жалуются на боли и функциональные нарушения в органах головы и шеи, значительную часть составляют пациенты с ШПС. Несмотря на то что это заболевание признано редким, есть единичные мнения о том, что синдром не является действительно редким, в большинстве случаев его недостаточно часто диагностируют или пропускают. Следовательно, все случаи хронической боли в области шеи должны быть тщательно оценены путем сбора полного анамнеза и надлежащего клинического обследования наряду с рентгенологическими исследованиями [24].

Объективную картину анатомических особенностей ШОВК и его взаимоотношений с окружающими тканями может дать только рентгенологическое исследование, МРТ и КТ.

ВЫВОДЫ

- ШОВК характеризуются индивидуальными особенностями. На анатомических препаратах (черепях) длина левого отростка варьировала от 7 до 36 мм, длина правого отростка — от 3 до 45 мм. Толщина левого шиловидного отростка у его основания колеблется от 4 до 26 мм, правого — от 3 до 21 мм. Величина угла переднезаднего отклонения левого шиловидного отростка составила от 20 до 35°, правого — от 21 до 44°.**
- Правый и левый шиловидные отростки, принадлежащие одному человеку, в большинстве случаев асимметричны.**
- Топографически шиловидный отросток расположен в непосредственной близости к нервному глоточному сплетению, к наружной и внутренней сонным артериям, боковой стенке глотки.**

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 19.04.2023 **Принята в печать:** 25.05.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 19.04.2023 **Accepted:** 25.05.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Тарасова М.В., Шарин А.Н., Ронкин К.З., Ищенко Т.А. Аномалия Kimmerle, Шилоподъязычный синдром и Краниомандибулярная дисфункция — есть ли связь? — *Российский вестник дентальной имплантологии*. — 2020; 3-4 (49—50): 95—100

- [Tarasova M.V., Sharin A.N., Ronkin K.Z., Ishchenko T.A. Is there a relationship between the Kimmerle's anomaly, stylohyoid syndrome and craniomandibular dysfunction? — *Russian Bulletin of Dental Implantology*. — 2020; 3-4 (49—50): 95—100 (In Russian)]. [eLibrary ID: 46305988](#)

2. Ищенко Т.А., Ронкин К.З., Булычева Е.А., Красноперов И.В., Харке В.В. Шилоподъязычный синдром: этиология, патогенез, клинические проявления, диагностика и лечение (обзор литературы). — *Институт стоматологии*. — 2020; 3 (88): 76—77 [Ishchenko T.A., Ronkin K.Z., Bulycheva E.A., Krasnoperov I.V., Harke V.V. Eagle's Syndrome: etiology, pathogenesis, clinical manifestations, diagnostics and treatment (literature review). — *The Dental Institute*. — 2020; 3 (88): 76—77 (In Russian)]. [eLibrary ID: 44076257](#)
3. Taneja S., Chand S., Dhar S. Stylalgia and styloidectomy: a review. — *J Maxillofac Oral Surg*. — 2023; 22 (1): 60—66. [PMID: 36703673](#)
4. Mishra A., Dabholkar J., Lodha J., Sharma A., Mhashal S. Stylalgia: a missed diagnosis. — *Otolaryngol Pol*. — 2015; 69 (2): 34—7. [PMID: 26224228](#)
5. González-García N., Porta-Etessam J., García-Azorín D. Eagle syndrome: toward a clinical delimitation. — *Neurologia (Engl Ed)*. — 2021; 36 (6): 412—417. [PMID: 34238523](#)
6. Al-Amad S.H., Al Bayatti S., Alshamsi H.A. Stylohyoid ligament calcification and its association with dental diseases. — *Int Dent J*. — 2023; 73 (1): 151—156. [PMID: 35902309](#)
7. Nogueira-Reis F., de Oliveira Reis L., Fontenele R.C., Freitas D.Q., Tabchoury C.P.M. Prevalence and features of elongated styloid process on imaging studies: a systematic review and meta-analysis. — *Clin Oral Investig*. — 2022; 26 (2): 1199—1215. [PMID: 34800204](#)
8. Egierska D., Perszke M., Kurianowicz I. Eagle's syndrome. — *Pol Merkur Lekarski*. — 2021; 49 (294): 458—460. [PMID: 34919094](#)
9. Lambor D.V., Shetgaunkar R.R., De Sa C. Stylalgia: our experience of 101 cases treated by intraoral styloidectomy. — *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. — 2022; 74 (Suppl 2): 2198—2204. [PMID: 36452776](#)
10. Willett G.M., Walker T.F., Norton N.S. Stylohyoid syndrome. — *J Orthop Sports Phys Ther*. — 2019; 49 (8): 621. [PMID: 31366296](#)
11. Никитин А.А., Лапшин В.П., Титова Н.В. Клинический пример пациента, страдающего мегастилоидом. — *Клиническая стоматология*. — 2009; 2 (50): 70—71 [Nikitin A.A., Lapshin V.P., Titova N.V. Clinical case of the patient with osteoma of styloid process. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2009; 2 (50): 70—71 (In Russian)]. [eLibrary ID: 22775435](#)
12. Mudry A. From the stylet of the temple to the tongue in so-called Riolan's bouquet. — *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. — 2020; 137 (4): 347—348. [PMID: 32192900](#)
13. Ермошенко Р.Б., Винниченко Е.Л., Столяр Р.И. Клинико-диагностические параллели элонгации шилонижнечелюстной связки, проявления эпонимного синдрома Eagle. — *Dental Magazine*. — 2013; 12 (120): 80—84 [Ermoshenko R.B., Vinnichenko E.L., Stolyar R.I. Clinical and diagnostic parallels of stylomandibular ligament elongation, manifestations of Eagle eponymous syndrome. — *Dental Magazine*. — 2013; 12 (120): 80—84 (In Russian)].
14. Shereen R., Gardner B., Altafulla J., Simonds E., Iwanaga J., Litvack Z., Loukas M., Shane Tubbs R. Pediatric glossopharyngeal neuralgia: a comprehensive review. — *Childs Nerv Syst*. — 2019; 35 (3): 395—402. [PMID: 30361762](#)
15. Czako L., Simko K., Thurzo A., Galis B., Varga I. The syndrome of elongated styloid process, the Eagle's syndrome — From anatomical, evolutionary and embryological backgrounds to 3D printing and personalized surgery planning. Report of five cases. — *Medicina (Kaunas)*. — 2020; 56 (9): 458. [PMID: 32916813](#)
16. Лебедянцева В.В., Кочкина Н.Н., Лебедянцева Т.В. Диагностика шилоподъязычного синдрома. — *Вестник оториноларингологии*. — 2014; 5: 20—22 [Lebediantsev V.V., Kochkina N.N., Lebediantseva T.V. Diagnostics of stylohyoid syndrome. — *Bulletin of Otorhinolaryngology*. — 2014; 5: 20—22 (In Russian)]. [eLibrary ID: 22887750](#)
17. Jadav D., Kanchan T., Shekhawat R.S., Meshram V., Tak M. Elongated styloid process: An incidental autopsy finding of clinical and medico-legal significance. — *J Forensic Leg Med*. — 2022; 87: 102334. [PMID: 35304350](#)
18. Scavone G., Caltabiano D.C., Raciti M.V., Calcagno M.C., Pennisi M., Musumeci A.G., Ettorre G.C. Eagle's syndrome: a case report and CT pictorial review. — *Radiol Case Rep*. — 2019; 14 (2): 141—145. [PMID: 30405864](#)
19. Лебедянцева В.В. Анатомо-топографические основы обнаружения объективных признаков шилоподъязычного синдрома. — *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал)*. — 2019; 2—2: 65 [Lebedyantsev V.V. Anatomical-topographic bases of detection of objective signs of stylohyoid syndrome. — *Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy*. — 2019; 2—2: 65 (In Russian)]. [eLibrary ID: 41331994](#)
20. Kumar P.S., Singh D.K., Gupta S.K., Raina S., Prasad B.K. Of Eagle's syndrome and finding some clarity on its management. — *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. — 2022; 74 (Suppl 2): 2184—2189. [PMID: 36452859](#)
21. De Ravin E., Frost A.S., Mady L.J., Newman J.G. Transcervical styloidectomy for Eagle syndrome. — *Head Neck*. — 2022; 44 (6): 1492—1495. [PMID: 35191132](#)
22. Huang K., Sanjuan-Sanjuan A., Cannavo M., Cass T., Ramirez C.A. Does transcervical styloidectomy for Eagle syndrome improve quality of life? — *J Oral Maxillofac Surg*. — 2022; 80 (12): 1989—1995. [PMID: 36174663](#)
23. Gupta M., Kumar Y., Vig H., Rizvi A. Classic Eagle's syndrome: styloidectomy via the transcervical approach. — *BMJ Case Rep*. — 2021; 14 (8): e244634. [PMID: 34380690](#)
24. Hajare P., Puneeth Nayak S., Deepthi B., Shashi Kumar T. Eagle's syndrome: an underdiagnosed condition—case series in a tertiary care hospital. — *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. — 2019; 71 (Suppl 1): 949—952. [PMID: 31742100](#)



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

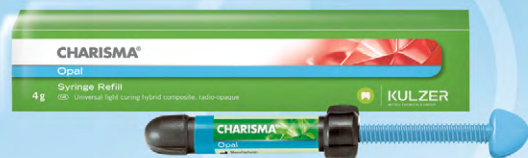
ПРЕИМУЩЕСТВА

- устраняет последствия ношения несъемных ортодонтических конструкций
- максимально сохраняет здоровье ткани зуба
- останавливает прогрессирование кариозных процессов

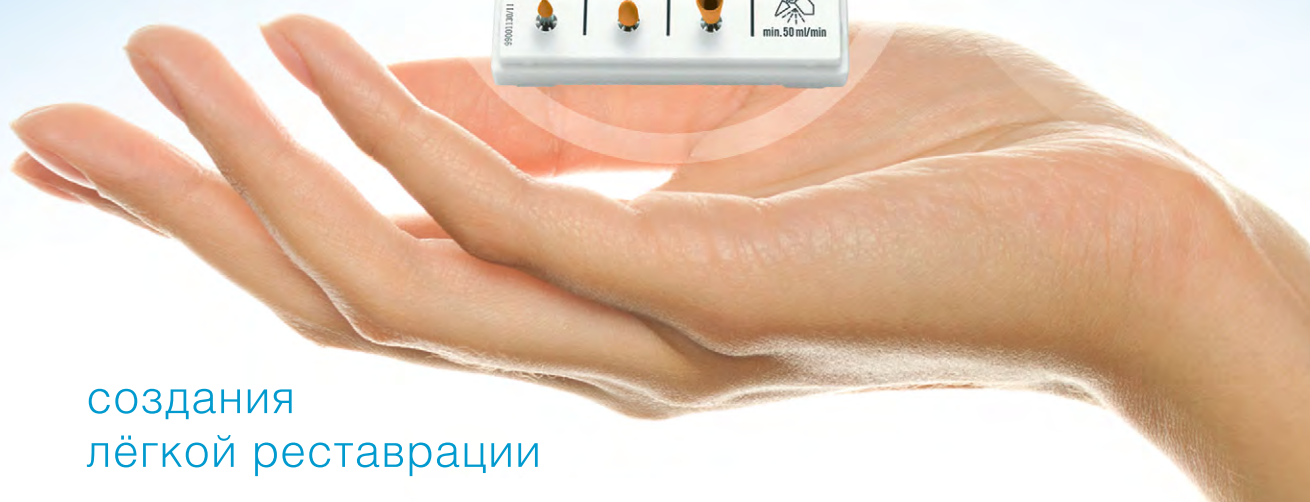




KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP



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®