

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

International Dental Review

№ 3 – 2025

Современные методы
диагностики
и обследования высоких
переломов мышечкового
отростка нижней челюсти
у детей

Генетические
полиморфизмы,
влияющие на успешность
дентальной имплантации

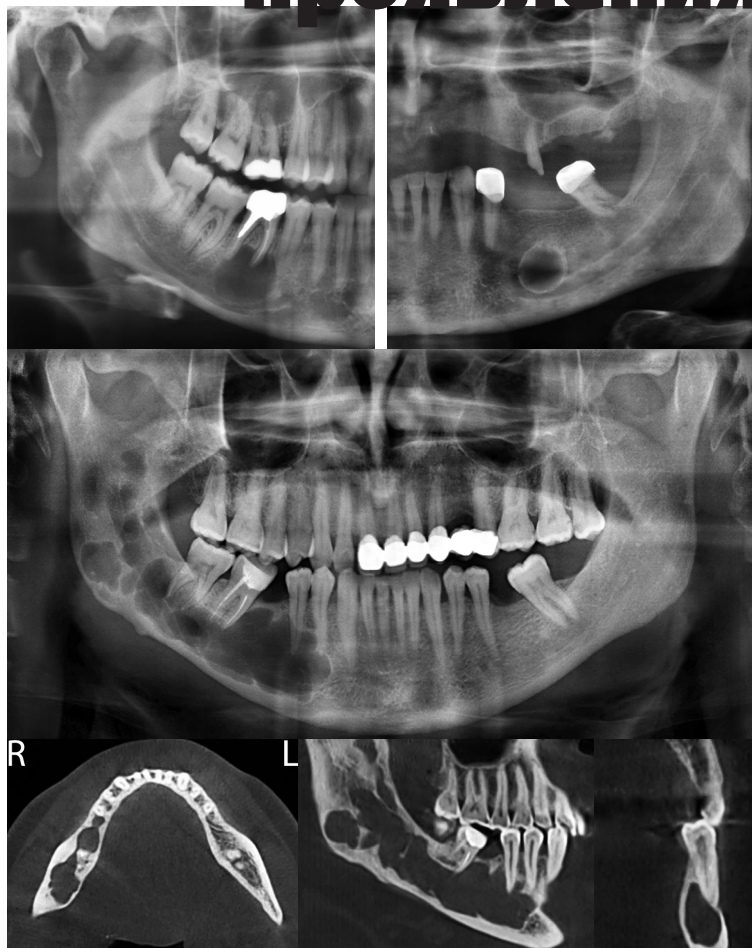
Обоснование эффектив-
ности применения
цифрового
ортопедического
протокола при реабилита-
ции пациентов с адентией

Исследование состояния
слизистой оболочки
полости рта
с использованием
методов биоимпедансной
спектрометрии
и динамического
электрохимического
потенциала

Профилактическая
эффективность
комбинаций средств
гигиены рта, содержащих
аминофторид
и наногидроксипатит

Ксенотрансплантация в
увеличении объема
мягких тканей вокруг
дентальных имплантатов:
клинико-
морфологическая оценка

Кисты челюстей: рентгенологические проявления



И ВОЗМОЖНОСТИ
рентгенодиагностики

sdvint.com

Pharmadental

Kaiser
W Hdx WILL



Стоматологическая установка **Kaiser**
с нижней подачей БН

Pharmadental

☎ 📍 +7 (800) 775-23-28

www.фармадентал.рф

contact@pharmadental-russia.ru

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

Stomatology for All / International Dental Review

№ 3 (112) – 2025

Editorial Council

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

Editorial Board

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

Contents

Maxillofacial surgery

Characteristics of changes in blood hemostatic parameters and microcirculation disorders in diffuse purulent-inflammatory processes of the maxillofacial region and neck as an early screening of complication. Kravec V.I., Khelminskaya N.M., Posadskaya A.V., Yeregin D.A., Techiev S.K., Kravec A.V. 4
Modern methods of diagnostics and examination of high condylar process fractures of the mandible in children. Zaharova E.S., Semyonov M.G., Emirbekov E.A. 8

X-ray in stomatology

Jaw cysts: radiological manifestations and possibilities of x-ray diagnostics. Arzhantsev A.P. 12

Genetic aspects of dentistry

Genetic determinants of inflammation and tissue remodeling in chronic apical periodontitis. Bagryanceva N.V. 20
Genetic polymorphisms affecting the success of dental implantation. Lysov D.N., Sofronov M.V., Bulanov S.I. 26

Digital stomatology

Justification of the efficiency of using a digital orthopedic protocol in rehabilitation of patients with adentia. Karayev R.K., Belova N.M., Saperova N.R., Borozdkin L.L., Gorislova A.Yu., Delaeva Kh.U. 30

Pediadontia

Dental status of children aged 1 to 5 years in Moscow who applied for dental care. Zueva T.E., Kiselnikova L.P., Golikova A.S. 36

Methods of functional diagnostics in stomatology

Monitoring of the oral mucosa according to bioimpedance spectrometry and dynamic electrochemical potential. Ermolyev S.N., Pevcheva A.S., Khabarina O.V., Alyamovsky V.V., Khabarina M.V. 42

Preventive dentistry

The effectiveness of the prevention of dental caries by combinations of oral hygiene products with aminofluoride and nano hydroxyapatite. Samatova R.Z., Fakhrutdinova L.M., Timerbulatova G.A., Saleev R.A., Shiryak T.Yu., Saleeva G.T. 48
Evaluation of the potential use of the dental agent with betulin for the prevention of inflammatory oral disease. Sakanyan M.G., Kosyrev T.F., Samoylova M.V., Zatevalov A.M., Zhilenkova O.G., Gudova N.V. 54

Surgical dentistry

Xenotransplantation in increasing the volume of soft tissues around dental implants: clinical and morphological evaluation. Chekanova A.A., Selsky N.E., Musina L.A. 62

Events

30 years – a look into the future... Anniversary of the company "Stoma-Dental" 68
Registration of medical devices according to the rules of the Eurasian Economic Union – what is the price of the issue? 71



СОДЕРЖАНИЕ

СТОМАТОЛОГИЯ
ДЛЯ ВСЕХ

International Dental Review

Содержание

Редакционный совет

Вагнер В.Д., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Грудянов А.И., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Дунаев М.В., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Ибрагимов Т.И., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Козлов В.И. (Москва, Россия)
Кузьмина Э.М., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Кулаков А.А., академик РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Леонтьев В.К., академик РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Лосев Ф.Ф., чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Макеева И.М., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Рабинович И.М., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Сорокоумов Г.Л., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Янушевич О.О., академик РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

Редакционная коллегия

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

Челюстно-лицевая хирургия

Характеристика изменений гемостатических параметров крови и нарушения микроциркуляции при разлитом гнойно-воспалительном процессе челюстно-лицевой области и шеи как ранний скрининг осложнений.

Кравец В.И., Хелминская Н.М., Посадская А.В., Еремин Д.А., Течиев С.К., Кравец А.В.

4

Современные методы диагностики и обследования высоких переломов мышечкового отростка нижней челюсти у детей. Захарова Е.С., Семёнов М.Г., Эмирбеков Э.А.

8

Рентгенология в стоматологии

Кисты челюстей: рентгенологические проявления и возможности рентгенодиагностики. Аржанцев А.П.

12

Генетические аспекты стоматологии

Генетические детерминанты воспаления и ремоделирования тканей при хроническом апикальном периодонтите. Багрянцева Н.В.

20

Генетические полиморфизмы, влияющие на успешность дентальной имплантации. Лысов Д.Н., Софронов М.В., Буланов С.И.

26

Цифровая стоматология

Обоснование эффективности применения цифрового ортопедического протокола при реабилитации пациентов с адентией. Караев Р.К., Белова Н.М. Саперова Н.Р., Бороздкин Л.Л., Горислова А.Ю., Делаева Х.У.

30

Детская стоматология

Стоматологический статус детей г. Москвы в возрасте от 1 года до 5 лет, обратившихся за стоматологической помощью. Зуева Т.Е., Кисельникова Л.П., Голикова А.С.

36

Методы функциональной диагностики в стоматологии

Исследование состояния слизистой оболочки полости рта с использованием методов биоимпедансной спектроскопии и динамического электрохимического потенциала.

Ермольев С.Н., Певчева А.С., Хабарина О.В., Алямовский В.В., Хабарина М.В.

42

Профилактика

Профилактическая эффективность комбинаций средств гигиены рта, содержащих аминофторид и наногидроксиапатит. Саматова Р.З., Фахрутдинова Л.М., Тимербулатова Г.А., Салеев Р.А., Ширяк Т.Ю., Салеева Г.Т.

48

54

Оценка возможности применения стоматологического средства, содержащего бетулин, для профилактики воспалительных заболеваний полости рта. Саканян М.Г., Косырева Т.Ф., Самойлова М.В., Затевалов А.М., Жиленкова О.Г., Гудова Н.В.

Хирургическая стоматология

62

Ксенотрансплантация в увеличении объема мягких тканей вокруг дентальных имплантатов: клинко-морфологическая оценка. Чеканова А.А., Сельский Н. Е., Мусина Л.А.

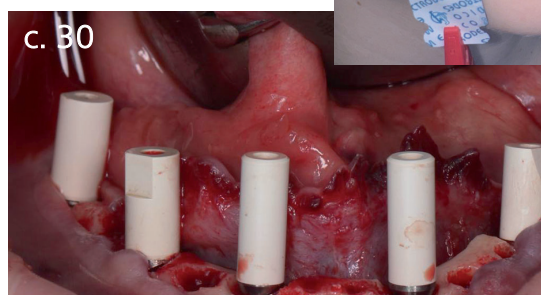
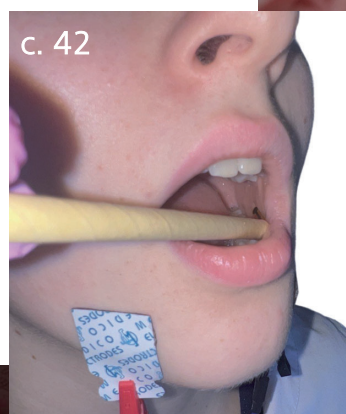
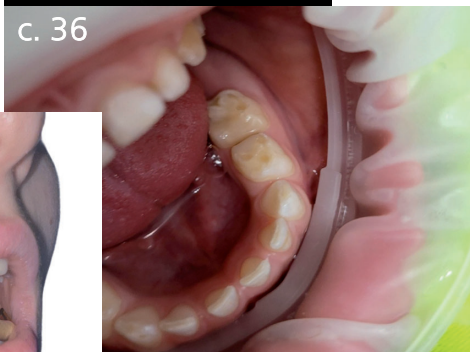
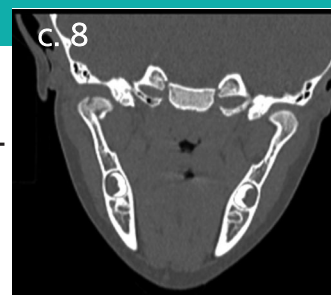
68

События в стоматологическом мире

71

30 лет – взгляд в будущее...Юбилей компании «Стома-Денталь»

Регистрация медицинских изделий по правилам Евразийского экономического союза – какова цена вопроса?



Журнал "Стоматология для всех" включен ВАК Минобрнауки РФ в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук".

С полной версией статей журнала "Стоматология для всех" можно ознакомиться в Научной электронной библиотеке на сайте www.elibrary.ru, а также на сайте журнала www.sdvint.com.

Публикации в журнале "Стоматология для всех" включены в национальную информационно-аналитическую систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования).

Журнал "Стоматология для всех" имеет статус печатного органа, аккредитованного при Стоматологической ассоциации России (СтАР)

Редакция журнала «Стоматология для всех/International Dental Review»

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

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

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



Поступила 27.06.2025

Характеристика изменений гемостатических параметров крови и нарушения микроциркуляции при разлитом гнойно-воспалительном процессе челюстно-лицевой области и шеи как ранний скрининг осложнений

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)4-7](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)4-7)

Резюме

В исследовании выполнен анализ показателей лабораторного скрининга коагулограммы в условиях разлитого гнойно-воспалительного процесса челюстно-лицевой области и шеи при септическом состоянии.

Изучены 12 историй болезни пациентов с диагнозом «одонтогенная флегмона дна полости рта», находившихся на стационарном лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗ г. Москвы.

Изучались традиционные показатели коагулограммы – протромбиновое время (ПВ), международное нормализованное отношение (МНО), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) и концентрация фибриногена, а также дополнительные индикаторы Д-димер и Антитромбин III.

Сделан вывод о том, что диагностическое исследование Д-димера и Антитромбина III позволяет диагностировать ранние нарушения в антисвертывающей и фибринолитической системах крови, ее прокоагулянтного состояния.

Ключевые слова: микроциркуляторное русло, гнойно-воспалительный, челюстно-лицевой, реология крови, Д-димер, Антитромбин III.

Для цитирования: Кравец В.И., Хелминская Н.М., Посадская А.В., Еремин Д.А., Течиев С.К., Кравец А.В. Характеристика изменений гемостатических параметров крови и нарушения микроциркуляции при разлитом гнойно-воспалительном процессе челюстно-лицевой области и шеи как ранний скрининг осложнений. *Стоматология для всех*. 2025; № 3 (112): 4-7. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)4-7

Characteristics of changes in blood hemostatic parameters and microcirculation disorders in diffuse purulent-

Кравец В.И.^{1,2}, к.м.н., доцент, ORCID: 0000-0002-6345-3993

Хелминская Н.М.^{1,2}, д.м.н., профессор, ORCID: 000-0002-3627-9109

Посадская А.В.^{1,2}, к.м.н., доцент, ORCID: 0000-0002-5926-8541

Еремин Д.А.¹, к.м.н., зав. кафедрой, ORCID: 0000-0003-4077-6359

Течиев С.К.², к.м.н., зав. отделением челюстно-лицевой хирургии, ORCID: 0000-0003-1377-0410

Кравец А.В.¹, ассистент, ORCID: 0000-0003-2744-5643

¹ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России
Кафедра челюстно-лицевой хирургии и стоматологии

² ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗ г. Москвы

Для переписки:

E-mail address: Khelminskaya@mail.ru

inflammatory processes of the maxillofacial region and neck as an early screening of complication

Kravec V.I.^{1,2}, ORCID: 0000-0002-6345-3993

Khelminskaya N.M.^{1,2}, ORCID: 000-0002-3627-9109

Posadskaya A.V.^{1,2}, ORCID: 0000-0002-5926-8541

Yeremin D.A.¹, ORCID: 0000-0003-4077-6359

Techiev S.K.², ORCID: 0000-0003-1377-0410

Kravec A.V.¹, ORCID: 0000-0003-2744-5643

¹ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation

117513, Russia, Moscow, Ostrovityanova St., 1

² N.I. Pirogov Moscow City Clinical Hospital № 1

119049, Russia, Moscow, Leninsky Prospekt, 8

Summary

The study analyzes the parameters of laboratory screening of a coagulogram in conditions of a diffuse purulent-inflammatory process of the maxillofacial region and neck in a septic state.

We studied 12 case histories of patients with the diagnosis of "odontogenic phlegmon of the floor of the oral cavity" who were undergoing inpatient treatment at the Department of Maxillofacial Surgery of the N.I. Pirogov State Clinical Hospital No. 1 in Moscow.

The traditional coagulation parameters were studied – prothrombin time (PV), international normalized ratio (INR), activated partial thromboplastin time (APTT) and fibrinogen concentration, as well as additional indicators D-dimer and Antithrombin III.

It is concluded that the diagnostic study of D-dimer and Antithrombin III makes it possible to diagnose early disorders in the anticoagulant and fibrinolytic systems of the blood, its procoagulant state.



Keywords: microcirculatory bed, purulent-inflammatory, maxillofacial, blood rheology, D-dimer, Antithrombin III.

For citation: Kravec V.I., Khelminskaya N.M., Posadskaya A.V., Yeregin D.A., Techiev S.K., Kravec A.V. Characteristics of changes in blood hemostatic parameters and microcirculation disorders in diffuse purulent-inflammatory processes of the maxillofacial region and neck as an early screening of complication. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 4-7 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)4-7

Отечественные и зарубежные исследования в области патологической физиологии на протяжении многих лет констатируют, что в условиях воспалительного процесса происходит чрезмерная активация коагуляции. Существуют обширные перекрестные взаимодействия между прокоагулянтной активностью гемостаза и воспалением, при котором активация одной системы усиливает действие другой, что может привести к нарушению кровоснабжения и повреждению тканей и даже стать причиной полиорганной недостаточности [2, 6].

При разлитых гнойно-воспалительных заболеваниях с развитием септических состояний, происходит нарушение реологических свойств крови в сторону ее гипервязкости, со склонностью повышенного тромбообразования, что требует адекватного своевременного патогенетического лечения, основанного на диагностике ранних вязкостных и гемостазических изменений параметров крови, зачастую возникающих еще до проявления клинической симптоматики формирующихся осложнений [1, 3].

Основными критериями изменений гемостазических параметров крови, используемыми в повседневной клинической практике хирурга при лечении пациентов с флегмонами челюстно-лицевой области и шеи, до сих пор являются стандартные показатели коагулограммы, которые с помощью типовых скрининговых тестов отображают состояние свертывающей и противосвертывающей систем крови, как правило уже при наличии сепикотромботических осложнений, и не всегда репрезентуют ранние изменения развивающихся коагулопатий [4, 5].

Клиническая значимость лабораторных методов исследования показателей гемостаза в аспекте их диагностической релевантности в условиях разлитого гнойно-воспалительного процесса и определила цель нашего исследования.

Цель: сравнительный анализ динамики классических и расширенных показателей коагулограммы у пациентов с флегмонами челюстно-лицевой области и шеи.

Материал и методы

В ходе исследования был проведен анализ 12 историй болезней пациентов с диагнозом: одонтогенная флегмона дна полости рта, находившихся на стационарном лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии ГКБ № 1 им.

Н.И. Пирогова Департамента здравоохранения г. Москвы.

Предметом изучения были традиционные показатели коагулограммы (ПВ, МНО, АЧТВ, концентрация фибриногена) венозной крови, взятой из периферической вены у пациентов в первые часы поступления в стационар.

Пациенты были распределены на 2 группы:

1-я группа включала 6 больных, у которых изучались значения стандартных коагулограмм;

2-я группа включала 6 больных, у которых помимо обычных госпитальных анализов дополнительно изучались данные таких индикаторов как D-димер и Антитромбин III (рис.1).

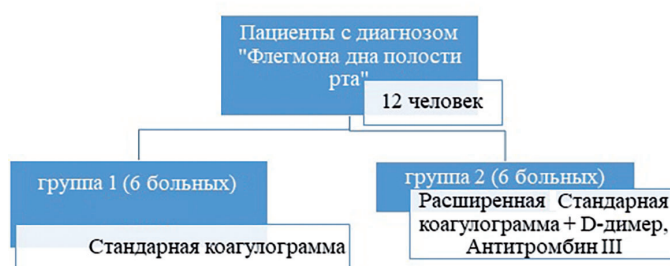


Рис. 1. Распределение пациентов с диагнозом: одонтогенная флегмона дна полости рта на основании диагностики гемостаза и вязкости крови

Fig. 1. Distribution of patients diagnosed with odontogenic phlegmon of the oral cavity floor based on the diagnosis of hemostasis and blood viscosity

Исследование значений концентраций в плазме крови D-димера, Антитромбина III производилось для решения задачи более широкой оценки гемостазического профиля, а именно состояния антикоагулянтной и фибринолитической систем организма при наличии разлитых гнойно-воспалительных процессов на лице и шее.

Основными критериями не включения пациентов в группу исследования был факт приема до поступления в стационар антикоагулянтов и дезагрегантов, наличие в анамнезе онкологических, аутоиммунных, ревматических заболеваний, болезней крови, беременность, возраст старше 65 лет.

Результаты и обсуждение.

Данные, полученные по стандартным показателям госпитальных коагулограмм, показали, что убедительно говорить о развитии риска гиперкоагуляции или тромбообразования не представляется возможным, и основными отклонениями от физиологических показателей нормы являются лишь повышенные значения концентрации фибриногена (табл.1).

Значения таких гемостазических критериев, как протромбиновое время и МНО, позволяют, на первый взгляд предположить, что у пациентов с разлитыми гнойно-воспалительными процессами в челюстно-лицевой области данных за прокоагулянтное состояние системы гемостаза и

вовсе нет, даже наоборот: кровь находится в состоянии гипокоагуляции.

При исследовании аналогичных показателей (дополнительно – значения D-димера, и Антитромбина III) у пациентов 2-й группы были получены результаты, содержащиеся в табл. 2.

Лабораторные данные, представленные в табл. 2, показали, что у пациентов с флегмонами челюстно-лицевой области и шеи при незначительных изменениях показателей стандартных коагулограмм регистрировались

Таблица 1. Показатели коагулограммы пациентов с диагнозом флегмона дна полости рта (группа 1)

№	Коагулограмма			
	ПВ (с)	МНО	АЧТВ (с)	Фибриноген (г/л)
1.	11,9	1,10	28	8,69 ↑
2.	12,4	1,08	28,4	8,82 ↑
3.	15,2 ↑	1,4	30,2	9,0 ↑
4.	15,4 ↑	1,36 ↑	26,8	7,9 ↑
5.	14,4 ↑	1,12	31,5	7,4 ↑
6.	12,4	1,10	28,2	12,2 ↑

Таблица 2. Показатели коагулограммы пациентов с диагнозом одонтогенная флегмона дна полости рта (группа 2)

	Коагулограмма				Д-димер	Антитромбин III
	ПВ (с)	МНО	АЧТВ (с)	Фибриноген г/л	N (0–250 нг/мл)	N (83–123 %)
1.	13,1 ↑	1,15	32	9,82 ↑	1490 ↑	71,1 ↓
2.	11,4	1,05	29,4	9,63 ↑	2670 ↑	67,3 ↓
3.	10,6	0,93	16,1 ↓	9,20 ↑	6480 ↑	69,0 ↓
4.	12,9 ↑	1,2 ↑	31	11,2 ↑	3890 ↑	78,7 ↓
5.	14,4 ↑	1,33	22,5 ↓	11,77 ↑	4112 ↑	65,4 ↓
6	12,4	1,17	36,2	10,4 ↑	2764 ↑	76,5 ↓

высокие показатели D-димера (превышающие верхнюю границу физиологических показателей в среднем в 7, 13 раз) и пониженные значения концентрации в крови Антитромбина III, что, в свою очередь, свидетельствует о выраженных нарушениях антикоагулянтной и фибринолитической систем организма со сдвигом в прокоагулянтную сторону.

Гнойно-воспалительный процесс является мощным протромботическим фактором, при котором происходят активация прокоагулянтных механизмов, снижение естественных антикоагулянтов и подавление фибринолиза [4, 5, 6]. Это нашло отображение во многих научных публикациях, в которых были продемонстрированы существенные изменения в системе гемостаза у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области, приводящие к повышению коагуляционной активности крови, которые были инициатором внутрисосудистого свертывания и нарушений микроциркуляции с последующими ишемией и некрозом тканей и их гнойным расплавлением [2, 3].

По наблюдениям ряда авторов [1, 3, 4], анализируемые параметры системы свертываемости крови у больных с распространенными флегмонами мягких тканей не всегда находили отображение в стандартных показателях коагулограммы и требовали дополнительного лабораторного скрининга, который характеризовался падением уровня показателей Антитромбина III (в среднем в 1,7–2,2 раза), депрессией фибринолитической активности (ортофенантролиновый тест, показатели D-димера).

Сопоставимые результаты были также описаны при развитии системной воспалительной реакции. Они известны как сепсис индуцированные коагулопатии, когда у пациентов со средней и тяжелой степенью тяжести общего состояния при наличии разлитого гнойно-воспалительного процесса результаты показателей коагулограмм зачастую демонстрируют лишь незначительные отклонения гемостатических параметров в сторону как гиперкоагуляции, так и гипокоагуляции [1, 5, 7].

Выводы

Результаты проведенного исследования указывают на необходимость включения в лабораторную диагностику гемостатических показателей дополнительных параметров, позволяющих визуализировать ранние признаки прокоагуляции, нераспознанные по результатам стандартных коагулограмм, что является существенным моментом в начале медикаментозной профилактики развития гнойно-септических и тромботических осложнений у пациентов с флегмонами челюстно-лицевой области и шеи.

Лабораторный скрининг на уровне стандартных показателей коагулограммы не отображает в полной мере изменений, характерных для прокоагулянтного состояния крови в условиях разлитого гнойно-воспалительного процесса челюстно-лицевой области и шеи.

Включение в диагностику исследования таких факто-

ров, как D-димер и Антитромбин III, позволяет зарегистрировать ранние нарушения в антисвертывающей и фибринолитической системах крови, ее прокоагулянтного состояния.

Ранний расширенный лабораторный скрининг при разлитом гнойно-воспалительном процессе челюстно-лицевой области и шеи на основании гемостаза и вязкости крови позволяет предотвратить тяжелые осложнения и возможные летальные исходы течения болезни.

Литература/References

1. Цеймах Е.А., Зинченко В.Ю., Лавриненко О.Ю., Черненко В.В., Калашников А.В., Шалабод Е.А., Цеймах М.Е. Коррекция тромбгеморрагического синдрома у больных с распространенными флегмонами мягких тканей и сепсисом. *Research'n Practical Medicine Journal*. 2022; № 9 (1): 77–90. doi: 10.17709/2410-1893-2022-9-1-7
2. Tseimakh E.A., Zinchenko V.Yu., Lavrinenko O.Yu., Chernenko V.V., Kalashnikov A.V., Shalabod E.A., Tseimakh M.E. Correction of thrombohemorrhagic syndrome in patients with widespread soft tissue phlegmon and sepsis. *Research and Practical Medicine Journal*. 2022; no 9 (1): 77–90 (in Russian). doi: 10.17709/2410-1893-2022-9-1-7
3. Токбергенова А.Т. Особенности развития гнойно-воспалительных процессов челюстно-лицевой области. *Медицина и экология*. 2018; № (1): 36–46.
4. Tokbergenova A.T. Features of the development of purulent-inflammatory processes in the maxillofacial region. *Medicine and Ecology*. 2018; no. 1 (86): 36–46 (in Russian).
5. Шонкулов Ш., Фозилов М., Жилонова З. Изменение гемостатических показателей при гнойно-воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области у детей раннего возраста. *in Library*. 2022; № 22 (1): 63–68.
6. Shonkulov Sh., Fozilov M., Zhilonova Z. Changes in hemostatic parameters in purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in young children. *in Library*. 2022; no. 22 (1), 63–68 (in Russian).
7. Kohli S., Shahzad K., Jouppila A., Holthofer H., Isermann B., Lassila R. Thrombosis and Inflammation-A Dynamic Interplay and the Role of Glycosaminoglycans and Activated Protein C. *Front Cardiovasc Med*. 2022; no. 9: 866751. doi: 10.3389/fcvm.2022.866751
8. Luyendyk J.P., Schoenecker J.G., Flick M.J. The multifaceted role of fibrinogen in tissue injury and inflammation. *Blood*. 2018; no. 133 (6): 511–520. doi: 10.1182/blood-2018-07-818211
9. Foley J.H., Conway E.M. Cross Talk Pathways Between Coagulation and Inflammation. *Circ Res*. 2016; no. 118 (9): 1392–1408. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.306853
10. Tsantes A.G., Parastatidou S., Tsantes E.A., Bonova E., Tsante K.A., Mantzios P.G. Sepsis-Induced Coagulopathy: An Update on Pathophysiology, Biomarkers, and Current Guidelines. *Life (Basel)*. 2023; no. 13 (2): 350. doi: 10.3390/life13020350



Челюстно-лицевая хирургия

Поступила 27.03.2025

Современные методы диагностики и обследования высоких переломов мышечкового отростка нижней челюсти у детей

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)8-11](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)8-11)

Резюме

В исследовании проанализированы диагностические алгоритмы, используемые в современных подходах к обследованию и диагностике детей в возрасте 5–7 лет с высокими переломами мышечкового отростка нижней челюсти, а также наблюдаемые характерные симптомы.

Рассмотрены три клинических случая высоких переломов мышечкового отростка у детей в возрасте от 5 до 7 лет с целью оценки эффективности различных методов визуализации и применимости международной классификации данных повреждений в клинической практике.

Продemonстрирована решающая роль компьютерной томографии в диагностике внутрисуставных переломов у детей.

Ключевые слова: высокие переломы мышечкового отростка, внутрисуставные переломы нижней челюсти, челюстно-лицевая травма у детей, компьютерная томография, классификация внутрисуставных переломов.

Для цитирования: Захарова Е.С., Семёнов М.Г., Эмирбеков Э.А. Современные методы диагностики и обследования высоких переломов мышечкового отростка нижней челюсти у детей. *Стоматология для всех*. 2025; № 3 (112): 8–11. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)8-11

Modern methods of diagnostics and examination of high condylar process fractures of the mandible in children

Zaharova E.S.¹, Semyonov M.G.², Emirbekov E.A.¹

¹ St. Petersburg Children's municipal multi-specialty clinical center of high medical technology named after K.A. Rauhufus

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

² North-western State Medical University named after I.I. Mechnikov

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

Summary

The study analyzed diagnostic algorithms used in modern approaches to examination and diagnosis of children aged 5–7 years with high condylar fractures of the mandible, as well

Захарова Е.С.¹, челюстно-лицевой хирург
Семёнов М.Г.², д.м.н., профессор, зав. кафедрой
челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии им. А.А. Лимберга

Эмирбеков Э.А.¹, к.м.н., заведующий отделением
1 ДГМКЦ ВМТ им. К.А. Раухфуса,
г. Санкт-Петербург

1-е отделение челюстно-лицевой хирургии
2 СЗГМУ им. И.И. Мечникова, г. Санкт-Петербург

Для переписки:

E-mail address: rauhufus@zdrav.spb.ru

as the observed characteristic symptoms.

Are given three clinical cases of high condylar process fractures in children aged 5 to 7 years were analyzed in order to evaluate the effectiveness of various visualization methods and the applicability of the international classification of these injuries in clinical practice. Demonstrated the decisive role of computed tomography in the diagnosis of intra-articular fractures in children.

Keywords: high condylar fractures, intra-articular fractures of the mandible, maxillofacial trauma in children, computed tomography, classification of intra-articular fractures.

For citation: Zaharova E.S., Semyonov M.G., Emirbekov E.A. Modern methods of diagnostics and examination of high condylar process fractures of the mandible in children. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 8–11 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)8-11

В педиатрической практике переломы мышечковых отростков нижней челюсти (МОНЧ) представляют значительную клиническую проблему, с наибольшей частотой встречаясь у детей и подростков.

Травматические повреждения челюстно-лицевой области у детей составляют до 15 % от общего числа лицевых травм, регистрируемых среди всех возрастных групп. В структуре челюстно-лицевого травматизма у детей переломы нижней челюсти занимают значительное место, составляя от 20 до 50 % всех лицевых переломов педиатрического контингента. Особую клиническую значимость представляют переломы мышечкового отростка нижней челюсти, частота встречаемости которых достигает 25–41 % от всех переломов нижней челюсти у детей. Данная локализация является одной из наиболее типичных для педиатрической челюстно-лицевой травматологии и требует специфических подходов к диагностике и лечению [1, 2].

У пациентов младшей возрастной группы (до 5 лет) данная патология встречается относительно редко, причем основным этиологическим фактором выступают падения. В этиологическом спектре также присутствуют



дорожно-транспортные происшествия, спортивные травмы и случаи физического насилия [8].

Диагностика высоких переломов мышечного отростка представляет особую сложность в дошкольном возрасте из-за физиологически сниженной податливости тканей у маленьких пациентов. Несвоевременная или неточная диагностика этих повреждений влечет за собой риск развития серьезных осложнений, включая формирование височно-нижнечелюстного анкилоза, лицевых деформаций, окклюзионных нарушений и хронического болевого синдрома.

Учитывая потенциально инвалидизирующий характер осложнений, высокие переломы мышечного отростка нижней челюсти у детей требуют особого внимания специалистов и представляют значительный научно-практический интерес в современной детской челюстно-лицевой хирургии.

Целью настоящего исследования был анализ возможностей применения современных методов диагностики внутрисуставных переломов нижней челюсти у детей и использования элементов международной классификации повреждений данного типа в клинической практике.

Материал и методы. По данным литературы выявлены диагностические алгоритмы, используемые в современных подходах к обследованию и диагностике детей в возрасте 5–7 лет с высокими переломами мышечного отростка нижней челюсти, а также наблюдаемые характерные симптомы.

В исследование включен ретроспективный анализ диагностических данных трех клинических случаев высоких переломов мышечного отростка нижней челюсти у детей, находившихся на лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии Детской городской клинической больницы г. Санкт-Петербурга в период с января по декабрь 2024 г.

Критериями включения были: возраст пациентов от 5 до 7 лет, наличие внутрисуставного перелома мышечного отростка нижней челюсти, подтвержденного методами лучевой диагностики, информированное согласие законных представителей пациентов на обработку данных.

Для каждого пациента стандартный диагностический алгоритм включал клиническое обследование с оценкой степени открывания рта, характера окклюзионных нарушений, смещения нижней челюсти, отека и болезненности при пальпации. Также проводилось рентгенологическое обследование, включающее ортопантограмму (ОПТГ) как первичный метод диагностики и дополнительно компьютерную томографию (КТ).

Результаты и обсуждение

Современные диагностические подходы к высоким переломам мышечного отростка (внутрисуставным переломам) у детей основываются на комплексном применении клинических и инструментальных методов

обследования. При клиническом обследовании ребенка с подозрением на перелом мышечного отростка наблюдаются характерные симптомы: смещение нижней челюсти в сторону повреждения, нарушение окклюзии с разобщением зубов на здоровой стороне и переднем отделе, отек мягких тканей в области височно-нижнечелюстного сустава, возможное кровотечение из наружного слухового прохода и ограничение открывания рта [7].

Инструментальная диагностика высоких переломов мышечного отростка у детей включает применение различных методов визуализации. ОПТГ служит первичным скрининговым методом, позволяющим выявить наличие перелома и оценить степень смещения фрагментов в сагиттальной и вертикальной плоскостях. Для детальной оценки внутрисуставных переломов этого метода недостаточно, так как чувствительность панорамной рентгенографии при диагностике микропереломов, переломов без смещения и особенно внутрисуставных переломов у детей ограничена [4].

КТ с коронарной реконструкцией является наиболее точным методом диагностики внутрисуставных переломов мышечного отростка. КТ позволяет четко визуализировать расположение перелома, взаимоотношение между фрагментами и суставной впадиной, что особенно важно для классификации перелома и определения тактики лечения, поскольку внутрисуставные переломы составляют до 66,8 % всех переломов мышечного отростка [3].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) дополняет диагностический комплекс, предоставляя информацию о состоянии мягкотканых структур височно-нижнечелюстного сустава и, в первую очередь, суставного диска, смещение которого наблюдается при внутрисуставных переломах мышечного отростка в 95,6 % случаев, что существенно влияет на прогноз заживления и функциональное восстановление [9, 10].

В ходе исследования были изучены следующие клинические случаи:

Случай 1. Пациент: 5 лет, травма при падении с высоты. Клиника: умеренный отек правого ВНЧС, открывание рта до 2,5 см с болью, смещение челюсти вправо, разобщение зубов слева до 2 мм. КТ: линия перелома в средней трети головки правого мышечного отростка без существенного смещения фрагментов, суставная щель равномерная (рис.1).

Случай 2. Пациент: 7 лет, ДТП (пассажир). Клиника: выраженный отек обоих ВНЧС, кровотечение из правого слухового прохода, открывание рта до 1,5 см с девиацией вправо, разобщение зубов до 5 мм, крепитация справа. КТ: двусторонний внутрисуставной перелом. Справа – перелом через медиальную треть головки со смещением фрагмента медиально и кпереди на 4 мм. Слева – перелом со смещением (рис. 2).

Случай 3. Пациент: 5 лет, падение с велосипеда. Клиника: асимметрия лица из-за отека правой околоушно-жевательной области, болезненность при пальпации ВНЧС, открывание рта до 2 см с девиацией вправо, нарушение прикуса с разобщением зубных рядов слева до 3 мм. КТ: оскольчатый внутрисуставной перелом головки правого мыщелкового отростка с костными фрагментами

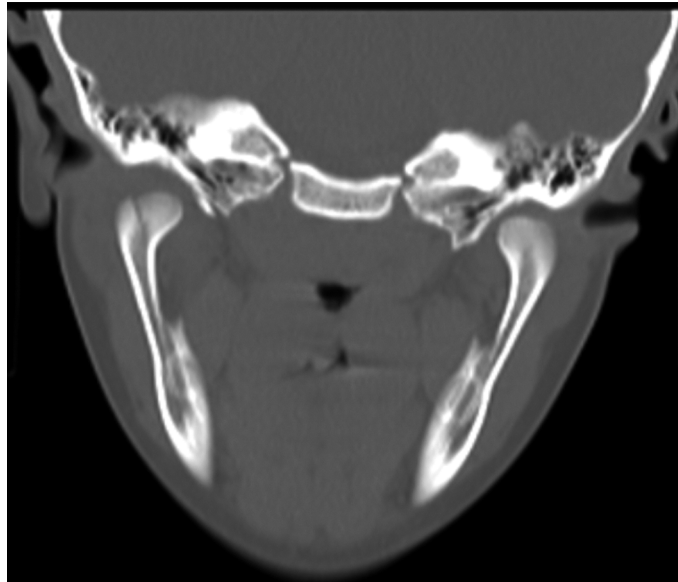


Рис. 1. Перелом правого мыщелкового отростка без существенного смещения фрагментов

Fig. 1. Fracture of the right condylar process without significant displacement of fragments

различной величины в пределах суставной капсулы, суставная щель равномерная (рис. 3).

В настоящее время в клинической практике применяется классификация внутрисуставных переломов мыщелкового отростка нижней челюсти, разработанная группой международных специалистов. Данная классификация дифференцирует четыре основных типа высоких переломов мыщелкового отростка в зависимости от анатомической локализации линии перелома и характера фрагментации. При типе А линия перелома проходит через латеральную треть головки мыщелкового отростка, с сохранением значительной части медиального полюса. Тип В описывает перелом, затрагивающий среднюю треть головки мыщелкового отростка, при котором примерно половина суставной поверхности остается в составе медиального фрагмента. Для типа С характерен перелом медиальной трети головки мыщелкового отростка, при котором медиальный фрагмент минимален. Тип М (мультифрагментарный) характеризуется оскольчатым переломом головки мыщелкового отростка с образованием множественных фрагментов различного размера [3, 5, 6].

Во всех представленных клинических случаях компьютерно-томографическое исследование позволило получить детальную информацию о характере повреждения,

невидимую при стандартном рентгенологическом исследовании.

В случае 1 КТ позволила установить линию перелома через среднюю треть головки правого мыщелкового отростка без существенного смещения фрагментов, что соответствует типу В согласно международной классификации. Данный тип повреждения характеризуется более благоприятным прогнозом в отношении функционального восстановления при условии правильного ведения пациента.

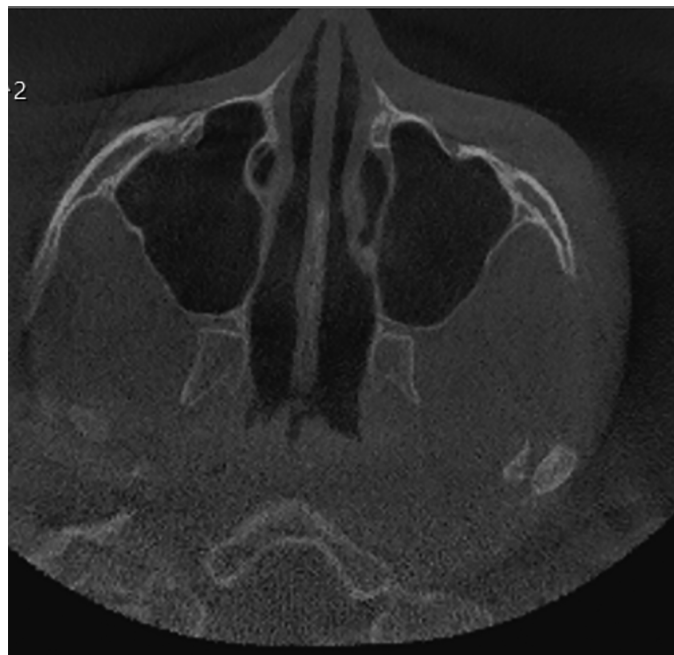
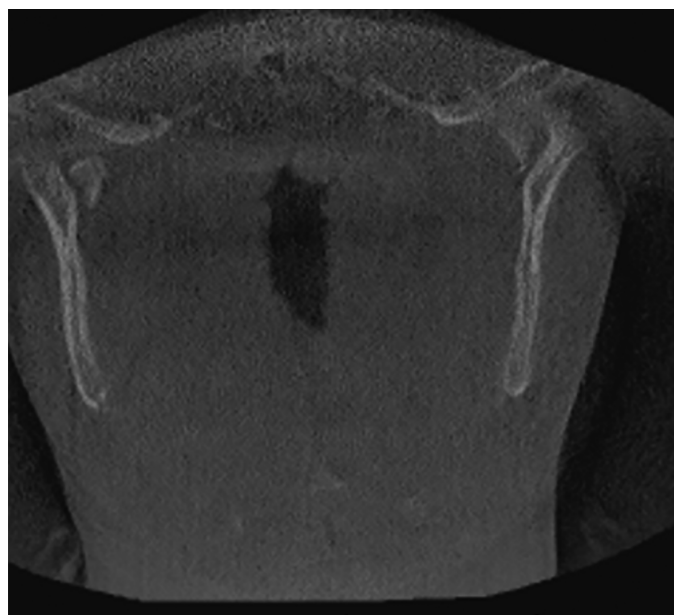


Рис. 2. Двусторонний внутрисуставной перелом мыщелковых отростков

Fig. 2. Bilateral intra-articular fracture of the condylar processes

В случае 2 КТ выявила двусторонний характер повреждения с переломом через медиальную треть головки мыщелкового отростка справа (тип С) со значительным смещением фрагмента. Подобный характер повреждения требует особенно внимательного подхода к выбору тактики лечения, учитывая высокий риск развития нарушений роста и формирования лицевого скелета у ребенка 7 лет.

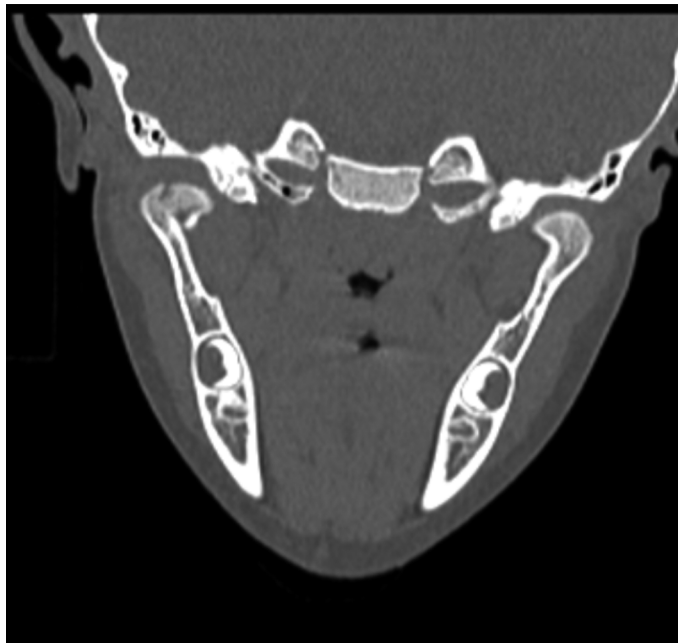


Рис. 3. Внутрисуставной перелом головки правого мыщелкового отростка

Fig. 3. Intra-articular fracture of the head of the right condylar process

В случае 3 был выявлен оскольчатый (мультифрагментарный) характер перелома (тип М). КТ показала множественные костные фрагменты различной величины в пределах суставной капсулы. Такая фрагментация существенно затрудняет консервативное ведение и может потребовать хирургического вмешательства даже у пациентов младшей возрастной группы.

Выводы

Полученные в ходе исследования результаты подтвердили необходимость комплексного подхода с обязательным использованием современных методов визуализации при диагностике высоких переломов мыщелкового отростка нижней челюсти у детей.

Проведенный анализ клинических случаев продемонстрировал ключевую роль компьютерной томографии в диагностическом алгоритме, позволяющей определить точный характер и особенности перелома, недоступные стандартным рентгенологическим методам.

Применение международной классификации внутрисуставных переломов мыщелкового отростка нижней челюсти, основанной на компьютерно-томографической визуализации, имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение, поскольку обеспечивает воз-

можность дифференцированного подхода к выбору тактики лечения с учетом анатомических особенностей детского возраста и потенциала ремоделирования растущей нижней челюсти.

Литература/References

1. Девдариани Д.Ш., Куликов А.В., Багненко А.С., Баранов И.В., Александров А.Б., Арно А.В. Выбор метода остеосинтеза при высоких переломах мыщелкового отростка нижней челюсти. *Вестник Северо-западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2016; **8**, № 4: 56–61.
2. Devdariani D.Sh., Kulikov A.V., Bagnenko A.S., Baranov I.V., Aleksandrov A.B., Arno A.V. Choice of the osteosynthesis method in high fractures of the mandibular condyle. *Herald of the Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2016; no. **8** (4): 56–61 (in Russian).
3. Bottini G.B., Roccia F., Sobrero F. Management of Pediatric Mandibular Condyle Fractures: A Literature Review. *J Clin Med*. 2024; no. **13** (22): 6921. doi: 10.3390/jcm13226921
4. He D., Yang C. Diagnosis and treatment protocol of mandibular condylar fracture: experience from the TMJ center of Shanghai ninth people's hospital, Shanghai Jiao Tong university school of medicine. *Journal of Shanghai Jiao Tong university*. 2022; **42**, no. 6: 695–701.
5. Huang G., Zheng J., Zhang S., Yang C. The value of panoramic radiograph, CT and MRI for the diagnosis of condylar fracture. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2014; **49**, no. 7: 434–439.
6. Nardi C., Vignoli C., Pietragalla M. et al. Imaging of mandibular fractures: a pictorial review. *Insight's imaging*. 2020; no. **11**: p. 30. doi: 10.1186/s13244-020-0837-0
7. Neff A., Cornelius C.P., Rasse M., Torre D.D., Audige L. The Comprehensive AOCMF Classification System: Condylar Process Fractures – Level 3 Tutorial. *Craniofacial trauma reconstr*. 2014; **7**, no. 1: 44–58. doi: 10.1055/s-0034-1389559
8. Nourwali I., Aljohani M. Conservative management and follow-up of bilateral condylar fractures in pediatric patients: A case report. *Clin case rep*. 2023; **11**, no. 9: 1–6. doi: 10.1002/ccr3.7842
9. Segura-Pallares I., Sobrero F., Roccia F., de Oliveira Gorla L.F., Pereira-Filho V.A., Gallafassi D. et al. Characteristics and age-related injury patterns of maxillofacial fractures in children and adolescents: A multicentric and prospective study. *Dent. traumatol*. 2022; no. **38** (3): 213–222. doi: 10.1111/edt.12735
10. Yang X., Yao Z., He D., Cai Y., Dong M., Yang C. Does soft tissue injury affect intracapsular condylar fracture healing? *J oral maxillofac surg*. 2015; **73**, no. 11: 2169–2180.
11. Zheng J.S., Zhang S.Y., Yang C., Abdelrehem A., He D., Chiu H. Assessment of magnetic resonance images of displacement of the disc of the temporomandibular joint in different types of condylar fracture. *Br J oral maxillofac surg*. 2016; no. **54** (1): 74–79.



Кисты челюстей: рентгенологические проявления и возможности рентгенодиагностики

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)12-18](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)12-18)

Резюме

Изучались рентгеноскиалогические проявления одонтогенных и неодонтогенных кист челюстей у 1000 пациентов. Использовались ортопантомограммы, внутривидовые рентгенограммы, конусно-лучевые компьютерные томограммы челюстей.

Выявлены характерные особенности рентгеновской картины исследованных видов кист челюстей, ее эволюционирования в ходе течения заболевания. Обсуждается обоснование и тактика применения тех или иных методов рентгенологического исследования и дифференциальной диагностики.

Сделаны выводы о том, что большинство одонтогенных и неодонтогенных кист имеют сходную рентгеновскую картину, особенно, когда достигают значительных размеров. Поэтому в ряде клинических ситуаций провести дифференциальную рентгенодиагностику между этими полостными образованиями не представляется возможным. Объективность рентгенологического исследования при определении локализации кист челюстей и их взаимоотношения с анатомическими образованиями во многом зависит от информативности используемых рентгенологических методик, применение которых нередко обуславливает проекционные искажения. Компьютерная томография является оптимальной методикой при выявлении кист челюстей любой локализации.

Ключевые слова: одонтогенные кисты, неодонтогенные кисты, челюсти, рентгенодиагностика, ортопантомография, рентгенография, компьютерная томография.

Для цитирования: Аржанцев А.П. Кисты челюстей: рентгенологические проявления и возможности рентгенодиагностики. *Стоматология для всех*. 2025; № 3 (112): 12-18. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)12-18

Jaw cysts: radiological manifestations and possibilities of x-ray diagnostics

Arzhantsev A.P.

National Medical Research Center for Dentistry and Maxillofacial Surgery of the Ministry of Health of Russia
119021, Russia, Moscow, Timura Frunze St., 16



Аржанцев А.П., д.м.н.,
профессор, зав. рентгенологическим
отделением
ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС
и ЧЛХ» МЗ России

Для переписки:
E-mail address:
andrey-p-a@mail.ru

Summary

X-ray diagnostic manifestations of odontogenic and non-odontogenic jaws cysts were studied in 750 patients. Orthopantomograms, intraoral radiographs, cone-beam computed tomograms of the jaws were used.

The characteristic features of the X-ray pattern of the studied species of the jaw cyst, its evolution during the course of the disease were identified. The rationale and tactics of radiological investigation and differential diagnosis are discussed.

It is concluded that most odontogenic and non-odontogenic cysts have a similar X-ray pattern, especially when they reach significant sizes. Therefore, in a number of clinical situations, it is not possible to carry out differential X-ray diagnostics between these cavities. The objectivity of X-ray examination in determining the localization of jaw cysts and their relationship with anatomical formations largely depends on the informativeness of the X-ray techniques used. Computed tomography is the optimal technique for detecting jaws cysts of any localization. The use of radiological methods, the application of which often leads to design distortions. Computed tomography is the optimal method for detecting the cyst of the jaws of any localization.

Keywords: odontogenic cysts, nonodontogenic cysts, jaw, x-ray diagnostics, orthopantomography, radiography, computed tomography.

For citation: Arzhantsev A.P. Jaw cysts: radiological manifestations and possibilities of x-ray diagnostics. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 12-18 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)12-18

Кисты в челюстях встречаются значительно чаще, чем в других костях скелета и являются распространенной патологией зубочелюстной системы [3, 5, 6, 8]. Полости кист могут достигать значительных размеров,



изменяя конфигурацию анатомических деталей [2, 11].

Формирование и рост этих полостных образований в челюстях нередко сопровождаются бессимптомным течением, что затрудняет их выявление на ранних стадиях развития [4, 7, 10].

Своевременность и объективность диагностики кист челюстей в основном зависят от эффективности рентгенологического исследования, проведенного с учетом индивидуальных особенностей рентгенологических методик [1, 9].

Цель исследования – улучшение качества диагностики кист челюстей различного происхождения путем выявления их рентгенологических особенностей и информативности использующихся рентгенологических методик.

Материал и методы

На основании 20-летнего опыта работы рентгенологического отделения проанализированы рентгеновские материалы 1000 пациентов в возрасте от 18 до 70 лет с одонтогенными и неодонтогенными кистами челюстей. Изучались ортопантомограммы, внутриротовые рентгенограммы, конусно-лучевые компьютерные томограммы (КЛКТ) челюстей, в том числе выполненные в других лечебных учреждениях РФ.

Исследования осуществлялись на ортопантомографах «Orthophos Plus», «Orthophos XG DS /Ceph» и «Orthophos XG5 DS Ceph» фирмы Sirona Dental System GmbH (Германия) при напряжении 60 – 90 кВ, силе тока 12 мА, времени экспозиции 14,4 с. Внутриротовая рентгенография выполнялась на дентальном аппарате «Heliodent DS» фирмы Sirona Dental System GmbH (Германия) при 60 кВ, 7 мА, 0,05 – 0,5 с. Использовался конусно-лучевой компьютерный томограф New Tom 3G (NIM S.r.l., Италия) при поле детектора 9 дюймов, напряжении 110 кВ, экспозиции 3,24 мАс.

Результаты и обсуждение

Наиболее распространенную группу кист челюстей составили **одонтогенные кисты** (89 %). При этом **корневые кисты** среди всех кист челюстей были выявлены в 70 % случаев. В большинстве наблюдений встречались корневые кисты небольших размеров, овальной или округлой формы, локализующиеся в зоне корней 1–2 зубов. Характерной особенностью корневых кист на верхней челюсти было смещение ими дна верхнечелюстных пазух (рис. 1).

Боковые корневые кисты визуализировались на расстоянии от верхушек корней зубов в месте открытия боковых корневых каналов. Они имели полуовальный или полукруглый контур тени, обнаруживались у разных поверхностей корней зубов (рис. 2 а, б).

Кисты, сформировавшиеся на внутренних поверхностях многокорневых зубов или в зоне фуркации корней, в процессе роста приобретали овальную или округлую форму, распространяясь по направлению к периапи-

кальным отделам корня зуба.

При наличии длительной ремиссии контуры границ кист становились отчетливыми, со временем появлялась тень остеосклеротического уплотнения, окаймляющая полость.

Корневые кисты, достигшие больших размеров, значительно деформировали и истончали кортикальные пластины челюстей, дно носа, стенки верхнечелюстных пазух (рис. 3 а, б) и нижнечелюстного канала (рис. 4

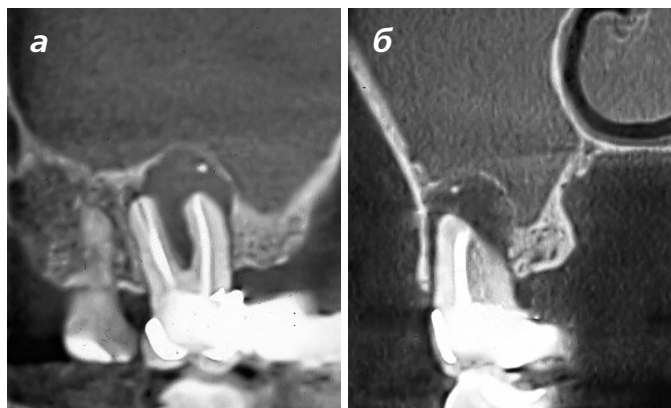


Рис. 1. Конусно-лучевые компьютерные томограммы верхней челюсти справа: панорамный (фрагмент) (а) и трансверзальный (б) срезы. Корневая киста в зоне корня зуба 1,7 приподнимает дно верхнечелюстной пазухи. В полости кисты тень пломбировочного материала. Снижена прозрачность верхнечелюстной пазухи

Fig. 1. Cone-beam computed tomograms of the upper jaw on the right: panoramic (fragment) (a) and transversal (b) sections. The root cyst in the root zone of tooth 1,7 raises the bottom of the maxillary sinus. There is a shadow of filling material in the cyst cavity. Reduced transparency of the maxillary sinus

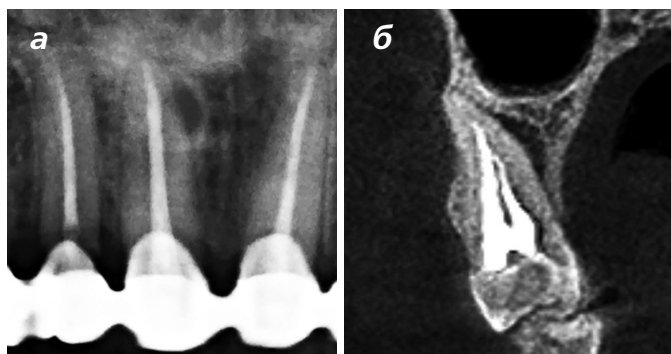


Рис. 2. Ортопантомограмма (фрагмент) (а), конусно-лучевая компьютерная томограмма: трансверзальный срез (б). Локализация костной полости небольших размеров у медиальной поверхности корня зуба 1,1 (а) и нёбной поверхности корня зуба 2,5 (б)

Fig. 2. Orthopantomogram (fragment) (a), cone-beam computed tomography: transversal section (b). Localization of a small bone cavity at the medial surface of the tooth root 1,1 (a) and the palatine surface of the tooth root 2,5 (b)

а), проникали в просвет этих анатомических образований, иногда вызывали частичную резорбцию корней зубов (рис. 4 б). Активный воспалительный процесс в костной полости, прорастающей в просвет верхнечелюстной пазухи, обычно был причиной развития острого синусита.

Остаточные корневые кисты визуализировались в месте ранее проведенной цистэктомии – в области лунки отсутствующего зуба или частично резецирован-

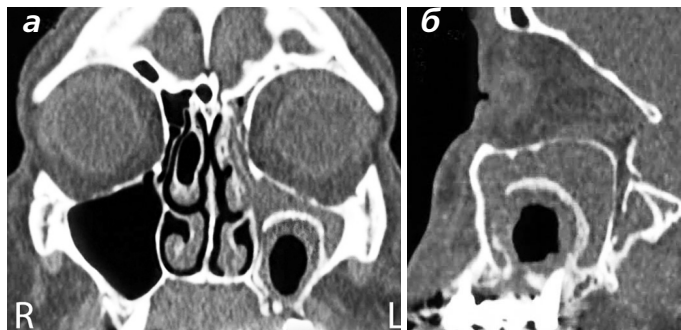


Рис. 3. Конусно-лучевые компьютерные томограммы лицевых костей: фронтальный (а) и сагиттальный (б) срезы. Корневая киста больших размеров с частичной деструкцией костных стенок приподнимает дно левой верхнечелюстной пазухи, сообщается с лункой отсутствующего зуба 2,7. Снижена прозрачность верхнечелюстной пазухи и ячеек решетчатого лабиринта слева

Fig. 3. Cone-beam computed tomograms of facial bones: frontal (a) and sagittal (b) sections. A large root cyst with partial destruction of the bone walls raises the bottom of the left maxillary sinus, communicates with the hole of the missing tooth 2,7. The transparency of the maxillary sinus and the cells of the latticed labyrinth on the left is reduced

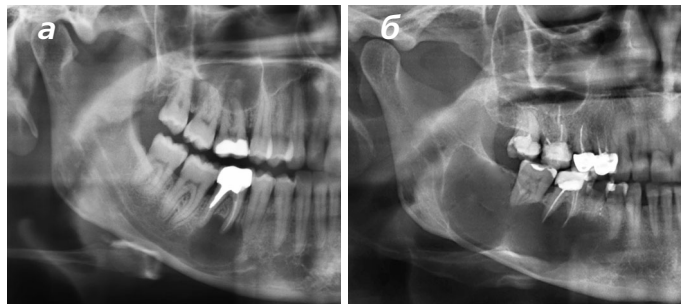


Рис. 4. Ортопантомограммы (фрагменты). Корневая киста, исходящая из периапикальных отделов зуба 4,6, смещает вниз верхнюю стенку нижнечелюстного канала (а). Корневая киста значительных размеров в нижней челюсти справа деформирует стенки нижнечелюстного канала, частичная резорбция корней зубов 4,6, 4,7 (б)

Fig. 4. Orthopantomograms (fragments). A root cyst emanating from the periapical sections of tooth 4,6 displaces the upper wall of the mandibular canal (a). A root cyst of significant size in the lower jaw on the right deforms the walls of the mandibular canal, partial resorption of the roots of teeth 4,6, 4,7 (b)

ного корня зуба. В проекции таких кист иногда определялись фрагменты корней зубов или тени пломбировочного материала. Достигая значительных размеров, кисты распространялись на расположенные рядом ана-

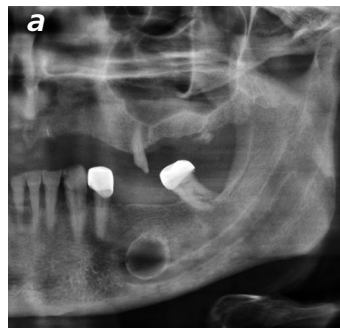


Рис. 5. Ортопантомограмма (фрагмент). Обызвествление полости остаточной кисты нижней челюсти слева, смещающей верхнюю стенку нижнечелюстного канала

Fig. 5. Orthopantomogram (fragment). Calcification of the cavity of the residual cyst of the lower jaw on the left, displacing the upper wall of the mandibular canal

томические детали, вызывая их смещение (рис. 5).

Следует отметить, что корневые кисты больших размеров, особенно в боковых отделах нижней челюсти, имели сходную рентгеновскую картину с кистами другого происхождения и доброкачественными новообразованиями.

Дифференциальная диагностика проводилась на основании патоморфологического исследования.

Кератокисты встречались в 9 % наблюдений. Размеры полостей нередко были значительными (рис. 6 а–г), вздували и истончали кортикальные

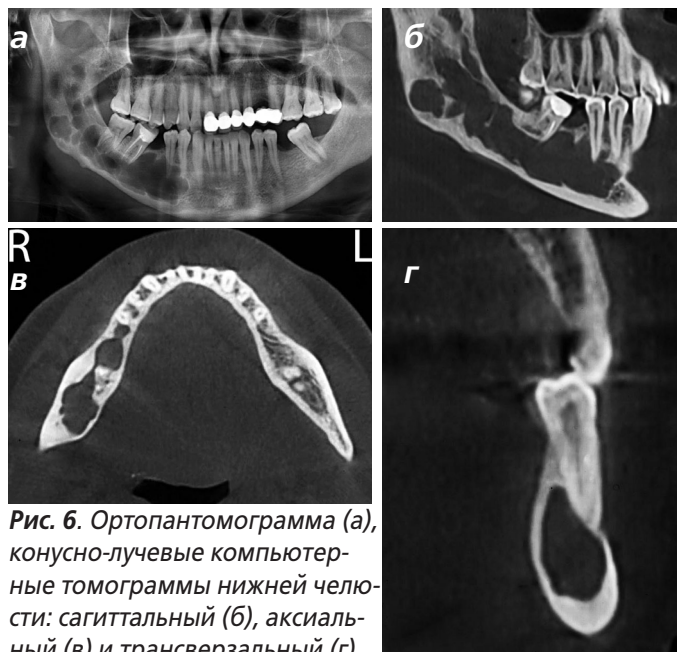


Рис. 6. Ортопантомограмма (а), конусно-лучевые компьютерные томограммы нижней челюсти: сагиттальный (б), аксиальный (в) и трансверсальный (г) срезы. Кератокиста значительных размеров в нижней челюсти справа

Fig. 6. Orthopantomogram (a), cone-beam computed tomograms of the mandible: sagittal (b), axial (c) and transversal (d) sections. Keratocyst of significant size in the lower jaw on the right

костные стенки.

пластины челюстей, иногда распространялись на мышечковый и венечный отростки нижней челюсти, имели склонность к нагноению. Степень вздутия кости в зонах локализации кератокист не достигала больших размеров. Фрагменты полости кисты, внедряясь между корнями зубов, обуславливали их смещение. При длительном существовании кисты возникала резорбция расположенных в ее просвете верхушек корней зубов. В

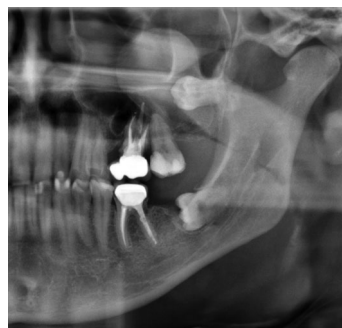


Рис. 7. Ортопантограмма (фрагмент). Фолликулярная киста в зоне левой верхнечелюстной пазухи. В проекции кисты частично виден ретенированный и дистопированный зуб 2,8. Дистопия и ретенция зуба 3,8

Fig. 7. Orthopantomogram (fragment). Follicular cyst in the area of the left maxillary sinus. The projection of the cyst partially shows the retained and dystoped tooth 2,8. Dystopia and retention of the tooth 3,8

большинстве случаев отличить кератокисту от амелобластомы, остеокластомы и корневой кисты больших размеров без данных патоморфологического исследования не представлялось возможным.

Фолликулярные кисты выявлены у 7 % пациентов. Кисты небольших размеров трудностей при рентгенодиагностике не представляли, так как отображались в виде имеющих отчетливые границы зубосодержащих полостных образований. В проекции костной полости обнаруживались зачатки зубов, дистопированные и ретенированные зубы или их рудименты. Увеличиваясь в размерах, кисты деформировали и резорбировали стенки

верхнечелюстных пазух и нижнечелюстного канала, кортикальные пластины челюстей. Характерной рентгеновской картиной фолликулярной кисты было расположение коронки ретенированного зуба в полости кисты, а корней этого зуба за пределами полости (рис. 7, рис. 8 а, б). При этом степень формирования ретенированного зуба была различной. Фолликулярные кисты встречались во всех отделах зубочелюстной системы, но чаще возникали в зоне зачатков премоляров и моляров челюстей и ретенированных клыков верхней челюсти. При достижении значительных размеров полости, смещении ею расположенных рядом анатомических образований,



Рис. 9. Ортопантограмма (фрагмент). Парадентальная киста у дистальной поверхности дистального корня зуба 3,8

Fig. 9. Orthopantomogram (fragment). Paradental cyst at the distal surface of the distal root of the tooth 3,8

распространении на область корней прорезавшихся зубов требовалась дифференциальная диагностика с другими полостными образованиями, которая становилась достоверной посредством патоморфологического исследования.

Парадентальные кисты возникали в результате нарушения механизма прорезывания третьих моляров нижней челюсти, были диагностированы в 3 % случаев. Затрудненное прорезывание третьих моляров нижней челюсти часто было следствием недостаточного места для их установки в зубную дугу

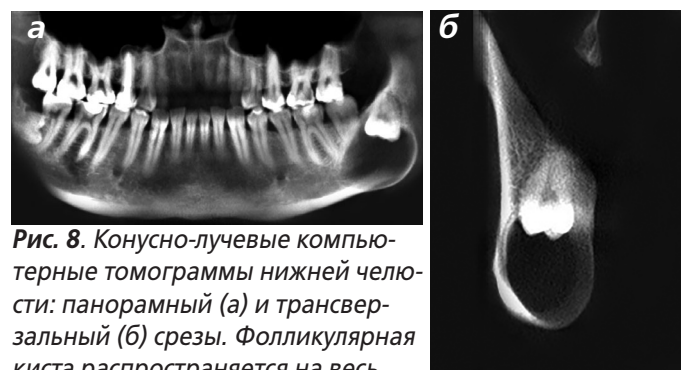


Рис. 8. Конусно-лучевые компьютерные томограммы нижней челюсти: панорамный (а) и трансверсальный (б) срезы. Фолликулярная киста распространяется на весь поперечник челюсти слева. В просвете полости кисты коронка дистопированного и ретенированного зуба 3,8

Fig. 8. Cone-beam computed tomograms of the mandible: panoramic (a) and transversal (b) sections. The follicular cyst extends to the entire diameter of the jaw on the left. In the lumen of the cyst cavity, the crown of the dystoped and retained tooth 3,8

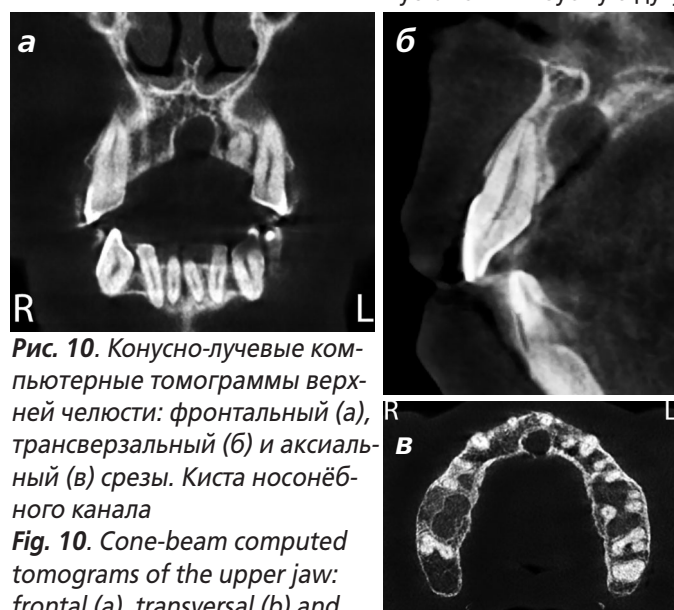


Рис. 10. Конусно-лучевые компьютерные томограммы верхней челюсти: фронтальный (а), трансверсальный (б) и аксиальный (в) срезы. Киста носонёбного канала

Fig. 10. Cone-beam computed tomograms of the upper jaw: frontal (a), transversal (b) and axial (c) sections. Cyst of the naso-palatine canal



Рис. 11. Ортопантомограмма. Носонёбная киста отображается в проекции корней центральных резцов верхней челюсти

Fig. 11. Orthopantomogram. The naso-palatine cyst is displayed in the projection of the roots of the central incisors of the upper jaw



Рис. 12. Внутриротовая периапикальная рентгенограмма. Травматическая киста на верхней челюсти, в проекции которой видны корни зубов 1,1 и 1,2. Скол коронки зуба 1,2

Fig. 12. Intraoral periapical radiograph. Traumatic cyst on the upper jaw, in the projection of which the roots of teeth 1,1 and 1,2 are visible. The tooth crown is chipped 1,2

или наклона в сторону второго моляра, который создавал препятствие для прорезывания. Рентгенологически на уровне и дистальнее коронки непрорезавшегося третьего моляра в ретромоларной области вначале выявлялся полуовальной или полукруглой формы костный карман с отчетливыми контурами. В дальнейшем при прорезывании зуба и закрытии сообщения костного кармана со ртом полость визуализировалась у дистальной поверхности корня зуба (рис. 9). Такая костная полость могла быть ошибочно принята за боковую корневую кисту.

Меньшая по численности группа кист (11 %) была представлена кистами неodontогенного происхождения, среди которых носонёбные и травматические кисты встречались чаще.

Носонёбные кисты отображались в виде увеличенной овальной или округлой тени пониженной плотности с отчетливыми границами, занимающей центральное положение в альвеолярном отростке верхней челюсти (рис. 10 а, б, в). Центр этой тени располагался между правым и левым медиальными резцами. Киста, уве-



Рис. 13. Внутриротовая периапикальная рентгенограмма. Глобуломаксиллярная киста, смещающая корни зубов 1,2 и 1,3

Fig. 13. Intraoral periapical radiograph. Globulomaxillary cyst displacing the roots of teeth 1,2 and 1,3

личиваясь в размерах, распространялась на симметричные участки сторон верхних челюстей. При этом полость кисты часто визуализировалась в проекции корней медиальных верхних резцов (рис. 11). В таких случаях носонёбная киста рентгенологически была похожа на корневую кисту. Сохранность контуров периодонтальных щелей у резцов верхней челюсти указывала на отсутствие принадлежности этой полости к периапикальному процессу. Распространение полости до нижней стенки носа вызывало деформацию и утрату четкости контура дна носа.

Ложная рентгеновская картина носонёбной



Рис. 14. Конусно-лучевая компьютерная томограмма: панорамный срез. Аневризматическая киста нижней челюсти слева

Fig. 14. Cone beam computed tomography: panoramic section. Aneurysmal cyst of the lower jaw on the left

кисты небольших размеров в некоторых случаях была обусловлена анатомическими особенностями – физиологическим расширением носонёбного канала.

Кисты травматического происхождения, формирующиеся из ранее образовавшейся гематомы, встречались в нижней челюсти. Они чаще локализовались в области корней резцов и клыков челюстей, так как эти зубы в большей степени подвергались травме. Рентгенологическая картина околокорневых травматических кист сходна с корневыми кистами (рис. 12), а при достижении значительных размеров – с полостными образованиями челюстей разного происхождения.

Глобуломаксиллярные кисты рентгенологически выявлялись на верхней челюсти в виде округлой или

вытянутой вверх овальной тени пониженной плотности с прослеживающимися границами между боковым резцом и клыком или в их проекции. Наличие в зоне кисты интактных зубов с неизменным периодонтом подтверждало ее неондонтогенное происхождение. Иногда наблюдалось отклонение корней зубов в сторону от полости кисты (рис. 13). Глобуломаксиллярные кисты требовалось дифференцировать с корневыми кистами, что представляло сложность при наличии периодонтальных изменений у бокового резца или клыка, находящихся в проекции костной полости.

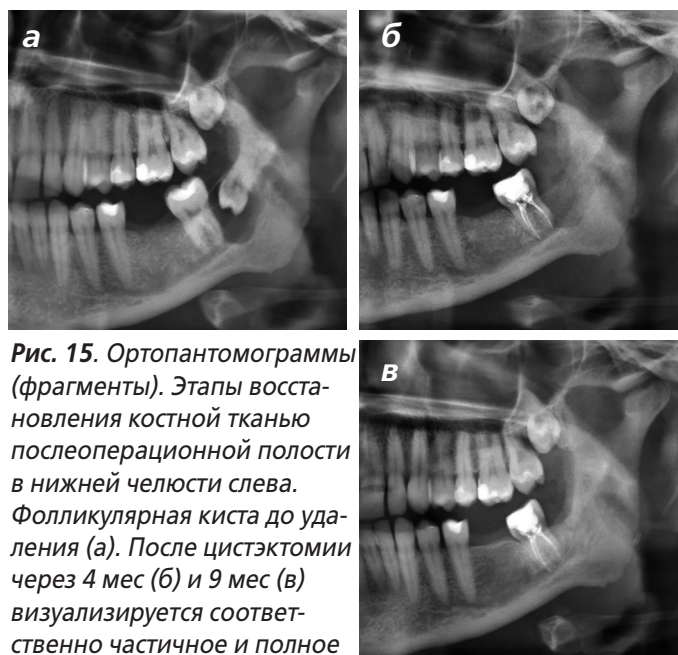


Рис. 15. Ортопантограммы (фрагменты). Этапы восстановления костной ткани послеоперационной полости в нижней челюсти слева. Фолликулярная киста до удаления (а). После цистэктомии через 4 мес (б) и 9 мес (в) визуализируется соответственно частичное и полное восстановление послеоперационной полости

Fig. 15. Orthopantomograms (fragments). The stages of bone restoration of the postoperative cavity in the lower jaw on the left. Follicular cyst before removal (a). After cystectomy, partial and complete recovery of the postoperative cavity is visualized after 4 months (b) and 9 months (c), respectively

Аневризматические костные кисты были редкой патологией, обнаруживались преимущественно в нижней челюсти (рис. 14). Специфических рентгенологических проявлений эти кисты не имели. Поскольку с состоянием зубов аневризматические кисты не связаны, они локализовались и в зоне интактных зубов. Диагноз выставлялся на основании результатов патоморфологического исследования.

Кисты челюстей различного происхождения и размеров часто имели бессимптомное течение, в том числе при длительном росте и достижении значительных размеров. Они обнаруживались при обращении пациентов в связи с обострением воспалительного процесса, изменением конфигурации кортикальных пластин челюстей, либо выявлялись случайно во время лечения зубов.

При присоединении или обострении воспалительного процесса контуры кист челюстей утрачивали четкость и ровность, возникал остеопороз в приграничных с полостью участках, границы поражения постепенно увеличивались. Стабилизация деструктивного костного процесса характеризовалась появлением отчетливых контуров полости кисты. При этом рентгеновские проявления костных изменений, как правило, отставали на 7–10 дней от изменений в клинической картине.

После проведения цистэктомии скорость восстановления послеоперационных полостей в челюстях обуславливалась возрастом пациента, размером полости и ее локализацией. Послеоперационные полости небольших и средних размеров восстанавливались обычно в сроки до 6–10 мес (рис. 15 а, б, в). Рентгенологически определялись постепенное равномерное повышение плотности послеоперационной полости и появление характерного трабекулярного костного рисунка. Репаративные процессы на нижней челюсти осуществлялись быстрее, чем на верхней челюсти. Костеобразование в полостях значительных размеров происходило в более длительные сроки и прослеживалось по направлению от пристеночных отделов полости к ее центру. Если на фоне образованной костной ткани длительное время визуализировались очаги пониженной плотности, это свидетельствовало о наличии остаточных патологических тканей и вероятности возникновения рецидива заболевания.

Первичная рентгенодиагностика кист челюстей базировалась на данных ортопантомографии, которая предоставляла обзор всей зубочелюстной системы и возможность сравнить состояние пораженной зоны с симметричным участком противоположной стороны челюсти. На ортопантомограммах происходило проекционное увеличение изображения, но объективно отображались расположение и конфигурация костных полостей. В передних отделах челюстей четкость изображения снижалась, из-за чего костные границы кист передавались недостаточно четко, либо вообще не определялись. Суммация контуров периапикальных отделов моляров и дна верхнечелюстных пазух затрудняла выявление кист небольших размеров. Неубедительную картину часто имели полостные образования, распространяющиеся под дном верхнечелюстных пазух.

При неясной рентгеноскиалогической картине кист небольших размеров в дополнение к ортопантомографии применялась внутриротовая периапикальная рентгенография. Вертикальные искажения изображения таких кист были существенными, особенно на внутриротовых рентгенограммах зубов верхней челюсти. Изображение околокорневых полостей в большинстве случаев проекционно вытягивалось по вертикали. В случае наличия кист значительных размеров

внутриротовая периапикальная рентгенография применялась для определения состояния корней и периодонта зубов, находящихся в проекции костной полости.

КЛКТ челюстей в разных плоскостях (панорамная, трансверзальная, аксиальная) позволяла обнаружить костные полости, локализуемые в любом отделе челюстей и у различных поверхностей корней зубов, объективно оценить их размеры и расположение по отношению к находящимся рядом анатомическим деталям и состояние последних. Особенно значимы данные срезов компьютерной томографии лицевых костей (фронтальный, сагиттальный, аксиальный) при прорастании кист челюстей в просвет верхнечелюстных пазух. В отличие от ортопантомографии, панорамной зонографии и внутриротовой рентгенографии компьютерная томография предоставляла объективные данные о размерах полостных образований вне зависимости от их расположения.

Выводы

Одонтогенные и неодонтогенные кисты, особенно достигая значительных размеров, могут иметь сходную рентгеноскиалогическую картину между собой и с другими полостными образованиями челюстей. В связи с этим результаты рентгенодиагностики требуются дополнять данными патоморфологического исследования. Распространенные рентгеностоматологические методики предполагают особенности отображения зубочелюстной системы, влияющие на объективность получаемой информации. Данные многопроекционного КТ-анализа локализации и размеров полостей кист челюстей, а также состояния граничащих с ними областей значительно сокращают время на получение объективной информации.

Литература

1. Аржанцев А.П. К вопросу о рентгенодиагностике околокорневых воспалительных деструктивных процессов в челюстях. *Стоматология для всех*. 2018; № 2(83): 24–29.
2. Аржанцев А.П. Аспекты рентгенодиагностики воспалительных процессов в верхнечелюстных пазухах. *Стоматология для всех*. 2021; № 1(94): 4–10. doi: 10.35556/idr-2021-1(94)4-10
3. Афанасьев В.В. Хирургическая стоматология: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010; 880 с.
4. Зарецкая А.С., Рабухина Н.А., Семкин В.А. Обширные одонтогенные кисты различного гистологического строения в рентгенологическом изображении. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2010; № 3: 26–31.
5. Кулаков А.А. Хирургическая стоматология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2021; 408 с. doi: 10.33029/9704-6001-6-SUR-2020-1-408
6. Соловьев М.М., Большаков О.П., Галецкий Д.В. Гнойно-воспалительные заболевания головы и шеи. М.: МЕДпресс-информ, 2016; 191 с.
7. Чергештов Ю.И., Михайлова А.Б., Кременецкая Л.Е. Кератокисты челюстей. М.: БИНОМ. 2011; 134 с.
8. Щипский А.В., Мухин П.Н., Годунова И.В., Курбатова А.С. Информативность рентгенологических методов визуализации кистозных образований в проекции верхнечелюстного синуса. *Российский стоматологический журнал*. 2012; № 2: 38–41.
9. Pandolfo I., Mazziotti S. Orthopantomography. Milan: Springer. 2014; 204 p.
10. Pasler F.A., Visser H. Рентгенодиагностика в практике стоматолога. М.: МЕДпресс-информ. 2007; 352 с.
11. Schulze D. Keratocyst of the left mandible. *Quintessence Int*. 2009; no. 1(40): 86 p.

References

1. Arzhantsev A.P. On the issues of X-ray diagnosis of periradicular inflammatory destructive processes in the jaws. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2018; no. 2(83): 24–29 (in Russian).
2. Arzhantsev A.P. Aspects of X-ray diagnostics of inflammatory processes in the maxillary sinuses. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021; no. 1(94): 4–10 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2021-1(94)4-10
3. Afanasyev V.V. Surgical dentistry: textbook (under the editorship of V.V. Afanasyev). M: GEOTAR-Media, 2010; 880 p. (in Russian).
4. Zaretskaya A.S., Rabukhina N.A., Semkin V.A. Extensive odontogenic cysts of various histological structures in an X-ray image. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2010; no. 3: 26–31 (in Russian).
5. Kulakov A.A. Surgical dentistry: national guidelines (under the editorship of A.A. Kulakov). M: GEOTAR-Media, 2021; 408 p. (in Russian). doi: 10.33029/9704-6001-6-SUR-2020-1-408
6. Solovyov M.M., Bolshakov O.P., Galetsky D.V. Purulent-inflammatory diseases of the head and neck. Moscow: MEDpress-inform, 2016; 191 p. (in Russian).
7. Chergeshtov Yu.I., Mikhailova A.B., Kremenetskaya L.E. Keratocysts of the jaws. M: BINOM, 2011; 134 p. (in Russian).
8. Shchipsky A.V., Mukhin P.N., Godunova I.V., Kurbatova A.S. Informative value of X-ray imaging methods of cystic formations in the projection of the maxillary sinus. *Russian Journal of Dentistry*. 2012; no. 2: 38–41 (in Russian).
9. Pandolfo I., Mazziotti S. Orthopantomography. Milan: Springer. 2014; 204 p.
10. Pasler F.A., Visser H. Radiology practice dentist. Moscow: MEDpress-Inform. 2007; 352 p. (in Russian).
11. Schulze D. Keratocyst of the left mandible. *Quintessence Int*. 2009; no. 1(40): 86 p.

I-VIEW

Внутриротовой датчик

Японская матрица [hamamatsu](#)

Без блока отцифровки

Износостойкий провод

28 пар линий

GOLD



Портативный рентген



Трубка: [Toshiba D-041SB](#)

Фокальное пятно: **0.4мм**

250 снимков на одном
заряде аккумулятора

В комплекте:

[кнопка удаленной активации,](#)
[удлиненный коллиматор, ремень](#)



Поступила 09.06.2025

Генетические детерминанты воспаления и ремоделирования тканей при хроническом апикальном периодонтите

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)20-24](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)20-24)

Резюме

Цель исследования. Оценить степень влияния генетических детерминант воспалительного ответа и ремоделирования тканей на вероятность развития хронического апикального периодонтита.

Материал и методы. Проведено одноцентровое проспективное исследование «случай-контроль» с участием 200 пациентов: 150 с хроническим апикальным периодонтитом (ХАП) и 50 здоровых добровольцев. Диагноз ХАП подтвержден клинически и рентгенологически. Генотипирование однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) rs2069522 (CYP1A2), rs17884159 (TP53), rs1107946 (COL1A1) и rs17576 (MMP-9) выполнено методом ПЦР-РВ с использованием наборов «ДНК-Экстран 1» и детекции флуоресценции. Статистический анализ проведен в JMP Pro и Haplostats с анализом равновесия Харди-Вайнберга (HWE), при статистической значимости различий $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Исследование выявило связь изучаемых генетических полиморфизмов с ХАП. Для CYP1A2 снижение частоты генотипа T/T в группе ХАП (87 % против 96 % в контроле) может указывать на нарушение метаболизма ксенобиотиков. TP53 демонстрирует снижение генотипа C/C (85 % против 94 %) и рост C/T/T в ХАП, что связано с нарушением апоптоза. Для COL1A1 распределение генотипов схоже между группами. Полиморфизм MMP-9 (G/G:21 % против 12 %) связан со сниженной активностью, но парадоксально усиливает воспаление. Анализ HWE выявил значимые отклонения для CYP1A2 и TP53 в контроле, что может отражать влияние внешних факторов, а для MMP-9 – компенсаторные механизмы.

Вывод. Результаты исследования свидетельствуют о значимой ассоциации генетических вариаций CYP1A2, TP53 и MMP-9 с патогенезом хронического апикального периодонтита, при этом отсутствие отклонений для COL1A1 подтверждает его второстепенную роль, что обосновывает необходимость валидации выявленных ассоциаций в независимых когортах и их интеграции в персонализированные подходы в лечении.

Ключевые слова: периодонтит, генные полиморфизмы, окислительный стресс, персонализированная стоматология.



Багрянцева Н.В., к.м.н., доцент кафедры стоматологии и челюстно-лицевой хирургии,¹ зав. стоматологическим отделением, врач-стоматолог,² ORCID: 0009-0008-9627-8184

¹ ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» МЗ РФ
² ООО «Медицинский центр диагностики и профилактики «Содружество»

Для переписки:

E-mail address: nbogryanceva@mail.ru

Для цитирования: Багрянцева Н.В. Генетические детерминанты воспаления и ремоделирования тканей при хроническом апикальном периодонтите. *Стоматология для всех.* 2025; № 3 (112): 20-24. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)20-24

Genetic determinants of inflammation and tissue remodeling in chronic apical periodontitis

Bagryanceva N.V., ORCID: 0009-0008-9627-8184

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

150000, Russia, Yaroslavl, Revolutionsnaya St., 5

Summary

Objective. The objective of this study is to evaluate the extent to which genetic determinants of inflammatory response and tissue remodeling influence the likelihood of developing chronic apical periodontitis.

Material and methods. A single-center prospective case-control study involving 200 patients was conducted: 150 with chronic apical periodontitis (CAP) and 50 healthy volunteers. The diagnosis of CAP was confirmed clinically and radiologically. Genotyping of single nucleotide polymorphisms (SNPs) rs2069522 (CYP1A2), rs17884159 (TP53), rs1107946 (COL1A1) and rs17576 (MMP-9) was performed by PCR-RV using DNA-Extran 1 kits and fluorescence detection. Statistical analysis was performed in JMP Pro and Haplostats with Hardy-Weinberg equilibrium (HWE) analysis, with statistical significance of differences $p < 0.05$.

Results and discussions. The study revealed the association of the studied genetic polymorphisms with CAP. For CYP1A2, decreased T/T genotype frequency in the CAP group (87 % vs. 96 % in controls) may indicate impaired xenobiotic



metabolism. TP53 shows a decrease in C/C genotype (85 % vs. 94 %) and an increase in C/T/T in CAP, which is associated with impaired apoptosis. For COL1A1, the genotype distribution is similar between groups. The MMP-9 polymorphism (G/G:21 % vs. 12 %) is associated with reduced activity but paradoxically increases inflammation. HWE analysis revealed significant deviations for CYP1A2 and TP53 in controls, which may reflect the influence of external factors, and compensatory mechanisms for MMP-9.

Conclusion. The results of this study indicate a significant association of genetic variations in CYP1A2, TP53, and MMP-9 with the pathogenesis of chronic apical periodontitis, while the absence of variation for COL1A1 confirms its minor role, which justifies the need to validate the identified associations in independent cohorts and integrate them into personalized treatment approaches.

Keywords: periodontitis, gene polymorphisms, oxidative stress, personalized dentistry.

For citation: Bagryanceva N.V. Genetic determinants of inflammation and tissue remodeling in chronic apical periodontitis. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 20-24 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)20-24

Хронический апикальный периодонтит представляет собой широко распространенное стоматологическое заболевание. По данным различных эпидемиологических исследований, от 15 до 55 % населения сталкивается с данной патологией в течение жизни [1]. Основными этиологическими факторами являются кариес и травмы зубов [2]. Воспалительный процесс активируется за счет иммунного ответа на бактериальные антигены, что приводит к деградаци костной ткани и формированию перирадикулярных дефектов [3]. Современные исследования подтверждают значимую роль генетических детерминант в развитии заболевания. Особое внимание уделяется однонуклеотидным полиморфизмам (SNPs) в генах матричных металлопротеиназ, цитокинов и регуляторов резорбции кости [4].

Передовые научные разработки не исключают потенциальной связи полиморфизмов генов CYP2D6, TP53, COL1A1 и MMP-9 с риском развития и особенностями течения периодонтита [5]. Данные гены участвуют в метаболизме лекарственных препаратов, регуляции клеточного цикла, синтезе коллагена и деградаци внеклеточного матрикса соответственно [6]. Их вариации могут существенно влиять на эффективность терапии и процессы регенерации тканей [7].

Современные данные свидетельствуют о сложном взаимодействии между микробными агентами и генетическими факторами хозяина [8]. Генетические различия определяют вариабельность воспалительных реакций и иммунного ответа [9]. Это обосновывает необходимость

дальнейших исследований SNPs для совершенствования диагностических и терапевтических подходов при хроническом апикальном периодонтите [10].

Цель исследования – оценить степень влияния генетических детерминант воспалительного ответа и ремоделирования тканей на вероятность развития хронического апикального периодонтита.

Материал и методы

Чтобы достичь поставленной цели, было проведено одноцентровое проспективное исследование типа «случай–контроль», включающее пациентов с хроническим апикальным периодонтитом (ХАП) и контрольную группу здоровых лиц. Лечение ХАП заключалось в удалении пораженного зуба. Исследование одобрено Комитетом по медицинской этике ЯГМУ (протокол № 71/2024) и выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией. Все участники подписали информированное согласие. Работа выполнена на базе кафедры клинической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии № 1, отдела молекулярно-биологических исследований клинко-диагностической лаборатории Ярославского государственного медицинского университета и стоматологического отделения ООО «Медицинский Центр Диагностики и Профилактики «Содружество» с августа 2024 по март 2025 г. В исследование было включено 200 пациентов: 50 в контрольной группе (Группа 1) и 150 с ХАП (Группа 2). Группы сопоставимы по полу и возрасту (средний возраст $33,6 \pm 9,2$ лет в группе ХАП и $31,5 \pm 8,4$ лет в контрольной группе, $p > 0,05$). Диагноз верифицирован клинически и рентгенологически. Заболевание характеризовалось деструкцией костной ткани в области верхушки корня. Контрольная группа состояла из пациентов без воспалительных заболеваний пародонта. Критерии включения для группы ХАП: верифицированный диагноз ХАП, возможность удаления зуба, добровольное согласие. Для контрольной группы: отсутствие воспалительных заболеваний полости рта, регулярные стоматологические осмотры, добровольное согласие. Критерии исключения: острый апикальный периодонтит, беременность/лактация, прием антибиотиков/кортикостероидов/НПВС за месяц до исследования, предшествующая химиотерапия или облучение головы/шеи, аллергия на анестетики, психические расстройства. Рандомизация проводилась с помощью компьютеризированной системы генерации случайных чисел для распределения пациентов с ХАП на подгруппы. Контрольная группа формировалась из добровольцев, соответствующих критериям включения. Такая методология обеспечила стандартизацию выборки и минимизацию потенциальных источников смещения данных. Физикальное клиническое обследование выполнялось непосредственно перед лечением. ХАП проявлялся самопроизвольной болью, болью при накусывании на зуб и от горячего раздражителя, резко болезненной перкуссией и болезненной пальпацией в области переходной

складки. Симптоматика находила подтверждение на компьютерный томограф HDX Will Dentr 3D 18x16,5 с цефало-
конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ, ком-
пьютерный томограф HDX Will Dentr 3D 18x16,5 с цефало-
статом, Южная Корея). Хирургическое лечение осуществ-

Таблица 1. Частота встречаемости генотипов в полиморфизмах изучаемых генов

SNP	Генотипы	Все наблюдения		Группа 1		Группа 2	
		N	%	n1	%	n2	%
rs2069522 (CYP1A2)	C/C	12	6	0	0	12	8
	T/C	10	5	2	4	8	5
	T/T	178	89	48	96	130	87
rs17884159 (TP53)	C/C	174	87	47	94	127	85
	C/T	20	10	3	6	17	11
	T/T	6	3	0	0	6	4
rs1107946 (COL1A1)	A/A	10	5	3	6	7	5
	C/A	45	22	10	20	35	23
	C/C	145	72	37	74	108	72
rs17576 (MMP-9)	A/A	80	40	23	46	57	38
	A/G	82	41	21	42	61	41
	G/G	38	19	6	12	32	21

лялось врачом хирургом-стоматологом. Перед лечением у пациента путем венепункции локтевой вены проводился забор крови в вакуумную пробирку Lab-Vac (Shandong Chengwu Medical Products Factory, Китай) объемом 6 мл. Транспортировка и хранение материала осуществлялись в течение 12 часов после взятия. Далее проводился анализ однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) методом полимеразной цепной реакции с флуоресцентной схемой детекции продуктов в режиме реального времени (ПЦР-РВ). Для анализа выделенной из лейкоцитов цельной крови геномной ДНК человека использовались наборы реагентов для ПЦР-РВ «ДНК-Экстрем 1» (НПК ЗАО «Синтол», Россия). Реакция амплификации проводилась с использованием "Амплификатора детектирующего «ДТпрайм» модификации 5МЗ" (ООО «НПО ДНК-Технология», Россия) без стадии электрофореза. Проводились две реакции амплификации с двумя парами аллель-специфичных праймеров для каждого полиморфизма. Для флуоресцентной детекции амплифицированного фрагмента ДНК применялся интеркалирующий асимметричный цианиновый краситель SYBR (Synthetic Bromide) Green I (Molecular Probes Inc., США). Анализ накопления флуоресцентного сигнала по 6-карбоксифлуоресцеин (FAM) каналу осуществляли с использованием программного обеспечения «DT-Master» (ООО «НПО ДНК-Технология», Россия). При наличии гомозиготного генотипа сигнал наблюдался только по одному каналу флуоресценции, в то время как гетерозиготный генотип давал сигнал по обоим каналам. Результаты анализа позволяли определить три типа заключений: гомозигота по аллели 1, гетерозигота и гомозигота по аллели 2. Изучались следующие однонуклеотидные полиморфизмы: rs2069522 (с.-2015Т>С) гена, кодирующего цитохром P450 1A2 (CYP1A2, хромосома 7 в локусе 7q22.1), характеризующийся заменой тимина на цитозин в позиции -2015 относительно транскрипционной стартовой точки (TSS) промоторной области, который ассоциирован с изменением активности фермента CYP1A2, участвующего в метаболизме ксенобиотиков; rs17884159 (с.215С>Т) гена-супрессора опухоли P53 (TP53, хромосома 17 в локусе 17q13.1), характеризующийся заменой цитозина на тимин в позиции 215 кодирующей области, что приводит к замене аминокислоты (р.Pro72Arg) и ассоциировано с нарушением функции белка p53; rs1107946 (с.1997G>Т) гена, кодирующего коллаген тип 1 A1 (COL1A1, хромосома 17 в локусе 17q21.33), характеризующийся заменой гуанина на тимин в позиции 1997 кодирующей области, что связано с изменением структуры коллагена; rs17576 (р.Gln279Arg) гена, кодирующего матриксную металлопептидазу 9 (MMP-9, хромосома 20 в локусе 20q11.2), характеризующийся заменой глутамин на аргинин в позиции 279, которая ассоциирована со снижением протеолитической активности MMP-9.

Статистический анализ проводился с использованием

пакета прикладных программ JMP Pro Statistical Discovery v. 18.0 (SAS Institute Inc., <https://www.jmp.com>, 2024). При разработке дизайна исследования был рассчитан объем выборки. Мощность была установлена на уровне 80 % при $\alpha < 0,05$. Рассчитанный минимальный объем выборки составил 50 наблюдений для каждой из групп, учитывая возможное непосещение или позднее исключение. Различия между группами анализировались с использованием критерия хи-квадрат. Для углубленного анализа ассоциаций в исследуемых группах было использовано программное обеспечение Haplostats v. 1.9.7 (Schaid, D. J., & Sinnwell, J.P., Software for haplotype-based association analysis, США, 2024), предназначенное для статистического анализа гаплотипов с признаками и ковариатами, когда фаза сцепления неоднозначна. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Результаты и обсуждение

Для гена CYP1A2, кодирующего фермент, ключевой для метаболизма ксенобиотиков, в контрольной группе (группа 1) доминировал генотип Т/Т (96 %), что согласуется с данными о его связи с высокой активностью фермента [3]. В группе ХАП частота Т/Т снизилась до 87 % (табл. 1), что может указывать на нарушение дезактивации токсинов и усиление окислительного стресса. Однако, как указывают ряд авторов, интерпретация требует осторожности [2, 5], так как полиморфизмы в промоторной области могут влиять на экспрессию гена, но их связь с ферментативной активностью зависит от совокупности факторов, включая внешние индукторы.

Ген TP53, отвечающий за подавление опухолей, демонстрирует значительные различия между группами. В контроле преобладал генотип С/С (94 %), ассоциированный с функционально активным белком p53 (Pro72-вариант). В группе ХАП доля С/С снизилась до 85 %, тогда как частота генотипов С/Т и Т/Т (Arg72-вариант) возросла. Известно, что Arg72-вариант менее эффективно индуцирует апоптоз и репарацию ДНК, что может способствовать хронизации воспаления [9]. Однако роль этого полиморфизма в патогенезе ХАП требует подтверждения *in vitro*, так как *in vivo* его эффекты модулируются взаимодействием с другими генами и микроокружением [3, 4].

Ген COL1A1, участвующий в синтезе коллагена I типа, показал схожее распределение генотипов в обеих группах. Однако гомозиготы С/С (74 % в контроле против 72 % в ХАП) могут иметь преимущество в поддержании структуры периодонтальной связки. Напротив, полиморфизм MMP-9 (rs17576) выявил рост генотипа G/G в группе ХАП (21 % против 12 % в контроле). Этот генотип связан со сниженной протеолитической активностью MMP-9, что теоретически замедляет деградацию внеклеточного матрикса [10]. Однако при ХАП это может быть парадоксальным: дефицит MMP-9 способствует накоплению поврежденных белков, усиливая воспаление. Данные противоречия тре-

буют уточнения в контексте взаимодействия MMP-9 с цитокинами, такими как IL-1 β и TNF- α [3, 7].

Анализ распределения генотипов в исследуемых SNP выявил значимые отклонения от равновесия Харди-Вайнберга (HWE), что указывает на их потенциальную роль в патогенезе ХАП.

Результаты анализа HWE для исследуемых однонуклеотидных полиморфизмов демонстрируют вариабельность в распределении генотипов между группами пациентов с ХАП и контрольной выборкой. Для полиморфизма rs2069522 (CYP1A2) выявлено значимое отклонение от HWE в общей выборке ($p < 0,01$) и контрольной группе ($p < 0,01$), тогда как в группе пациентов с ХАП распределение соответствовало равновесию. Это может указывать на влияние внешних факторов, таких как метаболизм ксенобиотиков, в контрольной популяции [1, 7].

Аналогичная картина наблюдается для rs17884159 (TP53): значимые отклонения от HWE зафиксированы в общей выборке ($p = 0,00041$) и контрольной группе ($p = 0,00055$), тогда как в группе ХАП распределение генотипов соответствовало ожидаемому ($p = 1$). Такие результаты могут быть связаны с нарушением регуляции клеточного цикла или апоптоза, что особенно актуально для генов-супрессоров опухолей, таких как TP53 [4, 6].

Для полиморфизма rs1107946 (COL1A1) в общей выборке выявлено пограничное отклонение ($p = 0,019$), однако в подгруппах значимых различий не обнаружено ($p = 0,089$ для группы ХАП, $p = 0,076$ для контроля). Это позволяет предположить, что влияние данного полиморфизма на структурную целостность коллагена может быть опосредовано другими генетическими или средовыми факторами [3].

Наиболее интересные результаты получены для rs17576 (MMP-9). В общей выборке отклонение от HWE приближалось к значимости ($p = 0,054$), а в контрольной группе было статистически значимым ($p = 0,045$). В группе пациентов с ХАП распределение соответствовало равновесию ($p = 0,75$). Учитывая роль MMP-9 в деградации внеклеточного матрикса, выявленные отклонения в контрольной группе могут отражать компенсаторные механизмы, препятствующие резорбции костной ткани у здоровых лиц [8, 10].

Вывод

Полученные данные указывают на сложное взаимодействие генетических вариаций в генах CYP1A2, TP53 и MMP-9 с патогенезом хронического апикального периодонтита. Отсутствие значимых отклонений для COL1A1 в подгруппах согласуется с гипотезой о его второстепенной роли в исследуемой патологии. Результаты подчеркивают необходимость валидации выявленных ассоциаций в независимых когортах и интеграции генетических данных в персонализированные подходы к лечению.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Falatah A.M., Alturki S.A., Aldahami A.I., Alrashidi N.A., Sinnah Y., Aldgeel R.M. Exploring the Influence of Genetic Single-Nucleotide Polymorphism (SNPs) on Endodontic Pathologies: A Comprehensive Review. *Cureus*. 2024; no. 16 (11): e74389. doi: 10.7759/cureus.74389
2. Heidari Z., Moudi B., Mahmoudzadeh-Sagheb H. Immunomodulatory factors gene polymorphisms in chronic periodontitis: an overview. *BMC Oral Health*. 2019; no. 19: 29 p. doi: 10.1186/s12903-019-0715-7
3. Тихомирова Е.А. Генетические предикторы развития пародонтита: проблемы и перспективы (обзор литературы). *Пародонтология*. 2022; № 27 (1): 32–59.
4. Tikhomirova E.A. Genetic predictors of periodontitis development: challenges and perspectives (literature review). *Parodontologiya*. 2022; no. 27 (1): 32–59 (in Russian).
5. Brodzikowska A., Gorski B. Polymorphisms in Genes Involved in Inflammation and Periodontitis: A Narrative Review. *Biomolecules*. 2022; no. 12 (4): 552. doi: 10.3390/biom12040552
6. Liu X., Li H. A Systematic Review and Meta-Analysis on Multiple Cytokine Gene Polymorphisms in the Pathogenesis of Periodontitis. *Front Immunol*. 2022; no. 12: 713198. doi: 10.3389/fimmu.2021.713198
7. Saremi L., Esmaeili S., Ghaffari M.E., Shahbazi S., Lotfipanah S., Kadkhodazadeh M. Evaluation of matrix metalloproteinase-1, -2, -3, -7, and -13 gene polymorphisms in patients with chronic periodontitis and healthy controls. *Clin Oral Investig*. 2023; no. 27 (12): 7417–7423 p. doi: 10.1007/s00784-023-05331-5
8. Inchingolo F., Martelli F.S., Gargiulo Isacco C., Borsani E., Cantore S., Corcioli F. Chronic Periodontitis and Immunity, Towards the Implementation of a Personalized Medicine: A Translational Research on Gene Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) Linked to Chronic Oral Dysbiosis in 96 Caucasian Patients. *Biomedicine*. 2020; no. 8 (5): 115 p. doi: 10.3390/biomedicine8050115
9. Казеко Л.А., Бенеш Ю.Д. Матриксные металлопротеиназы как потенциальный диагностический маркер воспалительных и неопластических процессов в полости рта. *Современная стоматология*. 2019; № 2: 17–20.
10. Kazeko L.A., Benesh Yu.D. Matrix metalloproteinases as a potential diagnostic marker of inflammatory and neoplastic processes in the oral cavity. *Sovremennaya stomatologiya*. 2019; no. 2: 17–20 (in Russian).
11. da Silva F.R.P., Pessoa L.D.S., Shin J.I., Alves E.H.P., Koga R.S., Smith C.V. Polymorphisms in the interleukin genes and chronic periodontitis: A field synopsis and revaluation by Bayesian approaches. *Cytokine*. 2021; 138: 155361 p. doi: 10.1016/j.cyto.2020.155361
12. Chatterjee S., Rajasekar A. Association Analysis of MMP-13 (rs2252070) Gene Polymorphism and the Susceptibility to Chronic Periodontitis. *Cureus*. 2024; no. 16 (4): e57426. doi: 10.7759/cureus.57426



DEXIS™

Сканер IS 38000W:

Достоверная точность

Отличный результат



Вам захочется еще один...

- *Сопровождение при обучении*
- *Тестирование в Вашей клинике*
- *Гибкие условия оплаты*



Стома-Денталь

Москва: 8-906-760-3303

Хабаровск: 8-914-402-2737



Поступила 27.01.2025

Генетические полиморфизмы, влияющие на успешность дентальной имплантации

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)26-29](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)26-29)

Резюме

В статье представлен обзор современной литературы, в которой отражены данные о выживаемости дентальных имплантатов, полученные на основе генетических исследований. Описаны генетические показатели, отвечающие за процессы остеогенеза, а также гомеостаз иммунной системы, которые необходимо учитывать при планировании дентальной имплантации. Обсуждается роль генов, отвечающих за синтез матричных протеиновых протеаз, и генов, влияние которых необходимо учитывать при прогнозе остеоинтегративных процессов.

Сделан вывод о том, что рассмотренная информация допускает возможность влияния полиморфизма большого числа генов на долгосрочность функционирования дентальных имплантов, но имеющаяся сумма знаний не позволяет с достаточной для практического здравоохранения достоверностью рекомендовать конкретные гены или их полиморфизмы в качестве маркеров эффективности дентальной имплантации.

Ключевые слова: дентальные имплантаты, остеоинтеграция, костный гомеостаз, генетические маркеры, генетический полиморфизм, эффективность дентальной имплантации.

Для цитирования: Лысов Д.Н., Софронов М.В., Буланов С.И. Генетические полиморфизмы, влияющие на успешность дентальной имплантации. *Стоматология для всех*. 2025; № 3 (112): 26-29. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)26-29

Genetic polymorphisms affecting the success of dental implantation

Lysov D.N., ORCID: 0009-0001-5920-2390, AuthorID: 1209095

Sofronov M.V., ORCID: 0009-0003-2934-2020, AuthorID: 1111533

Bulanov S.I., ORCID: 0000-0003-1630-7050, AuthorID: 730253

Medical university «Reaviz»

443001, Russia, Samara, Chapayevskaya St., 227

Summary

This article is a review of the current literature, which reflects data on the survival of dental implants using genetic research. The article describes the genetic parameters responsible for the processes of osteogenesis, for the homeostasis of the immune system, which are necessary when planning dental implantation. The review also discusses the role of such genes responsible for the synthesis of

Лысов Д.Н., к.м.н., доцент¹, врач-стоматолог², ORCID: 0009-0001-5920-2390, AuthorID: 1209095

Софронов М.В., к.м.н., доцент¹, главный врач², ORCID: 0009-0003-2934-2020, AuthorID: 1111533

Буланов С.И., д.м.н., зав. кафедрой¹, ORCID: 0000-0003-1630-7050, AuthorID: 730253

¹ Медицинский университет «Реавиз», г. Самара
Кафедра стоматологии последипломного образования

² Клиника Академии стоматологии медицинского университета «Реавиз»

Для переписки:

E-mail address: lysov.d.92@mail.ru

matrix protein proteases and the genes that need to be taken into account when predicting osteointegrative processes.

It was concluded that the information discussed allows for the possibility of a large number of genes to influence the long-term functioning of dental implants, but the existing amount of knowledge does not allow with sufficient reliability for practical healthcare recommend specific genes or their poly-morphisms as markers of dental implantation efficiency.

Keywords: dental implants, osseointegration, bone homeostasis, genetic markers, genetic polymorphism, effectiveness of dental implantation.

For citation: Lysov D.N., Sofronov M.V., Bulanov S.I. Genetic polymorphisms affecting the success of dental implantation. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 26-29 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)26-29

Дентальная имплантация все чаще становится основным методом выбора при коррекции частичной или полной адентии у пациентов [12]. При этом количество противопоказаний к ее проведению с каждым годом неуклонно сокращается ввиду разработки новых методов оперативного вмешательства и имплантационных систем. Тем не менее вопросы, связанные с неудовлетворительными результатами дентальной имплантации, остаются. Большинство авторов, сообщающих о 96%–98% эффективности метода, рассматривают период после операции в пределах 5–7 лет [7]. Имеются лишь единичные наблюдения за выживаемостью имплантатов после 15–20 лет их эксплуатации. При этом результаты таких наблюдений достаточно скромные. Например, группа профессора Д. Бузера из университетской клиники Берна (Швейцария) сообщает, что по их наблюдениям, если не включать в число успешных имплантаты, которые были перелечены после периимплантита, успех дентальной имплантации за 20 лет составил 75,8 %, т.е. почти у четверти пациентов дентальные имплантаты были утеряны [23]. Учитывая, что средний возраст нуждающихся в ортопедической коррекции начинается с 40–45 лет, а продолжительность жизни в мире неуклонно растет, вопрос о долгосрочной выживаемости установленных имплантатов становится крайне актуальным. В связи с этим возникает еще один вопрос: **можно ли прогнозировать выживаемость**



дентальных имплантатов, исходя из генетических особенностей конкретного пациента?

Вопросы генетической предрасположенности к той или иной патологии актуальны не только для теоретической, но и для практической стоматологии. Например, в [3] были рассмотрены молекулярно-генетические аспекты реализации кариеса зубов, в [4] прослежены этапы развития представлений о генетической предрасположенности человека к развитию пародонтита. В связи с бурным развитием зубной имплантации в наши дни большое внимание уделяется изучению генетических полиморфизмов, которые могут ассоциироваться с неблагоприятным исходом после установки дентальных имплантатов, так как при их наличии происходит ухудшение восстановительных процессов. Это оказывает опосредованное влияние на остеointеграцию имплантатов [10].

До последнего времени наиболее распространенным методом изучения генов маркеров была полимеразная цепная реакция (ПЦР). Многочисленные исследования привлекли внимание ученых к однонуклеотидному полиморфизму, известному как single nucleotide polymorphisms (SNP), который представляет собой распространенную форму генетических вариаций в функциональных участках генов.

SNP не вызывают наследственной патологии, но могут оказывать воздействие на экспрессию гена, приводя к синтезу белка с измененными свойствами. При этом степень воздействия SNP на свойства белков может варьироваться от нейтрального эффекта до полного нарушения их функции. Понимание механизмов и степени влияния генетического полиморфизма на функциональные свойства белков, которые они кодируют, позволяет выявлять молекулу предрасположенности индивида к разным заболеваниям. В настоящее время на роль генов-предикторов, в том числе и в стоматологии, претендует огромное количество полиморфных генов, что диктует настоятельную потребность в их систематизации [2].

Например, F. Alvim-Pereira и соавт. при анализе известных полиморфизмов генов предложили разделить факторы, которые имеют отношение к остеointеграции дентальных имплантатов, на следующие группы [13]:

1. Гены, ответственные за гомеостаз иммунной системы через кодирование специфических белков иммунного ответа и его интенсивности, изменение свойств которых может способствовать развитию периодонтита и периимплантита.

2. Гены, играющие ключевую роль в процессе остеогенеза: рецептор витамина D, остеопротегерин, костный морфогенетический белок.

3. Гены, которые контролируют синтез матриксных протеиновых протеаз: MMP1 и MMP9; TIMP-ген.

Если говорить о первой группе факторов, то наибольшее значение как в зарубежной, так и отечественной литературе придается полиморфизму генов, отвечающих за синтез интерлейкинов. Они продуцируются макрофагами и функционируют как медиаторы в иммунной системе, регулируют рост, активность, дифференцировку макрофагов и лимфоцитов.

Существуют сведения, посвященные гену, кодирующему

выработку IL-4, в которых выявлена взаимосвязь между полиморфизмом этого гена и развитием пародонтита. Было подтверждено увеличение частоты встречаемости полиморфизма гена IL-6 среди пациентов с хронической патологией тканей пародонта. Также была отмечена взаимосвязь тканей пародонта с генотипами гаплотипов AGT/TGC, ATC/TTC, гена IL-8 [20].

Зорина О. А. в своих работах отмечала взаимосвязь скорости прогрессии и тяжести пародонтита с аллелями генов некоторых цитокинов [5]. Предполагается, что генотип TNF- (rs1800629 и rs1800630) является показателем предрасположенности к рецидивирующим изъязвлениям полости рта и хронизации воспаления в пародонте [18].

Исследования [14] выявили связь между полиморфным геном рецепторов антагонистических рецепторов (IL-1) и развитием пародонтоза.

Эта информация была подтверждена в исследованиях, согласно которым пародонтит может развиваться под влиянием полиморфизма IL1, IL-1, TnF-, гамма интерферона и IL-5. В 2011 г. в исследованиях Scaroli L. и соавт. не было обнаружено взаимосвязи между полигенностью генов "IL-1", "IL-1" и рисками возникновения пародонтоза [19].

Чешский исследователь Holla L. не обнаружил связи полиморфизма (+ 884 A/T) гамма интерферона и восприимчивости к нему [16].

Есть подтверждение российских ученых, занимающихся генетическими исследованиями, о том, что существует связь между полиморфизмом генов и местным иммунитетом полости рта у пациентов с хронической патологией полости рта. Они научно обосновали влияние полиморфизма генов рецептора кальцитонина на хроническую патологию пародонтальных тканей [1].

Вместе с тем доказательства взаимосвязи полиморфных генов с развитием пародонтита имеют противоречия, что не позволяет выработать четкие критерии прогнозирования воспалительных заболеваний в пародонте с использованием генетических маркеров, в том числе и при дентальной имплантации.

Исследования в области второй и третьей групп факторов, отвечающих за костный гомеостаз, выделенных F. Alvim-Pereira, также не позволяют делать однозначные выводы об их прогностической значимости в прогнозе успешности дентальной имплантации [13]. В этой области для имплантологов наиболее значимой патологией можно считать остеопороз и нарушение уровня минеральной плотности костной ткани, которые непосредственно могут влиять на процессы остеointеграции и прогноз дентальной имплантации. Однако в настоящее время развитие исследований в этой области находится на этапе накопления и анализа данных о генетической предрасположенности и анализе генов-кандидатов на роль маркеров патологического процесса.

Поскольку существует ряд доказательств того, что к развитию остеопороза может приводить изменение активности целого ряда генов, актуальной становится задача выявления достоверных взаимосвязей между клинической картиной заболевания и наличием у пациента соответствующих полиморфизмов генов. В

настоящее время к значимым маркерам патологии плотности кости отнесены гены остеопротегерина и рецептора витамина D [24].

Остеопротегерин имеет белковую природу и регулирует дифференцировку остеокластов и ремоделирование кости [15]. Изучение генов показало, что один из SNP и два блок-гаплотипа связаны с пониженным содержанием ионов кальция в костной ткани. При изучении полиморфных зондирований гена остеопротегерина выяснилось, что он играет ключевую роль в ингибировании рецептора витамина D, который задействован во многих видах метаболизма костной ткани и связывания микроРНК, которые имеют отношение к процессам остеопороза.

Причиной процесса деградаци в тканях пародонта является ухудшение компонентов экстрацеллюлярного матрикса, и это приводит к потере соединительной ткани периодонта и альвеолярной кости. Выявлено, что при включении гуанина в положение 1607 гена MMP-1 у человека создается аллель 2G и увеличивается транскрипционная активность, изменяющая минеральную плотность костей, что оказывает непосредственное влияние на процессы остеоинтеграции [21].

В работах Karde ler L. и соавт. не подтверждено существенное влияние полиморфизма генов MMP9 A-8202G и MMP1 1607 insG на долгосрочность и функционирование установленных дентальных имплантатов [17].

Существует множество процессов, которые связаны с MMP-9: воспаление, восстановление, заживления ран, мобилизация матрикс-связанных факторов роста. Установлено, что у пациентов, страдающих остеопорозом, обнаруживался аллель G в полиморфной позиции – 1562 гена MMP9 [11].

Ингибитор протеиназ, кодируемый геном TIMP1, может регулировать активные формы MMP-9 благодаря способности создания новых комплексов про-MMP-9. Данная способность позволяет блокировать активацию ферментов. В отличие от генов протеиназ, ген TIMP1 значительно реже подвергается мутациям. Соотношение между генами TIMP1 и MMP может оказывать влияние на целостность соединительных тканей, окружающих дентальные имплантаты. По мнению ряда авторов, полиморфизм C536T гена TIMP-1 ассоциируется с замедлением его экспрессии на фоне воспаления, что может негативно сказываться на результатах дентальной имплантации. Этот генотип более часто встречался у пациентов с гингивитом и хроническим генерализованным пародонтитом.

Помимо системы протеиназ в последнее время появились исследования генетического полиморфизма таких генов, как ген коллагена 1-го типа. Увеличение показателей транскрипции гена COL1A1, обусловленное полиморфизмом в регуляторной области, приводит к изменению соотношения альфа-1 и альфа-2 цепей коллагена. Это впоследствии может вызвать дезорганизацию межклеточного матрикса и запустить процесс прогрессивного снижения минеральной плотности костной ткани. Таким образом, наличие генов G/T или T/T у гена COL1A1 можно рассматривать как маркер негативного исхода дентальной имплантации [8, 9].

На метаболизм и состояние костной ткани могут оказывать

влияние и опосредованные факторы. В частности, была выявлена взаимосвязь между заболеваниями пародонта и постменопаузальным остеопорозом. Это связано с тем, что недостаток кальция, который возникает из-за гормонального дефицита, негативно воздействует на весь скелет, включая челюстные кости. Происходит нарушение структуры костной ткани альвеолярных отростков, окружающих каждый зуб. В норме эстрогены могут уменьшить синтез факторов, ответственных за дифференцировку и активность остеокластов. Стимулирование синтеза остеопротегерина может уменьшать активность остеокластов и способствовать их апоптозу. Современные исследования выделяют два типа эстрогеновых рецепторов, которые кодируются различными генами. Эти рецепторы экспрессируются в остеокластах, остеобластах и стромальных клетках. Показано, что ассоциации полиморфизмов ER с МПКТ являются противоположными в различных популяциях. Одним из первых полиморфизм гена ER начал изучать К. Tsukamoto [22]. Были описаны и предоставлены ассоциации количества динуклеотидных повторов с МПКТ у женщин и у мужчин. По результатам других исследований, такие ассоциации не были выявлены [20].

В ходе исследований 12 полиморфизмов гена ER на выборке из 752 испытуемых были обнаружены статистически значимые ассоциации с МПКТ [19].

На основании рассмотренных данных можно сделать предварительный вывод о том, что полиморфизм большого количества генов может оказать существенное влияние на долгосрочность функционирования дентальных имплантатов, что делает эту проблему актуальной для врачей-имплантологов. Однако сумма знаний по данному направлению не позволяет с достаточной для практического здравоохранения долей вероятности рекомендовать в качестве маркеров эффективности дентальной имплантации какие-либо конкретные гены или их полиморфизмы. Требуется дальнейшие исследования в этой области для решения вопроса комплексного генетического консультирования при установке дентальных имплантатов.

Литература/References

1. Атрушкевич В.Г., Орехова Л.Ю., Янушевич О.О., Соколова Е.Ю., Лобода Е.С. Оптимизация сроков поддерживающей пародонтальной терапии при использовании фотоактивированной дезинфекции. *Пародонтология*. 2019; № 24 (2): 121–126.
Atrushkevich V.G., Orekhova L.Yu., Janushevich O.O., Sokolova E.Yu., Lobova E.S. Optimization of the timing of the underholding periodontal therapy when performing photoactivated deinfektion. *Parodontology*. 2019; no. 24 (2): 121–126 (in Russian).
2. Базилевская Е.М., Якубова И.Ш., Топанова А.А. Оценка генетической предрасположенности молодых жителей г. Санкт-Петербурга к заболеваниям, связанным с нарушением обмена кальция. *Клинические и экспериментальные исследования*. 2014; № 3 (52): 96–101.
Basilevskaya E.M., Yakubova I.S., Topanova A.A. Assessment of the genetic predisposition of young residents in St. Petersburg to diseases associated with calcium exchange disorders. *Clinical and experimental morphology*. 2014; no. 3 (52): 96–101 (in Russian).

3. Горбунова И.Л. Молекулярно-генетические аспекты реализации кариеса зубов. *Стоматология для всех*. 2006; № 1 (34): 6–9.
Gorbunova I.L. The molecular-genetic aspects of the implementation of a dental caries. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2006; no. 1 (34): 6–9 (in Russian).
4. Почтаренко В.А., Янушевич О.О. Генетика и пародонтология. Трудности большого пути. *Стоматология для всех*. 2008; № 4 (45): 4–6.
Pochtarenko V.A., Yanushevich O.O. Genetics and parodontology. Difficulties of a long way. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2008; no. 4 (45): 4–6 (in Russian).
5. Зорина О.А., Грудянов А.И. Методы диагностики воспалительных заболеваний пародонта. Руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство. 2009; 112 с.
Zorina O.A., Grudyanov A.I. Methods of diagnosis of inflammatory diseases of the periodontium. Guidance for doctors. M.: Medical information agency. 2009; 112 p. (in Russian).
6. Мельниченко Г.А., Белая Ж.Е., Рожинская Л.Я. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза. *Проблемы эндокринологии*. 2017; № 63 (6): 392–426.
Melnichenko G.A., Belaya J.E., Rozinskaja L.J. Federal clinical recommendations for diagnostics, treatment and prevention of osteoporosis. *Problems of endocrinology*. 2017; no. 63 (6): 392–426 (in Russian).
7. Ренверт С., Джованьоли Ж.Л. Периимплантит. М.: Азбука. 2014; 255 с.
Renvert S., Giovannoli G.L. Periimplantitis. M.: Azbuka. 2014; 255 p. (in Russian).
8. Рожко П.Д., Деньга О.В., Вербицкая Т.Г. Исследование полиморфизма генов COL1A1 -1997G/T, MMP1-1607INSg, MMP9 A8202G, TIMP1C536T у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, направленных на дентальную имплантацию. *Colloquium-journal*. 2020; № 19 (71): 27–31.
Rozhko P.D., Denga O.V., Verbitskaya T.G., Identification of gene polymorphism COL1A1 -1997G/T, MMP1-1607INSg, MMP9 A8202G, TIMP1C536T in patients with diabetes mellitus type 2, directed at the dental implantation. *Colloquium-journal*. 2020; no. 19 (71): 27–31 (in Russian).
9. Рожко П.Д., Деньга О.В., Макаренко О.А. Состояние микробиоценоза в полости рта с сахарным диабетом 2 типа при комплексном ортопедическом лечении. *Norwegian Journal of development of the International Science*. 2020; № 46: 31–34.
Rozhko P.D., Denga O.V., Makarenko O.A. State of microbiosis in the oral cavity with diabetes mellitus type 2 during complex orthopedic treatment. *Norwegian Journal of development of the International Science*. 2020; no. 46: 31–34 (in Russian).
10. Тунева Н.А., Богачева Н.В., Тунева Ю.О. Проблемы дентальной имплантации. *Вятский медицинский вестник*. 2019; № 2 (62): 86–93.
Tuneva N.A., Bogacheva N.V., Tuneva U.O. Problems of dental implantation. *Medical Newsletter of Vyatka*. 2019; no. 2 (62): 86–93 (in Russian).
11. Фазуллина О.Н., Шевченко А.В., Прокофьев В.Ф., Коненков В.И. Ассоциации полиморфизмов генов цитокинов и матричных металлопротеиназ с минеральной плотностью костной ткани у женщин в постменопаузе с сахарным диабетом 2 типа. *Сахарный диабет*. 2018; № 21 (1): 26–33.
Fazullina O.N., Shevchenko A.V., Prokofiev V.F., Konenkov V.I. Association of polymorphisms of cytokine genes and matrix metalloproteinases with minimal bone density in postmenopausal women with diabetes mellitus type 2. *Diabetes Mellitus*. 2018; no. 21 (1): 26–33 (in Russian).
12. Цициашвили А.М. Комплексное лечение пациентов с частичным отсутствием зубов при использовании дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема костной ткани. дис. ... док-ра. мед. наук. М. 2020; 336 с.
Tsitsiashvili A.M. Complex treatment of patients with partial absence of teeth when using dental implants in conditions of limited volume of bone tissue. *dis. ... doc. med. sciences*. M. 2020; 336 p. (in Russian).
13. Alvim-Pereira F., Alvim-Pereira C., Trevilatto P. The current Knowledge of Genetic Susceptibility Influencing Dental Implant Outcomes. 2011; 347–367.
14. Rahimi V.B., Ajam F., Rakhshandeh H., Askari V.R. A Pharmacological Review on *Portulaca oleracea* L.: Focusing on Anti-Inflammatory, Anti-Oxidant, Immuno-Modulatory and Antitumor Activities. *J Pharmacopuncture*. 2019; no. 22 (1): 7–15. doi: 10.3831/KPI.2019.22.001
15. Jeremias F., Koruyucu M., Kuchler E.C., Bayram M. et al. Genes expressed in dental enamel development are associated with molar-incisor hypomineralization. *Arch Oral Biol*. 2013; no. 58 (10): 1434–1442. doi: 10.1016/j.archoralbio.2013.05.005
16. Holla L. Prospective evaluation of two-phase NGS platform coupled to active precision oncology decision support in the therapeutic management of patients with advanced cancers. *Molecular Cancer Therapeutics*. 2015; 14, 2015; 73–76.
17. Kardesler L., Biyikoglu B., Cetinkalp S., Pitkala M., Sorsa T., Buduneli N. Crevicular fluid matrix metalloproteinase-8, -13, and TIMP-1 levels in type 2 diabetics. *Oral Dis*. 2010; no. 16 (5): 476–481. doi: 10.1111/j.1601-0825.2010.01659.x
18. Sun M., Fu S.M., Dong G.Y., Wu D., Wang G.X., Wu Y. Inflammatory factors gene polymorphism in recurrent oral ulceration. *J Oral Pathol Med*. 2013; no. 42 (7): 528–534. doi: 10.1111/jop.12048
19. Martinelli M., Masiero E., Carinci F., Morselli P.G., Pezzetti F., Scapoli L. New evidence for the role of cystathionine beta-synthase in non-syndromic cleft lip with or without cleft palate. *Eur J Oral Sci*. 2011; no. 119 (3): 193–197. doi: 10.1111/j.1600-0722.2011. 00824.x
20. Trevilatto P.C., Scarel-Caminaga R.M., de Brito RB Jr., de Souza A.P., Line S.R. Polymorphism at position – 174 of IL-6 gene is associated with susceptibility to chronic periodontitis in a Caucasian Brazilian population. *J Clin Periodontol*. 2003; no. 30 (5): 438–442. doi: 10.1034/j.1600-051x.2003. 20016.x
21. Shilin H.E., Peng X.U., Shi BAI. The relationship between MMP-1 genetic polymorphisms and dental implant early failure in Chinese Han nationality. *Chongqing Medicine*. 2017; no. 46 (5): 635–637.
22. Tsukamoto K., Toyama T. Identification of *Cytophaga psychrophila* PCR targeted 16S ribosomal RNA. *Biology, Environmental Science*. 1994; 134–138.
23. Buser D. 30 Years of Guided Bone Regeneration. QP, USA, 3rd Edition, 2022. 344 p.
24. Гребенникова Т.А., Трошина В.В., Белая Ж.Е. Маркеры и генетические предикторы остеопороза в рутинной клинической практике. *Consilium Medicum*. 2019; № 21 (4): 97–102.
Grebennikova T.A. Trochina V.V., Belaya J.E. Markers and genetic predictors of osteoporosis in routine clinical practice. *Consilium Medicum*.



Поступила 07.03.2025

Обоснование эффективности применения цифрового ортопедического протокола при реабилитации пациентов с адентией

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)30-35](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)30-35)

Резюме

Целью работы была оценка эффективности интегрированного цифрового ортопедического протокола при реабилитации пациентов с адентией и генерализованным пародонтитом.

Материал и методы. На основе данных литературы были проанализированы имеющиеся цифровые ортопедические методики и предложен интегрированный цифровой ортопедический протокол, применение которого проиллюстрировано клиническим примером лечения пациента с адентией и генерализованным пародонтитом.

Результаты и обсуждение. Приведены критерии эффективности проводимых в ходе реализации протокола лечебных мероприятий и выполнены соответствующие оценки в рамках рассмотренного клинического примера.

Показано преимущество применяемого цифрового протокола по сравнению с традиционными методами в точности диагностики и планирования, времени лечения, стабильности имплантатов, функциональности протеза и комфорте пациента.

Выводы. Сравнение результатов проведенного лечения по предложенному интегрированному цифровому ортопедическому протоколу и традиционными методами (по данным литературы) показало ряд преимуществ цифровых технологий, что подтверждают ранее проведенные исследования.

Вместе с тем, цифровой протокол требует дальнейшей оптимизации, оценки долговременных результатов в ходе многоцентровых исследований с длительным периодом наблюдения и использованием искусственного интеллекта для автоматизации диагностики, планирования и проведения лечебных мероприятий.

Ключевые слова: цифровой ортопедический протокол, адентия, реабилитация, ортопедические конструкции, диагностика, планирование лечения.

Для цитирования: Караев Р.К., Белова Н.М. Саперова Н.Р., Бороздкин Л.Л., Горислова А.Ю., Делаева Х.У.

Караев Р.К.,¹ аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, ORCID: 0009-0002-1403-8117

Белова Н.М.,² к.м.н., доцент кафедры общей и хирургической стоматологии, SPIN-code: 1539-0670, AuthorID: 746933, ORCID: 0000-0002-6164-4577

Саперова Н.Р.,² к.м.н., доцент кафедры общей и хирургической стоматологии, SPIN-code: 8533-4020, AuthorID: 742236, ORCID: 0000-0002-6862-216X

Бороздкин Л.Л.,³ к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии, ORCID: 0000-0002-6403-2621, SPIN-code: 2597-7943, AuthorID: 1221736

Горислова А.Ю.,¹ студент, SPIN-code: 1946-0930

Делаева Х.У.,⁴ студент, ORCID: 0009-0007-8118-0312

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

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования МЗ России»

³ ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ России»

⁴ ФГБОУ ВО «ЧГУ им. А.А. Кадырова»

Для переписки:

E-mail address: Dr.karaev@mail.ru

Обоснование эффективности применения цифрового ортопедического протокола при реабилитации пациентов с адентией. *Стоматология для всех.* 2025; № 3 (112): 30-35. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)30-35

Justification of the efficiency of using a digital orthopedic protocol in rehabilitation of patients with adentia

Karayev R. K.,¹ ORCID: 0009-0002-1403-8117

Belova N.M.,² SPIN-code: 1539-0670, AuthorID: 746933, ORCID: 0000-0002-6164-4577

Saperova N.R.,² SPIN-code: 8533-4020, AuthorID: 742236, ORCID: 0000-0002-6862-216X

Borozdkin L.L.,³ ORCID: 0000-0002-6403-2621, SPIN-code: 2597-7943, AuthorID: 1221736

Gorislova A.Yu.,¹ SPIN-code: 1946-0930

Delaeva Kh.U.,⁴ ORCID: 0009-0007-8118-0312

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya St., 6

² Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; Moscow, Russian Federation

125993, Russia, Moscow, Barrikadnaya St., 2/1, bld.1

³ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

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

⁴ Kadyrov Chechen State University

364061, Russia, Chechnya, Grozny, A. Sheripova St., 32

Summary

The aim of the work was to evaluate the effectiveness of an integrated digital orthodontic protocol in the rehabilitation of patients with adentia and generalized periodontitis.



Materials and methods. Based on the literature data, the available digital orthopedic techniques were analyzed and an integrated digital orthopedic protocol was proposed, the application of which is illustrated by a clinical example of treating a patient with adentia and generalized periodontitis.

Results and discussion. The criteria for the effectiveness of therapeutic measures carried out during the implementation of the protocol are presented and the corresponding assessments are carried out within the framework of the considered clinical example.

The advantage of the digital protocol used in comparison with traditional methods in the accuracy of diagnosis and planning, time of treatment, stability of implants, functionality of the prosthesis and patient comfort is shown.

Conclusions. A comparison of the results of the treatment according to the proposed integrated digital orthopedic protocol and traditional methods (according to the literature) has shown a number of advantages of digital technologies, which confirms a number of previous studies.

At the same time, the digital protocol requires further optimization, evaluation of long-term results during multicenter studies with a long follow-up period and the use of artificial intelligence to automate diagnostics, planning and conducting therapeutic measures.

Keywords: digital orthopedic protocol, adentia, rehabilitation, orthopedic constructions, diagnostics, treatment planning.

For citation: Karayev R.K., Belova N.M., Saperova N.R., Borozdkin L.L., Gorislova A.Yu., Delaeva Kh.U. Justification of the efficiency of using a digital orthopedic protocol in rehabilitation of patients with adentia. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 30-35 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)30-35

Традиционные методы протезирования, основанные на аналоговых слепках и ручном изготовлении протезов, имеют ряд ограничений. Во-первых, они требуют значительного времени на изготовление и подгонку конструкций, что увеличивает сроки лечения. Во-вторых, аналоговые слепки могут деформироваться при транспортировке или хранении, что приводит к неточностям в изготовлении протезов [9]. В-третьих, традиционные методы часто не позволяют учесть все анатомические особенности пациента, что может снизить комфорт и функциональность протезов [1].

Цифровые протоколы, напротив, позволяют внедрить комплексный подход к лечению, начиная с детальной диагностики и заканчивая установкой имплантатов и реализацией ортопедических решений, максимально соответствующих анатомии пациента. В рамках цифрового ортопедического протокола выделяются основные этапы: диагностика с использованием КЛКТ, создание виртуаль-

ной модели через внутриротовое сканирование, 3D-планирование, изготовление протезов с применением 3D-печати и контроль качества, что позволяет значительно улучшить результаты лечения и удовлетворенность пациентов [5].

Особенно актуальной в стоматологии является проблема адентии — отсутствия одного или нескольких зубов.

Целью настоящей работы было предложить интегрированный цифровой ортопедический протокол для реабилитации пациентов с адентией и пародонтитом и оценить эффективность его применения, а также проиллюстрировать используемые цифровые методики клиническим примером.

Материал и методы

На основе данных литературы были проанализированы имеющиеся в ортопедической стоматологии цифровые методики и предложены интегрированный цифровой ортопедический протокол реабилитации пациентов с адентией, а также критерии оценки его эффективности. Применение предложенного протокола проиллюстрировано клиническим примером.

Результаты и обсуждение

Существующие цифровые ортопедические протоколы различаются в зависимости от используемых технологий, этапов лечения, их последовательности.

Цифровой протокол CAD/CAM (моделирование и изготовление) включает внутриротовое сканирование, цифровое моделирование с помощью программного обеспечения (Exocad или 3Shape) и изготовление конструкции на фрезерном станке или 3D-принтере. Используется при изготовлении коронок, мостов, вкладок, виниров. Данный протокол позволяет сократить время изготовления постоянных конструкций, включая протезы, до одного дня. Обеспечивает высокую точность, предсказуемость результатов [4].

Протокол с немедленной нагрузкой (All-on-4 / All-on-6) используется при полной адентии. В день установки имплантатов проводится внутриротовое сканирование, моделируется временная конструкция и сразу фиксируется. Применяется при изготовлении полных несъемных протезов. Преимущества: быстрое восстановление функции и эстетики (за один день), ускоренная реабилитация, снижение дискомфорта пациента [5].

Протокол с использованием технологии виртуального пациента включает 3D-сканирование лица, зубных рядов и суставов пациента. Создается цифровая модель с учетом всех анатомических особенностей. Учитываются не только челюстные структуры, но и параметры лица. Обеспечивается максимальная персонализация. Используется при сложных реконструкциях, требующих высокой эстетической точности [6].

Протокол с использованием 3D-печати включает изготовление временных и постоянных конструкций пол-

ностью с использованием 3D-принтеров. Например: шаблоны для имплантации, временные коронки, мосты [7].

Предлагаемый нами **интегрированный цифровой ортопедический протокол** включает несколько ключевых этапов:

1. Клиническое обследование проводится с использованием внутриротового сканирования для получения высокоточной 3D-модели зубов и десен, что исключает необходимость в традиционных слепках.

2. Цифровое моделирование протеза выполняется с помощью CAD-программного обеспечения. Точно учитываются индивидуальные ширина, высота и форма зубов, функциональные и эстетические требования.

3. На этапе проектирования протезов разрабатываются различные варианты коронок, мостов, вкладок и т.д. Для внесения изменений осуществляется взаимодействие врача и технического специалиста в режиме реального времени.

4. Исходя из функциональных и эстетических потребностей, определяется, какой материал будет использоваться (металлы, керамика, композиты и т.д.).

5. Изготовление протезов выполняется с использованием 3D-печати или фрезерования. Эти технологии обеспечивают высокую точность и стабильность конструкций, что влияет на долговечность и эстетику.

6. Постобработка. Готовые изделия подвергаются полировке и контролю качества. Устраняются возможные дефекты и улучшается внешний вид протезов.

7. Финальные проверка и установка. Протезы проверяются на соответствие, и после окончательного согласования с пациентом проводится их установка.

8. Контроль и адаптация: после установки возможны окончательные корректировки, чтобы гарантировать максимально комфортное использование протеза.

В качестве иллюстрации предлагаемого протокола приведем клинический пример лечения пациента М., 52 лет с диагнозом частичная вторичная адентия и хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени. Лечение пациентов с такой патологией требует особого точного планирования с минимальной травматизацией [8]. Значительная убыль костной ткани (6–8 мм) требовала удаления пораженных зубов и восстановления утраченных тканей. Традиционные методы снятия оттисков могли бы привести к неточностям из-за деформации материала и ошибок на этапе изготовления протезов.

Перед началом лечения были проведены: сбор жалоб, анамнеза жизни, истории настоящего заболевания, внешний осмотр и осмотр полости рта. Дополнительно: рентгенологическое обследование (КЛКТ, прицельные снимки).

Осмотр полости рта

Объективно: уровень гигиены полости рта неудовлетворительный, в полости рта ортопедические конструкции с нарушенным маргинальным краевым прилеганием, подвижность зубов верхней и нижней челюстей II-III сте-

пеней. Также проводилась оценка состояний тканей пародонта в области всех оставшихся зубов при помощи пародонтального зонда. Были диагностированы пародонтальные карманы в области всех зубов размерами от 6–8 мм (рис. 1). При осмотре слизистой оболочки полости рта и десны наблюдались гиперемия и отек прикреплённой и маргинальной десны.



Рис. 1. Исходная клиническая ситуация. Диагноз – хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени; частичное отсутствие зубов

Fig. 1. Initial clinical situation. The diagnosis is severe chronic generalized periodontitis; partial tooth loss

Рентгенологическая диагностика

Проводилась КЛКТ челюстей на аппарате KAVO 3D eXam (Германия) в разрешении 16*8 см с лучевой нагрузкой 10 мкЗв. Наблюдалась генерализованная убыль межзубной костной перегородки от 1/3 до 2/3 высоты корней на нижней челюсти (рис. 2).

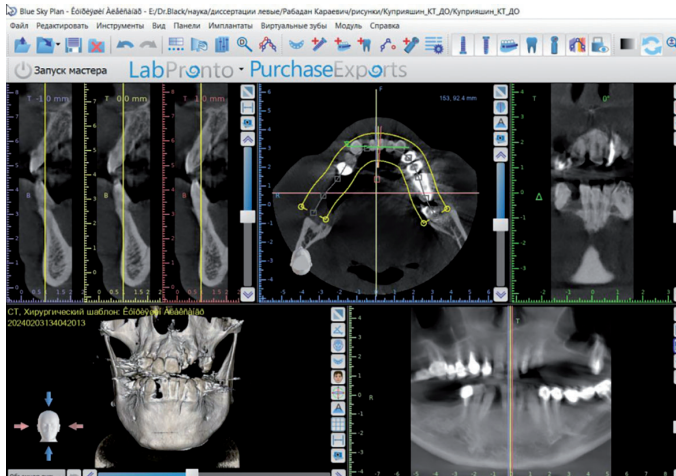


Рис. 2. Исходная рентгенологическая картина (КЛКТ). Генерализованная убыль костной ткани в межзубных перегородках
Fig. 2. Initial X-ray picture (CBCT). Generalized loss of bone tissue in the interdental septa

Общая характеристика лечебных мероприятий

Выполнена операция по удалению следующих зубов на нижней челюсти: 4.1, 4.3, 4.4, 4.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7. В ходе операции было установлено шесть денальных имплантатов. Проводилось внутриротовое сканирование с последующей фиксацией ортопедической конструкции.

Для сравнения эффективности цифрового протокола с традиционными методами использовались данные литературы, где описаны аналогичные случаи лечения пациентов с адентией и пародонтитом [1, 3, 9].

Критерии оценки эффективности проведенных лечебных мероприятий

1. Точность диагностики и планирования: данные, полученные по снимкам КЛКТ и внутриротового сканирования, сравнивались с полученными традиционными методами (аналоговые слепки) на основе литературы [9].

2. Время лечения: общее время от диагностики до установки протеза сравнивалось с данными по традиционным методам [1].

3. Комфорт пациента: оценивался по визуальной аналоговой шкале (VAS) через 2 и 7 дней после операции.

4. Стабильность имплантатов: оценивалась по рентгенологическим данным через 1, 3 и 6 месяцев после операции.

5. Функциональность протеза: оценивалась по способности пациента жевать пищу без ограничений через 7 дней после операции.

Перед операцией пациенту была проведена антисеп-

тика полости рта с использованием раствора хлоргексидина биглюконата 0,05 %.

Операция осуществлялась под мандибулярной и инфильтрационной анестезией (Sol.Articaini 4 % с адреналином 1:100000, 1,7 мл). Выполнены удаление указанных зубов, линейный разрез слизистой оболочки и надкостницы в области отсутствующих зубов, отслоение слизистой надкостничного лоскута. Установлены шесть денальных имплантатов в позициях 3.7, 3.5, 3.3, 4.2, 4.4, 4.7, 6 универсальных абатментов (рис. 3).

После наложения швов и достижения гемостаза фиксировались скан посты и проводилось внутриротовое сканирование. Стереолитографическая модель (СТЛМ) загружалась в программное обеспечение Exocad для моделирования ортопедической конструкции с учетом индивидуальных анатомических особенностей (форма, цвет и материал протеза) (рис. 4). Произведена симуляция механических свойств конструкции для обеспечения ее прочности и устойчивости под нагрузкой. Готовые данные экс-

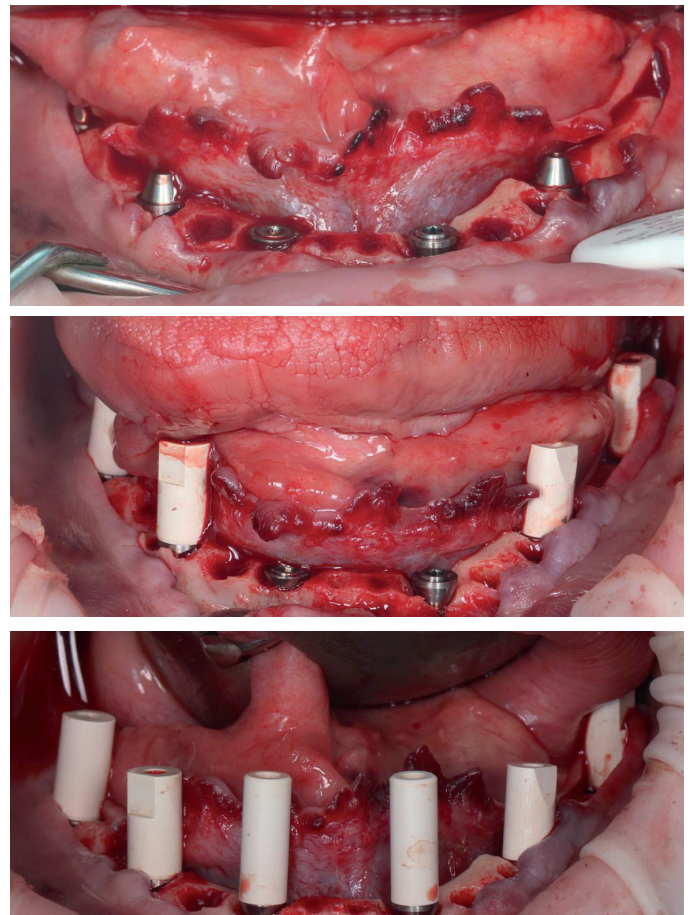


Рис. 3. Удалены зубы 4.1, 4.3, 4.4, 4.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7 на нижней челюсти. Установлены денальные имплантаты в позициях 3.7, 3.5, 3.3, 4.2, 4.4, 4.7, зафиксированы универсальные абатменты

Fig. 3. Teeth removed 4.1, 4.3, 4.4, 4.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7 on the lower jaw. Dental implants are installed in the following positions 3.7, 3.5, 3.3, 4.2, 4.4, 4.7, universal abutments are fixed

портировались для 3D-печати, обеспечивая индивидуализацию протеза. После получения протеза проводились его примерка и коррекция.

Полное восстановление жевательной функции было

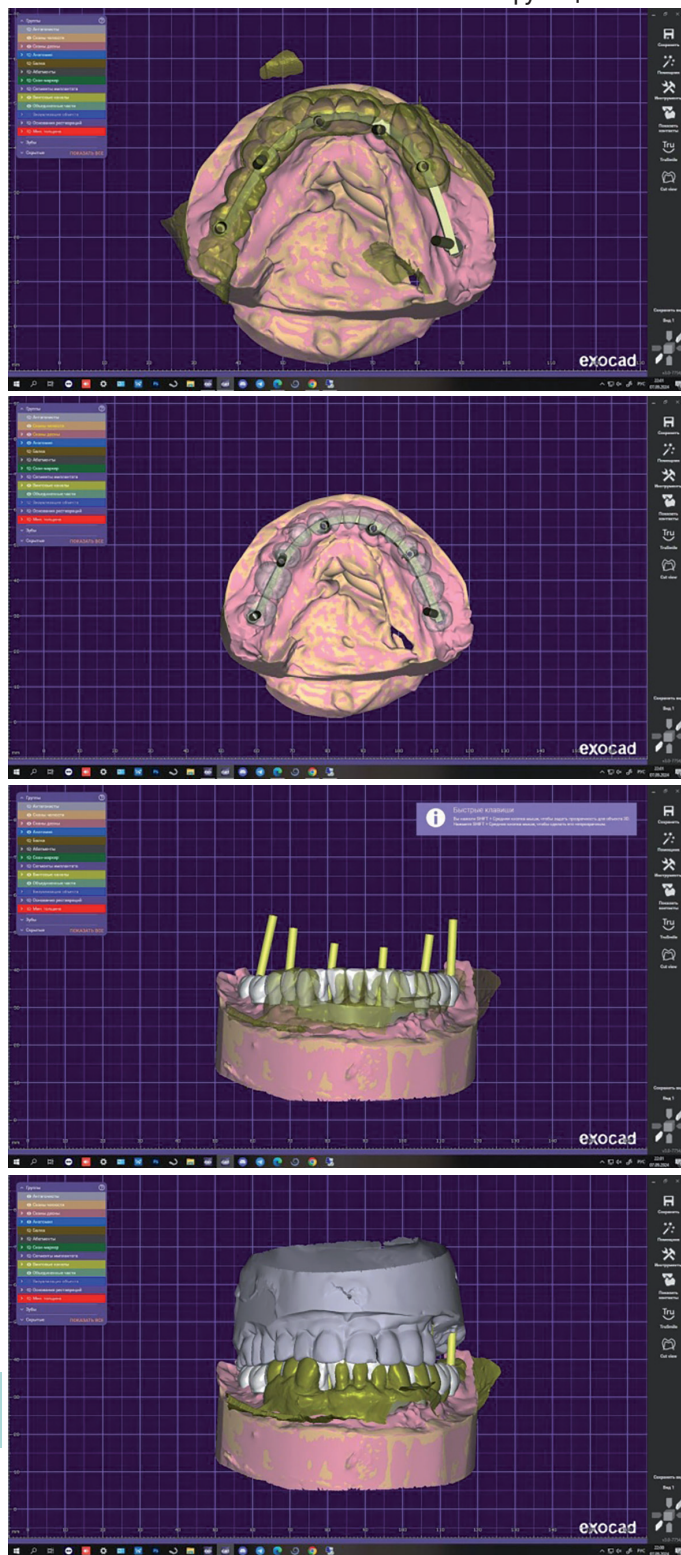


Рис. 4. Стереолитографические модели
Fig. 4. Stereolithographic models

достигнуто через 7 дней после операции (рис. 5). Пациент вернулся к обычному режиму питания без ограничений уже на 7-й день. По сравнению с традиционными методами, где реабилитация может занимать 14–21 день, цифровой протокол позволил сократить этот период более чем в два раза [1].

Через 2 дня после операции пациент оценил уровень дискомфорта на 3 балла из 10 (где 0 – полное отсутствие дискомфорта, 10 – невыносимый дискомфорт). Через 7 дней уровень дискомфорта снизился до 1 балла, что свидетельствует о быстрой адаптации к протезу и минимальных послеоперационных осложнениях. Рентгенологические данные, полученные через 1, 3 и 6 месяцев после операции, подтвердили успешную остео-



Рис. 5. Фиксация готового временного протеза в полости рта
Fig. 5. Fixation of the finished temporary prosthesis in the oral cavity

интеграцию имплантатов. Признаков воспаления или подвижности имплантатов выявлено не было. Пациент остался полностью удовлетворен эстетическим видом протеза. Форма, цвет и размер искусственных зубов соответствовали его ожиданиям, что подтверждает высокий уровень индивидуализации лечения.

В проведенном лечении пациента с серьезными стоматологическими проблемами были достигнуты значительные результаты. Объективная оценка состояния полости рта до оперативного вмешательства показала наличие выраженных признаков пародонта, что указывало на необходимость комплексного подхода к лечению. Выявленные пародонтальные карманы размером от 6 до 8 мм подтверждали наличие воспалительных процессов, что могло привести к дальнейшей потере зубов и ухудшению общего состояния пациента.

Оперативное вмешательство, которое включало удаление проблемных зубов и установку дентальных имплантатов, было проведено в соответствии с современными стандартами и технологиями. Использование КЛКТ для предварительной диагностики и планирования имплантации позволило точно оценить состояние костной ткани и выбрать оптимальные позиции для установки имплантатов. Это значительно повысило вероятность успешной интеграции имплантатов. Внутриротовое сканирование и 3D-печать обеспечили высокоточные цифровые слепки, исключая необходимость в традиционных слепках и ускоряя процессы диагностики и планирования. Благодаря 3D-печати в короткие сроки был создан индивидуальный протез в программном обеспечении Exocad. Время лечения составило 7 дней. Пациент оценил уровень дискомфорта на 1 балл по шкале VAS через 7 дней, что подтверждает высокий уровень комфорта. Рентгенологические данные подтвердили успешную интеграцию имплантатов через 1, 3 и 6 месяцев после операции.

Контрольные визиты пациента М. на 2-й и 7-й дни после операции продемонстрировали полное восстановление жевательной функции и высокую степень удовлетворенности достигнутыми результатами.

Выводы

Проведенное лечение пациента продемонстрировало высокую эффективность применения предложенного интегрированного цифрового ортопедического протокола. Сравнительный анализ применения использованных традиционных и цифровых методов показал, что последние обеспечивают более высокое качество протезирования и удовлетворенность пациентов.

Оперативное вмешательство, выполненное с применением КЛКТ и внутреннего сканирования, позволило точно планировать установку имплантатов и минимизировать риск осложнений. Быстрая адаптация пациента к новому протезу и его функциональность, а также отсутствие дискомфорта на контрольных визитах подтверждают корректность выбранной стратегии лечения.

Результаты исследования согласуются с данными дру-

гих работ, сравнивающих эффективность традиционных и цифровых технологий в ортопедической стоматологии.

Следует отметить, что цифровой протокол требует дальнейшей оптимизации и изучения, долговременной оценки клинических результатов, проведения многоцентровых исследований с длительным периодом наблюдения, позволяющих объективно оценить стабильность имплантатов и долговечность созданных ортопедических конструкций, сравнения преимуществ и недостатков применяемых цифровых технологий для выбора оптимальных методик в разных клинических случаях, включая внедрение искусственного интеллекта для автоматизации диагностики и планирования лечения.

Литература/ References

1. Yuzbasioglu E., Kurt H., Turunc R., Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health*. 2014; no. 14: 10. doi: 10.1186/1472-6831-14-10
2. Clark W.A., Duqum I., Kowalski B.J. The digitally replicated denture technique: A case report. *J Esthet Restor Dent*. 2019; no. 31 (1): 20–25. doi: 10.1111/jerd.12447
3. Kharat S., Dudhani S.I., Kouser A., Subramanian P., Bhattacharjee D., Jhamb V. Exploring the Impact of 3D Printing Technology on Patient-Specific Prosthodontic Rehabilitation: A Comparative Study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2024; no. 16 (1): 423–426. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_643_23
4. Miyazaki T., Hotta Y., Kunii J., Kuriyama S., Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J*. 2009; no. 28 (1): 44–56. doi: 10.4012/dmj.28.44
5. Malo P., de Araujo Nobre M., Lopes A., Moss S.M., Molina G.J. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. *J Am Dent Assoc*. 2011; no. 142 (3): 310–320. doi: 10.14219/jada.archive.2011.0170
6. Joda T., Gallucci G.O. The virtual patient in dental medicine. *Clin Oral Implants Res*. 2015; no. 26 (6): 725–726. doi: 10.1111/clr.12379
7. Alharbi N., Wismeijer D., Osman R.B. Additive Manufacturing Techniques in Prosthodontics: Where Do We Currently Stand? A Critical Review. *Int J Prosthodont*. 2017; no. 30 (5): 474–484. doi: 10.11607/ijp.5079
8. Mangano F., Veronesi G. Digital versus Analog Procedures for the Prosthetic Restoration of Single Implants: A Randomized Controlled Trial with 1 Year of Follow-Up. *Biomed Res Int*. 2018; no. 2018 (1): 1–20. doi: 10.1155/2018/5325032
9. Cappare P., Sannino G., Minoli M., Montemezzi P., Ferrini F. Conventional versus Digital Impressions for Full Arch Screw-Retained Maxillary Rehabilitations: A Randomized Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; no. 16 (5): 829. doi: 10.3390/ijerph16050829



Поступила 13.04.2025

Стоматологический статус детей г. Москвы в возрасте от 1 года до 5 лет, обратившихся за стоматологической помощью

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)36-40](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)36-40)

Резюме

Кариес зубов остается наиболее распространенным хроническим заболеванием среди детского населения Российской Федерации. Одной из особенностей кариозного процесса у детей является его активное течение с быстрым развитием осложнений. Отмечают рост заболеваемости кариесом у детей в раннем возрасте.

Цель исследования. Изучение особенностей стоматологического статуса у детей в возрасте от 1 года до 5 лет, обратившихся за стоматологической помощью в ГАУЗ "Стоматологическая поликлиника № 35 Департамента здравоохранения г. Москвы".

Материал и методы. Было проведено стоматологическое обследование 119 пациентов в возрасте от 1 года до 5 лет, которые обратились за получением стоматологической помощи в стоматологическую поликлинику. Оценивались интенсивность кариеса по индексу «кпу», индексы гигиены, проводился анализ частоты и характера поражения временных зубов разных групп. Проводилась оценка ранее проведенного стоматологического лечения.

Результаты и обсуждение. Распространенность кариеса зубов среди детей составила 100 %. Выявлен высокий уровень интенсивности кариеса у детей от 1 года до 5 лет (5,59). Значения индексов гигиены свидетельствовали о неудовлетворительном уровне гигиены полости рта. При анализе групповой принадлежности у большинства обследуемых детей отмечалось поражение передней группы временных зубов (62,18 %). Оценка структуры заболеваний выявила, что преобладающим диагнозом был кариес временных зубов.

Выводы. Установлено, что среди причин обращения за стоматологической помощью преобладали жалобы на боль и дискомфорт при чистке и приеме пищи, а также жалобы на эстетическую неудовлетворенность.

Обследованным детям требовалось лечение кариеса зубов (67,59 %) или таких осложнений, как пульпит (28,1 %) и периодонтит (4,31 %). Большинство детей обратились за стоматологической помощью впервые (79,83 %), ранее проводилось стоматологическое лечение только у 20,17 % обследованных детей.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой

Зуева Т.Е., к.м.н., доцент, ORCID: 0000-0002-5489-5888

Кисельникова Л.П., д.м.н., профессор, зав. кафедрой, ORCID: 0000-0003-2095-9473

Голикова А.С., аспирант, ORCID: 0009-0009-9991-6476

ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, кафедра детской стоматологии

Для переписки:

E-mail address: tatyana_zueva@mail.ru

нуждаемости в стоматологическом лечении детей в возрасте от 1 года до 5 лет, необходимости в стоматологическом просвещении среди родителей и проведения обязательных профилактических осмотров с первого года жизни.

Ключевые слова: обследование, кариес зубов, стоматологический статус, дети.

Для цитирования: Зуева Т.Е., Кисельникова Л.П., Голикова А.С. Стоматологический статус детей г. Москвы в возрасте от 1 года до 5 лет, обратившихся за стоматологической помощью. *Стоматология для всех*. 2025; № 3 (112): 36-40. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)36-40

Dental status of children aged 1 to 5 years in Moscow who applied for dental care

Zueva T.E., ORCID: 0000-0002-5489-5888

Kiselnikova L.P., ORCID: 0000-0003-2095-9473

Golikova A.S., ORCID: 0009-0009-9991-6476

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

127006, Russia, Moscow, Dolgorukovskaya St., 4

Summary

Dental caries remains the most widespread chronic disease among the pediatric population of the Russian Federation. One of the peculiarities of the course of carious process in children is its active course with rapid development of complications. There is an increase in the incidence of dental caries in children at an early age.

The aim. To study the peculiarities of the dental status of children aged 1 to 5 years who sought dental care in the State Autonomous Establishment "Dental Polyclinic No. 35 of the Moscow City Health Department".

Material and methods. Dental examination of 119 patients aged from 1 to 5 years, who applied for dental care in the dental polyclinic, was carried out. Caries intensity was assessed according to the "kpu" index, hygiene indices, the frequency and nature of lesions of temporary teeth of differ-



ent groups were analyzed. Previous dental treatment was evaluated.

Results and discussion. The prevalence of dental caries among children was 100 %. Dental examination revealed a high level of caries intensity in children aged 1 to 5 years (5.59). The values of hygiene indices indicated an unsatisfactory level of oral hygiene. When analyzing the group affiliation, the majority of the examined children had lesions in the anterior group of temporary teeth (62.18 %). Evaluation of the structure of diseases revealed that the predominant diagnosis was caries of temporary teeth.

Conclusion. It was found that complaints of pain and discomfort during cleaning and eating, as well as complaints of aesthetic dissatisfaction, prevailed among the reasons for seeking dental care.

The examined children required treatment for dental caries (67,59 %) or complications such as pulpitis (28,1 %) and periodontitis (4,31 %). The majority of children sought dental care for the first time (79,83 %), while only 20,17 % of the examined children had previously received dental treatment.

The results obtained indicate a high need for dental treatment for children aged 1 to 5 years, the need for dental education among parents and mandatory preventive examinations from the first year of life.

Keywords: examination, dental caries, dental status, children.

For citation: Zueva T.E., Kiselnikova L.P., Golikova A.S. Dental status of children aged 1 to 5 years in Moscow who applied for dental care. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 36-40 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)36-40

Кариес раннего детского возраста является серьезной проблемой общественного здравоохранения во всем мире [1]. Это наиболее распространенное заболевание у пациентов детского возраста в полости рта, которое поражает временные зубы и приводит к частичному или полному разрушению зубов, а при поздней обращаемости за стоматологической помощью к ранней потере временных зубов. Заболевание может также приводить к патологии прикуса, дефектам речи и нарушениям качества жизни ребенка, при этом большое количество детей требуют лечения в возрасте до 3 лет, когда проведение санационных мероприятий без использования анестезиологического пособия практически невозможно [7].

Развитие заболевания приводит к локализованной боли, дискомфорту в полости рта, может вызвать психологические проблемы [3], нарушение когнитивного и неврологического развития детей, негативно влияя на семейное благополучие [4].

Для снижения риска развития кариеса раннего детско-

го возраста необходимо начинать профилактические мероприятия в первый год жизни ребенка и реализовывать их с учетом имеющихся факторов риска его развития [5]. Отмечается, что у родителей часто недостаточно знаний в отношении режима кормления детей, использования зубной пасты с фтором, регулярности гигиены полости рта и сроков прорезывания зубов [6].

Развитие и распространение кариеса временных зубов у детей раннего возраста во многом зависит от социального статуса семьи, региона проживания, пищевого рациона ребенка, особенностей проведения гигиены полости рта, знаний о профилактике стоматологических заболеваний у родителей [8].

Кариес раннего детского возраста (ранний детский кариес, ЕСС) может выявляться у детей уже с возраста 1 года, при этом процесс прогрессирует, происходит поражение большого количества временных зубов. Заболеваемость ЕСС составляет 1,76 миллиарда человек во всем мире [2]. Например, в США распространенность кариеса зубов среди детей в возрасте 2–5 лет за последнее десятилетие увеличилась на 15,2 %, при этом 8,4 % 2-летних детей и 40 % 5-летних детей имеют по крайней мере один кариозный или пломбированный зуб [9]. В России интенсивность кариеса временных зубов находится в интервале от 2,5 до 5,3, интенсивность кариеса по индексу «кпу» – в среднем 3,7. Распространенность кариеса в этом возрасте варьирует от 15 % до 80 % [8]. Анализ данных, полученных в результате проведения профилактических медицинских осмотров детского населения, показал, что пораженные кариесом зубы выявляются у детей с раннего возраста [10, 11]. По результатам исследования [12], на втором году жизни (12–23 мес.) распространенность кариеса составила 15,6%, в 2 года – 20,2 %, в 3 года – 25,5 %, в 4 года – 41,4 %, в 5 лет – 35,7 %. С возрастом наблюдается тенденция к увеличению распространенности кариеса с незначительным снижением показателя к 5 годам. Интенсивность кариеса также не имеет тенденции к снижению. В возрасте 12–23 мес. интенсивность составляет 0,88; в 2 года – 0,62, в 3 года – 1,1, в 4 года – 1,63, в 5 лет – 1,8.

В связи с этим оценка стоматологического статуса детей в возрасте от 1 года до 5 лет представляет особую важность.

Цель исследования: изучить особенности стоматологического статуса у детей в возрасте от 1 года до 5 лет, обратившихся за стоматологической помощью.

Материал и методы

Было проведено стоматологическое обследование 119 пациентов в возрасте от 1 года до 5 лет, которые обратились за получением стоматологической помощи в ГАУЗ "Стоматологическая поликлиника № 35 Департамента здравоохранения города Москвы". Для выявления причин обращения за стоматологической помощью было проведено анкетирование родителей.

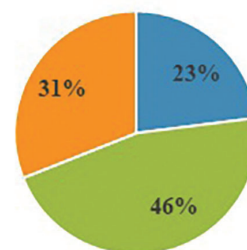
При стоматологическом обследовании проводилась оценка интенсивности кариеса временных зубов у детей в возрасте 1–5 лет по индексу «кпу», структуры индекса, оценка индексов гигиены. Гигиеническое состояние полости рта определяли с помощью индекса Фёдорова-Володкиной у детей от 3 до 5 лет и индекса оценки зубного налета у детей раннего возраста по Э.М. Кузьминой (2000) у детей в возрасте 1–3 лет.

Для уточнения и постановки диагноза проводилось рентгенологическое обследование, а также оценка ранее проведенного лечения. В группе обследованных детей проводился анализ частоты поражения временных зубов разных групп и анализ диагностированных заболеваний. Проводилась оценка ранее проведенного лечения.

Статистическую обработку данных проводили с использованием методов непараметрического анализа. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению по критерию Шапиро-Уилка. Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3).

Результаты и обсуждение

При анкетировании родителей было установлено, что наиболее часто причиной обращения за стоматологической помощью были жалобы на плохой сон у ребенка, дискомфорт при чистке зубов и при употреблении пищи. Данная ситуация была отмечена у 46 % детей. У 31 % опрошенных родителей отмечались жалобы на эстетическую неудовлетворенность, появление пятен на зубах у детей. У 23 % проанкетированных родителей отсутствовали жалобы, они обратились с целью получения справки для посещения детского дошкольного учреждения (рис. 1).



- Получение справки (отсутствие жалоб)
- Жалобы на плохой сон, чувствительность при чистке зубов и употреблении пищи
- Жалобы на эстетическую неудовлетворённость

Рис. 1. Результаты анкетирования родителей по поводу причины обращения в стоматологическую поликлинику
Fig. 1. Results of a survey of parents regarding the reason for visiting a dental clinic

Проведенный анализ нуждаемости в стоматологическом лечении детей в возрасте 1–5 лет, обратившихся в стоматологическую поликлинику, показал, что все обследованные дети нуждались в стоматологической помощи. Большинство детей в возрасте 1–5 лет обратились за стоматологической помощью впервые (79,83 %). Ранее проводилось стоматологическое лечение и в настоящее время требовалось лечение вновь возникших поражений зубов у 20,17 % обследованных детей.

Результаты стоматологического обследования 119 пациентов в возрасте от 1 года до 5 лет, которые обратились за получением стоматологической помощи, представлены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты стоматологического обследования детей в возрасте от 1 года до 5 лет, которые обратились за получением стоматологической помощи

Индекс Index	Интенсивность кариеса по индексу «кпу» Caries intensity according to the index				Гигиеническое состояние полости рта Hygiene index	
	кпу	к	п	у	ИГ Кузьминой Э.М.	ИГ Федорова-Володкиной
Значение Meaning	5,59	2,48	2,96	1,3	0,39	2,51
Диапазон Range	2,64–8,54	1,05–3,91	1,22–4,7	0,62–2,4	0,1–0,68	1,57–3,45
Кол-во детей Number of children	n=119				n=26	n=93

При стоматологическом обследовании детей в возрасте 1–5 лет было выявлено что медианное значение интенсивности поражения временных зубов кариесом по индексу «кпу» составило 5,59 (2,64–8,54). При оценке структуры индекса «кпу» было установлено, что преобладал компонент «к» (кариозные зубы), который составил 2,48 (1,05–3,91). В структуре индекса компонент «п» (пломбированные зубы) составил 2,96 (1,22–4,7), а компонент «у» (удаленные) – 1,3 (0,62–2,04). Полученные данные свидетельствуют о высокой нуждаемости в стоматологическом лечении детей в возрасте 1–5 лет.

При оценке гигиенического состояния полости рта выявлено, что медианное значение индекса по Э.М. Кузьминой у детей от 1 до 3 лет было равно 0,39 (0,1–0,68), что соответствует неудовлетворительному уровню гигиены. Медианное значение индекса гигиены Федорова-Володкиной у детей в возрасте от 3 до 5 лет составило 2,51 (1,57–3,45), что также свидетельствует о неудовлетворительной гигиене полости рта в группе обследованных детей.

При анализе частоты поражения разных групп зубов у обследованных детей было установлено, что изолированное поражение твердых тканей передней группы зубов кариозным процессом отмечалось у 21% детей; изолированное поражение твердых тканей жевательной группы зубов – у 37,82% детей. У большинства обследованных детей преобладало (в 41,18% случаев) сочетанное поражение твердых тканей передней и жевательной групп зубов (рис. 2). Поражение передней группы временных зубов с разной степенью выраженности отмечалось у 62,18%, что свидетельствует о высокой нуждаемости в лечении данной группы временных зубов у детей раннего возраста. Всем детям, у которых был диагностирован кариозный процесс, было проведено рентгенологическое обследование для уточнения диагноза. После проведения рентгенологического обследования было установлено, что у 67,59% детей диагностирован кариес зубов (K02), у 4,31% – периодонтит (K04.4), у 28,1% – диагноз пульпит (K04.0). Проведенный анализ показал, что среди пораже-

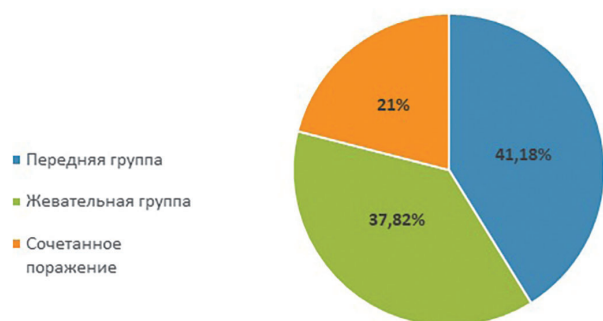


Рис. 2. Частота поражения разных групп зубов у обследованных детей

Fig. 2. Evaluation of damage to different groups of teeth in the examined children

ний временных зубов превалировал диагноз кариес (K02). Структура заболеваний передней и жевательной групп временных зубов у обследованных детей представлена на диаграмме (рис. 3).

В группе детей, у которых ранее проводилась санация полости рта, были проанализированы использованные методы лечения. Было установлено, что у большинства обследованных детей ранее проводилось реставрационное лечение временных зубов (рис. 4). Восстановление зубов с помощью пломбировочных материалов ранее проводилось у 66,67% пациентов, восстановление зубов стандартными защитными коронками отмечено у 3,33% обследованных детей. Удаление временных зубов по поводу лечения периодонтита или травмы зубов отмечалось у 30% обследованных детей.

Выводы

По данным анкетирования родителей 119 детей в возрасте от 1 года до 5 лет, обратившихся в стоматологическую поликлинику, было установлено, что среди причин



Рис. 3. Структура заболеваний передних и жевательных зубов у обследованных детей

Fig. 3. Structure of diagnoses of the oral cavity in the frontal and chewing sections



Рис. 4. Пациент Б., 5 лет, ранее проведенное восстановление зубов 7.4, 7.5, 8.4, 8.5 с помощью пломбировочного материала

Fig. 4. Patient B, 5 years old, previous restoration of teeth 7.4, 7.5, 8.4, 8.5 using filling material

обращения за стоматологической помощью преобладали жалобы на боль и дискомфорт при чистке зубов и при приеме пищи у ребенка, второй по значимости причиной были жалобы на эстетическую неудовлетворенность.

Всем детям требовалось лечение кариеса зубов или таких осложнений, как пульпит и периодонтит. Большинство детей в возрасте 1–5 лет обратились за стоматологической помощью впервые, ранее проводилось стоматологическое лечение только у 20,17% обследованных детей.

При стоматологическом обследовании выявлен высокий уровень интенсивности кариеса у обследованных детей в возрасте от 1 года до 5 лет (5,59). Значения индексов гигиены свидетельствовали о неудовлетворительном уровне гигиены полости рта.

У большинства обследуемых детей отмечалось поражение передней группы временных зубов (62,18%).

При оценке структуры заболеваний было выявлено, что преобладающим диагнозом был кариес временных зубов (67,59%).

Полученные результаты свидетельствуют о высокой нужде в стоматологическом лечении детей в возрасте от 1 года до 5 лет, необходимости в стоматологическом просвещении среди родителей и необходимости проведения обязательных профилактических осмотров с первого года жизни.

Литература/References

1. Gomez G.F. Early Childhood Dental Caries: a rising dental public health crisis. *Contemporary Issues in Early Childhood*. 2013; **14**, no. 2: 191–194.
2. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
3. Кисельникова Л.П., Токарева А.В., Зуева Т.Е. Оценка качества жизни у пациентов с кариесом раннего детского возраста. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2011; № 2 (37): 3–8.
4. Kiselnikova L.P., Tokareva A.V., Zueva T.E. Estimation of quality of life in patients with early childhood caries. *Scientific and practical peer-reviewed journal*. 2011; no. 2 (37): 3–8 (in Russian).
5. Folayan M., Olatubosun S. Early Childhood Caries – A diagnostic enigma. *Eur J Paediatr Dent*. 2018; no. 19 (2): 88. doi: 10.23804/ejpd.2018.19.02.00
6. Leong P.M., Gussy M.G., Barrow S.Y., de Silva-Sanigorski A., Waters E. A systematic review of risk factors during first year of life for early childhood caries. *Int J Paediatr Dent*. 2013; no. 23 (4): 235–250. doi: 10.1111/j.1365-263X.2012.01260.x
7. Lotto M., Strieder A.P., Ayala Aguirre P.E., Andrade Moreira Machado M.A., Rios D., Cruvinel A. et al. Parental perspectives on early childhood caries: A qualitative study. *Int J Paediatr Dent*. 2020; no. 30 (4): 451–458. doi: 10.1111/ipd.12622
8. Данилова М.А., Ишмурзин П.В., Мачулина Н.А.,

Царькова О.А. Принципы комплексного лечения кариеса зубов у детей. *Стоматология*. 2022; № 101 (6): 49–54. doi: 10.17116/stomat202210106149

Danilova M.A., Ishmurzin P.V., Machulina N.A., Tsarkova O.A. Principles of complex treatment of dental caries in children. *Stomatologia*. 2022; no. 101 (6): 49–54 (in Russian). doi: 10.17116/stomat202210106149

8. Журбенко В.А., Карлаш А.Е. Исследование распространенности и интенсивности кариеса зубов среди детей дошкольного возраста. *Региональный вестник*. 2020; 17–19.

Zhurbenko V.A., Karlash A.E. Study of the prevalence and intensity of dental caries among preschool children. *Regional Bulletin*. 2020; 17–19 (in Russian).

9. Ишанова М.К., Есбосинова Г.К. Проблема кариеса зубов у детей младшего возраста. *Вестник науки и образования*. 2021; 4–8. doi: 10.24411/2312-8089-2021-11301

Ishanova M.K., Yesbosinova G.K. The problem of dental caries in young children. *Bulletin of science and education*. 2021; 4–8 (in Russian). doi: 10.24411/2312-8089-2021-11301

10. Кисельникова Л.П., Дирксен М.С., Федулова Т.В. Динамика поражаемости кариесом временных зубов у детей дошкольного возраста г. Москвы. *Стоматология для всех*. 2011; № 3 (56): 58–61.

Kiselnikova L.P., Dirksen M.S., Fedulova T.V. Dynamics of temporary tooth decay in pre-school children of Moscow. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2011, no. 3 (56): 58–61 (in Russian).

11. Давидян О.М., Лукьянова Е.А., Шимкевич Е.М., Кельсина Е., Алейников Н.Г., Ворошнин Н., Якубов М.И. Стоматологическая заболеваемость детей в возрасте от 1 года до 6 лет, проживающих в г. Москве, с учетом возраста и пола. *Стоматология для всех*. 2023, № 1 (102): 38–46. doi: 10.35556/idr-2023-1(102)38-46

Davidian O.M., Lukyanova E.A., Shimkevich E.M., Kelsina E., Aleynikov N.G., Voroshnin N., Yakubov M.I. Dental morbidity in children aged 1 to 6 years living in Moscow taking into account age and gender. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2023, no. 1 (102): 38–46 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2023-1(102)38-46

12. Давидян О.М., Фомина А.В., Лукьянова Е.А., Шимкевич Е.М., Назарова Д.А. и соавт. Анализ распространенности, интенсивности и особенностей клинического течения кариеса в период раннего детского и дошкольного возраста на основе данных профилактических медицинских осмотров. *Endodontics today*. 2021; № 19 (3): 153–159 doi: 10.36377/1683-2981-2021-19-3-153-159

Davidyan O.M., Fomina A.V., Lukyanova E.A., Shimkevich E.M., Nazarova D.A., et al. Analysis of the prevalence, intensity and characteristics of the clinical course of caries in early childhood and preschool age based on data from preventive medical examinations. *Endodontics today*. 2021; no. 19 (3): 153–159 (in Russian). doi: 10.36377/1683-2981-2021-19-3-153-159

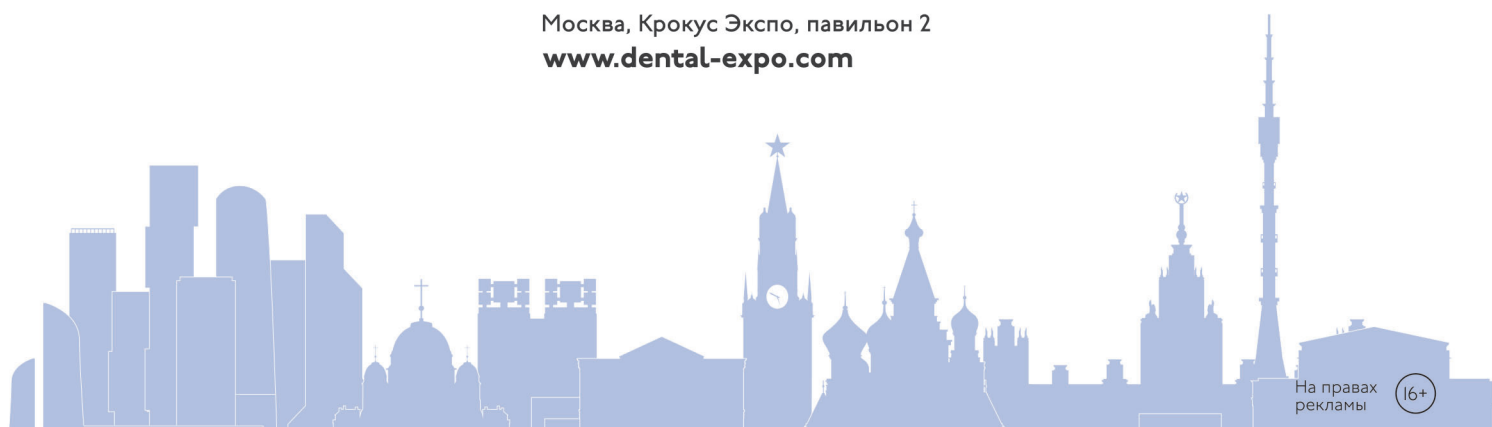
Москва, Россия
21-24.04.2026



ДЕНТАЛ САЛОН

59-Й МОСКОВСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

Москва, Крокус Экспо, павильон 2
www.dental-expo.com



КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА, ПЛОЩАДКА ОБУЧЕНИЯ И НЕТВОРКИНГА

Организатор:

DENTALEXPO®

+7 499 707 23 07 | info@dental-expo.com

Стратегический партнер:



Стоматологическая
Ассоциация
России (СТАР)

 vk.com/dentalexpomoscow

 t.me/dentalexporussia





Методы функциональной диагностики в стоматологии

Поступила 30.05.2025

Исследование состояния слизистой оболочки полости рта с использованием методов биоимпедансной спектрометрии и динамического электрохимического потенциала

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)42-47](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)42-47)

Резюме

Высокая распространенность заболеваний слизистой оболочки полости рта требует разработки и совершенствования электрофизиологических методов диагностики с целью раннего выявления и контроля эффективности их лечения.

В работе представлены методы регистрации динамического электрохимического потенциала и биоимпедансной спектрометрии для оценки состояния слизистой оболочки полости рта.

В исследовании участвовало 25 человек с клинически здоровой слизистой оболочкой полости рта (СОПР). Статистическая обработка полученных данных была проведена с помощью пакета программ Statistica 12.0 с целью выявления корреляционной взаимосвязи между двумя методами диагностики.

Настоящее исследование подтвердило высокую корреляционную зависимость между показателями активного компонента импеданса и динамического электрохимического потенциала. Применение методов оценки динамического электрохимического потенциала и биоимпедансной спектрометрии может использоваться для мониторинга состояния СОПР с целью выявления ранних патологических изменений в тканях слизистой оболочки.

Ключевые слова: слизистая оболочка полости рта, биоимпедансная спектрометрия, динамический электрохимический потенциал.

Для цитирования: Ермольев С.Н., Певчева А.С., Хабарина О.В., Алямовский В.В., Хабарина М.В. Исследование состояния слизистой оболочки полости рта с использованием методов биоимпедансной спектрометрии и динамического электрохимического потенциала. *Стоматология для всех*. 2025; № 3 (112): 42-47. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)42-47

Monitoring of the oral mucosa according to bioimpedance spectrometry and dynamic electrochemical potential

Ermolyev S.N., ORCID ID: 0000-0002-4219-3547

Pevcheva A.S., ORCID ID: 0009-0000-9621-7738

Khabarina O.V., ORCID ID: 0009-0003-0652-4550

Ермольев С.Н., д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии, ORCID ID: 0000-0002-4219-3547

Певчева А.С., студентка, ORCID ID: 0009-0000-9621-7738

Хабарина О.В., студентка, ORCID ID: 0009-0003-0652-4550

Алямовский В.В., д.м.н., профессор кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии, директор НОИ стоматологии им. А.И. Евдокимова, ORCID ID: 0000-0001-6073-2324

Хабарина М.В., ординатор кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии, ORCID ID: 0009-0002-8088-0556

ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России

Для переписки:

E-mail address: alicapecv@ya.ru

Alyamovsky V.V., ORCID ID: 0000-0001-6073-2324

Khyabarina M.V., ORCID ID: 0009-0002-8088-0556

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

1270064, Russia, Moscow, Dolgorukovskaya St., 4

Summary

The high prevalence of oral mucosal diseases necessitates the development and refinement of electrophysiological diagnostic techniques for early detection and treatment monitoring. This study presents methods for measuring dynamic electrochemical potential (DEChP) and bioimpedance spectrometry (BIS) to evaluate the condition of the oral mucosa. The study included 25 individuals with clinically intact oral mucosa. Statistical analysis was performed using the Statistica 12.0 software package to identify correlations between the two methods. The results confirmed a strong correlation between the active component of bioimpedance and the dynamic electrochemical potential. The application of DEChP and BIS techniques enables effective monitoring of oral mucosal health and facilitates early detection of pathological changes in mucosal tissues.

Keywords: oral mucosa, bioimpedance spectrometry, dynamic electrochemical potential.

For citation: Ermolyev S.N., Pevcheva A.S., Khabarina O.V., Alyamovsky V.V., Khabarina M.V. Monitoring of the oral mucosa according to bioimpedance spectrometry and dynamic electrochemical potential. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 42-47 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)42-47

Заболевания СОПР представляют одну из наиболее значимых и многоаспектных проблем в стоматологии и медицине в целом [1]. Эта патология отличается высокой распространенностью и многообразием возможных нозологических форм. В России и за рубежом все больше внимания уделяется проблемам, связанным с заболеваниями СОПР [2]. Это связано со слож-



ностью их диагностики, высокой распространенностью, большой степенью малигнизации [3], а также с недостаточным объяснением патогенетических механизмов и клинических проявлений [4]. Состояние СОПР может служить индикатором общего состояния здоровья человека, поскольку множество систем организма напрямую отражаются на ее морфологии и функциональности [5]. В свете вышеизложенного, поиск и разработка новых методов функциональной диагностики для выявления ранних стадий заболеваний СОПР, а также мониторинг эффективности терапевтических вмешательств сохраняют свою актуальность и значимость.

В число современных методов исследования СОПР входит изучение пассивных и активных свойств электрического сопротивления (импеданса). Биоимпедансная спектрометрия (БИС) или биоимпедансный анализ (БИА) используются как в стоматологии, так и в различных областях медицины для оценки уровня гидратации организма, состава тела, распределения жидкости между вне- и внутриклеточными пространствами и между основными зонами (сегментами) тела [6, 10].

БИС позволяет измерить проводимость биологических тканей при применении переменного электрического тока, что дает информацию о биофизических свойствах тканей. Переменный электрический ток, проходя через биологическую ткань, встречает сопротивление, зависящее от ее структуры, содержания жидкости и клеточного компонента, а также от электролитного состава. Эти параметры могут меняться в зависимости от состояния тканей, что позволяет оценивать функциональные и патологические изменения, происходящие в них. БИС дает высокую точность при определении уровня тканевой гидратации. Этот параметр является критически важным диагностическим индикатором, позволяющим выявлять воспалительные процессы и ранние стадии предраковых заболеваний [6].

Полный электрический импеданс биологических тканей определяется двумя составляющими: активным компонентом (R) и реактивным компонентом (X_c). Активный компонент (R) обусловлен ионной проводимостью жидкостей, присутствующих в биологическом объекте, включая внутриклеточную и внеклеточную жидкости. Эти жидкости служат средой для переноса заряженных ионов, обеспечивая тем самым активную проводимость. Реактивное сопротивление (X_c), представляющее собой диэлектрическую составляющую импеданса, в основном формируется клеточными мембранами. Мембраны действуют как конденсаторы, накапливая электрическую энергию и влияя на общий импеданс ткани. Важным аспектом является разработка рекомендаций по интерпретации получаемых данных, а также определение нормальных значений для различных групп пациентов. Использование БИС в клинической практике открывает новые возможности для ранней диагностики и мониторинга патологических состояний, что существенно повышает эффективность профилактических и терапевтических мероприятий.

Для комплексной оценки состояния СОПР требуется применение мультидисциплинарного подхода, одним из перспективных направлений которого является использование оценки электрохимического потенциала СОПР.

Электрохимический потенциал биологических тканей представляет собой интегральную величину, и включает химический потенциал организма (μ) и электрический потенциал ($W_{эл}$), обеспечивающий трансмембранный транспорт как заряженных, так и нейтральных метаболитов через клеточные мембраны. Применение данного метода позволяет получить ценную информацию о состоянии клеточных мембран, их проницаемости и функциональных характеристиках, что может быть особенно полезно при диагностике воспалительных, дегенеративных и других патологических процессов в СОПР.

Цель исследования: разработать систему мониторинга СОПР с использованием методов биоимпедансной спектрометрии и динамического электрохимического потенциала; выявить корреляционные взаимосвязи между динамическим электрохимическим потенциалом и биоимпедансной спектрометрией.

Материал и методы

В исследование входили 25 участников с клинически интактной СОПР. Возрастной диапазон обследуемых составил от 20 до 25 лет. Для изучения параметров СОПР применяли метод БИС с использованием компьютеризированного комплекса «АВС-02» и программного обеспечения «МЕДАСС» (Россия). Процедура обследования осуществлялась в автоматическом режиме, предусматривающем последовательное увеличение частоты генерируемого сигнала в диапазоне от 5 до 500 кГц в течение 5 секунд с целью определения внеклеточного и внутриклеточного сопротивления в тканях СОПР [7]. Для полноценной картины состояния СОПР были выбраны 12 зон. Измерительный активный позолоченный электрод (а) накладывали по линии смыкания зубов в области правой и левой щеки; со стороны нёба в области зубов 1.6, 2.6; на латеральные и дорсальную поверхности языка; на область прикрепленной десны в области зубов 1.6, 1.1, 2.6, 3.6, 4.1, 4.6. Высоочастотное электрическое поле формировалось посредством двух электродов, размещенных в проекции тела нижней челюсти (рис. 1).

Анализ полученных данных осуществлялся с использованием специализированного программного обеспечения «Измеритель биоимпедансов АВС 01-038» (Россия) (рис. 2).

Для регистрации электрохимического потенциала применяли цифровой компьютеризированный аппарат APPA 109N с оптической развязкой от электрической сети для передачи данных на ПК. В качестве пассивного электрода был использован электрод сравнения ЭСр-10103 с химическим ключом, заполненным физиологическим раствором, представленным в виде колпачка, сконструированного при помощи компьютерной программы Компас-3D v2 и напечатанного на 3D-принтере (рис. 3). Выходное отверстие колпачка имеет постоянный диаметр 0,5 мм, что обеспечивает медленное равномерное капельное стекание физиологического раствора в подъязычную область.

Активный электрод представляет собой пластинку из хромоникелевого сплава (рис. 4), применяющегося в стоматологии, округлой формы, диаметром 5 мм (патент РФ № 2583938*).

* Патент № 2583938 «Способ диагностики плоского лишая, лейкоплакии, глоссалгии и устройство для его осуществления». Горина Е.Р., Мартиросова А.Ю., Волков Е.А., Ермолов С.Н. Бюллетень «Изобретения. Полезные модели» № 13, 10.05.2016.

Методику измерения динамического электрического химического потенциала (ДЭХП) осуществляли следующим образом: электрод сравнения ЭСр-10103 с электролитическим ключом на конце располагали в подъязычной области, поскольку в данном участке наблюдается наибольшее скопление ротовой жидкости, тогда как активный электрод помещали на исследуемый участок СОПР. Измерение ДЭХП (напряжения) проводили в режиме постоянного тока (по шкале от 0 до 20 В) до установки линейной диаграммы показателей ДЭХП в виде плато со стабильными цифровыми значениями (рис. 5). Зоны регистрации показателей ДЭХП проводили в тех же участках, что и при БИС.

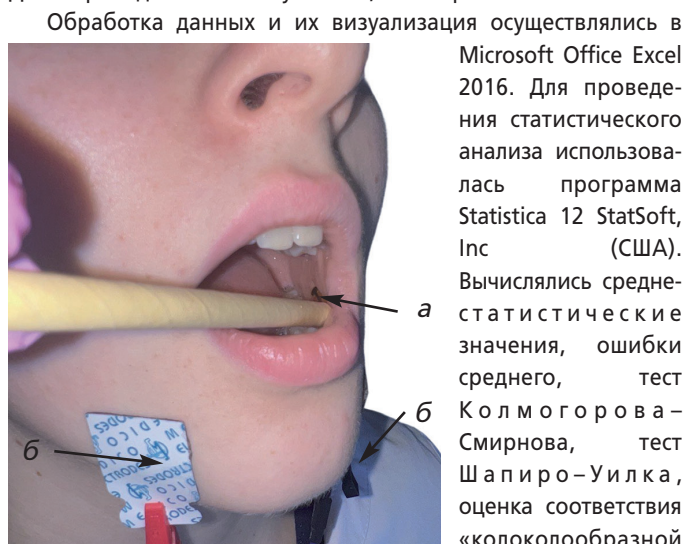


Рис. 1. Формирование электрического поля для измерения БИС
а) Стрелкой отмечен позолоченный активный измерительный электрод
б) Накожные электроды, формирующие высокочастотное электрическое поле

Fig. 1. Formation of electric field for measuring BIS

а) The gold-plated active measuring electrode is marked with an arrow
б) Cutaneous electrodes forming a high-frequency electric field

Вычислялись среднестатистические значения, ошибки среднего, тест Колмогорова – Смирнова, тест Шапиро – Уилка, оценка соответствия «колоколообразной кривой Гаусса» (рис. 6), а также критерии асимметрии и эксцесса для определения нормальности выборки цифровых значений. Для количественных показателей с распределением, отличным от нормального, проводился расчет медианы (Me), значений нижнего квартиля (Q1 – 25 %) и верхнего квартиля (Q3 – 75 %), а также интерквартильного размаха ИКР (интервала между нижним и верхним квартилем), содержащего 50 % значений [Q1–Q3]. При описании таких совокупностей использовали диаграммы boxplot.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования была выполнена клиническая оценка состояния полости рта у лиц без патологии СОПР, гигиены полости рта по Грин–Вермильону, индексу API и степени воспаления десны по РМА. Средний показатель индекса гигиены составил $0,71 \pm 0,02$. Среднее значение индекса API в контрольной группе было равно $12,05 \pm 0,55$, что соответствовало хорошему уровню гигиены полости рта. При этом индекс РМА составил $4,3 \pm 0,95$ и

соответствовал низкому уровню воспаления десны.

По данным БИС на частоте 50 кГц значения активного сопротивления (R50), отражающие жидкостной компонент клеточного и межклеточного пространства в тканях слизистой оболочки щеки, справа составили $488,32 \pm 22,19$ Ом, слева были меньше на 12 %. Значения измерений дорсальной поверхности языка справа равнялись $499,74 \pm 19,54$ Ом, слева – на 8 % больше. В области кончика языка данный показатель составил $545,61 \pm 30,77$ Ом, на небе справа в области первого моляра – $603,2 \pm 23,4$ Ом, слева – $611,2 \pm 18,24$ Ом. В области прикрепленной десны зуба 1.6 значения равнялись $489,14 \pm 48,66$ Ом, у 2.6 – на 18 % больше, у зуба 3.6 – $464,64 \pm 30,6$ Ом и у зуба 4.6 – на 3 % меньше, в области зуба 1.1 – $441,77 \pm 22,24$ Ом, в области зуба 4.1 – $588,9 \pm 15,37$ Ом. Спектры медианного активного сопротивления от 5 до 500 кГц у 25 участников исследо-

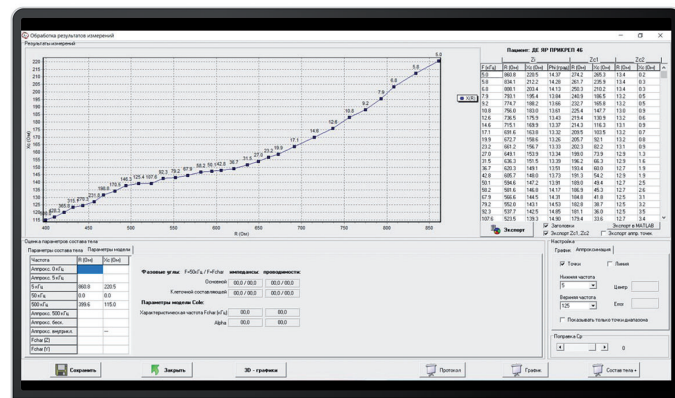


Рис. 2. Графическая регистрация импеданса с помощью аппарата ABC 02 в программном обеспечении «Измеритель биоимпедансов ABC 01-038, МЕДАСС» с отображением значений в виде линейного графика и таблицы

Fig. 2. Graphical registration of the impedance using the ABC 02 device in the software "bioimpedance meter ABC 01-038, MEDASS" with the display of values in the form of a linear graph and a table



Рис. 3. Система пассивного электрода для измерения ДЭХП

а) Электрод сравнения (ЭСр-10103)

б) Колпачок, заполняемый физиологическим раствором для проведения измерений в полости рта

Fig. 3. Passive electrode system for measuring DEChP

а) A reference electrode (ЭСр-10103)

б) A cap filled with a physiological solution for measurements in the oral cavity

вания представлены в виде линейных графиков (рис. 7).

На линейном графике слизистой оболочки нёба в диапазоне от 5 до 10 кГц наблюдается восходящее плато справа и горизонтальное – слева. При этом на прикрепленной десне пародонта у зуба 1,6 и зуба 4,6 графики активного сопротивления имеют нисходящую линию. Остальные графики имели аналогичную

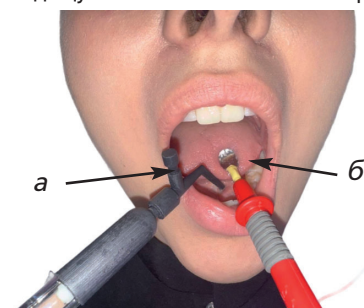


Рис. 4. Система регистрации ДЭХП СОПР

а) Пассивный измерительный электрод

б) Активный электрод из хромоникелевого сплава

Fig. 4. DEChP of oral mucosa registration system

а) The arrow marks the passive measuring electrode

б) An active electrode made of chromium-nickel alloy

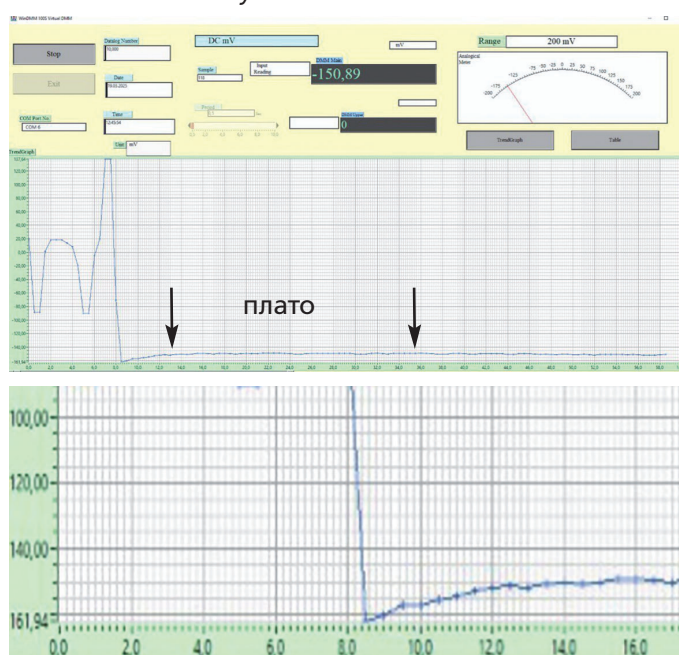


Рис. 5. Методика регистрации ДЭХП с помощью цифрового компьютеризированного аппарата APPA 109N (стрелками отмечены стабильные значения ЭХП в мВ)

Fig. 5. The method of DEChP registration using the APPA 109N digital computerized device (arrows indicate stable EChP values in mV)

форму, что может свидетельствовать о различной электропроводности тканей слизистой оболочки полости рта и являться нормированными показателями БИС.

При проведении статистического анализа методом оценки диаграмм размаха медиана активного сопротивления на щеке справа составила 460 Ом, слева – 458 Ом, 50 % случаев – интерквартильный размах (ИКР) находился в пределах от 397 Ом до 505 Ом и 25 % имели минимальные значения

до 347 Ом – нижний квартиль (НК), а максимальные 531 Ом – верхний квартиль (ВК). На нёбе около зуба 1.6 медиана составила 551 Ом, у зуба 2,6 – 588 Ом. ИКР значения находились в пределах от 511 Ом до 645 Ом, НК составил 494 Ом, ВК – 752 Ом. В участке прикрепленной десны справа у зуба 1.6 значения медианы равнялись 428 Ом, на контрлатеральной стороне – 518 Ом, ИКР показатели находились в пределах от 355 Ом до 603 Ом, НК составил 228 Ом, ВК – 603 Ом. Значения медианы слизистой оболочки в области зуба 3.6 составили 464 Ом, в области 4.6 – 430 Ом, ИКР находился в пределах от 411 Ом до 578 Ом, 25 % минимальных значений составили 373 Ом, а максимальные 25 % – 764 Ом. Измерения дорсальной поверхности языка справа составили 406 Ом, слева – 464 Ом, НК – 328 Ом, ВК – 557 Ом.

По результатам измерения реактивного сопротивления медиана в области правой щеки равнялась 159 Ом, слева – 198 Ом, ИКР находился в пределах от 119 Ом до 256 Ом. НК – 89 Ом, ВК – 384 Ом. На нёбе справа в области первого моляра медиана

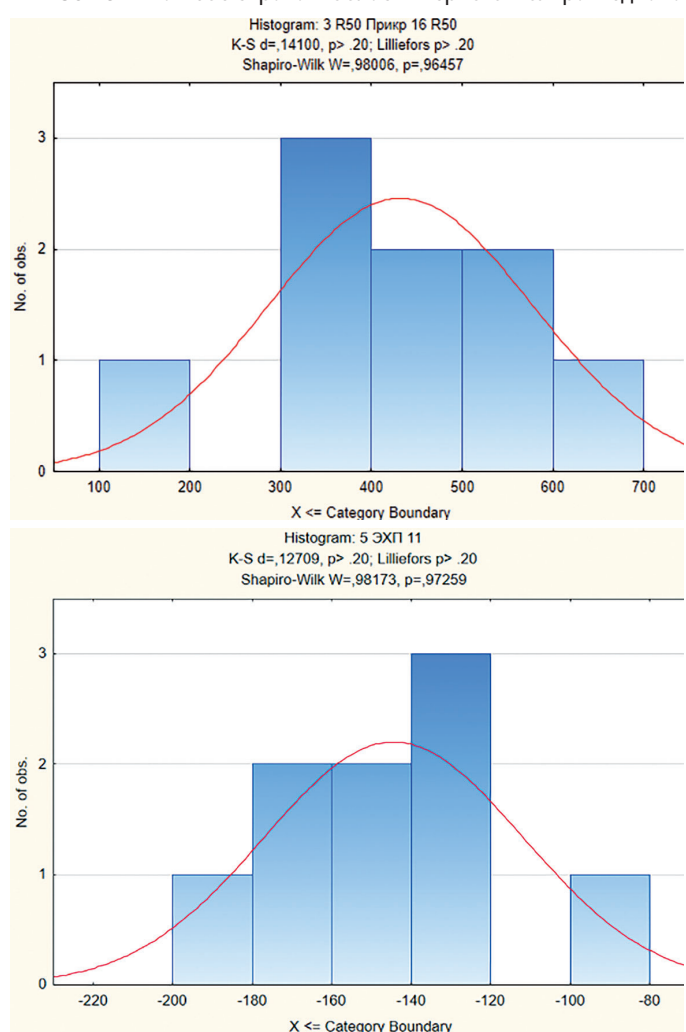


Рис. 6. Примеры нормального распределения активного сопротивления R и ДЭХП (колоколообразная кривая Гаусса)

Fig. 6. Examples of the normal distribution of active resistance R and DEChP (bell-shaped Gauss curve)

была 275 Ом, слева – 228 Ом, ИКР показатели были в пределах от 223 Ом до 448 Ом. В области прикрепленной десны зуба 1,6 медиана составила 169 Ом, а в области зуба 2,6 – 233 Ом ИКР находился в пределах от 115 Ом до 292 Ом, 25 % минимальных значений были 70 Ом, а максимальные 25 % – 345 Ом. Около зуба 3,6 – 159 Ом, а у 4,6 – 148 Ом, ИКР от 130 Ом до 207 Ом. Медиана дорсальной поверхности языка справа составила 141 Ом, слева – 179 Ом, ИКР показатели находились в пределах от 91

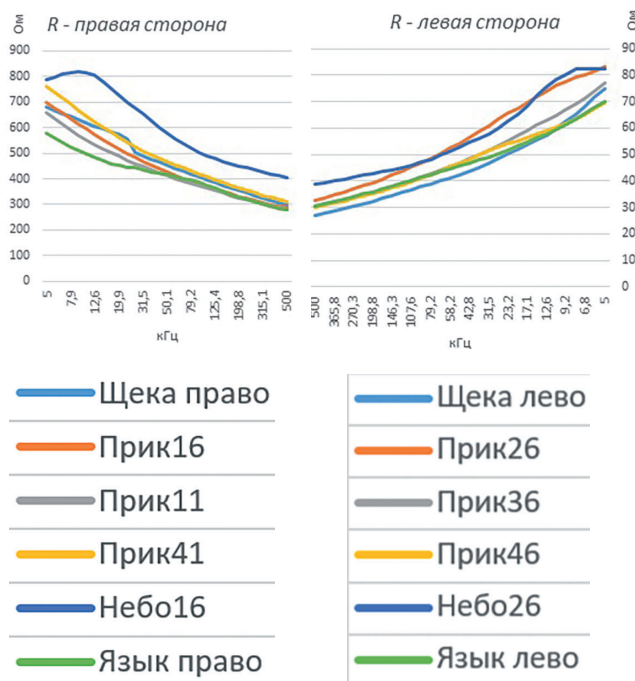


Рис. 7. Медианные значения активного сопротивления R по данным множественных возрастающих по частоте измерений электрического поля от 5 до 500 кГц в СОПР
Fig. 7. Median values of the active resistance R according to multiple frequency-increasing measurements of the electric field from 5 to 500 kHz in oral mucosa

Ом до 179 Ом, НК составил 84 Ом, ВК – 213 Ом (рис. 8).

Таким образом, в динамике измерений БИС наибольшие значения сопротивления наблюдались в области твердого нёба и прикрепленной десны, а наименьшие – на слизистой оболочке щеки и языка.

При измерении ДЭХП медиана в области щеки справа составила -119 мВ, слева -125 мВ, что свидетельствует о более равномерном распределении значений. Измерения дорсальной поверхности языка слева: 50 % случаев – ИКР находились в пределах от -189 до -142 мВ и лишь 25 % имели минимальные значения до -199 мВ – НК, а максимальные -138 мВ – ВК. Справа ИКР составил -191 мВ до -135 мВ, 25 % минимальных показателей были до -199 мВ НК и максимальные -80 мВ ВК. На нёбе справа в области первого моляра медиана составила -141 мВ, слева -160 мВ. ИКР находился в пределах от -186 до -121 мВ, НК -192 мВ, ВК -92 мВ. В области прикрепленной десны зуба 1.6 медиана составила -136 мВ, а в области зуба 2.6 -135 мВ. Показатели в области зуба 3,6 и 4,6 были одинаковыми -145 мВ, НК -157 мВ, ВК -129 мВ.

Значения медианы при ДЭХП слизистой в проекции зубов 1.1 и 4.1 были -142 мВ и -143 мВ соответственно, 25 % имели минимальные значения до -197 мВ – НК, а максимальные -80 мВ ВК (рис. 9).

Статистическим методом корреляционного анализа было определено, что активный компонент импеданса (R_{50}) имел отрицательную корреляцию со следующими показателями ДЭХП: в области прикрепленной десны зуба 2.6 коэффициент корреляции составил -0,7788 ($p < 0,05$), 1.6 -0,8179 ($p < 0,05$), 3.6 -0,8523 ($p < 0,05$), 4.1 -0,7564 ($p < 0,05$), что может быть связано с морфологическим строением прикрепленной десны, а именно отсутствием подслизистого слоя, который стоит на границе с надкостницей. На языке справа и слева отмечалась положительная корреляция – 0,7990 и 0,8138 ($p < 0,05$) соответственно. На нёбе

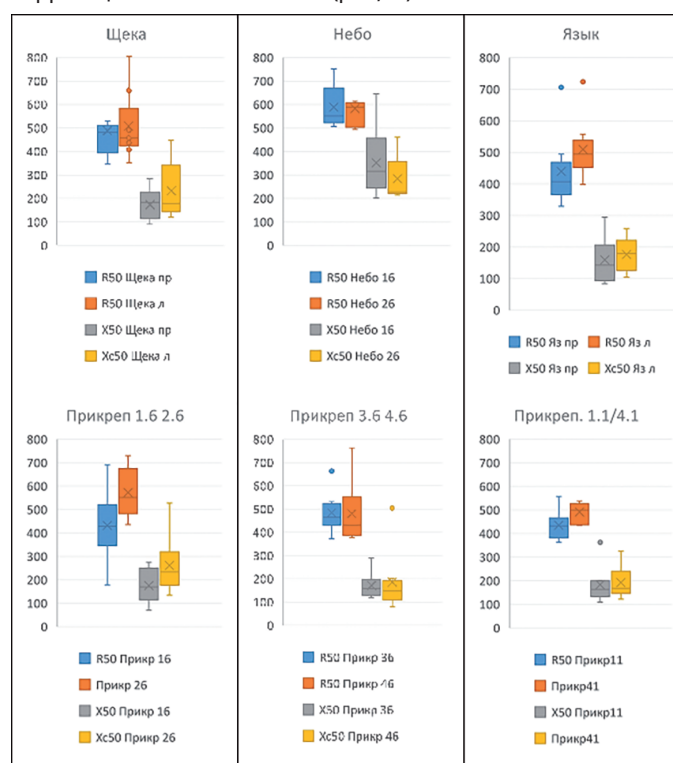


Рис. 8. Диаграммы boxplot активного (R_{50}) и реактивного сопротивления (X_{c50}) в изучаемых зонах СОПР
Fig. 8. Boxplot diagrams of active (R_{50}) and reactive (X_{c50}) in the studied zones of oral mucosa

при использовании этих методов справа и слева наблюдалась отрицательная корреляционная зависимость -0,8646 и -0,7645 ($p < 0,05$) соответственно.

Активный компонент импеданса демонстрирует обратно пропорциональную зависимость от частоты зондирующего тока при БИС, поскольку с ее увеличением большая часть электрического тока проходит по емкостному пути через мембраны клеток. При этом снижение частоты соответствует увеличению активного сопротивления ткани. Данный процесс определяется морфометрическими характеристиками клеток, включая форму, размер и ширину межклеточных промежутков. Высокоорганизованные ткани, такие как многослойный плос-

кий эпителий СОПР, характеризуются повышенным сопротивлением на низких частотах в связи с плотными межклеточными контактами. В частности, ортокератинизированные ткани (прикрепленная десна и твердое небо [9]) показали самые высокие значения импеданса, в то время как некератинизированные ткани (вентральная и латеральная поверхности языка) – значительно более низкие значения импеданса, что может свидетельствовать о большем риске возникновения воспалительных процессов в слизистой оболочке щеки и языка.

Выводы

В здоровой ткани клетки плотно упакованы и тесно связаны друг с другом. Межклеточное пространство характеризуется чрезвычайно плотной структурой, что приводит к значительному увеличению электрического сопротивления для низкочастот-

ционную зависимость между показателями активного компонента импеданса и ДЭХП. Эта связь обусловлена ионной проводимостью жидкостного компонента клеток и межклеточного пространства, а также сосудистого русла.

Результаты исследования подтвердили возможность применения методов ДЭХП и БИС для комплексного мониторинга состояния полости рта, позволяющего своевременно выявлять ранние патологические изменения в тканях слизистой оболочки. Представленные в исследовании методы, основанные на измерении напряжения постоянным током и определении электропроводности СОПР высокочастотными токами, неинвазивны и обеспечивают объективную оценку электрофизиологических параметров, таких как электропроводность, поляризация и реологические свойства тканей, что является ключевым для диагностики начальных стадий воспалительных и дегенеративных процессов. Интеграция данных, полученных с использованием этих технологий, в систему мониторинга позволяет создать персонализированные алгоритмы раннего предупреждения и интервенции патологических состояний, значительно повышая эффективность профилактики и лечения стоматологических заболеваний.

Литература

1. Доклад о состоянии здоровья полости рта в мире: на пути к достижению всеобщего охвата услугами в области охраны здоровья полости рта к 2030 г. Резюме. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2022 г. Лицензия: (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ru>)
2. Межевикина Г.С., Глухова Е.А. Современные методы диагностики предраковых и раковых изменений слизистой оболочки рта. Наука молодых. *Eruditio Juvenium*. 2018; № 4: 600–606.
3. Гажва С.И. Комплексный подход к лечению заболеваний слизистой оболочки полости рта у пациентов с хроническими гастритами. *Стоматология*. 2013; № 6 (92): 16–19.
4. Барер, Г.М. Терапевтическая стоматология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013, 256 с.
5. Журбенко, В. А. Изменения слизистой оболочки полости рта при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. *Евразийское Научное Объединение*. 2019; № 12–2 (58): 132–136.
6. Николаев Д.В. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009, 392 с. doi: 10.1016/j.jdent.2021.103863
7. Горина, Е.Р., Волков Е.А., Ермолев С.Н. Тетраполярная биоимпедансная спектрометрия в оценке заболеваний слизистой оболочки рта. *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование*. 2015; № 53: 22–26.
8. Gupta V., Agrawal U., Goel P. Bioimpedance: A Tool for Screening Oral Cancer – A Systematic Review. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2023; no 14 (2): 91–97.
9. Кузнецов С.Л. Гистология органов полости рта (атлас): учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2025: 136 с.
10. Sun T.P., Ching C.T., Cheng C.S. et al. The use of bioimpedance in the detection/screening of tongue cancer. *Cancer Epidemiol*. 2010; no 34 (2): 207–211.

References

1. World Oral Health Report: towards achieving universal oral health coverage by 2030. Executive summary. Geneva: World Health Organization; 2022 License: (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ru>)
2. Mezhevika G.S., Glukhova E.A. Modern diagnostic methods for precancerous and cancerous changes in the oral mucosa. *The science of the young is youthful eruditio*. 2018; no 4: 600–606 (in Russian).
3. Gazhva S.I. An integrated approach to the treatment of diseases of the oral mucosa in patients with chronic gastritis. *Dentistry*. 2013; no 6 (92): 16–19 (in Russian).
4. Barer G.M. Therapeutic dentistry. M.: GEOTAR-Media, 2013, 256 p. (in Russian).
5. Zhurbenko, V.A. Changes in the oral mucosa in diseases of the gastrointestinal tract. *Eurasian Scientific Association*. 2019; no 12–2 (58): 132–136 (in Russian).
6. Nikolaev D.V. Bioimpedance spectrometry of the state of the human body. M.: Nauka, 2009; 392 p. (in Russian).
7. Gorina, E.R., Volkov, E.A., Ermolev, S.N. Tetrapolar bioimpedance spectrometry in the assessment of diseases of the oral mucosa. The pulpitis is Cedar wood. *Dental Education*. 2015; no 53: 22–26 (in Russian).
8. Gupta V., Agrawal U., Goel P. Bioimpedance: a tool for screening oral cancer – A systematic review. *Modern clinical dentistry*. 2023; no 14 (2): 91–97.
9. Kuznetsov, S. L. Histology of the organs of the oral cavity (atlas): textbook. M.: GEOTAR-Media, 2025; 136 p. (in Russian).
10. Sun T.P., Ching C.T., Cheng C.S. et al. The use of bioimpedance in the detection/screening of tongue cancer. *Cancer Epidemiol*. 2010; no 34 (2): 207–211.

Рис. 9. Диаграммы boxplot ДЭХП в изучаемых зонах СОПР
Fig. 9. Boxplot DEChP diagrams in the studied areas of the oral mucosa

ных токов. Эта особенность обусловлена плотной упаковкой клеток и минимальным объемом внеклеточной жидкости, что ограничивает свободное перемещение ионов и снижает проводимость на низких частотах. Таким образом, структурные параметры межклеточного пространства играют ключевую роль в формировании электрических свойств тканей и органов, влияя на их функциональную активность и физиологические процессы [8]. В области прикрепленной десны и латерального отдела твердого неба, не имеющих подслизистого слоя, в основном содержатся капилляры, которые создают на поверхности слизистой оболочки равномерную структуру и имеют схожие характеристики активного сопротивления и ДЭХП.

Настоящее исследование подтвердило высокую корреля-



Профилактика

Поступила 30.05.2025

Профилактическая эффективность комбинаций средств гигиены рта, содержащих аминофторид и наногидроксиапатит

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)48-53](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)48-53)

Резюме

Сравнительная эффективность наногидроксиапатита (nanoHAP) и фторидсодержащих средств гигиены рта дискуссионна. Ряд авторов указывают на преимущество nanoHAP, другие – на преимущество фторидов или не выявляют значимых различий. Большинство научных работ, изучающих эффективность nanoHAP, ограничены *in vivo* исследованиями непродолжительного времени; недостаточно работ, изучающих эффективность комбинаций средств гигиены рта. Все это обосновывает актуальность темы и послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Цель исследования: оценить эффективность профилактики кариеса зубов с использованием различных комбинаций средств гигиены рта на основе nanoHAP и аминофторида у детей.

Материал и методы. Обследовано 140 детей 7–9 лет до и после проведения профилактических мероприятий. Были сформированы 3 группы: 1-я группа использовала зубную пасту с аминофторидом и суспензию с nanoHAP (46 детей), 2-я группа – зубную пасту и суспензию с nanoHAP (46 детей), 3-я группа – зубную пасту с аминофторидом (48 детей). Эффективность профилактических мероприятий оценивали по приросту и редукции интенсивности кариеса (индекс КПУ), ТЭР-тесту, тесту микрокристаллизации (МКС) ротовой жидкости.

Результаты и обсуждение. Наименьший прирост интенсивности кариеса – 0,3 – был в 1-й группе (редукция – 32 %), наибольший – во 2-й группе: 0,52. В 3-й группе прирост составил 0,45 (редукция – 13 %). Значения МКС и ТЭР-теста к 9-му месяцу достоверно были выше в 1-й группе.

Выводы. Фториды должны быть неотъемлемой частью индивидуальной профилактики кариеса зубов у детей. Комбинация профилактических средств гигиены рта, содержащая аминофторид и аморфный nanoHAP, способствует большей редукции кариеса, способна изменять кислотоустойчивость эмали и МКС более эффективно, чем комбинация зубной пасты с HAP и ополаскивателя с nanoHAP или зубной пасты с аминофторидом без ополаскивателя.

Саматова Р.З., ассистент кафедры стоматологии детского возраста, ORCID ID: 0000-0002-9549-2911

Фахрутдинова Л.М., д.м.н., профессор, зав. кафедрой гигиены, медицины труда, ORCID ID: 0000-0001-9506-563X

Тимербулатова Г.А., к.м.н., доцент кафедры гигиены, медицины труда

Салеев Р.А., д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-3604-7321

Ширяк Т.Ю., д.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста, ORCID ID: 0000-0003-4546-4784

Салеева Г.Т., д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии, ORCID ID: 0000-0001-9751-0637
ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России»

Для переписки:

E-mail address: tanya_shiryak@mail.ru

Ключевые слова: наногидроксиапатит, аминофторид, средства гигиены рта, профилактика кариеса зубов, зубная паста, ополаскиватель.

Для цитирования: Саматова Р.З., Фахрутдинова Л.М., Тимербулатова Г.А., Салеев Р.А., Ширяк Т.Ю., Салеева Г.Т. Профилактическая эффективность комбинаций средств гигиены рта, содержащих аминофторид и наногидроксиапатит. *Стоматология для всех*. 2025; № 3 (112): 48-53. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)48-53

The effectiveness of the prevention of dental caries by combinations of oral hygiene products with aminofluoride and nanohydroxyapatite

Samatova R.Z., ORCID ID: 0000-0002-9549-2911

Fakhrutdinova L.M., ORCID ID: 0000-0001-9506-563X

Timerbulatova G.A.

Saleev R.A., ORCID ID: 0000-0003-3604-7321

Shiryak T.Yu., ORCID ID: 0000-0003-4546-4784

Saleeva G.T., ORCID ID: 0000-0001-9751-0637

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

420012, Russia, Kazan, Butlerova St., 49

Summary

The comparative effectiveness of nanohydroxyapatite (nanoHAP) and fluoride oral hygiene products is debatable. Some researchers point to the advantage of nanoHAP; other researchers claim the advantage of fluorides, while others do not identify significant differences between them. Most nanoHAP- studies are *in vivo* and have been studied for a short time; there are not enough studies investigating the effectiveness of combinations of basic and additional oral hygiene products. These problems were the basis for our research.

The aim: to study the effectiveness of dental caries prevention with various combinations of nanoHAP and aminoflu-



oride oral hygiene products.

Material and methods: 140 children (7–9 years old) were examined before and after preventive measures. Three groups were formed: group 1 used aminofluoride-toothpaste and nanoHAP-mouthwash (46 children); group 2 used nanoHAP-toothpaste and nanoHAP-mouthwash (46 children), group 3 used aminofluoride-toothpaste (48 children). We used the following indices to evaluate the effectiveness of caries prevention: DMFS-indices, intensity increase of caries (Δ DMF), caries reduction, the enamel acid resistance test and the saliva microcrystallization test.

Results and discussion: After a year of preventive measures, the intensity increase of caries in the 1st group was Δ DMF=0.3 (32 % caries reduction); in the second group the intensity increase of caries was Δ DMF=0.52; in the third group the intensity increase of caries was Δ DMF=0.45 (13 % caries reduction). The values of the enamel acid resistance test and the saliva microcrystallization test by the 9th month were significantly higher in the 1st group.

Conclusion. Fluorides must necessarily be included in the individual oral hygiene for the prevention of dental caries in children. A combination of oral hygiene products aminofluoride-toothpaste and nanoHAP-mouthwash provides a greater caries reduction and changes the enamel acid resistance test and the saliva microcrystallization test, more effectively than a combination of nanoHAP-toothpaste with and nanoHAP-mouthwash or aminofluoride-toothpaste without mouthwash.

Keywords: nanohydroxyapatite, aminofluoride, oral hygiene products, prevention of dental caries, toothpaste, mouthwash.

For citation: Samatova R.Z., Fakhrutdinova L.M., Timerbulatova G.A., Saleev R.A., Shiryak T.Yu., Saleeva G.T. The effectiveness of the prevention of dental caries by combinations of oral hygiene products with aminofluoride and nanohydroxyapatite. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 48-53 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)48-53

Современная концепция патогенеза кариеса зубов основана на сменяющих друг друга процессах де- и реминерализации с преобладанием того или иного процесса. Ключом к профилактике кариеса зубов является модуляция баланса де- и реминерализации [1–3]. Оптимальная концентрация ионов Ca и P, составляющих основной структурный компонент гидроксиапатита, очень важна во внешних источниках (ротовая жидкость, зубной налет) для реминерализации эмали. Реминерализация зависит от биодоступности и перенасыщенности ионами Ca^{2+} и PO_4^{3-} в ротовой жидкости, наличия различных белков, играющих важную роль в поддержании целостности твердых тканей, и усиливается наличием микродоз ионов F [4–

7]. Современные эпидемиологические исследования свидетельствуют о том, что у людей с относительно высоким содержанием кальция и фосфора в зубном налете наблюдается более низкий уровень кариеса зубов [3, 8]. Неинвазивное лечение раннего кариеса зубов с помощью реминерализующих средств является одним из приоритетов в современной стоматологии, стремящейся к минимально инвазивным стратегиям лечения. В последнее десятилетие внимание ученых привлекает наногидроксипатит (nanoHAP) [9]. В настоящее время средства на основе nanoHAP широко рекламируются, приобретают все большую популярность и зачастую позиционируются в противовес фторсодержащим средствам. NanoHAP рассматривают как сенсibiliзирующий, противокариозный, противовоспалительный, отбеливающий активный агент зубных паст и ополаскивателей.

Гидроксипатит и nanoHAP в средствах гигиены имеют сходство с костной и минеральной структурой зубов и являются биосовместимыми и биоактивными материалами, получившими широкое распространение в медицине и стоматологии. В продуктах гигиены рта наиболее эффективными считаются частицы размером 20–40 нм – nanoHAP в концентрации 10–15% [7]. Впервые зубная паста с гидроксиапатитом была испытана в 1980-х годах в Японии. Соответствующие исследования проводились по запросу производителя [10]. В России в 1990-х годах гидроксиапатит был введен в состав зубной пасты «Пародонтол» [16].

Предполагаются 3 основных механизма действия HAP/nanoHAP [11–15]:

твердые частицы HAP создают депо в области микродефектов эмали и дентина, выравнивая поверхность, ровная поверхность замедляет фиксацию бактерий;

выделяя ионы, HAP способствует реминерализации эмали, идет частичная нейтрализация кислоты;

осаждение HAP в биопленке при неполном ее удалении, частицы HAP могут связываться с эмалью/биопленкой за счет электрохимических сил из-за частичной электроотрицательности (HAP-частицы имеют отрицательный потенциал от -15 до -30 мВ, а основные белки слюны (пелликулы) – положительный от +20 до +30 мВ;

HAP подавляет активность бактерий и может действовать как абразив, прикрепление бактерий к частицам HAP улучшает вымывание их изо рта.

Предполагается, что фосфат кальция действует как кристаллическое ядро в процессе реминерализации, непрерывно притягивая большие количества ионов Ca и P из ротовой жидкости [31]. Считается, что он обладает способностью восстанавливать эмаль и предотвращать прогрессирование начальных повреждений благодаря размеру и количеству доступных ионов Ca^{2+} и PO_4^{3-} [17].

Прослеживается тенденция противопоставлять HAP фторидам. Limeback H. и соавт. (2021) привели убедительные доказательства того, что HAP в средствах гигиены рта

при отсутствии фторида эффективно снижает кариес [12]. Сравнительная эффективность папоНАР и фторидсодержащих средств дискуссионна. Некоторые исследования указывают на преимущество папоНАР в реминерализации эмали и дентина [7, 18–22], другие – на преимущество фторидов [24–26], а ряд работ не выявляют значимых различий [17, 27–29].

По мнению многих авторов, из-за высокого сходства эмали человека с кристаллами гидроксиапатита НАР является многообещающим биомиметическим материалом в средствах гигиены рта в качестве активного ингредиента и хорошо подходит для всех возрастных групп, включая младенцев и детей раннего возраста [13, 16]. Кроме вышеперечисленного НАР безопасен при проглатывании, является зеленым адсорбентом, который способен адсорбировать воду и ионы тяжелых металлов в почве, в частности, ионы Рd, при этом сам по себе не вызывает вторичного загрязнения [30]. Использование средств гигиены на основе фосфата кальция повышает уровень Са и Р на поверхности зуба и/или в зубном налете и является многообещающей стратегией, которая положительно влияет на процесс минерализации и реминерализации. Большинство научных работ, изучающих эффективность папоНАР, были ограничены *in vivo* исследованиями непродолжительного времени. Все это обосновывает актуальность темы и послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Цель исследования: оценить эффективность профилактики кариеса зубов с использованием различных комбинаций средств гигиены рта на основе папоНАР и аминофторида у детей младшего школьного возраста.

Задачи исследования:

1. Провести сравнительный анализ эффективности комбинации средств гигиены рта на основе наногидроксиапатита и аминофторида у детей младшего школьного возраста.

2. Оценить кариесрезистентность эмали и минерализующий потенциал ротовой жидкости у детей младшего школьного возраста.

Материал и методы. Проведено стоматологическое обследование 140 детей младшего школьного возраста (7–9 лет) г. Нижнекамск до и через год после проведения профилактических мероприятий. Дети были распределены на три группы в зависимости от применяемых средств гигиены рта, которые они использовали один раз в школе и два раза дома (табл. 1).

Контроль эффективности исследуемых комбинаций осуществлялся каждые три месяца (3, 6, 9 и 12 месяцев). Оценка эффективности профилактических мероприятий проводилась по индексам КПУ, приросту интенсивности кариеса (ПИК), редукции прироста интенсивности кариеса (РПИК), индексам гигиены рта ОН-5, тесту микрокристаллизации ротовой жидкости (МКС), оценке кислотостойчивости эмали по методике Окушко В.Р. (1982) (ТЭР-тест).

Статистический анализ проводили с использованием программного обеспечения IBM SPSS Статистика 22. Для оценки распределения данных использовались тесты: критерий Шапиро–Уилка и критерий Колмогорова–Смирнова. В статистической обработке использовали непараметрические тесты: U–критерий Манна–Уитни, критерии Краскела–Уоллиса, Фридмана.

Таблица 1. Распределение детей в зависимости от используемой комбинации средств гигиены рта

Комбинации профилактических средств гигиены рта	Группы, кол-во исследуемых детей
зубная паста – аминофторид (1450ppm); суспензия – аморфный папоНАР	Н1-группа, 46 детей
зубная паста НАР; суспензия – аморфный папоНАР	Н2-группа, 46 детей
зубная паста – аминофторид (1450ppm)	Н3-группа, 48 детей

Результаты и обсуждение. Оценка клинической эффективности комбинаций средств показала наилучший результат в группе **Н1** у детей, использовавших схему зубной пасты с аминофторидом и суспензию на основе аморфного папоНАР, где был отмечен наименьший прирост интенсивности кариеса – $0,3 \pm 0,01$.

Наибольший прирост был отмечен группе **Н2** с использованием зубной пасты НАР и суспензии с папоНАР – $0,52 \pm 0,011$.

В группе **Н3** с аминофторидом прирост составил $0,45 \pm 0,009$. РПИК в этой группе составил 13 % в сравнении с комбинацией средств гигиены папоНАР.

Была получена достоверная статистическая разница между группами **Н1** и **Н2** (табл. 2).

Гигиенический индекс, который в начале исследования характеризовался во всех группах как неудовлетворительный, значительно улучшился после проведения профилактических мероприятий до удовлетворительного уровня, без статистически значимой разницы между группами (рис. 1).

При оценке микрокристаллизации ротовой жидкости

Таблица 2. Динамика средних значений интенсивности кариеса зубов КПУ(п) и прироста кариеса в профилактических группах детей младшего школьного возраста

Группы исследования	Средние значения интенсивности кариеса постоянных зубов КПУп		Прирост интенсивности кариеса по индексу КПУп
	В начале исследования	Через 12 месяцев	
Н1-группа, папо НАР + аминофторид	$1,78 \pm 1,59$	$2,08 \pm 1,56$	$0,3 \pm 0,01$
Н2-группа, папо НАР + НАР	$1,76 \pm 1,47$	$2,28 \pm 1,54$	$0,52 \pm 0,011$
Н3-группа, аминофторид	$1,73 \pm 1,72$	$2,17 \pm 1,66$	$0,45 \pm 0,009$
Редукция прироста интенсивности кариеса зубов	1 и 3 группы = 32% 2 и 3 группы = 13%		
Р-уровень значимости	Р (1-2) = 0,009* *– достоверная разница ($p < 0,01$)		

выявлено, что в начале исследования и в течение первых 3 месяцев достоверных различий между группами не выявлено ($p > 0,05$).

Начиная с 6-го месяца в **Н1-группе** и начиная с 9-го месяца в **Н2-группе** появляются достоверные различия.

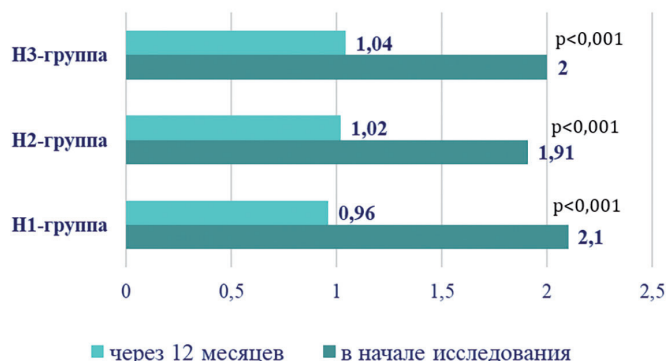


Рис. 1. Динамика гигиенического индекса при использовании комбинаций средств гигиены рта у детей младшего школьного возраста

Fig. 1. Dynamics of the hygiene index when using combinations of oral hygiene products in children of primary school age

МКС имела тенденцию к увеличению во всех группах и особенно у детей Н1-группы (рис. 2).

На момент начала исследования группы профилакти-



Рис. 2. Динамика микрокристаллизации ротовой жидкости при использовании комбинаций средств гигиены рта у детей младшего школьного возраста

Fig. 2. Dynamics of microcrystallization of oral fluid when using combinations of oral hygiene products in primary school children

ки достоверно не различались по значениям ТЭР-теста ($p > 0,05$). К 9-му месяцу отличия Н1-группы от других достигли статистической значимости (2,28 (2,0 [1,75; 3,0]) против 2,89 (3,0 [2,0; 3,0]), $p < 0,05$ в сравнении с Н2 и против 2,77 (3,0 [2,0; 3,0]), $p < 0,01$ в сравнении с Н3) (рис. 3).

Таким образом, кислотоустойчивость эмали зубов

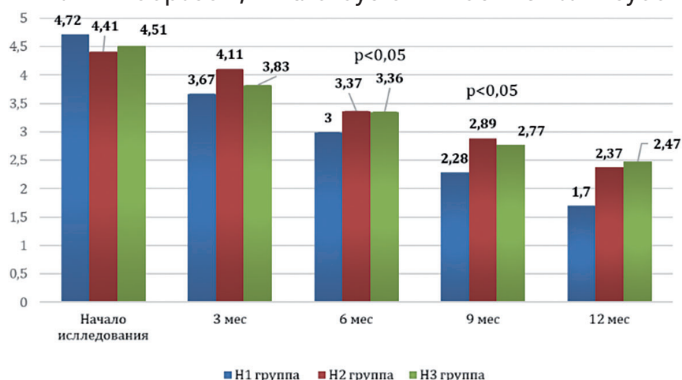


Рис. 3. Динамика ТЭР-теста при использовании комбинаций средств гигиены рта через 3 месяца, через 6 месяцев, через 9 месяцев, через 12 месяцев

Fig. 3. Dynamics of the TER test when using combinations of oral hygiene products after 3 months, after 6 months, after 9 months, after 12 months

через 12 месяцев оказалась наиболее высокой в группе Н1. Это свидетельствует о наибольшей эффективности использования комбинации зубной пасты с аминофторидом и суспензии аморфного nanoHAP в сравнении с другими сочетаниями гигиенических средств в группах исследования. Через 1 год после начала применения профилактических средств у всех пациентов кислотоустойчивость возросла до умеренного (4–5 баллов) или высокого уровня (1–3 балла). Через 12 месяцев у 97,8 % пациентов Н1-группы выявлена более высокая кислотоустойчивость эмали (1–3 балла) в сравнении с 89,1 % в Н2-группе ($p < 0,05$) и 80,4 % в Н3-группе ($p < 0,05$).

Выводы. Полученные в исследовании результаты сви-

детельствуют о том, что фториды должны быть неотъемлемой частью индивидуальной профилактики кариеса зубов у детей. Комбинация профилактических средств гигиены рта, содержащая аминофторид и аморфный nanoHAP, способствует большей редукции прироста интенсивности кариеса и способна изменять кислотоустойчивость и микрокристаллизацию ротовой жидкости более эффективно, чем комбинация зубной пасты с HAP и ополаскивателя с nanoHAP или зубной пасты с аминофторидом без ополаскивателя.

Литература/References

1. Митропанова М.Н., Павловская О.А., Знейбат М.С., Синицина Н.С. Влияние буферной системы на реминерализацию твердых тканей зуба. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2018; № 17 (2): 71–76. doi: 10.25636/PMP.3.2018.2.13
2. Mitropanova M.N., Pavlovskaya O.A., Zneibat M.S., Sinitsina N.S. Influence of the buffering system on hard dental tissue remineralization. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2018; no. 17 (2): 71–76 (in Russian). doi: 10.25636/PMP.3.2018.2.13
3. Abou Neel E.A., Aljabo A., Strange A., Ibrahim S., Coathup M., Young A.M. et al. Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone. *Int J Nanomedicine*. 2016; no. 11: 4743–4763. doi: 10.2147/IJN.S107624
4. Sejdini M., Meqa K., Berisha N., Bitaku E., Aliu N., Krasniqi S., Salihu S. The Effect of Ca and Mg Concentrations and Quantity and Their Correlation with Caries Intensity in School-Age Children. *Int J Dent*. 2018; doi: 10.1155/2018/2759040
5. Сметанин А.А., Екимов Е.В., Скрипкина Г.И. Ионобменные процессы в эмали зубов и средства для ее реминерализации (обзор литературы). *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020; № 20 (1): 77–80. doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-77-80
6. Smetanin A.A., Ekimov E.V., Skripkina G.I. Ion-exchange processes in the tooth enamel and means of enamel remineralization (the literary review). *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020; no. 20 (1): 77–80 (in Russian). doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-77-80
7. Хоменко Л.А., Сороченко Г.В., Остапко Е.И., Биденко Н.В., Савичук А.В., Голубева И.Н. Экспериментальное обоснование управления процессами минерализации эмали постоянных зубов. *Современная стоматология*. 2020, № 1 (78): 48–53.
8. Homenko L.A., Sorochenko G.V., Ostapko E.I., Bidenko N.V., Savychuk A.V., Golubeva I.N. Experimental substantiation of the management of minee-ramping processes of emali permanent teeth. *Modern dentistry*. 2020, no. 1 (78): 48–53 (in Russian).
9. Amaechi B.T., Alshareif D.O., Azees P.A.A., Shehata M.A., Lima P.P., Abdollahi A. et al. Anti-caries evaluation of a nanohydroxyapatite dental lotion for use after toothbrushing: An in situ study. *J Dent*. 2021; no. 115: 103863. doi: 10.1016/j.jdent.2021.103863
10. Manchery N., John J., Nagappan N., Subbiah G.K., Premnath P. Remineralization potential of dentifrice containing nanohydrox-

- yapatite on artificial carious lesions of enamel: A comparative in vitro study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2019; no. 16 (5): 310–317.
8. Shaw L., Murray J.J., Burchell C.K., Best J.S. Calcium and phosphorus content of plaque and saliva in relation to dental caries. *Caries Res*. 1983; no. 17 (6): 543–548. doi: 10.1159/000260715
 9. Abedi M., Ghasemi Y., Nemati M.M. Nanotechnology in toothpaste: Fundamentals, trends, and safety. *Heliyon*. 2024; no. 10 (3): p 21. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e24949
 10. Kani T., Kani M., Isozaki A. The effect of apatite-containing dentifrices on artificial caries lesions. *J of the Japanese Society of Dental Health*. 1988, no. 38: 364–365.
 11. Amaechi B.T., Phillips T.S., Evans V., Ugwokegbe C.P., Luong M.N., Okoye L.O. et al. The Potential of Hydroxyapatite Toothpaste to Prevent Root Caries: A pH-Cycling Study. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2021; no. 13: 315–324. doi: 10.2147/CCIDE.S319631
 12. Limeback H., Enax J., Meyer F. Biomimetic hydroxyapatite and caries prevention: a systematic review and meta-analysis. *Can J Dent Hyg*. 2021; no. 55 (3): 148–159.
 13. Enax J., Fabritius H.-O., Fabritius-Vilpoux K., Amaechi B.T., Meyer F. Modes of action and clinical efficacy of particulate hydroxyapatite in preventive oral health care – state of the art. *Fabritius-Vilpoux Open Dent. J*. 2019, no. 13: 274–287.
 14. Kensche A., Holder C., Basche S., Tahan N., Hannig C., Hannig M. Efficacy of a mouthrinse based on hydroxyapatite to reduce initial bacterial colonisation in situ. *Arch Oral Biol*. 2017; no. 80: 18–26. doi: 10.1016/j.archoralbio.2017.03.013
 15. Dobrota C.T., Florea A.D., Racz C.P., Tomoaia G., Soritau O., Avram A. et al. Dynamics of Dental Enamel Surface Remineralization under the Action of Toothpastes with Substituted Hydroxyapatite and Birch Extract. *Materials (Basel)*. 2024; no. 17 (9): 2038. doi: 10.3390/ma17092038
 16. Зубная паста на основе гидроксипатита «Пародонтол». *Стоматология для всех*. 1998; № 1 (2): 42–43.
 - Toothpaste based on hydroxyapatite "Parodontol". *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 1 (2): 42–43 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-1(2)42-43
 17. Juntavee A., Juntavee N., Hirunmoon P. Remineralization Potential of Nanohydroxyapatite Toothpaste Compared with Tricalcium Phosphate and Fluoride Toothpaste on Artificial Carious Lesions. *Int J Dent*. 2021; no. 2021: 5588832. doi: 10.1155/2021/5588832
 18. de Carvalho F.G., Vieira B.R., Santos R.L., Carlo H.L., Lopes P.Q., de Lima B.A. In vitro effects of nano-hydroxyapatite paste on initial enamel carious lesions. *Pediatr Dent*. 2014; no. 36 (3): 85–89.
 19. Ebadifar A., Nomani M., Fatemi S.A. Effect of nano-hydroxyapatite toothpaste on microhardness of artificial carious lesions created on extracted teeth. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2017; no. 11 (1): 14–17. doi: 10.15171/joddd.2017.003
 20. Geeta R.D., Vallabhaneni S., Fatima K. Comparative evaluation of remineralization potential of nanohydroxyapatite crystals, bioactive glass, casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate, and fluoride on initial enamel lesion (scanning electron microscope analysis) – An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2020; no. 23 (3): 275–279. doi: 10.4103/JCD.JCD_62_20
 21. Grewal N., Sharma N., Kaur N. Surface remineralization potential of nano-hydroxyapatite, sodium monofluorophosphate, and amine fluoride containing dentifrices on primary and permanent enamel surfaces: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2018; no. 36 (2): 158–166. doi: 10.4103/JISPPD.JISP-PD_142_17
 22. Paszynska E., Pawinska M., Gawriolek M., Kaminska I., Otulakowska-Skrzynska J., Marczuk-Kolada G. et al. Impact of a toothpaste with microcrystalline hydroxyapatite on the occurrence of early childhood caries: a 1-year randomized clinical trial. *Sci Rep*. 2021; no. 11 (1): 2650. doi: 10.1038/s41598-021-81112-y
 23. Thimmaiah C., Shetty P., Shetty S.B., Natarajan S., Thomas N.A. Comparative analysis of the remineralization potential of CPP-ACP with Fluoride, Tri-Calcium Phosphate and Nano Hydroxyapatite using SEM/EDX – An in vitro study. *J Clin Exp Dent*. 2019; no. 11 (12): 1120–1126. doi: 10.4317/jced.55941
 24. Brambilla E., Ionescu A., Cazzaniga G., Edefonti V., Gagliani M. The influence of antibacterial toothpastes on in vitro *Streptococcus mutans* biofilm formation: a continuous culture study. *Am J Dent*. 2014; no. 27 (3): 160–166.
 25. Chandru T.P., Yahya M.B., Peedikayil F.C., Dhanesh N., Srikant N., Kottayi S. Comparative evaluation of three different toothpastes on remineralization potential of initial enamel lesions: A scanning electron microscopic study. *Indian J Dent Res*. 2020; no. 31 (2): 217–223. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_745_18
 26. Esteves-Oliveira M., Santos N.M., Meyer-Lueckel H., Wierichs R.J., Rodrigues J.A. Caries-preventive effect of anti-erosive and nano-hydroxyapatite-containing toothpastes in vitro. *Clin Oral Investig*. 2017; no. 21 (1): 291–300. doi: 10.1007/s00784-016-1789-0
 27. Amaechi B.T., AbdulAzees P.A., Alshareif D.O., Shehata M.A., de Carvalho Sampaio Lima P.P., Abdollahi A. et al. Comparative efficacy of a hydroxyapatite and a fluoride toothpaste for prevention and remineralization of dental caries in children. *BDJ Open*. 2019, no. 5: 18. doi: 10.1038/s41405-019-0026-8
 28. Nishimuta M., Kodama N., Yoshitake Y., Shimada M., Serizawa N. Dietary Salt (Sodium Chloride) Requirement and Adverse Effects of Salt Restriction in Humans. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2018; no. 64 (2): 83–89. doi: 10.3177/jnsv.64.83. PMID: 29710036
 29. Pajor K., Pajchel L., Kolmas J. Hydroxyapatite and Fluorapatite in Conservative Dentistry and Oral Implantology-A Review. *Materials (Basel)*. 2019; no. 12 (17): 2683. doi: 10.3390/ma12172683
 30. Yang J., Yuan P., Liu C., Liu P., Ning H., Xu P. Effect of nanohydroxyapatite on surface mineralization in acid-etched dentinal tubules and adsorption of lead ions. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2020; no. 40 (9): 1307–1312. doi: 10.12122/j.issn.1673-4254.2020.09.13
 31. Enax J., Eppl M. Synthetic Hydroxyapatite as a Biomimetic Oral Care Agent. *Oral Health Prev Dent*. 2018; no. 16 (1): 7–19. doi: 10.3290/j.ohpd.a39690



Профилактика

Поступила 04.04.2025

Оценка возможности применения стоматологического средства, содержащего бетулин, для профилактики воспалительных заболеваний полости рта

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)54-61](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)54-61)

Резюме

Целью исследования была оценка эффективности стоматологического средства, содержащего бетулин, в профилактике и лечении заболеваний пародонта посредством изучения изменений в концентрации длинноцепочечных жирных кислот, стеролов и альдегидов в слюне и микробиоценозе полости рта.

Материал и методы. Исследование проводилось как проспективное сравнительное клиническое исследование с участием пациентов, страдающих пародонтитом, и здоровых добровольцев. В основную группу были включены 36 пациентов (средний возраст – 28 лет, диапазон от 22 до 38 лет) с диагностированным пародонтитом, в группу сравнения – 32 здоровых добровольца (средний возраст – 28 лет, диапазон от 22 до 38 лет) без признаков заболеваний пародонта и системных заболеваний.

Результаты и обсуждение. В ходе проведенного исследования установлено, что применение средства, содержащего бетулин, способствует подавлению патогенной микрофлоры, что подтверждается снижением концентрации атеизотридекановой, атеизопентадекановой, атеизогептадекановой и атеизононадекановой кислот в слюне. Подавление патогенной микрофлоры может быть также связано с повышением концентрации октадеценового альдегида и сохранением высокой концентрации изолауриновой кислоты. Было отмечено снижение концентрации 2-гидроксилауриновой и 2-гидроксимиристиновой кислот, связанных с функциональной активностью индигенной микрофлоры. Действие средства сопровождалось снижением метаболизма и энергетического обмена, что подтверждается снижением концентрации гептадекановой кислоты, 3-гидроксилауриновой и 3-гидроксимиристиновой кислот. Увеличение оксидативного стресса, связанного с концентрацией октадеценового альдегида, не снижало барьерной функции слизистой оболочки при приеме средства, что подтверждалось отсутствием снижения концентраций ненасыщенных жирных кислот и изолауриновой кислоты.

Вывод. Исследованное стоматологическое средство, содержащее в своем составе бетулин, избирательно

Саканян М.Г.¹, аспирант, ORCID: 0000-0001-8219-6358

Косырева Т.Ф.¹, д.м.н., профессор, ORCID: 0000-0003-4333-5735

Самойлова М.В.¹, к.м.н., доцент, ORCID: 0000-0001-6771-919X

Затевалов А.М.², д.б.н., ведущий научный сотрудник, ORCID: 0000-0002-1460-4361

Жиленкова О.Г.³, к.б.н., ведущий научный сотрудник, ORCID: 0000-0003-3206-6648

Гудова Н.В.³, руководитель центра мультиомиксных исследований микробиома человека, ORCID: 0000-0002-9579-1102

¹ ФГАОУ ВО РУДН им. Патриса Лумумбы

² ФГБУ НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова МЗ РФ

³ ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора

Для переписки:

E-mail address: a_zatevalov@oparina4.ru

подавляет патогенные микроорганизмы, не нарушая нормальную и индигенную микрофлору, что делает его перспективным для профилактики и лечения заболеваний пародонта.

Ключевые слова: тритерпеноиды, бетулин, длинноцепочечные жирные кислоты, газовая хроматография, масс-спектрометрия.

Для цитирования: Саканян М.Г., Косырева Т.Ф., Самойлова М.В., Затевалов А.М., Жиленкова О.Г., Гудова Н.В. Оценка возможности применения стоматологического средства, содержащего бетулин, для профилактики воспалительных заболеваний полости рта. *Стоматология для всех.* 2025; № 3 (112): 54-61. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)54-61

Evaluation of the potential use of the dental agent with betulin for the prevention of inflammatory oral diseases

Sakanyan M.G.¹, ORCID: 0000-0001-8219-6358

Kosyрева T.F.¹, ORCID: 0000-0003-4333-5735

Samoylova M.V.¹, ORCID: 0000-0001-6771-919X

Zatevalov A.M.², ORCID: 0000-0002-1460-4361

Zhilenkova O.G.³, ORCID: 0000-0003-3206-6648

Gudova N.V.³, ORCID: 0000-0002-9579-1102

¹Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya St., 6

²National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov of Ministry of Health of Russian Federation

117997, Russia, Moscow, Akademika Oparina St., 4

³G.N. Gabrichevsky research institute for epidemiology and microbiology

125212, Russia, Moscow, Admiral Makarov St., 10

Summary

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of



a dental product containing betulin in the prevention and treatment of periodontal diseases by studying changes in the concentration of long-chain fatty acids, sterols and aldehydes in saliva and oral microbiocenosis.

Material and methods. The study was conducted as a prospective comparative clinical trial involving patients suffering from periodontitis and healthy volunteers. The main group included 36 patients (mean age 28 years, range from 22 to 38 years) with diagnosed periodontitis, the comparison group - 32 healthy volunteers (mean age 28 years, range from 22 to 38 years) without signs of periodontal diseases and systemic diseases.

Results and discussion. The study showed that taking a betulin-containing agent helps suppress pathogenic microflora, as evidenced by a decrease in the concentration of ateisotridecanoic, ateisopentadecanoic, ateisoheptadecanoic and ateisonadecanoic acids in saliva. Suppression of pathogenic microflora may also be associated with an increase in the concentration of octadecene aldehyde and maintaining a high concentration of isolaurinic acid. A decrease in the concentration of 2-hydroxylauric and 2-hydroxymyristic acids associated with the functional activity of indigenous microflora was noted. The effect of the agent was accompanied by a decrease in metabolism and energy exchange, as evidenced by a decrease in the concentration of heptadecanoic acid, 3-hydroxylauric and 3-hydroxymyristic acids. The increase in oxidative stress associated with the concentration of octadecene aldehyde did not reduce the barrier function of the mucous membrane when taking the product, which was confirmed by the absence of a decrease in the concentrations of unsaturated fatty acids and isolauric acid.

Conclusion. The studied dental product containing betulin selectively suppresses pathogenic microorganisms without disturbing the normal and indigenous microflora, which makes it promising for the prevention and treatment of periodontal diseases.

Keywords: triterpenoids, betulin, long-chain fatty acids, gas chromatography, mass spectrometry.

For citation: Sakanyan M.G., Kosyreva T.F., Samoylova M.V., Zatevalov A.M., Zhilenkova O.G., Gudova N.V. Evaluation of the potential use of the dental agent with betulin for the prevention of inflammatory oral diseases. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 54-61 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)54-61

Заболевания полости рта, такие как гингивит, пародонтит и кариес, являются одними из самых распространенных патологий в мире. Они не только ухудшают качество жизни пациентов, но и могут приводить к серьезным системным осложнениям, включая сердечно-сосудистые заболевания, диабет и респираторные инфекции. В основе этих заболеваний лежит воспалительный процесс, который часто сопровождается дисбалансом микрофлоры полости рта (дисбио-

зом). Использование противовоспалительных средств в стоматологии становится важным инструментом для профилактики и лечения этих заболеваний, а также для восстановления здорового микробиоценоза полости рта [1].

Гингивит и пародонтит – это воспалительные заболевания десен, которые развиваются в результате накопления зубного налета и активации патогенных микроорганизмов, таких как *Porphyromonas gingivalis* и *Tannerella forsythia*. Воспаление играет ключевую роль в патогенезе этих заболеваний, приводя к разрушению тканей пародонта. Для лечения гингивита и пародонтита используются нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), такие как ибупрофен и природные соединения, такие как куркумин и экстракты растений (например, ромашка, шалфей). Использование противовоспалительных средств способствует уменьшению отека и кровоточивости десен за счет подавления активности ферментов, разрушающих ткани (например, матриксных металлопротеиназ), а также снижению уровня провоспалительных цитокинов (например, IL-1, IL-6, TNF-α) [2, 3].

Кариес зубов связан с деминерализацией зубной эмали под действием кислот, продуцируемых бактериями *Streptococcus mutans*. Воспалительный процесс в пульпе зуба (пульпит) часто сопровождает прогрессирующий кариес. Для снижения воспаления пульпы и предотвращения ее некроза, а также уменьшения боли и дискомфорта, связанных с кариесом, используют антисептики с противовоспалительным действием (например, хлоргексидин) и препараты на основе гидроксиапатита для реминерализации эмали зубов [4].

Микробиоценоз полости рта играет ключевую роль в поддержании здоровья тканей. С помощью коррекции микрофлоры полости рта пробиотическими или пребиотическими препаратами добиваются восстановления баланса между полезными и патогенными микроорганизмами, подавления роста патогенов, таких как *Streptococcus mutans* и *Porphyromonas gingivalis*, а также стимуляции роста комменсальных бактерий, таких как *Streptococcus salivarius* [5, 6].

Противовоспалительные средства помогают предотвратить переход заболеваний в хроническую форму и снижают риск системных осложнений (сердечно-сосудистые заболевания, диабет и др.). Их использование способствует уменьшению боли, отека и кровоточивости десен, улучшению качества жизни пациентов. Противовоспалительные средства могут использоваться в сочетании с другими методами лечения, такими как профессиональная гигиена полости рта, антибиотикотерапия и хирургическое вмешательство. Многие противовоспалительные средства, особенно природного происхождения, обладают высокой безопасностью и доступностью для пациентов [1].

К природным противовоспалительным средствам относится **бетулин** из класса терпеноидных соединений, а именно, тритерпеноидов. Тритерпеноиды – это природные соединения растительного происхождения, обладающие

разнообразной биологической активностью, включая противовоспалительные, антимикробные и иммуномодулирующие свойства, что характерно для бетулина и его производных [7–9]. В контексте микробиоценоза полости рта тритерпеноиды могут оказывать значительное влияние на нормальную, индигенную (постоянную) и патогенную микрофлору. Эти соединения обладают выраженной антимикробной активностью, которая может быть направлена как на патогенные, так и на условно-патогенные микроорганизмы. Тритерпеноиды, такие как бетулин и урсоловая кислота, подавляют рост *Streptococcus mutans* и *Porphyromonas gingivalis*, нарушая их клеточные мембраны и метаболизм. Они эффективны против *Candida albicans*, подавляя образование биопленок и снижая вирулентность грибов. При этом тритерпеновые соединения могут избирательно действовать на патогенные микроорганизмы, не влияя на нормальную микрофлору. Это связано с их способностью взаимодействовать с определенными мишенями в клетках патогенов, такими как ферменты и мембранные белки [3]. Тритерпеноиды модулируют иммунный ответ, снижая продукцию провоспалительных цитокинов (например, IL-6 и TNF- α) и подавляя активацию NF- κ B, что помогает контролировать воспалительные процессы, вызванные патогенными микроорганизмами [10]. Так, бетулин снижает воспаление при пародонтите, подавляя активность *Porphyromonas gingivalis*. Тритерпеноиды способствуют укреплению слизистой оболочки полости рта, предотвращая проникновение патогенов вглубь тканей [11].

Микробиоценоз полости рта представляет собой сложное сообщество микроорганизмов, включающее бактерии, грибы, вирусы и простейшие. Эти микроорганизмы взаимодействуют друг с другом и с организмом хозяина, играя ключевую роль в поддержании здоровья или развитии заболеваний. Одним из важных аспектов этого взаимодействия является продуцирование и метаболизм различных биологически активных соединений, таких как эндотоксины, гидроксикислоты и жирные кислоты. Важным аспектом функционального состояния микрофлоры полости рта является связь между эндотоксинами и метаболитами, такими как 3-гидроксикислоты, 2-гидроксикислоты, длинноцепочечные жирные кислоты (ДЦЖК) и ненасыщенные жирные кислоты (НЖК) в контексте их роли в микробиоценозе полости рта [12].

Эндотоксины – это липополисахариды (ЛПС), входящие в состав внешней мембраны грамотрицательных бактерий и высвобождающиеся при разрушении бактериальных клеток. В полости рта эндотоксины могут продуцироваться такими бактериями, как *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* и *Fusobacterium nucleatum*, и играть важную роль в развитии воспалительных заболеваний полости рта, которые ассоциированы с пародонтитом и другими воспалительными заболеваниями [14, 15]. Их взаимодействие с метаболитами, такими как 3-гидроксикислоты, 2-гидроксикислоты, ДЦЖК и НЖК, может моду-

лировать иммунный ответ и влиять на баланс микробиоценоза. Понимание этого взаимодействия открывает новые возможности для разработки стратегии профилактики и лечения заболеваний полости рта, связанных с дисбиозом и воспалением [13].

3-гидроксикислоты и 2-гидроксикислоты – это кислоты, образующиеся в результате бактериального метаболизма. Они играют важную роль в поддержании баланса микробиоценоза и могут взаимодействовать с эндотоксинами. 3-гидроксикислоты, такие как 3-гидроксимасляная кислота, могут модулировать иммунный ответ на эндотоксины, снижая провоспалительную активность ЛПС. 2-гидроксикислоты, такие как молочная кислота, способны снижать pH среды, что может влиять на стабильность эндотоксинов и их взаимодействие с клетками хозяина. Эти кислоты могут подавлять рост патогенных грамотрицательных бактерий, уменьшая тем самым количество продуцируемых эндотоксинов. Они также участвуют в поддержании барьерной функции слизистой оболочки полости рта, защищая ее от проникновения эндотоксинов вглубь тканей [13].

ДЦЖК – это жирные кислоты, содержащие более 12 атомов углерода. Они входят в состав липидов клеточных мембран микроорганизмов и могут влиять на стабильность эндотоксинов. ДЦЖК могут взаимодействовать с липидной частью эндотоксинов, изменяя их структуру и биологическую активность. Некоторые ДЦЖК, такие как пальмитиновая кислота, способны снижать провоспалительное действие эндотоксинов, блокируя их связывание с Toll-подобными рецепторами (TLR4). ДЦЖК участвуют в формировании биопленок, что может влиять на устойчивость бактерий к действию эндотоксинов. Они также могут служить источником энергии для полезных микроорганизмов, способствуя поддержанию баланса микрофлоры [16].

НЖК содержат одну или несколько двойных связей, обладают противовоспалительными свойствами, могут модулировать действие эндотоксинов и способны ингибировать провоспалительные сигнальные пути, активируемые эндотоксинами, такие как NF- κ B, а также снижать продукцию провоспалительных цитокинов (например, IL-6 и TNF- α) в ответ на действие ЛПС. НЖК поддерживают целостность слизистой оболочки полости рта, предотвращая проникновение эндотоксинов в ткани, способствуют росту полезных бактерий, таких как лактобациллы, которые конкурируют с патогенными грамотрицательными бактериями [14, 17, 18].

ДЦЖК и НЖК участвуют в формировании биопленок, которые могут защищать бактерии от действия эндотоксинов и других внешних факторов [15]. Альдегиды так же, как и ненасыщенные жирные кислоты, снижают интенсивность воспаления [20].

С учетом широких возможностей интегральной оценки с помощью концентраций жирнокислотного состава слюны эффективности средств микробиологической кор-

рекции микробиоценоза полости рта была поставлена **цель исследования**: оценка эффективности стоматологического средства, содержащего бетулин, в профилактике и лечении заболеваний пародонта посредством изучения изменений в концентрации ДЦЖК, стеролов и альдегидов в слюне и микробиоценозе полости рта.

Материал и методы

Исследование проводилось как проспективное сравнительное клиническое исследование с участием пациентов, страдающих пародонтитом, и здоровых добровольцев.

Участники исследования:

группа пациентов с диагностированным пародонтитом – 36 пациентов (средний возраст – 28 лет, диапазон от 22 до 38 лет), критерии включения – наличие клинических признаков пародонтита (кровоточивость десен, глубина пародонтальных карманов более 4 мм, воспаление десен);

группа сравнения (группа норма) – 32 здоровых добровольца (средний возраст – 28 лет, диапазон от 22 до 38 лет) без признаков заболеваний пародонта и системных заболеваний.

Критерии исключения для обеих групп:

наличие системных заболеваний (диабет, сердечно-сосудистые заболевания);

прием антибиотиков или противовоспалительных препаратов за 3 месяца до начала исследования;

курение или употребление алкоголя в больших количествах.

Пациентам с пародонтитом проводилось лечение стоматологическим средством, содержащим в своем составе в качестве основного действующего вещества бетулин (далее – средство), которое применяли в соответствии с инструкцией производителя:

местное нанесение на пораженные участки десен 2 раза в день;

курс лечения – 7 дней с последующим наблюдением через 90 и 180 дней.

В ходе исследования измеряли концентрации ДЦЖК в слюне:

образцы слюны собирали у всех участников до начала лечения, через 7, 90 и 180 дней после начала применения средства;

концентрацию ДЦЖК определяли методом газовой хроматографии–масс-спектрометрии (ГХ–МС) [19];

анализировали концентрации 70 компонентов ДЦЖК, альдегидов и стеролов.

Для клинической оценки состояния пародонта оценивали следующие параметры: глубина пародонтальных карманов (ГПК), индекс кровоточивости десен (ИКД), индекс зубного налета (ИЗН). Измерения проводили до лечения, через 7, 90 и 180 дней после начала применения средства.

Данные анализировали с использованием программ-

ного обеспечения SPSS (версия 25.0). Для сравнения групп использовался U-критерий Манна-Уитни. Статистическая значимость полученных результатов была установлена на уровне $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Антеизотридекановая, антеизопентадекановая, антеизогептадекановая кислоты, а также копростанол, холистендиол и кампестерол являются органическими соединениями, которые могут играть важную роль в оценке состояния микробиоценоза полости рта. Эти соединения как продукты метаболизма микроорганизмов или хозяина могут служить биомаркерами для оценки баланса микрофлоры и выявления дисбиоза.

Результаты исследования концентраций антеизокилот в слюне представлены на рис. 1, на котором видно, что для концентрации антеизопентадекановой, антеизогептадекановой и антеизононадекановой кислот в слюне характерно снижение относительно нормы на 180-й день наблюдения. Концентрация антеизононадекановой кислоты имеет статистически значимое увеличение концентрации относительно нормы до начала исследования. После применения средства отмечается снижение концентрации ниже нормы уже на 90-е сутки после начала исследования. Уровень этих кислот в биологических образцах (например, в слюне) может служить индикатором состояния микробиоценоза. Повышение их концентрации может указывать на дисбаланс микрофлоры, связанный с ростом патогенных бактерий. Разветвленные жирные кислоты могут влиять на pH полости рта, что важно для поддержания баланса между полезными и патогенными микроорганизмами. Например, снижение pH способствует росту кислотолюбивых бактерий, таких как *Streptococcus mutans*, которые вызывают кариес. Эти кислоты являются разновидностями разветвленных жирных кислот, которые могут продуцироваться бактериями полости рта. Они участвуют в метаболических процессах микроорганизмов и могут отражать их активность. Снижение концентраций антеизо- жирных кислот указывает на подавление патогенной микрофлоры [15–17].

На рис. 2 показано изменение концентрации стеролов в слюне у пациентов основной группы в динамике после приема средства. Концентрация копростанола снижается на 7-е и 180-е сутки относительно нормальных значений, а концентрация холистендиола не достигает значений нормы за весь период наблюдений.

Копростанол образуется в результате метаболизма холестерина под действием бактерий полости рта и кишечника. Его уровень может отражать активность определенных групп микроорганизмов. Изменения в концентрации копростанола могут указывать на дисбаланс микрофлоры. Например, снижение его уровня может быть связано с уменьшением количества бактерий, участвующих в метаболизме холестерина. Копростанол может

модулировать воспалительные реакции в полости рта, что важно для контроля таких заболеваний, как гингивит и пародонтит.

Холистендиол является промежуточным продуктом метаболизма холестерина и может отражать активность бактерий, участвующих в этом процессе. Уровень холи-

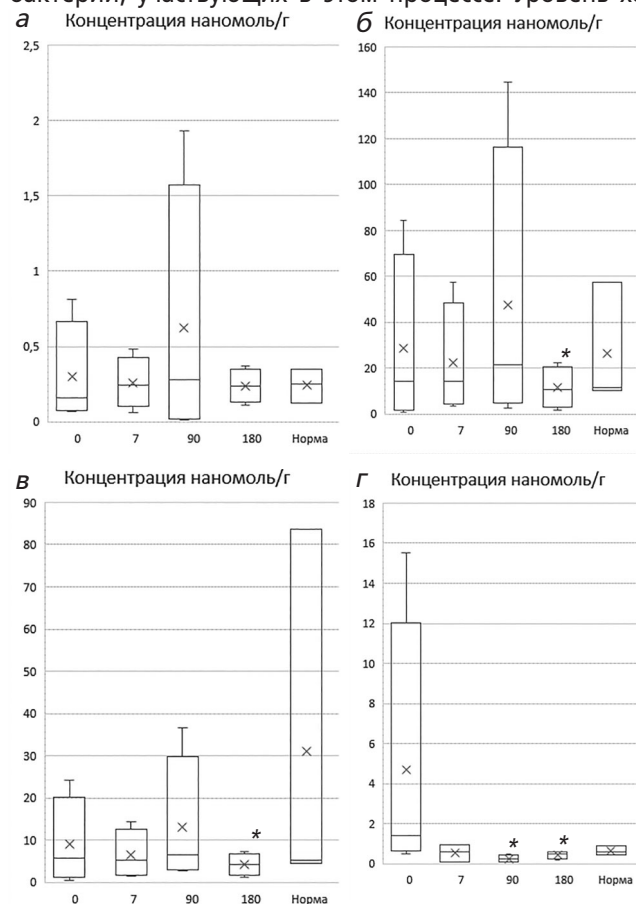


Рис. 1. Динамика концентраций антиизоацидов в слюне пациентов с пародонтитом после применения средства

Примечание: * отмечены значения, имеющие статистически значимые отличия от группы «Норма», рассчитанные по U-критерию Манна-Уитни, $p < 0,05$

- а) антиизотридекановая кислота
- б) антиизопентадекановая кислота
- в) антиизогептадекановая кислота
- г) антиизононадекановая кислота

Fig. 1. Dynamics of anteisoacid concentrations in the saliva of patients with periodontitis after using the product

Note: * values with statistically significant differences from the "Norm" group, calculated using the Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$

- а) anteisotridecanoic acid
- б) anteisopentadecanoic acid
- в) anteisoheptadecanoic acid
- г) anteisononadecanoic acid

стендиол может служить индикатором метаболической активности микроорганизмов полости рта. Его изменения могут указывать на дисбиоз или воспалительные процессы. Холистендиол может участвовать в поддержании барьерной функции слизистой оболочки полости рта,

защищая ее от проникновения патогенов [14, 21, 22].

Динамика концентраций НЖК в слюне у пациентов основной группы и группы норма представлена на рис. 3. Концентрации НЖК не изменяются относительно нормы, которая характеризуется высокой дисперсией значений.

Группа значимых метаболитов, которые могут служить

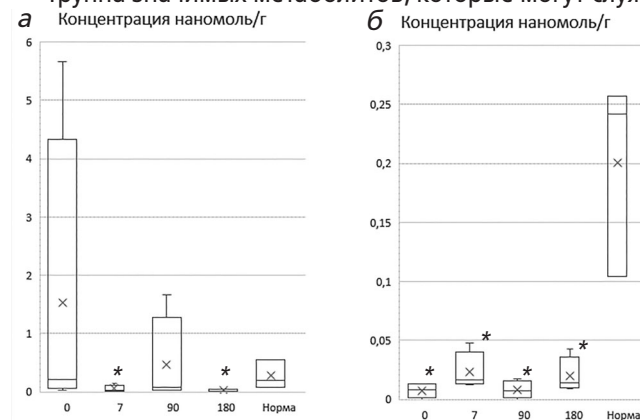


Рис. 2. Динамика концентраций стеролов в слюне пациентов с пародонтитом после применения средства

Примечание: * отмечены значения, имеющие статистически значимые отличия от группы «Норма», рассчитанные по U-критерию Манна-Уитни, $p < 0,05$

а) копростанол

б) холистендиол

Fig. 2. Dynamics of sterol concentrations in the saliva of patients with periodontitis after using the product

Note: * values with statistically significant differences from the "Norm" group, calculated using the Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$

а) coprostanol

б) cholestenediol

,индикатором состояния микробиоценоза – альдегиды. Известно, что изогексадекановый и октадеценный альдегиды могут образовываться в результате окисления жирных кислот или как продукт метаболизма микроорганизмов. Они обладают высокой химической активностью и могут участвовать в различных биохимических процессах.

На рис. 4 показано, что на 7-е сутки концентрация октадеценного альдегида увеличивается и постепенно снижается к норме. Тенденция к снижению наблюдается для концентрации изогексадекановой кислоты после применения средства. Октадеценный альдегид (C18:1) – это длинноцепочечный альдегид, который может образовываться в результате метаболических процессов микроорганизмов полости рта, подавляет рост патогенных микроорганизмов, таких как *Streptococcus mutans* и *Porphyromonas gingivalis*, может влиять на воспалительные процессы, снижая продукцию провоспалительных цитокинов, и может быть маркером окислительного стресса, связанного с воспалительными заболеваниями полости рта.

Изогексадекановый альдегид может служить биомаркером для оценки состояния микробиоценоза полости рта. Его уровень в биологических образцах (например, в

слюне) может отражать активность микроорганизмов и нарушение баланса микрофлоры, что связано с развитием заболеваний, таких как кариес, гингивит и пародонтит.

Одним из важных аспектов взаимодействия изогексадеканового альдегида с другими метаболитами является продукция и метаболизм различных биологически актив-

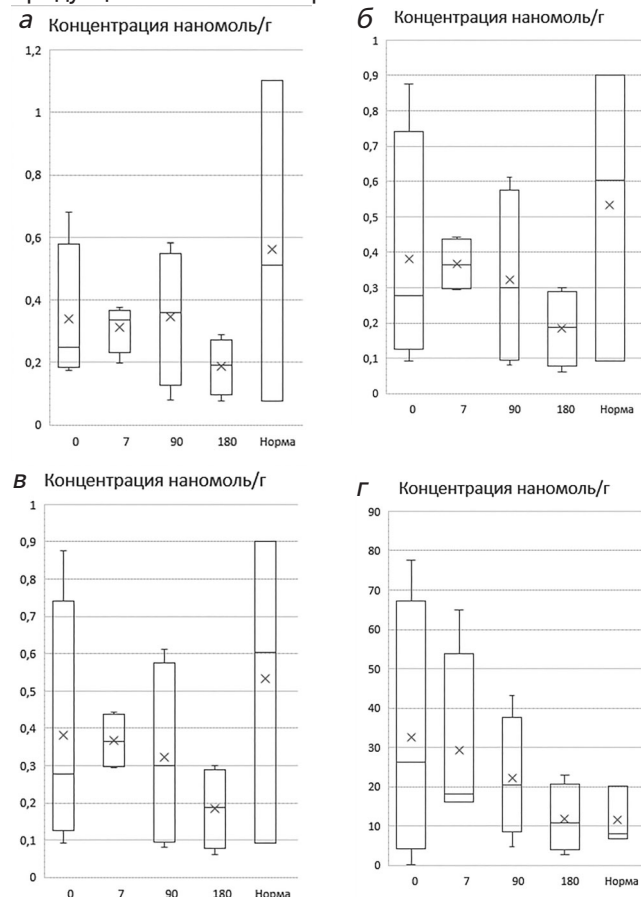


Рис. 3. Динамика концентраций ненасыщенных жирных кислот в слюне пациентов с пародонтитом после применения средства
Примечание: * отмечены значения, имеющие статистически значимые отличия от группы «Норма», рассчитанные по U-критерию Манна-Уитни, $p < 0,05$

- а) 9,10-тетрадеценонная кислота
- б) 9,10-пентадеценонная кислота
- в) 7,8-гексадеценонная кислота
- г) цис-вакценовая кислота

Fig. 3. Dynamics of unsaturated fatty acid concentrations in the saliva of patients with periodontitis after using the product

Note: * values with statistically significant differences from the "Norm" group, calculated using the Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$

- а) 9,10-tetradecenoic acid
- б) 9,10-pentadecenoic acid
- в) 7,8-hexadecenoic acid
- д) cis-vaccenic acid

ных соединений, таких как эндотоксины, гидроксикислоты и жирные кислоты. Существует связь между эндотоксинами и такими метаболитами, как 3-гидроксикислоты, 2-гидроксикислоты, ДЦЖК и НЖК.

На рис. 5 представлена динамика 3-гидроксимиристи-

новой и 3-гидроксилауриновой кислот в слюне. Концентрации 3-гидроксикислот имеют выраженную тенденцию к снижению: для концентрации 3-гидроксимиристиновой кислоты – до уровня нормы, а для 3-гидрокси-

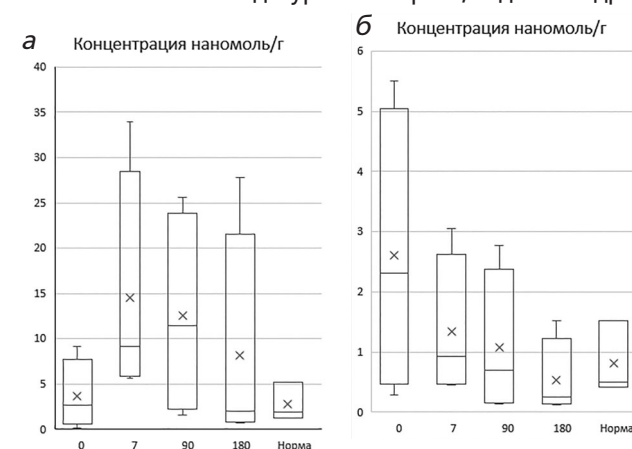


Рис. 4. Динамика концентраций альдегидов в слюне пациентов с пародонтитом после применения средства

Примечание: * отмечены значения, имеющие статистически значимые отличия от группы «Норма», рассчитанные по U-критерию Манна-Уитни, $p < 0,05$

- а) октадеценонный альдегид
- б) изогексадеканонный альдегид

Fig. 4. Dynamics of aldehyde concentrations in the saliva of patients with periodontitis after using the product

Note: * values with statistically significant differences from the "Norm" group, calculated using the Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$

- а) octadecenoic aldehyde
- б) isohexadecanoic aldehyde

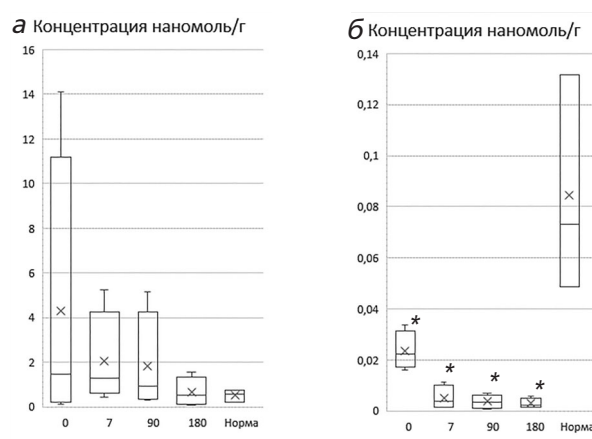


Рис. 5. Динамика концентраций 3-гидроксикислот в слюне пациентов с пародонтитом после применения средства

Примечание: * отмечены значения, имеющие статистически значимые отличия от группы «Норма», рассчитанные по U-критерию Манна-Уитни, $p < 0,05$

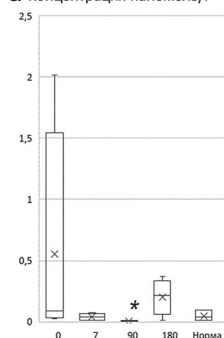
- а) 3-гидроксимиристиновая кислота
- б) 3-гидроксилауриновая кислота

Fig. 5. Dynamics of 3-hydroxyacid concentrations in the saliva of patients with periodontitis after using the product

Note: * values with statistically significant differences from the "Norm" group, calculated using the Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$

- а) 3-hydroxymyristic acid
- б) 3-hydroxylauric acid

а Концентрация наномоль/г



б Концентрация наномоль/г

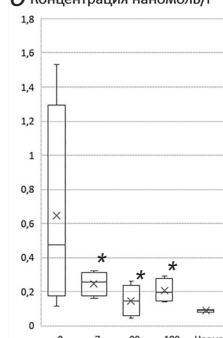


Рис. 6. Динамика концентраций 2-гидроксикислот в слюне пациентов с пародонтитом после применения средства
Примечание: * отмечены значения, имеющие статистически значимые отличия от группы «Норма», рассчитанные по U-критерию Манна-Уитни, $p < 0,05$

а) 2-гидроксилауриновая кислота

б) 2-гидроксимиристиновая кислота

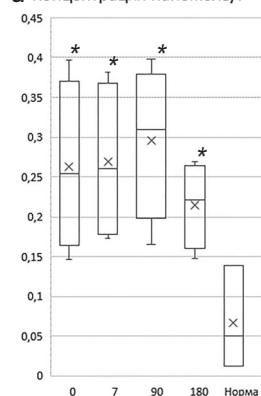
Fig. 6. Dynamics of 2-hydroxyacid concentrations in the saliva of patients with periodontitis after using the product

Note: * values with statistically significant differences from the "Norm" group, calculated using the Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$

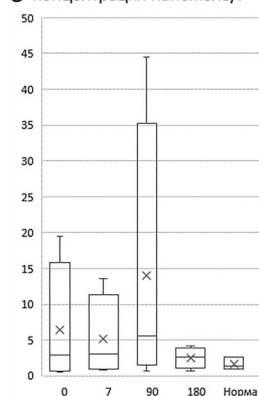
а) 2-hydroxylauric acid

б) 2-hydroxymyristic acid

а Концентрация наномоль/г



б Концентрация наномоль/г



в Концентрация наномоль/г

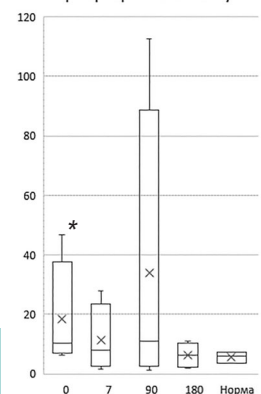


Рис. 7. Динамика концентраций изокислот в слюне пациентов с пародонтитом после применения средства

Примечание: * отмечены значения, имеющие статистически значимые отличия от группы «Норма», рассчитанные по U-критерию Манна-Уитни, $p < 0,05$

а) Изолауриновая кислота

б) Изомирамистиновая кислота

в) Изостеариновая кислота

Fig. 7. Dynamics of isoacid concentrations in the saliva of patients with periodontitis after using the product

Note: * values with statistically significant differences from the "Norm" group, calculated using the Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$

а) Isolaurinic acid

б) Isomeramistic acid

в) Isostearic acid

а Концентрация наномоль/г

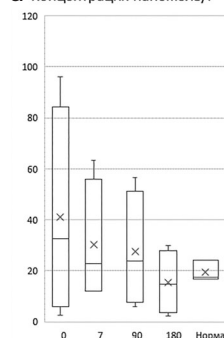


Рис. 8. Динамика концентрации гептадекановой кислоты в слюне пациентов с пародонтитом после применения средства

Примечание: * отмечены значения, имеющие статистически значимые отличия от группы «Норма», рассчитанные по U-критерию Манна-Уитни, $p < 0,05$

а) гептадекановая кислота

Fig. 8. Dynamics of Heptadecanoic acid concentration in the saliva of patients with periodontitis after using the product

Note: * values with statistically significant differences from the "Norm" group, calculated using the Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$

а) Heptadecanoic acid

лауриновой кислоты – ниже нормы.

Уровень 3-гидроксикислот в слюне может служить индикатором состояния микробиоценоза. Изменения в концентрации этих соединений могут отражать дисбаланс микрофлоры, который связан с различными патологиями, такими как воспалительные заболевания кишечника, ожирение, диабет и другие. Они могут также модулировать иммунные реакции, влияя на воспалительные процессы и защитные механизмы организма. Это особенно важно для поддержания гомеостаза в слизистых оболочках, где находится значительная часть микробиоценоза.

2-гидроксикислоты играют важную роль в поддержании баланса микробиоценоза и могут служить ценными биомаркерами для оценки его состояния.

Динамика 2-гидроксимиристиновой и 2-гидроксилауриновой кислот в слюне представлена на рис. 6. Видна тенденция к снижению их концентраций к уровню нормы.

Изомирамистиновая, изолауриновая, изостеариновая кислоты и октадеценный альдегид – это органические соединения, которые могут служить биомаркерами для оценки состояния микрофлоры полости рта и выявления дисбаланса. На рис. 7 показана динамика концентраций изокислот в слюне. Видно, что концентрации изокислот снижаются после приема средства.

Индикатором состояния микробиоценоза может служить также гептадекановая кислота. Она может образовываться в результате метаболизма жирных кислот или как продукт бактериального синтеза.

На рис. 8 показано, что значения гептадекановой кислоты имеют отчетливую тенденцию к снижению. Изменения в концентрации этой кислоты могут указывать на нарушение баланса микрофлоры, что связано с развитием таких заболеваний, как кариес, гингивит и пародонтит.

Вывод

Анализ концентраций длинноцепочечных жирных кислот, альдегидов и стеролов в слюне обследованных пациентов из группы с пародонтитом и группы сравнения подтвердил, что стоматологическое средство, содержа-

щее бетулин, примененное в ходе исследования, избирательно подавляет жизнедеятельность патогенных микроорганизмов, не нарушая нормальную и индигенную микрофлору, что делает его перспективным для профилактики и лечения заболеваний пародонта.

Литература/References

1. Самойлова М.В., Воропаева Е.А., Затевалов А.М., Косырева Т.Ф., Жиленкова О.Г., Тутуров Н.С. и соавт. Перспективность расширения неинвазивных методов анализа для скрининговой диагностики. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2024; **29**, № 3: 170–176. Samoylova M.V., Voropaeva E.A., Zatevalov A.M., Kosyreva T.F., Zhilenkova O.G., Tuturov N.S. et al. Prospects for expanding non-Invasive methods of analysis for screening diagnostics. *Epidemiology and infectious diseases*. 2024; **29**, no. 3: 170–176 (in Russian).
2. Косырева Т.Ф., Самойлова М.В., Воейкова О.В., Бельфер М.Л., Затевалов А.М., Воропаева Е.А., Жиленкова О.Г. Влияние Астаксантина на адаптацию слизистой оболочки рта к съемному протезу. *Стоматология*. 2022; **101**, № 1: 17–22. Kosyreva T.F., Samoylova M.V., Voeikova O.V., Belfer M.L., Zatevalov A.M., Voropaeva E.A., Zhilenkova O.G. The effect of Astaxanthin on the adaptation of the Oral mucosa to a removable denture. *Stomatology*. 2022; **101**, no. 1: 17–22 (in Russian).
3. Marsh P.D., Zaura E. Dental biofilm: ecological interactions in health and disease. *Journal of Clinical Periodontology*. 2017; no. 44 (18): 12–22. doi: 10.1111/jcpe.12679
4. Федорова К.В., Гаврилова О.А., Затевалов А.М. Прогноз изменения уровня гигиены полости рта по индексу ари при использовании различных ортодонтических аппаратов. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024; **24**, № 2: 167–175. Fedorova K.V., Gavrilova O.A., Zatevalov A.M. Prediction of changes in oral hygiene levels according to the API Index when using various orthodontic appliances. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024; **24**, no. 2: 167–175 (in Russian).
5. Belstrom D., Holmstrup P., Nielsen C.H., Kirkby N., Twetman S., Klepac-Ceraj V. Bacterial profiles of saliva in relation to diet, lifestyle factors, and socioeconomic status. *Journal of Oral Microbiology*. 2014; no. 6 (1): 23609. doi: 10.3402/jom.v6.23609
6. Кисельникова Л.П., Тома Э.И. Динамика основных стоматологических параметров у детей дошкольного возраста с кариесом на фоне длительного применения пробиотического препарата. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022; № 22 (2): 97–102. doi: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-97-102
7. Kiselnikova L.P., Toma E.I. Dynamics of key dental parameters in preschool children with caries during long-term use of a probiotic. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022; no. 22 (2): 97–102 (in Russian). doi: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-97-102
7. Саканян М.Г., Косырева Т.Ф., Самойлова М.В. Сравнительная оценка острой токсичности, ранозаживляющего и местнораздражающего действия стоматологических средств в опытах in vivo. *Стоматология для всех*. 2024; № 4 (109): 30–35. doi: 10.35556/idr-2024-4(109)30-35
- Sakanyan M.G., Kosyreva T.F., Samoilova M.V. Comparative assessment of acute toxicity, wound healing and local irritant effects of dental products in vivo experiments. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no. 4 (109): 30–35 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-4(109)30-35
8. Liu J. Pharmacology of oleanolic acid and ursolic acid. *Journal of Ethnopharmacology*. 1995; no. 49 (2): 57–68. doi: 10.1016/0378-8741(95)90032-2
9. Yadav V.R., Prasad S., Kannappan R., Aggarwal B.B. Ursolic acid inhibits STAT3 activation pathway leading to suppression of proliferation and

- chemosensitization of human multiple myeloma cells. *Molecular Cancer Research*. 2010; no. 8 (7): 979–990. doi: 10.1158/1541-7786.MCR-10-0022
10. Gao X., Deeb D., Danyluk A., Media J., Liu Y., Dulchavsky S.A., Gautam S.C. Immunomodulatory activity of synthetic triterpenoids: inhibition of lymphocyte proliferation, cell-mediated cytotoxicity, and cytokine gene expression through suppression of NF-kappaB. *Immunopharmacol immunotoxicol*. 2008; no. 30 (3): 581–600. doi: 10.1080/08923970802135559
11. Воробьева О.А., Малыгина Д.С., Соловьева А.Г., Беляева К.Л., Грубова Е.В., Мельникова Н.Б. Антиоксидантные и прооксидантные свойства производных бетулина. *Биорадикалы и антиоксиданты*. 2018; № 4: 9 – 20. Vorobyeva O.A., Malygina D.S., Solovyeva A.G., Belyaeva K.L., Grubova E.V., Melnikova N.B. Antioxidant and prooxidant properties of betulin derivatives. *Bio-Radicals and antioxidants*. 2018; no. 4: 9–20 (in Russian).
12. Самойлова М.В., Косырева Т.Ф., Анурова А.Е., Абрамович Р.А., Миронов А.Ю., Жиленкова О.Г. и соавт. Оценка микробиоценоза полости рта на основе ГХ-МС-определения плазмалогена и бактериального эндотоксина в ротовой жидкости. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2019; **64**, № 3: 186–192. Samoylova M.V., Kosyreva T.F., Anurova A.E., Abramovich R.A., Mironov A.Yu., Zhilenkova O.G. et al. Assessment of oral microbiocenosis based on GC-MS determination of plasmalogen and bacterial endotoxin in oral fluid. *Russian clinical laboratory diagnostics*. 2019; **64**, no. 3: 186–192 (in Russian).
13. Takeshita T., Kageyama S., Furuta M., Tsuboi H., Takeuchi K., Shibata Y., Yamashita Y. Bacterial diversity in saliva and oral health-related conditions: the Hisayama Study. *Scientific Reports*. 2016; no. 6: 1–11. doi: 10.1038/srep22164
14. Ridlon J.M., Kang D.J., Hylemon P.B. Bile salt biotransformations by human intestinal bacteria. *Journal of Lipid Research*. 2006; no. 47 (2): 241–259. doi: 10.1194/jlr.R500013-JLR200
15. Louis P., Flint H.J. Formation of propionate and butyrate by the human colonic microbiota. *Environmental Microbiology*. 2017; no. 19 (1), 29–41. doi: 10.1111/1462-2920.13589
16. Alvarez-Sieiro P., Montalban-Lopez M., Mu D., Kuipers O.P. Bacteriocins of lactic acid bacteria: extending the family. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2016; no. 100 (7), 2939–2951. doi: 10.1007/s00253-016-7343-9
17. Macfarlane S., Macfarlane G.T. Regulation of short-chain fatty acid production. *Proceedings of the Nutrition Society*. no. 62 (1): 67–72. doi: 10.1079/PNS2002207
18. Preshaw P.M., Taylor J.J. How has research into cytokine interactions and their role in driving immune responses impacted our understanding of periodontitis? *Journal of Clinical Periodontology*. 2011; no. 38 (11), 60–84. doi: 10.1111/j.1600-051X.2010.01671.x
19. Осипов Г.А., Парфенов А.И., Верховцева Н.В., Ручкина И.Н., Бойко Н.Б. Количественный in situ анализ микробиоты кишечной стенки и фекалий методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2004; № 9: 67–68. Osipov G.A., Parfenov A.I., Verkhovtseva N.V., Ruchkina I.N., Boyko N.B. Quantitative in situ analysis of the microbiota of the intestinal wall and feces by gas chromatography-massspectrometry. *Clinical laboratory diagnostics*. 2004; no. 9: 67–68 (in Russian).
20. Schauer R., Kamerling J.P. Chemistry, biochemistry, and biology of sialic acids. *In Glycoscience: Biology and Medicine*. 2018; 1–10. doi: 10.1007/978-4-431-54841-6_1
21. Gerard P. Metabolism of cholesterol and bile acids by the gut microbiota. *Pathogens*. 2014; no. 3 (1), 14–24. doi: 10.3390/pathogens3010014
22. Jones M.L., Martoni C.J., Prakash S. Cholesterol lowering and inhibition of sterol absorption by *Lactobacillus reuteri* NCIMB 30242: a randomized controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2012; no. 66 (11), 1234–1241. doi: 10.1038/ejcn.2012.126



Ксенотрансплантация в увеличении объема мягких тканей вокруг дентальных имплантатов: клинико-морфологическая оценка

[https://doi.org/10.35556/idr-2025-3\(112\)62-66](https://doi.org/10.35556/idr-2025-3(112)62-66)

Резюме

В настоящее время при протезировании с использованием дентальной имплантации широко применяется увеличение толщины десны путем использования соединительнотканых аутоотрансплантатов, которые формируют из слизистой оболочки нёба или с бугра верхней челюсти пациента.

Основным недостатком использования соединительнотканых аутоотрансплантатов является наличие дополнительного второго операционного поля. В этой связи актуальной остается проблема поиска для увеличения толщины десны соединительнотканых трансплантатов, заменяющих аутоотрансплантаты.

Цель настоящей работы – исследовать возможность использования ксенотрансплантата направленного действия для увеличения толщины десны в области дентального имплантата.

Материал и методы. В исследование включены пациенты стоматологических поликлиник г. Екатеринбурга ($n = 20$), которым проводили пластику в сочетании с закрытием раневой поверхности ксенотрансплантатом. Прирост кератинизированной прикрепленной десны оценивали непосредственно после операции и через 6 месяцев после оперативного лечения с применением микроскопических исследований. Измерение толщины десны до и после имплантации осуществлялось посредством морфологического анализа оперативных тканей.

Результаты и обсуждение. Исходная толщина десны соответствовала «тонкому» фенотипу и составляла от 0,391 до 0,937 мм. Через 6 месяцев после выполнения дентальной имплантации по всей толще ксенотрансплантата между зрелыми коллагеновыми волокнами выявлялись незаместившиеся волокна, определялись участки с признаками развивающегося воспалительного процесса в виде присутствия большого количества лимфоцитов, макрофагов, малодифференцированных клеток и единичных многоядерных клеток, которые характерны для хронического воспалительного процесса. Толщина оформленной соединительной новообразованной ткани в результате замещения пересаженного ксенотрансплантата дополни-

Чеканова А.А.¹, к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и ЧЛХ, ORCID ID: 0009-0001-1426-2568

Сельский Н.Е.², д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ЧЛХ с курсами ИДПО, ORCID ID: 0000-0001-8693-3482

Мусина Л.А.², д.б.н., ведущий научный сотрудник отдела морфологии ВЦГПХ, ORCID ID: 0000-0003-1237-9284

¹ Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

² Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

Для переписки:

E-mail address: niko1aewa@yandex.ru

тельно составила всего от 0,273 до 0,428 мм, что вместе с исходной толщиной соединительнотканной пластинки слизистой десны составило от 0,664 до 1,365 мм и соответствовало «тонкому» и «среднему» фенотипам десны.

Выводы. Клинические испытания показали, что использование ксенотрансплантатов способствовало регенерации мягких тканей десны, но лишь незначительно увеличивало толщину десны: с 0,391–0,937 мм до 0,664–1,365 мм. С учетом полученных результатов использование исследованных ксенотрансплантатов для регенерации мягких тканей десны с целью увеличения толщины десны нецелесообразно.

Ключевые слова: биотип слизистой оболочки, имплантат, прикрепленная десна, ксеногенная мембрана, кератинизированная десна.

Для цитирования: Чеканова А.А., Сельский Н. Е., Мусина Л.А. Ксенотрансплантация в увеличении объема мягких тканей вокруг дентальных имплантатов: клинико-морфологическая оценка. *Стоматология для всех*. 2025; № 3 (112): 62-66. doi: 10.35556/idr-2025-3(112)62-66

Xenotransplantation in increasing the volume of soft tissues around dental implants: clinical and morphological evaluation

Chekanova A.A.¹, ORCID ID: 0009-0001-1426-2568

Selsky N.E.², ORCID ID: 0000-0001-8693-3482

Musina L.A.², ORCID ID: 0000-0003-1237-9284

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Urals State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation 620028, Russia, Yekaterinburg, Repina St., 3

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Medical University" 450008, Russia, Republic of Bashkortostan, Ufa, Lenin St., 3

Summary

Currently, in prosthetics using dental implantation, an



increase in the thickness of the gum is widely used by using connective tissue autografts, which are formed from the mucous membrane of the palate or from the tubercle of the upper jaw of the patient.

The main disadvantage of using connective tissue autografts is the presence of an additional second surgical field. In this regard, the problem of finding connective tissue grafts to increase the thickness of the gum, replacing autografts, is relevant.

The aim of this work is to investigate the possibility of using a targeted xenograft to increase the thickness of the gum in the area of a dental implant.

Material and methods. The study included patients of dental clinics in Yekaterinburg ($n = 20$), who underwent plastic surgery in combination with closure of the wound surface with a xenograft. The growth of keratinized attached gingiva was assessed immediately after surgery and 6 months after surgical treatment using microscopic examinations. The gingival thickness was measured before and after implantation using morphological analysis of the surgical tissues.

Results and discussion. The initial gingival thickness corresponded to the "thin" phenotype and ranged from 0.391 to 0.937 mm. Six months after dental implantation, unsubstituted fibers were detected throughout the xenograft between mature collagen fibers, areas with signs of a developing inflammatory process were determined in the form of the presence of a large number of lymphocytes, macrophages, poorly differentiated cells and single multinucleated cells, which are characteristic of a chronic inflammatory process. The thickness of the formed connective tissue as a result of replacing the transplanted xenograft additionally amounted to only 0.273 to 0.428 mm, which together with the initial thickness of the connective tissue plate of the gingival mucosa amounted to 0.664 to 1.365 mm and corresponded to the "thin" and "medium" gingival phenotypes.

Conclusions. Clinical trials have shown that the use of xenografts contributed to the regeneration of soft gingival tissues, but only slightly increased the thickness of the gum: from 0.391–0.937 mm to 0.664–1.365 mm. Taking into account the obtained results, the use of the studied xenografts for the regeneration of soft gingival tissues in order to increase the thickness of the gum is inappropriate.

Keywords: mucosal biotype, implant, attached gum, xenogenic membrane, keratinized gum.

For citation: Chekanova A.A., Selsky N.E., Musina L.A. Xenotransplantation in increasing the volume of soft tissues around dental implants: clinical and morphological evaluation. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2025; no. 3 (112): 62–66 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2025-3(112)62–66

В настоящее время реабилитация с помощью дентальных имплантатов широко применяется при лечении паци-

ентов с частичной или полной потерей зубов. При этом противопоказанием для выполнения дентальной имплантации является изначальный дефицит или полное отсутствие прикрепленной кератинизированной десны в области имплантатов. Отсутствие в зоне выхода супраструктур достаточной ширины десны в коронарном направлении делает непредсказуемым процесс остеоинтеграции имплантатов и длительности их функционирования, а также снижает эстетический результат операции из-за отсутствия возможности скрыть полностью металлическую часть имплантата.

В 1969 г. С. Ochsenbein в зависимости от индивидуальных анатомо-физиологических особенностей строения тканей пародонта предложил ввести понятие «биотип пародонта» (в настоящее время принят термин «фенотип») и выделить два вида «тонкий» и «толстый», где определил морфологические характеристики принадлежности к тому или иному типу [2, 5, 6].

Для толстого морфотипа характерны: «квадратная» форма зубов, межзубные контактные пункты хорошо выражены, межзубный десневой сосочек короткий и широкий, прикрепленная десна толщиной 1,5–2,0 мм.

Тонкому морфотипу соответствуют: узкие прямоугольные зубы, контактные пункты точечные, межзубный десневой сосочек тонкий и узкий, толщина прикрепленной десны 1,0 мм. Это два крайних варианта строения тканей пародонта.

Средний фенотип десны является промежуточным состоянием между тонким и толстым фенотипами десны. При этом толщина прикрепленной десны больше 1, но меньше 1,5 мм.

Для успешной остеоинтеграции имплантатов и их длительного функционирования в области дентальной имплантации предварительно увеличивают толщину прикрепленной десны. Наиболее распространен метод увеличения толщины десны, основанный на методе использования соединительнотканых трансплантатов, который заключается в переносе свободного десневого ауотрансплантата с небной поверхности верхней челюсти на специально подготовленный реципиентный участок альвеолярного отростка, нуждающийся в увеличении толщины прикрепленной десны. [3, 8, 10, 11, 13, 14].

Этот метод, тем не менее, имеет ряд недостатков: наличие дополнительного операционного вмешательства для забора ауотрансплантатов; повышенный риск развития кровотечения из небной артерии; возможность онемения донорской зоны в первые несколько недель после операции; при заборе значительного количества мягких тканей послеоперационный период протекает с выраженным болевым синдромом и дискомфортом при приеме пищи [1, 4, 9].

Для увеличения толщины десны в области дентального имплантата нами была рассмотрена возможность использования ксенотрансплантата в качестве соединительнот-

канного трансплантата. Это резорбируемая двухслойная мембрана, предназначенная для направленной костной регенерации. Она состоит из коллагена I и III типов высокой степени очистки и обладает отличной биологической совместимостью. Процесс резорбции происходит ферментативным путем, что исключает раздражение тканей, связанное с образованием кислот, как это бывает у синтетических материалов на основе полилактидов. Микроструктура, состоящая из длинных волокон фибрина, также абсорбируется, что способствует ее интеграции в окружающие ткани [2, 7, 12, 14].

Каждая сторона мембраны выполняет свою уникальную функцию. При использовании для восстановления костной ткани пористая поверхность, обращенная к кости, способствует врастанию костных клеток и образованию новой костной ткани, позволяя клеткам мигрировать и прочно закрепляться. Плотная поверхность, направленная к мягким тканям, предотвращает прорастание фиброзной ткани в зону дефекта, что критически важно для успешной регенерации.

Цель исследования: исследовать возможность использования ксенотрансплантата направленного действия для увеличения толщины десны в области дентального имплантата.

Материал и методы

В исследование были включены 20 пациентов (из них 8 мужчин, 12 женщин) возрастной категории от 36 до 65 лет, проходивших лечение в частных стоматологических поликлиниках г. Екатеринбурга за период с декабря 2020 г. по июнь 2025 г. Пациентам проводили пластику в сочетании с закрытием раневой поверхности ксеногенным материалом «Bio-Gide». У всех пациентов дооперативного вмешательства определяли границы ширины кератинизированной прикрепленной десны при помощи пародонтологического зонда. Зонд прижимали всей поверхностью к подвижной слизистой оболочке и продвигали по направлению к вершине альвеолярной части челюсти до образования характерного валика на границе слизистой-десневой соединения. Ширина между слизистой-десневым соединением с вестибулярной и оральной сторон являлась шириной кератинизированной прикрепленной десны. Прирост кератинизированной прикрепленной десны оценивали непосредственно после операции и через 6 месяцев после оперативного вмешательства. В качестве материала использовали резорбируемую двухслойную мембрану, предназначенную для направленной костной регенерации, состоящую из коллагена I и III типов высокой степени очистки.

Изменение толщины десны и гистологические характеристики слизистой оболочки исследовали до и после (через 6 месяцев) оперативного лечения.

Биопсийные образцы тканей фиксировали в 10 % забуференном формалине по Лилли. После обезвоживания в серии спиртов возрастающей концентрации заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы окрашивали

гематоксилином и эозином, пикрофуксином по методу Ван-Гизон, по Маллори. Микроскопические исследования, фотографирование и измерение толщины десны на гистологическом препарате проводились с использованием светового микроскопа LEICA DMD-108 фирмы «LEICA» (Германия). Расчеты и статистическая обработка осуществлялись в модулях программного пакета Statistica 10.

Результаты и обсуждение.

Перед выполнением операции дентальной имплантации пациентам были выполнены гистологические исследования слизистой оболочки в зоне установки имплантата. На рис.1 приведено характерное изображение слизи-

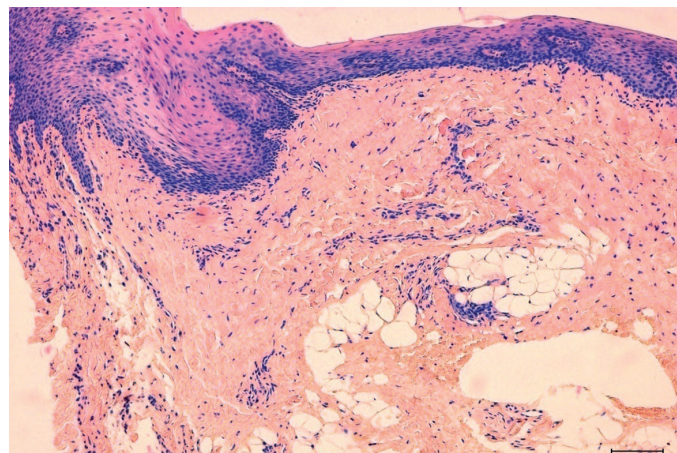


Рис. 1. Слизистая оболочка десны в области зубов 1.2 и 1.3 до имплантации. Окраска гематоксилином и эозином. Увел.X100
Fig. 1. The mucous membrane of gum in the area of teeth 1.2 and 1.3 before implantation. Staining with hematoxylin and eosin. He took me away.X100

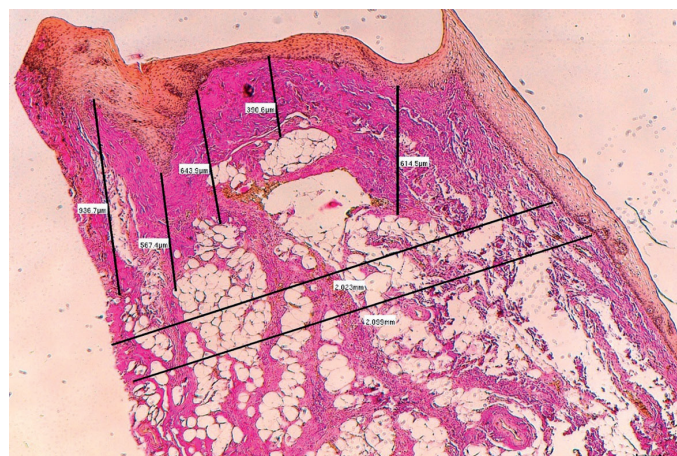


Рис. 2. Слизистая оболочка десны в области зубов 1.2 и 1.3 до имплантации. Окраска по Ван-Гизону. Увел.X40
Fig. 2. The mucous membrane of gum in the area of teeth 1.,2 and 1.3 before implantation. Van Gieson coloring. He took me away.X40

стой оболочки десны в области зубов 1.2 и 1.3 до имплантации. Окраска гематоксилином и эозином. Увел.X100. На рис. 2 – соответствующее изображение слизистой оболочки в области зубов 1.2 и 1.3 до имплантации с окраской по

Ван-Гизону, увел. X40.

Как видно на рис. 1, 2, поверхность слизистой оболочки десны между зубами 1.2 и 1.3 до имплантации покрыта многослойным плоским эпителием, количество его слоев различно в разных участках слизистой. Эпителий в пределах нормы, без признаков дистрофических изменений. Собственная пластинка слизистой состоит из поверхностного сосочкового и сетчатого слоев. Сосочковый слой

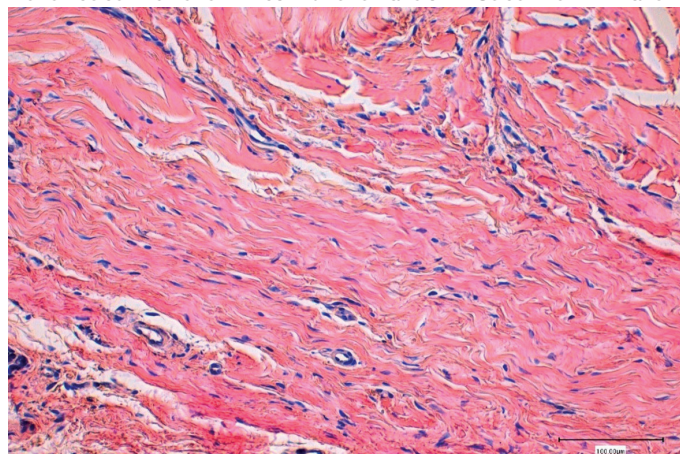


Рис. 3. Слизистая оболочка десны в проекции 1.3 зуба через 6 месяцев после имплантации ксенотрансплантата. Замещение отдельных участков ксенотрансплантата новообразованной оформленной соединительной тканью с сосудами. Окраска гематоксилином и эозином. Увел. X200

Fig. 3. The gingival mucosa in the projection of 1.3 teeth 6 months after implantation of the xenograft. Replacement of individual sections of the xenograft with newly formed shaped connective tissue with vessels. Staining with hematoxylin and eosin. He took me away. X200

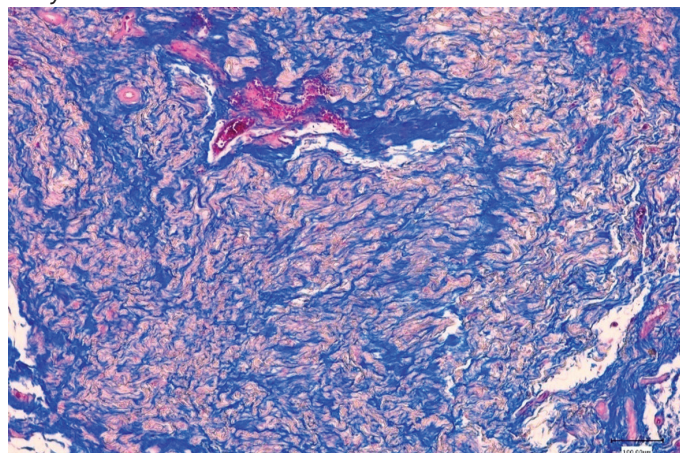


Рис. 4. Слизистая оболочка десны в проекции 1.3 зуба через 6 месяцев после имплантации ксенотрансплантата. Частичное замещение отдельных участков ксенотрансплантата новообразованной оформленной соединительной тканью (незамещенные волокна розового цвета). Окраска по Маллори. Увел. X100

Fig. 4. The gingival mucosa in the projection of 1.3 teeth 6 months after implantation of the xenograft. Partial replacement of individual sections of the xenograft with newly formed, decorated connective tissue (unsubstituted pink fibers). Mallory coloring. He took me away. X100

представляет узкая довольно плотная соединительная ткань с сосочками, вдающимися в эпителиальный слой. Сетчатый слой состоит также из узкого слоя плотной соединительной ткани, переходящей в широкую полоску жировой ткани. Кровеносные капилляры спокойные, воспалительные признаки отсутствуют. Общая толщина тканей десны вместе с жировой тканью для обследованных пациентов составляла в среднем около 2 мм, однако толщина оформленной соединительной ткани, входящей в состав соединительнотканной пластинки слизистой десны, составляла всего лишь от 0,391 мм до 0,937 мм, что соответствует «тонкому» фенотипу десны.

Для использования ксенотрансплантата откидывали полнослойный мукопериостальный слизисто-надкостничный лоскут с оральной и вестибулярной сторон в зоне планируемой имплантации. На обнаженной альвеолярной кости формировали ложе для имплантата с последующей его установкой. Затем к внутренней стороне каждого лоскута фиксировали швами вырезанный по форме лоскута ксенотрансплантат. Мембрану располагали плотной поверхностью по направлению к оголенной кости, а пористой – к мягким тканям. Мукопериостальные лоскуты с фиксированным к ним соединительнотканым трансплантатом укладывали по месту и фиксировали швами, перекрывая установленный имплантат. Перед фиксацией швами на имплантат устанавливали формирователь десны. Гистологическая

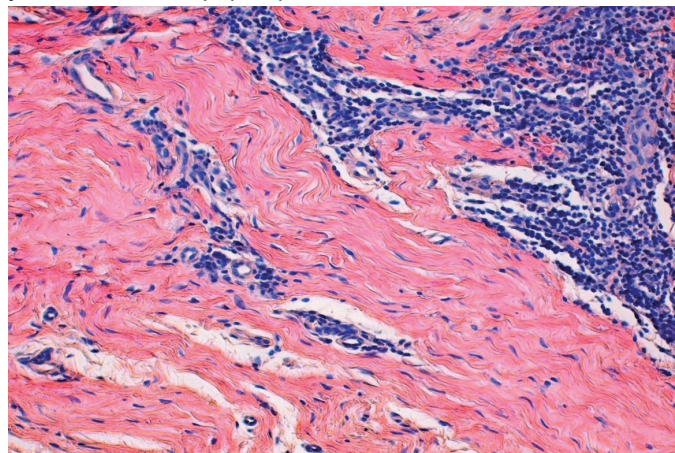


Рис. 5. Слизистая оболочка десны в проекции зуба 1.3 через 6 месяцев после имплантации ксенотрансплантата. Участки ксенотрансплантата с признаками развивающегося воспалительного процесса (лимфоцитарная реакция с образованием многоядерных клеток инородных тел). Окраска гематоксилином и эозином. Увел. X200

Fig. 5. The gingival mucosa in the projection of tooth 1.3 6 months after implantation of the xenograft. Xenograft sites with signs of a developing inflammatory process (lymphocytic reaction with the formation of multinucleated foreign body cells). Staining with hematoxylin and eosin. He took me away. X200

характеристика слизистой оболочки десны пациентов через 6 месяцев после имплантации с ксенотрансплантатом показала, что оформленной соединительной новообразованной тканью хорошо заместились только отдельные участки

пересаженных ксенотрансплантатов. В новообразованной оформленной соединительной ткани между пучками коллагеновых волокон определялись мелкие новообразованные сосуды (рис. 3). При этом незаместившиеся волокна выявлялись по всей толще ксенотрансплантатов между зрелыми коллагеновыми волокнами, обладающими сниженными тинкториальными свойствами (восприимчивость к специфическому окрашиванию гистологическими красителями), (рис. 4). По Маллори заместившиеся зрелые коллагеновые волокна окрашиваются в ярко-синий цвет, а незаместившиеся – в бледно-розовые тона.

Местами в ксенотрансплантате определялись участки с признаками развивающегося воспалительного процесса в виде присутствия большого количества лимфоцитов, макрофагов, малодифференцированных клеток и единичных многоядерных клеток – клеток инородных тел, характерных для хронического воспалительного процесса (рис.5).

Толщина слизистой оболочки десны без эпителия вместе с жировой тканью и с замещенным ксенотрансплантатом составила у обследованных пациентов в среднем от 2,273 мм до 2,428 мм.

Выводы

По результатам гистологических исследований слизистой десны до использования ксенотрансплантатов слизистая оболочка вместе с жировой тканью составляла в среднем около 2 мм, при этом толщина оформленной соединительной ткани, входящей в состав соединительнотканной пластинки слизистой десны, – от 0,391 до 0,937 мм, что соответствовало «тонкому» фенотипу десны.

Толщина оформленной соединительной новообразованной ткани в результате замещения пересаженного ксенотрансплантата получила дополнительный прирост всего от 0,273 до 0,428 мм, что вместе с исходной толщиной соединительнотканной пластинки слизистой десны составило от 0,664 до 1,365 мм, что соответствует «тонкому» и «среднему» фенотипам десны.

Полученные результаты показывают, что использование исследованных ксенотрансплантатов для регенерации мягких тканей десны с целью увеличения толщины десны нецелесообразно.

Литература

1. Гуляева О.А., Аверьянов С.В. Профилактика воспалительных осложнений после дентальной имплантации. *Пародонтология*. 2017; 22, № 2: 84–88
2. Лебедеко И.Ю., Арутюнов С.Д., Ряховский А.Н. Ортопедическая стоматология. Т. 1: национальное руководство: в 2 т., 2-е изд. перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022; 520 с.
3. Аболмасов Н.Н., Аболмасов Н.Г., Аболмасов И.Н. Ортопедическая стоматология: учебник. 12-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024; 564–570.
4. Габидуллина В.Р. Влияние объема операции и приема антибиотиков на результат имплантации. *Стоматология*. 2023; Т. 102, № 3: 90 с.
5. Каламкар А.Э. Биомеханические аспекты возникновения изменений в альвеолярной кости при ортопедическом лечении пациентов с дефектами зубных рядов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов. *Стоматология для всех*. 2014; № 2 (67): 12–15.
6. Каламкар А.Э. Экспериментально-клиническое обоснование применения дентальных внутрикостных имплантатов при ортопедическом лечении пациентов с

- полным отсутствием зубов: Автореф. дис. ... док-ра мед. наук. Тверь, 2016; 45 с.
7. Костионова-Овод И.А. Рентгенологический анализ структур кератинизированной десны и наружной кортикальной пластинки в области интактных фронтальных зубов на верхней челюсти: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара, 2021; 23 с.
 8. Кулаков А.А., Андреева С.Н. Роль клинических рекомендаций в обеспечении качества стоматологической помощи при дентальной имплантации. *Стоматология*. 2019; № 98 (6): 107–111. doi: 10.17116/stomat201998061107
 9. Козн Э. Атлас косметической и реконструктивной пародонтологической хирургии. М.: Практическая медицина, 2003; 416 с.
 10. Трунин Д.А., Нестеров А.М., Садыков М.И., Костионова-Овод И.А. Способ устранения локальной рецессии десны. *Уральский медицинский журнал*. 2019; № 12 (180): 14–17.
 11. Антонова И.Н., Орехова Л.Ю., Улитовский С.Б., Яременко А.И., Потапчук А.А. Стоматологическое здоровье нации. СПб: издательство Человек, 2023; 448 с.
 12. Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Мусина Л.А., Шимова М.Е. Сравнительная характеристика ремоделирования десны в проекции дентального имплантата с использованием аллотрансплантата, изготовленного из широкой фасции бедра, и ауто-трансплантата. *Проблемы стоматологии*. 2024; № 20 (2): 149–155.
 13. Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Ковтун О.П., Шимова М.Е. Современные аспекты и клинические перспективы изменения биотипа слизистой оболочки в проекции дентального имплантата (на основе литературного обзора). *Стоматология для всех*. 2024; № 3 (108): 46–51. doi: 10.35556/idr-2024-3(108)46-51
 14. Араудхо М., Башурский Д.Д., Баур Г.Р. и др. Клиническая пародонтология и дентальная имплантация: Руководство в 2-х томах Т. 1. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021; 720 с.

References

1. Gulyaeva O., Averyanov S. Prevention of inflammatory complications after dental implantation. *Parodontologiya*. 2017; no. 22 (2): 84–88 (in Russian).
2. Lebedenko I.Y., Arutyunov S.D., Ryakhovsky A.N. Orthopedic Dentistry. Vol. 1: national guide: in 2 vol. 2nd ed. revised and supplemented. M.: GEOTAR-Media, 2022; 520 p. (in Russian).
3. Abolmasov N.N., Abolmasov N.G., Abolmasov I.N. Orthopedic stomatology: textbook 12th ed., revision and supplement. M.: GEOTAR-Media, 2024; 564–570 (in Russian).
4. Gabidullina V.R. Influence of surgery volume and antibiotics on the implantation result. *Stomatology*. 2023; Vol. 102, № 3: 90 p. (in Russian).
5. Kalamkarov A.E. Biomechanical aspects of the occurrence of changes in the alveolar bone during orthopedic treatment of patients with defects of the dental arches using dental intraosseous implants. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2014; no. 2 (67): 12–15 (in Russian).
6. Kalamkarov A.E. *Experimental-clinical substantiation of application of dental intraosseous implants in orthopedic treatment of patients with complete absence of teeth: Autoref. dis. ... doct. med. sciences*. Tver, 2016; 45 p. (in Russian).
7. Kostionova-Ovod I.A. *Radiological analysis of the structures of the keratinized gingiva and the external cortical plate in the area of intact frontal teeth on the upper jaw: Autoref. dis. kand. med. sciences*. Samara, 2021; 23 p. (in Russian).
8. Kulakov A.A., Andreeva S.N. The role of clinical recommendations in ensuring the quality of care in dental implantation. *Stomatology*. 2019; no. 98 (6): 107–111 (in Russian). doi: 10.17116/stomat201998061107
9. Cohen E. Atlas of cosmetic and reconstructive periodontal surgery. Moscow: Practical Medicine, 2003; 416 p.
10. Trunin D.A., Nesterov A.M., Sadykov M.I., Kostionova-Ovod I.A. Method of elimination of local gingival recession. *Ural Medical Journal*. 2019; no. 12 (180): 14–17 (in Russian).
11. Antonova I.N., Orekhova L.Y., Ulitovsky S.B., Yaremenko A.I., Potapchuk A.A. Stomatological health of the nation. SPb: publishing house Man, 2023; 448 p. (in Russian).
12. Chekanova A.A., Selsky N.E., Musina L.A., Shimova M.E. Comparative characteristics of the gingiva remodeling in the projection of the dental implant with the use of the allograft made from the broad fascia of the thigh and the autograft. *Problems of Dentistry*. 2024; no. 20 (2): 149–155 (in Russian).
13. Chekanova A.A., Selsky N.E., Kovtun O.P., Shimova M.E. Modern aspects and clinical perspectives of changing the biotype of the mucous membrane in the projection of the dental implant (based on a literature review). *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2024; no. 3 (108): 46–51 (in Russian). doi: 10.35556/idr-2024-3(108)46-51
14. Araudho M., Bashursky D.D., Baur G.R. et al. Clinical periodontology and dental implantation: Manual in 2 volumes Vol. 1. M.: GEOTAR-Media, 2021; 720 p. (in Russian).



Розничный магазин
в Санкт-Петербурге



www.darta.top

Медицинские стулья DARTA®



Разработано и
произведено в России



интернет -магазин
www.coralspb.ru

тел.: +7 (812) 655-50-50



События в стоматологическом мире



РОССИЯ

Стома-Денталь

30 лет – взгляд в будущее... Юбилей компании «Стома-Денталь»

Наш журнал долгие годы сотрудничает с рядом компаний, обеспечивающих стоматологический рынок России оборудованием, инструментами, материалами, технологическими и коммуникативными возможностями. Среди них мы заслуженно называем компанию

«Стома-Денталь», с которой взаимодействуем с момента выхода первого номера журнала.

Компания «Стома-Денталь» была создана в 1995 году. 30 лет на российском рынке – это целая эпоха! О датах, уроках истории и планах мы побеседовали с основателем и бессменным генеральным директором компании Ириной Викторовной Павленко.

А. Конарев: Расскажите, пожалуйста, как создавалась компания, чем отличался рынок 90-х годов XX века?

И. Павленко: Однажды познакомившись со стоматологией, я и не думала, что свяжу с ней всю свою жизнь.

Интерес, ответственность, желание сделать действительность лучше – это все было в 90-е годы свойственно советским людям, которым «сказали», что можно попробовать все делать самостоятельно, без помощи государства. Минимум регламентирующих законов, никаких детальных правил, но и никакого опыта, ориентиров, никаких кредитов и страхования. Тогда никто не знал слово start up. Главным было использовать возможности, сделать что-то полезное и, конечно, то, что давало заработок. Категорий «маржа», «прибыль», «бюджетирование» и т.д. в практике начинающих торговцев не было вообще. Многие из нас не имели даже азов экономических знаний. Но мы хотели привезти в нашу страну новое – то, о чем мечтали и пациенты, и стоматологи!

Сейчас я понимаю, что огромный вклад в развитие поставок тогда внесли конкретные люди – представители заводов и производств, которых отправили в неизвестную Россию «открывать рынки». У представителей западных компаний не было ни статистики, ни гарантий оплаты, ни даже личной безопасности. Приезжая в страну, о которой ранее только читали книги, они сделали главное – смогли выбрать людей, которые и стали для них гарантами и оплаты, и поставки, и их личной безопасности. Мне повезло – случай свел меня с Яном Дугласом Ваттом, представителем компании Dentsply и Марией Терезой Пьетрок, представителем завода A-dec. Эти два бренда: расходные

материалы Dentsply и стоматологические установки A-dec надолго стали для «Стома-Денталь» основными. Со временем наш портфель увеличился, и сейчас это более 80 торговых марок. Многим компаниям на первых этапах развития была свойственна преданность одному бренду. Продавцы даже не брали в продажу товары-конкуренты. Да и стоматологи, изучив новый материал, становились приверженцами одной компании и категорически не хотели «переходить в стан конкурентов», свято верили, что только их бренд – лучший. Надо отметить, что и производители настаивали на том, что нельзя применять бондинг одного производителя с материалами другого. Возможно, на том этапе развития это было обосновано. Сейчас повсеместно стоматологи комбинируют, выбирают подходящие им компоненты различных систем. И торговые компании имеют в своем портфеле два-три конкурентных продукта, чтобы дать выбор стоматологам и не зависеть полностью от желания одного поставщика. Но этому мы научились со временем. Последние годы подтвердили верность такого подхода.

Сегодня, конечно же, существенно изменились и стоматология, и формат работы поставщиков. Наступает ситуация, когда производители просят в «портфель» к торговым компаниям, а не наоборот. Кардинально изменились логистика, производственные возможности и коммуникативные технологии.

А. Конарев: Что можно привести в качестве примера, позволяющего молодым стоматологам почувствовать разницу?

И. Павленко: Не знаю даже, насколько это может быть понятно сегодня молодым, но чтобы созвонится с заводом, мы заказывали телефонный звонок через «коммута-



И.В. Павленко получает первый дилерский сертификат от представителя завода A-dec М.-Т. Пьетрок. 1995 г.



тор». Нам перезванивали и указывали время на следующий день, например, на 10 утра. Но мы могли сидеть у телефона по 4–5 часов, так и не дождавшись соединения, или сумев поговорить всего 5 минут. У нас был еще способ общения: аппарат «телетайп» – аппарат телеграфирования, и сообщения приходили на специальной тонкой ленте....

А. Конарев: Как формировался Ваш пул поставщиков? Как налаживали с ними контакты?

И. Павленко: Основным средством были выставки и личное знакомство на них. На стенде завода ты должен был произвести впечатление и убедить представителя завода в том, что знаешь русский рынок и можешь организовать поставку. Глобальных выставок было не так много: это выставка при съезде FDI, менявшая локацию каждый год; выставка IDS в Кельне, проводимая 1 раз в 2 года, и выставка в США – Chicago Dental Society MidWinter. У нас стояла задача: выбрать продукт и компанию, не всегда «глобальную», зачастую просто уникальную. Так на рынок пришли Himechémie, Hager & Werken, HaweNeos (впоследствии выкупленная KERR), Bausch и многие другие. Главными советчиками были стоматологи, которые должны были объяснить нам, продавцам, для чего предназначена эта продукция, знают ли отечественные врачи, как этим пользоваться, или надо будет потратить много времени, чтобы обучить их, а, может быть, это у нас в России вообще не пойдет. Так, например, получилось с амальгамой. Ее до сих пор применяет весь мир, а в России она не получила развития не столько из-за позиции наших клиницистов, сколько из-за стандартов СЭС, предъявлявших большие требования к работе с амальгамой.

А. Конарев: Про стандарты и нормативно-правовое регулирование «Стома-Денталь» всегда первой «вещала» стоматологам. Почему это стало визитной карточкой компании?

И. Павленко: Конечно же, сыграло роль мое юридическое образование, но не только это. Если вспомнить, как создавался рынок частной стоматологии, то сначала все стоматологи были просто врачами, работавшими в государственных клиниках. Других клиник тогда не было. Надо было «помогать» расти частному сектору. Многие врачи боялись бюрократии, которой, к слову сказать, тогда было гораздо меньше, чем сейчас. Хороший доктор не всегда был готов идти на «вольные хлеба». Многих мы убеждали, что это будет доходнее и перспективнее. И, главное, появится возможность работать тем, чем хочет сам доктор. Это имело большое значение для врачей! Создавая клиники, вникая в особенности стандартов и требований, стало понятно, что существовавшая тогда система тормозит развитие стоматологии. Пришлось взяться за участие в переработке Санитарных правил и норм в рамках рабочей группы при Роспотребнадзоре. Мы привозили новые технологии, которым не требовалось потолков высотой в 3,2 м, деревянных поддонов в

лаборатории и иных подобных атавизмов. Было интересно. За 30 лет я лично участвовала во многих изменениях законодательства: была членом коллектива по переработке нескольких СанПиНов, членом официальных рабочих групп по разработке федеральных законов о техническом регулировании (184 ФЗ), о защите прав юридических лиц (294 ФЗ), об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации (323 ФЗ), о радиационной безопасности населения (3-ФЗ), стандартов оснащения, правил обращения лекарственных средств, правил регистрации медицинских изделий и многих других нормативно-правовых актов. Конечно, все это было с командами профессиональных организаций: Стоматологической Ассоциации России, Ассоциации «Стоматологическая Индустрия», НП «ОПОРА РОССИИ» и, конечно, Союза «Медицинские ресурсы».

Сейчас мы создаем в компании новый отдел, который будет заниматься не только юридической поддержкой стоматологических клиник (как в работе с контролирующим органами, так и в претензионной работе с пациентами), но и бизнес-аудитом процессов медицинских организаций.

А. Конарев: В портфолио «Стома-Денталь» всегда были услуги по сервисному обслуживанию, дизайну клиник, обучению. Сохранились ли эти направления?

И. Павленко: Без сервисного обслуживания невозможно поставлять никакое оборудование. Мы изначально делали ставку на сервис, и сейчас, когда лицензионные требования в этой сфере значительно ужесточились, мы продолжаем развивать это направление. Обучаем инженеров, проводим обслуживание широкого спектра оборудования, включая рентгеновское. Активно занимаемся рынком качественных аналоговых запчастей с поставками из Китая.

А вот ситуацию с дизайном клиник мы, как и многие компании, оставили в прошлом. Это отдельная профессиональная сфера деятельности строителей. Но мы про-



Обучение и взаимодействие с высшей школой – всегда в приоритете «Стома-Денталь». И.В. Павленко с профессором Ю.М. Максимовским. 2002 г.

должаем консультировать по построению технологических карт проектов клиник, их соответствию обязательным требованиям и нормам, делаем оценку эргономики проектов.

Обучение стоматологов технологиям и правовым знаниям остается приоритетным направлением работы нашего учебного центра. Сейчас к нам на курсы приходят дети тех, кто когда-то обучался у нас, будучи молодым специалистом. Те, кого мы приглашали студентами на обучение, сейчас руководят своими клиниками. Это и есть результаты нашей работы!

А. Конарев: Какие, по Вашему мнению, главные изменения произошли на стоматологическом рынке за последние годы?

И. Павленко: Современный рынок – это не только глобализация и интеграция. Это параллельная глубокая специализация. С одной стороны, глобальные маркетплейсы, с другой – фирмы по изготовлению только одного продукта. Это стало характерно как для самой стоматологии, так и для «около стоматологической» индустрии в целом.

Рынок сформировался, укрупнился, и теперь обрастает «сопутствующими» структурами. Если изначально участниками рынка были пациенты, стоматологи и продавцы, и эти три группы были открыты к взаимодействию, то сейчас это сложная структура со множеством игроков. Раньше торговая организация не только поставляла товар, но обучала его применению, консультировала по ведению бизнеса, помогала с поиском врачей. Сейчас на рынке есть фирмы, занимающиеся только обучением; юридические компании, занимающиеся только защитой врачей в суде, или только защитой пациентов; компании, которые занимаются только сайтами для стоматологии; аудиторские и бухгалтерские компании, специализирующиеся только на стоматологических клиниках; сервисы, продвигающие врачей, и сервисы, организующие поток пациентов.

Думая о прогнозах развития индустрии стоматологии, могу предположить, что останется место и для огромных медицинских сетей, и для отдельных небольших клиник, но уже не менее, чем на 3–4 кресла. Кабинеты в одно кресло закроются. А в рынке поставок в стоматологии назревает большой перелом, зависящий от позиции государства и самого профессионального стоматологического сообщества. Если врачи готовы покупать все на маркетплейсах – они должны будут помнить, что маркетплейсы «продают то, что продается». Они не развивают новых продуктов, не инвестируют в новые технологии, не поддерживают студентов, не получают регистрационные удостоверения, не обеспечивают техническую поддержку – не делают то, что все эти 30 лет делали наша компания и все добросовестные поставщики. Рынок поставок уже изменился, и не только в силу санкционных явлений. Информатизация, зарегулированность, «честный знак» – все это ведет к укрупнению игроков. Но останутся и те, кто пойдет в специализацию по продукту, по услуге.



Семинар по интраоральному сканированию в учебном центре «Стома-Денталь». 2025 г.



На стенде компании на выставке «ДенталЭкспо 2022»

А. Конарев: Какие планы у «Стома-Денталь» в связи со всеми этими явлениями?

И. Павленко: Главные планы для нас – это планы наших клиентов, потому что мы растем и развиваемся вместе с ними.

Спасибо всем: стоматологам, руководителям клиник и партнерам–поставщикам за то, что все эти годы мы совместно создаем качественную стоматологию страны. Это и есть наши планы. Мы были и будем оставаться компанией, которая, выбирая интеграцию достойных продуктов как высокого, так и экономичного товарного ассортимента, качественно осуществляет обеспечение стоматологических клиник и сопровождение их работы. Опыт 30-ти лет и работа в формате двух локаций – Москва и Хабаровск – позволяют осуществлять проекты во многих регионах страны. Главное, чему нас научили эти 30 лет – не бояться меняться, принимать решения, корректировать форматы работы, но всегда сохранять приоритет качества и надежности.

А. Конарев: Спасибо за интервью. От редакции журнала «Стоматология для всех» и наших читателей желаю Вам дальнейших успехов и творческих удач!

И. Павленко: Спасибо!

Регистрация медицинских изделий по правилам Евразийского экономического союза – какова цена вопроса?

Уже давно ни клиники, ни врачей не удивляет вопрос о наличии регистрационного удостоверения у медицинского изделия (МИ). Некоторые не придают этому значения – надо, значит, надо. Кто-то считает вопрос излишним – есть наконецник, какая разница, зарегистрирован он в РФ или нет? Чаще всего это следует из непонимания задач и процедур регулирования обращения МИ как в нашей стране, так и в мире.

Регистрация МИ – государственная процедура, разработанная с целью обращения на рынке только качественных, эффективных и безопасных МИ. Это подтверждение производителя поставлять, обслуживать, принимать претензии по качеству товара, нести ответственность за риски применения МИ в случае, если оно применяется надлежащим образом. Регистрация МИ является обязательным условием для его ввоза, продажи, применения, а также производства на территории России. Это гарантия обеспечения безопасности и для врача, и для пациента.

Практика специального регулирования обращения МИ существует повсеместно. Где-то это называется регистрацией, где-то внесением в реестр, но все страны мира хотят иметь понимание, чем лечат их граждан. В России регистрацией занимается Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор). Все производители понимают важность регистрационных процедур, хотя и несут большие затраты на их прохождение.

Правительства стран Евразийского Экономического Союза (ЕАЭС) приняли решение об интеграции национальных процедур в единую систему. Предполагается, что это расширит рынок, и регистрация по правилам ЕАЭС позволит использовать МИ на всей территории стран Союза. Решение принято, но система пока не заработала в полную силу. При этом предполагалось, что регистрация по национальным правилам должна быть завершена 30 декабря 2025 г. Далее регистрация МИ должна будет осуществляться только по правилам ЕАЭС.

Однако процедура регистрации по правилам ЕАЭС не отработана, сложна и не отвечает требованиям рынка. На сегодняшний день в Единый реестр МИ ЕАЭС включено всего лишь 52 МИ за 4 года. При этом подано сотни заявлений на такую регистрацию.

Такая ситуация в случае прекращения действия национальной процедуры регистрации может привести к ограничению доступа новых МИ на рынки, дефициту уже зарегистрированных. Стоит ли говорить, что это скажется на качестве оказания медицинской помощи в целом и ее доступности?

Союз «МедРесурс» и Ассоциация «НП «ОПОРА» в феврале 2025 г. обратились к министру экономического развития за поддержкой в вопросе сохранения национальной процедуры регистрации МИ, и это привело к положительному результату: **переходный период регистрации МИ в ЕАЭС продлен на 2 года!**



Но проблемы, связанные с новой процедурой, не заканчиваются. Принято считать, что законодательные новшества должны упрощать, удешевлять нашу жизнь. Но на практике зачастую это не так. Регистрация МИ по правилам ЕАЭС – яркий тому пример. Не всем врачам известно, что в рамках регистрации МИ в России все участники пользуются налоговой льготой по уплате НДС на зарегистрированные МИ. И эта льгота определяется на основании кодов ОКПД2 и ТН ВЭД на конкретный товар. Эти коды указаны в национальном регистрационном удостоверении. **А вот в регистрации по правилам ЕАЭС таких кодов нет.** Всего лишь код, но это значит, что предоставлять льготу нет оснований. Такие бюрократические вещи приведут к тому, что ВСЕ медицинские изделия потеряют льготу, и цены вырастут на 20 %!

Пока действует переходный период, у поставщиков и производителей есть альтернатива и возможность регистрировать МИ по национальным правилам, чтобы пользоваться налоговыми преференциями, а что ждет рынок МИ после 2027 г., когда переходный период закончится и регистрировать МИ можно будет только по правилам ЕАЭС?

Неизбежен рост цен на медицинские услуги в целом. И если частные клиники смогут решать этот вопрос за счет перераспределения доходов, то государственным клиникам никто пересматривать бюджет не будет. Уверены, что рост цен по данной причине можно предотвратить, но для этого стоматологическая общественность должна объединиться!

Союз «МедРесурс» для решения возникшей проблемы уже обратился с письмами в различные ведомства: в Коллегию Евразийской экономической комиссии (ЕЭК), Росздравнадзор, Минздрав, Минпромторг, ФНС, Минэкономразвития, Минфин России. К сожалению, все ответы звучат формально – каждый действует в рамках своих компетенций, а решить вопрос в целом никто не может. ЕЭК не решает вопросы национальных налогов, наши федеральные органы не могут поменять решения ЕЭК... Никто не готов выйти с инициативой о корректировке формулировок в Налоговом кодексе РФ. Как говорится, «к пуговицам претензии есть?» ...

Союз «Медицинские ресурсы», объединяющий поставщиков и производителей МИ, призывает обратить внимание на сложившуюся правовую коллизию главного внештатного специалиста-стоматолога Минздрава РФ, ректора Российского университета медицины, академика РАН О.О. Янушевича и всю медицинскую общественность. Для того, чтобы принять меры по устранению необоснованного лишения МИ, зарегистрированных по стандартам ЕАЭС, налоговых льгот, осталось не так много времени!

*Правление Некоммерческой организации
«Союз «Медицинские ресурсы»*

Издается с 1997 г.

Founded in 1997



Stomatology for All / International Dental Review

Разнообразная специальная и общая информация для всех работающих в стоматологии
Информация для широкого круга читателей, связанная со стоматологией

Журнал распространяется по комплексной системе, в которую входят: подписка через агентство «Урал-Пресс» и другие агентства, прямая подписка и продажа через редакцию, целевая рассылка, розничная продажа через сеть организаций, распространяющих книжно-журнальную продукцию, продажа на выставках по стоматологической и медицинской тематике, в клиниках и учреждениях здравоохранения, организациях, реализующих стоматологические товары и предоставляющих стоматологические услуги

Журнал "Стоматология для всех" включен ВАК Минобрнауки РФ в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук"

Как подписаться на журнал "Стоматология для всех"

Подписку на журнал можно оформить через агентство «Урал-Пресс» <https://www.ural-press.ru> или непосредственно через редакцию. Индексы журнала в каталоге «Урал-Пресс» — 47477 и 80711.

Подписку на журнал через редакцию можно сделать, начиная с любого номера. Подробная информация о порядке оформления подписки — на сайте журнала www.sdvint.com

Оплатив подписку, Вы будете получать журнал, начиная с очередного номера, выходящего после даты подписки.

Внимание! Перечисляя деньги за подписку на расчетный счет редакции или делая почтовый перевод, обязательно **укажите** в платежном поручении в графе "Назначение платежа" или на бланке почтового перевода адрес, **по которому должен быть доставлен журнал**.

Банковские реквизиты для перечислений по безналичному расчету: ООО "Редакция журнала "Стоматология для всех", ИНН 7704167552, КПП 770401001, р/с 40702810438260101570 в ПАО Сбербанк, г. Москва, БИК 044525225, к/с 30101810400000000225.

Для почтового перевода в графе "Кому" указать: 125955, Москва, ООО "Редакция журнала "Стоматология для всех", ИНН/КПП 7704167552/770401001, р/с 40702810438260101570 в ПАО Сбербанк, г. Москва, БИК 044525225, к/с 30101810400000000225.

Информация для авторов

Чтобы опубликовать статью в журнале "Стоматология для всех/International Dental Review" следует, сделав предварительный звонок, принести подготовленный для публикации материал (в соответствии с требованиями, указанными ниже) в редакцию или выслать его по электронной почте (E-mail: sdvint@mail.ru). Перед публикацией статьи рецензируются. Материалы аспирантов публикуются бесплатно.

Текст должен быть записан в формате Word, иллюстрации – в формате jpeg или tiff (отдельными файлами) с разрешением не менее 300 dpi. Статья должна включать аннотацию и ключевые слова на русском и английском языках. Название статьи и фамилии авторов также следует указать на русском и английском языках. К информации на электронном носителе желательно приложить распечатанные текст статьи и иллюстрации, указать места работы (обязательно!), титулы и звания авторов, приложить цветные фотографии авторов в формате jpeg или tiff. Укажите свои контакты – ФИО (полностью), телефон, адрес электронной почты, выделив ту часть адресной информации, которая будет опубликована с пометкой "Для переписки".

Редакция и редакционный совет журнала "Стоматология для всех/International Dental Review" при рецензировании поступающих статей и принятии решения об их публикации руководствуются международными этическими принципами Committee on Publication Ethics (COPE) издания научного медицинского журнала и Положением об этике публикаций в журнале "Стоматология для всех/International Dental Review" (www.sdvint.com/ethics/).

Периодичность выхода журнала 1 раз в 3 месяца. Цена журнала при продаже в розницу — договорная. Тираж 5 000 экз.

Адрес редакции для переписки: 127473, Россия, Москва, а/я 109, Редакция журнала "Стоматология для всех"

Телефон/факс: +7(925) 035-34-25, +7 (925) 316-31-63; **E-mail:** sdvint@mail.ru; **Интернет:** www.sdvint.com

Главный редактор: Конарев Александр Васильевич

Подписано в печать: 2 сентября 2025 г.

© «СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ/International Dental Review», 2025

© Издательство «Либри Плюс», 2025

German Dental Group

ПРЕДСТАВЛЯЕТ

Оборудование и комплектующие из Германии со склада в Москве



KAESER
KOMPRESSOREN

! АКЦИИ !

или

 **WASSERMANN**

ProFeel+ OPTIMA

ERKODENT

 **curasan**

 **Dentsply
Sirona**



Лучшее для лучших

Контакты: +7(495)614-67-29, +7(916)659-70-29
E-mail: gdg-russia@mail.ru



Розничный магазин
в Санкт-Петербурге

 **Звенигородская**

www.darta.top

Стоматологические установки DARTA®

Разработано и
произведено в России



Стоматологическая установка
Darta® на базе кресла 1610
с нижней подачей БН

Дополнительный
правый подлокотник

Цвет обивки - **фуксия N40**



интернет -магазин
www.coralspb.ru

тел.: +7 (812) 655-50-50