

ISSN 0039-1735 (Print)
ISSN 2309-5318 (Online)

СТОМАТОЛОГИЯ

Том 101



2'2022

Научно-практический журнал
Основан в 1922 г.

МЕДИА  СФЕРА

Министерство здравоохранения
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
учреждение «Центральный научно-
исследовательский институт стоматологии
и челюстно-лицевой хирургии» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

«Стоматология» — научно-практический
рецензируемый медицинский журнал

Выходит 6 раз в год

Основан в 1922 году

Журнал представлен в следующих международ-
ных базах данных и информационно-справоч-
ных изданиях: РИНЦ (Российский индекс науч-
ного цитирования), Web of Science (Russian Science
Citation Index — RSCI), PubMed/Medline, Index
Medicus, Scopus (через Medline), EBSKOhost,
Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar.

Издательство «Медиа Сфера»:

127238 Москва,
Дмитровское ш., д. 46, корп. 2, эт. 4
Тел.: (495) 482-43-29
Факс: (495) 482-43-12
E-mail: info@mediasphera.ru
www.mediasphera.ru
Отдел рекламы: (495) 482-06-04
E-mail: reklama@mediasphera.ru
Отдел подписки: (495) 482-53-36
E-mail: zakaz@mediasphera.ru

Адрес для корреспонденции:

127238 Москва, а/я 54, Медиа Сфера

Адрес редакции:

119992 Москва, ГСП-2,
ул. Тимура Фрунзе, д. 16
Тел.: (499) 246-34-82

Зав. редакцией М.В. Короленкова
Научный редактор: к.м.н. Дмитриева Н.А.

Редакция не несет ответственности за содержание
рекламных материалов. Точка зрения авторов
может не совпадать с мнением редакции.
К публикации принимаются только статьи,
подготовленные в соответствии с правилами для
авторов. Направляя статью в редакцию, авторы
принимая условия договора публичной оферты.
С правилами для авторов и договором публичной
оферты можно ознакомиться на сайте:
www.mediasphera.ru. Полное или частичное
воспроизведение материалов, опубликованных
в журнале, допускается только с письменного раз-
решения издателя — издательства «Медиа Сфера».

Оригинал-макет изготовлен
издательством «Медиа Сфера»
Компьютерный набор и верстка:
О.В. Ненашева, Е.Л. Коган
Корректор: Е.М. Кулыгина

Подписной индекс по каталогу «Почты России» ПМ053

Подписано в печать 24.03.2022
Формат 60×90 1/8; тираж 5000 экз.
Усл. печ. л. 15. Заказ 1507
Отпечатано в ООО «ПКФ СОЮЗ-ПРЕСС»

СТОМАТОЛОГИЯ

Том 101

2.2022

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ



*Александр Иванович Евдокимов — выдающийся деятель
отечественной стоматологии
(1883—1979)*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор Ф.Ф. Лосев, д.м.н., проф.
Зам. гл. редактора И.Ю. Лебедеко, д.м.н., проф.
Отв. секретарь А.И. Грудянов, д.м.н., проф.

С.И. Абакаров, д.м.н., проф.	В.Н. Олесова, д.м.н., проф.
О.И. Арсенина, д.м.н., проф.	И.М. Рабинович, д.м.н., проф.
И.И. Бабиченко, д.м.н., проф.	С.А. Рабинович, д.м.н., проф.
В.Д. Вагнер, д.м.н., проф.	В.В. Рогинский, д.м.н., проф.
А.В. Васильев, д.м.н.	А.Н. Ряховский, д.м.н., проф.
Р.Ш. Гветадзе, член-корр. РАН	О.О. Салагай, к.м.н.
В.М. Гринин, д.м.н., проф.	В.А. Сёмкин, д.м.н., проф.
Б.Н. Давыдов, член-корр. РАН	Сунь Цзянь, проф. (Китай)
С.Ю. Иванов, член-корр. РАН	К. Сфорца, проф. (Италия)
А.К. Иорданишвили, д.м.н., проф.	Д. Тарталья, проф. (Италия)
М.В. Короленкова, д.м.н.	В.Н. Трезубов, д.м.н., проф.
Е.К. Кречина, д.м.н., проф.	
А.А. Кулаков, акад. РАН	

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

И.М. Байриков (Самара)
А.А. Левенец (Красноярск)
Г.И. Ронь (Екатеринбург)
Г.Т. Салеева (Казань)
М.М. Соловьев (Санкт-Петербург)
П.Г. Сысолятин (Новосибирск)
А.В. Цимбалистов (Санкт-Петербург)

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства
образования и науки РФ журнал «Стоматология» включен в Перечень
ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых
в Российской Федерации, в которых рекомендована публикация основных
результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней
доктора и кандидата наук.

Издательство МЕДИА СФЕРА Москва

Ministry of Health of the Russian Federation

Federal State Budgetary Institution «Central
Research Institute of Dentistry and Maxillofacial
Surgery» of Ministry of Health of the Russian
Federation

«Stomatologiia» (Dentistry) is a bimonthly peer-re-
viewed medical journal founded in 1922

The journal is indexed in the following international
databases: RSCI (Russian Science Citation Index),
Web of Science (Russian Science Citation Index —
RSCI), PubMed/Medline, Index Medicus, Scopus
(via Medline), EBSKOhost, Ulrich's Periodicals Di-
rectory, Google Scholar.

«Media Sphera» Publishing House

127238, Moscow, Dmitrovskoe sh., 46-2-4
Tel.: +7(495) 482-4329
Fax: (495) 482-4312
e-mail: info@mediasphera.ru www.mediasphera.ru
Advertisement department: +7(495) 482-0604
e-mail: reklama@mediasphera.ru
Subscription department: +7(495) 482-5336
e-mail: zakaz@mediasphera.ru

For correspondence:

127238, Moscow, p/o box 54, Izdatel'stvo «Media
Sphera»

Editors office:

119992 Moscow, T. Frunze St., 16
Tel.: +7 (499) 246-3482
Managing editor M.V. Korolenkova
Scientific editor N.A. Dmitrieva

The editors do not assume any responsibility
for the information provided in advertisement
materials. The statements and opinions contained
in the publications are solely those of the indi-
vidual authors and do not necessarily reflect those of the edi-
tors or the publisher. Only articles formatted accord-
ing to rules for authors are accepted for publication.
Submitting a manuscript for publication the authors
accept the conditions of the public offer contract.
The public offer contract and rules for authors are
presented at www.mediasphera.ru. Any copyright
materials published in the journal may be reproduced
only with the written permission of «Media Sphera»
Publishing House.

The layout is produced by «Media Sphera»
Publishing House
Typesetting and layout by O.V. Nenasheva
and E.L. Kogan
Page-proofs by E.M. Kulygina

STOMATOLOGY

Volume 101

2.2022

SCIENTIFIC RESEARCH PEER-REVIEWED JOURNAL



*Alexander Ivanovich Evdokimov —
a distinguished Russian dentist and scientist
(1883—1979)*

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief Losev F.F., MD, Professor,
Deputy Editor-in-Chief Lebedenko I.Yu., MD, Professor
Executive Secretary Grudyanov A.I., MD, Professor

S.I. Abakarov, MD, Professor;
O.I. Arsenina, MD, Professor;
I.I. Babichenko, MD, Professor;
V.D. Vagner, MD, Professor;
V.M. Grinin, MD, Professor
R.Sh. Gvetadze, MD, Professor,
Corresponding member of the Russian
Academy of Sciences;
B.N. Davydov, MD, Professor,
Corresponding member of the Russian
Academy of Sciences;
S.Yu. Ivanov, MD, Professor,
Corresponding member of the Russian
Academy of Sciences;
A.K. Iordanishvili, MD, Professor;
M.V. Korolenkova, PhD, MD

E.K. Krechina, MD, Professor;
A.A. Kulakov, MD, Professor,
Member of the Russian Academy
of Sciences;
V.N. Olesova, MD, Professor;
I.M. Rabinovich, MD, Professor;
S.A. Rabinovich, MD, Professor;
V.V. Roginskiy, MD, Professor;
A.N. Ryakhovskiy, MD, Professor
O.O. Salagaj, PhD;
Ch. Sforza, MD, Professor (Italy);
V.A. Syomkin, MD, Professor;
Sun Jian, MD, Professor (China);
G. Tartaglia, MD, Professor (Italy);
V.N. Trezubov, MD, Professor
A.V. Vasiliev, PhD, MD

ADVISORY COUNCIL

I.M. Bairikov (Samara)
A.A. Levenets (Krasnoyarsk)
G.I. Ron' (Ekaterinburg)
G.T. Saleeva (Kazan)
M.M. Solov'ev (Saint-Petersburg)
P.G. Sysolyatin (Novosibirsk)
A.V. Tsimbalistov (Saint-Petersburg)

The journal is included by the State Commission for academic degrees and titles
in the publication list of Russian Federation scientific journals recommended for
the publication of the articles that contain materials of the thesis.

MEDIA SPHERA Publishing GROUP Moscow

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Середин П.В., Ипполитов Ю.А., Голощапов Д.Л., Кашкаров В.М., Ипполитов И.Ю., Авраамова О.Г. Биомиметическая стратегия в основе создания гибридного биоинтерфейса между нативной зубной тканью человека и стоматологическим композитом	7
Байкулова С.Б. Оценка антисептических свойств комбинации хлоргексидина и биофлавоноида Citrox в отношении <i>P. gingivalis</i> (in vitro)	14

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

Петрухина Н.Б., Зорина О.А., Венедиктова В.А. Механизмы возрастных изменений морфологии системы пульпы первых нижних моляров	19
---	----

ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВАЯ ХИРУРГИЯ

Меликов Э.А., Дибиров Т.М., Клипа И.А., Дробышев А.Ю. Альвеолярный дистракционный остеогенез: возможные осложнения и способы их устранения	25
Кулаков А.А., Гребнев Г.А., Брайловская Т.В., Багненко А.С., Ильин С.В., Ишняязова А.И. Отдаленные результаты дентальной имплантации у военнослужащих	31
Николаенко С.А., Халапан А.А., Ильченко О.А., Шапиро Л.А. Производство и применение универсальной системы фиксации эпитезов при реабилитации пациентов с дефектами лица	36
Гарунов М.М., Григорьянц Л.А., Степанов А.Г., Апресян С.В., Симонян Д.В. Клиническая эффективность применения гидроксиапатита и трикальцийфосфата, модифицированных гиалуроновой кислотой в лечении пациентов с периимплантами	42

ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

Нуриева Н.С., Воронина Е.А., Делец А.В. Оценка адаптации к обтурирующим протезам верхней челюсти по данным электронной аксиографии и конусно-лучевой компьютерной томографии	47
---	----

ОРТОДОНТИЯ

Лосев Ф.Ф., Арсенина О.И., Шугайлов И.А., Попова Н.В., Махортова П.И., Попова А.В. Алгоритмы ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти на основании стадий формирования срединного небного шва	52
---	----

ДЕТСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

Короленкова М.В., Побережная А.А. Оценка морфологического и функционального состояния слизистой оболочки рта у детей с дистрофическим буллезным эпидермолизом	63
--	----

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Топольницкий О.З., Имшенецкая Н.И., Бакиш Т.А., Журавлева А.В., Тутуева Т.А. Гиалиновый ювенильный фиброматоз: клиника, диагностика, лечение	69
Воронина Е.А., Нуриева Н.С., Делец А.В. Ведение растущего пациента с ювенильным ревматоидным артритом височно-нижнечелюстного сустава	74
Баранова И.Б., Попова М.О., Яременко А.И., Зубкова Н.В., Пинегина О.Н., Николаев И.Ю. Инвазивный мукормикоз с поражением органов челюстно-лицевой области у онкогематологических больных на фоне химиотерапевтического лечения и трансплантации гемопоэтических стволовых клеток	80

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

Громов А.Л., Губин М.А., Щенин А.В., Иванов В.И.

Результаты применения модифицированного поднижнечелюстного оперативного доступа для лечения одонтогенных флегмон дна полости рта с учетом динамики локальной неспецифической резистентности 87

ОБЗОРЫ

Симакова А.А., Горбатова Л.Н., Гржибовский А.М., Арутюнян К.С., Рыжков И.А.

Состояние верхних дыхательных путей и его влияние на развитие зубочелюстной системы 93

Измайлова З.М., Вагнер В.Д., Кузин А.В.

Анализ медицинской документации как элемент контроля качества и безопасности медицинской деятельности 100

Дьяконенко Е.Е., Сахабиева Д.А., Аксельрод И.Б., Лебеденко И.Ю.

Сравнительная оценка традиционного и скоростного обжига стоматологической керамики на основе диоксида циркония 106

РЕЦЕНЗИЯ

Рецензия на учебник В.Р. Вебера, С.В. Оковитого, В.Н. Трезубова «Клиническая фармакология

для стоматологов» 114

ЮБИЛЕЙ

Профессор Александр Артемьевич Матчин (к 80-летию со дня рождения) 115

ПАМЯТНАЯ ДАТА

Иорданишвили А.К.

Профессор В.А. Дунаевский (к 100-летию со дня рождения) 117

THEORETICAL STUDIES

<i>Seredin P.V., Ippolitov Yu.A., Goloshchapov D.L., Kashkarov V.M., Ippolitov I.Yu., Avraamova O.G.</i> Biomimetic strategy of a hybrid biointerface creation between native human dental tissue and dental composite	7
<i>Baykulova S.B.</i> Assessment of antimicrobial activity of bioflavonoid CITROX and chlorhexidine combination against <i>P. gingivalis</i> (in vitro)	14

CONSERVATIVE DENTISTRY

<i>Petrukhina N.B., Zorina O.A., Venediktova V.A.</i> Mechanisms of age-related changes in the morphology of the pulp system of the first lower molars	19
---	----

ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY

<i>Melikov E.A., Dibirov T.M., Klipa I.A., Drobyshev A.Y.</i> Alveolar distraction osteogenesis: possible complications and methods of their treatment	25
<i>Kulakov A.A., Grebnev G.A., Brailovskaya T.V., Bagnenko A.S., Ilyin S.V., Ishniyazova A.I.</i> Long-term results of dental implantation in military personnel	31
<i>Nikolaenko S.A., Khalapyan A.A., Ilchenko O.A., Shapiro L.A.</i> Application of a universal system of epitesis fixation in the rehabilitation of patients with maxillofacial defects	36
<i>Garunov M.M., Grigoriyants L.A., Stepanov A.G., Apresyan S.V., Simonyan D.V.</i> Clinical efficacy of hydroxyapatite and tricalcium phosphate modified with hyaluronic acid in the treatment of patients with periimplantitis	42

RESTORATIVE DENTISTRY

<i>Nurieva N.S., Voronina E.A., Delec A.V.</i> Assessment of adaptive mechanisms to obturators of the upper jaw according to the data of electronic axiography and cone-beam computer tomography	47
---	----

ORTHODONTICS

<i>Losev F.F., Arsenina O.I., Shugaylov I.A., Popova N.V., Makhortova P.I., Popova A.V.</i> Algorithms for orthodontic treatment of patients with maxillary constriction based on the stages of formation of the palatal suture	52
--	----

PEDIATRIC DENTISTRY

<i>Korolenkova M.V., Poberezhnaya A.A.</i> Morphological and functional assessment of the oral mucosa in children with dystrophic epidermolysis bullosa	63
--	----

CLINICAL CASE

<i>Topol'nitskii O.Z., Imshenetskaya N.I., Bakshi T.A., Zuravleva A.V., Tutueva T.A.</i> Hyaline juvenile fibromatosis: clinic, diagnostics, treatment	69
<i>Voronina E.A., Nurieva N.S., Delec A.V.</i> A clinical case of a growing patient with juvenile rheumatoid arthritis of the temporomandibular joint	74
<i>Baranova I.B., Popova M.O., Yaremenko A.I., Zubkova N.V., Pinegina O.N., Nikolaev I.Y.</i> Invasive mucormycosis affecting maxillofacial region in oncohematological patients undergoing chemotherapeutic treatment and transplantation of hematopoietic stem cells	80

PEARLS AND PITFALLS

<i>Gromov A.L., Gubin M.A., Shchenin A.V., Ivanov V.I.</i> Results of modified submandibular surgical approach usage for the mouth floor phlegmons treatment with respect to dynamic of local non-specific resistance	87
--	----

REVIEWS

- Simakova A.A., Gorbatova L.N., Grjibovski A.M., Arutyunyan K.S., Ryzhkov I.A.*
Dimensions of the upper airways and its impact on the dentoalveolar system development 93
- Izmaylova Z.M., Vagner V.D., Kuzin A.V.*
Analysis of medical records as an element of quality control and safety of medical activities 100
- Dyakonenko E.E., Sakhabieva D.A., Axelrod I.B., Lebedenko I.Yu.*
Comparative evaluation of traditional and speed sintering of dental ceramics based on zirconium dioxide 106

BOOK REVIEW

- Review for «Clinical pharmacology for dentists» manual (eds. V.R. Veber, S.V. Okovitiy, V.N. Trezubov) 114

ANNIVERSARY

- Professor Alexander Artemyevich Matchin (on the 80th anniversary of birth) 115

IN MEMORIAL

- Iordanishvili A.K.*
Professor V.A. Dunaevsky (on the occasion of the 100th anniversary) 117

Биомиметическая стратегия в основе создания гибридного биоинтерфейса между нативной зубной тканью человека и стоматологическим композитом

© П.В. СЕРЕДИН¹, Ю.А. ИППОЛИТОВ², Д.Л. ГОЛОШАПОВ¹, В.М. КАШКАРОВ¹, И.Ю. ИППОЛИТОВ², О.Г. АВРААМОВА³

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» Воронеж, Россия;

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Россия;

³ФГБОУ НМИШ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Изучение особенностей молекулярного состава биоинтерфейса между нативной зубной тканью человека и стоматологическим композитом, созданного в условиях щелочной среды, на основе синхротронного химического инфракрасного микрокартирования.

Материал и методы. При создании биомиметического интерфейса в условиях щелочной среды использовали оригинальный биопраймер, дентин-кондиционер, нанонаполненный универсальный адгезив и светоотверждаемый компомер на основе BisGMA.

Результаты. Анализ биоинтерфейса был выполнен на основе химического инфракрасного микрокартирования, реализованного с использованием оборудования Австралийского синхротрона, и последующего многомерного кластерного анализа собранного массива спектральных данных. Показано, что применение модифицированного набором полярных аминокислот праймера дополнительно способствовало раскрытию дентинных канальцев и проникновению компонент биопраймера внутрь дентина с образованием более глубокого переходного гибридного слоя. В то же время модификация BisGMA адгезива с использованием нанокристаллического карбонатзамещенного гидроксиапатита, имеющего структурную и морфологическую организацию, аналогичную природному апатиту зубной ткани, привела к увеличению степени превращения используемого адгезивного материала при полимеризации.

Заключение. С использованием биомиметической стратегии и нанокристаллов карбонат-замещенного гидроксиапатита в качестве наполнителя универсального адгезива может быть достигнуто необходимое сопряжение на границе с дентином без нарушения процессов полимеризации, а также с сохранением природной структурной сложности интактной ткани, позволяющей учесть индивидуальные характеристики пациента.

Ключевые слова: дентин, стоматологический композит, биомиметическая стратегия, биоинтерфейс, нанокристаллический карбонатзамещенный гидроксиапатит, ИК-микроспектроскопия, Австралийский синхротрон.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Середин П.В. — <https://orcid.org/0000-0002-6724-0063>

Ипполитов Ю.А. — <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

Голошапов Д.Л. — <https://orcid.org/0000-0002-1400-2870>

Кашкаров В.М. — <https://orcid.org/0000-0001-9460-9244>

Ипполитов И.Ю. — <https://orcid.org/0000-0003-0012-6482>

Авраамова О.Г. — <https://orcid.org/0000-0001-6000-5039>

Автор, ответственный за переписку: Середин П.В. — paul@phys.vsu.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Середин П.В., Ипполитов Ю.А., Голошапов Д.Л., Кашкаров В.М., Ипполитов И.Ю., Авраамова О.Г. Биомиметическая стратегия в основе создания гибридного биоинтерфейса между нативной зубной тканью человека и стоматологическим композитом.

Стоматология. 2022;101(2):7–13. <https://doi.org/10.17116/stomat20221010217>

Biomimetic strategy of a hybrid biointerface creation between native human dental tissue and dental composite

© P.V. SEREDIN¹, YU.A. IPPOLITOV², D.L. GOLOSHCHAPOV¹, V.M. KASHKAROV¹, I.Yu. IPPOLITOV², O.G. AVRAAMOVA³

¹Voronezh State University, Voronezh, Russia;

²Voronezh State Medical University after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia;

³Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective. The aim of the study is the peculiarities of the molecular composition of the biointerface between the native human dental tissue and the dental composite, created in an alkaline environment, based on synchrotron chemical infrared micro-mapping.

Material and methods. When creating a biomimetic interface under alkaline conditions, we used an original bioprimer, dentin conditioner, nanofilled universal adhesive, and a light-curing compomer based on BIS-GMA.

Results. Biointerface analysis was carried out on the basis of chemical infrared micro-mapping, implemented using the equipment of the Australian Synchrotron, and subsequent multivariate cluster analysis of the collected spectral data array. It was shown that the use of a primer modified with a set of polar amino acids additionally facilitated the opening of dentinal tubules and the penetration of the bioprimer components into the dentin with the formation of a deeper transitional hybrid layer. At the same time, modification of the Bis-GMA adhesive using nanocrystalline carbonate-substituted hydroxyapatite, which has a structural and morphological organization similar to natural dental tissue apatite, led to an increase in the degree of conversion of the used adhesive material during polymerization.

Conclusion. Using a biomimetic strategy and nanocrystals of carbonate-substituted hydroxyapatite as a filler of a universal adhesive, the necessary conjugation at the interface with dentin can be achieved without disrupting the polymerization processes, as well as preserving the natural structural complexity of the intact tissue, which makes it possible to take into account the individual characteristics of the patient.

Keywords: dentin, dental composite, biomimetic strategy, bio-interface, nanocrystalline carbonate-substituted hydroxyapatite, FTIR-microspectroscopy, Australian synchrotron.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Seredin P.V. — <https://orcid.org/0000-0002-6724-0063>

Ippolitov Yu.A. — <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

Goloshchapov D.L. — <https://orcid.org/0000-0002-1400-2870>

Kashkarov V.M. — <https://orcid.org/0000-0001-9460-9244>

Ippolitov I.Yu. — <https://orcid.org/0000-0003-0012-6482>

Avraamova O.G. — <https://orcid.org/0000-0001-6000-5039>

Corresponding author: Seredin P.V. — e-mail: paul@phys.vsu.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Seredin P.V., Ippolitov Yu.A., Goloshchapov D.L., Kashkarov V.M., Ippolitov I.Yu., Avraamova O.G. Biomimetic strategy of a hybrid biointerface creation between native human dental tissue and dental composite. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):7–13. (In Russ.).

<https://doi.org/10.17116/stomat20221010217>

Современная концепция развития стоматологии привлекает новые молекулярные инструменты и нанотехнологические подходы для реализации персонализированного медицинского обслуживания. На основании уникальных характеристик твердой зубной ткани человека в стоматологическом материаловедении разрабатываются концептуально новые биомиметические материалы, буферные и бондинговые системы, что позволяет достичь высокого уровня восстановления твердой ткани зуба. Известно, что ключевым фактором долговременной и качественной реставрации утраченной зубной ткани является организация интерфейса дентин—адгезив—стоматологический материал [1, 2]. Требования к высокой морфологической организации подготовленной поверхности дентина определяют будущую структуру межфазной границы дентин/композит и устанавливают необходимость ее контроля и мониторинга [1, 3, 4].

В настоящее время формирование устойчивой связи между реставрационным материалом и твердой тканью зуба обеспечивается различными по природе бондинговыми системами [1, 2, 5]. Связь достигается через образование гибридного слоя, который формируется внутри препарированной деминерализованной коллагеновой сети дентина [2, 5, 6]. Имеющиеся стратегии формирования гибридного слоя основываются на новых подходах и достижениях нанотехнологий [2, 6, 7]. В рамках этой концепции для инжиниринга гибридного биоинтерфейса целесообразно использовать материалы, которые по своему молекулярному составу, химическим и морфологическим

характеристикам имеют максимальное родство естественному апатиту эмали и дентина, а также их аминокислотному матриксу [7–9]. Существует предположение, подтверждаемое в том числе и нашими работами, что формирование качественного биоинтерфейса между синтетическим материалом и природной твердой тканью зуба может быть реализовано на основе биомиметического гибридного слоя, созданного с использованием нанокристаллического карбонатзамещенного гидроксиапатита (nano-c-HA) и ряда полярных аминокислот [7, 9, 10].

Цель исследования — изучение особенностей молекулярного состава биоинтерфейса между нативной зубной тканью человека и стоматологическим композитом, созданного в условиях щелочной среды, на основе синхротронного химического инфракрасного микрокартирования и последующего многомерного кластерного анализа собранного массива спектральных данных.

Материал и методы

Методика подготовки образцов зубов. Для исследования мы использовали здоровые третьи моляры, удаленные по ортодонтическим показаниям у пациентов в возрасте 18–25 лет в стоматологической клинике Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко. Пациенты были физически здоровыми, что подтверждалось записями из индивидуальных амбулаторных карт, не имели вредных привычек, не курили.

После удаления зубы помещали в отдельные флаконы, содержащие 0,9% раствор хлорида натрия и 0,002% азида натрия и хранили при температуре 4 °С.

Сначала поверхность эмали очищали механически с использованием мелкоабразивной пасты и мягкой щетки. После этого с использованием Er: YAG импульсного лазера (2940 нм, длительность 75—500 мкс, частота 10—50 Гц, $P_{\text{max}}=8\text{W}$) с водяным охлаждением дистиллированной водой, в эмали, а затем и в дентине была сформирована полость цилиндрической формы. Полученная полость промывалась и просушивалась потоком воздуха от компрессора. Затем отпрепарированная полость зубов для образцов второго типа обрабатывалась раствором, содержащим оксид кальция для получения щелочной среды $\text{pH} > 11$. По данным литературы, защелачивание активизирует образование функциональных молекулярных связей гидроксиапатит-аминокислота [10].

Подготовленные таким образом 10 зубов были разделены случайным образом на 2 равные группы для лечения с использованием двух различных подходов.

Для создания образцов первого типа использовали бондинговую систему, которая включала коммерческий адгезив на основе BisGMA [11], стоматологический компомерный материал DyractXP, дентин-кондиционер и биопраймер.

Вначале стенки и дно сформированной в дентине полости обрабатывали дентин-кондиционером. После этого на стенки и дно полости наносили тонкий слой биопраймера. После этого на подготовленную полость наносили универсальный адгезив и светоотверждаемый композит DyractXP и, следуя инструкции производителя, проводили его фотополимеризацию.

Для создания образцов второго типа с гибридным биомиметическим интерфейсом между дентином и стоматологическим материалом мы также использовали коммерческий стоматологический компомерный материал DyractXP и биопраймер. При этом был использован модифицированный дентин-кондиционер и модифицированный адгезив на основе BisGMA.

Принимая во внимание требования методики исследования (ИК-микроструктурирование) к геометрии образцов, мы подготовили плоскопараллельные сегменты образцов отреставрированных зубов, аналогично тем, которые были исследованы в работах Р. Seredin и соавт. [12], D. Goloshcharov и соавт. [13]. Для разделения образцов зубов использовали низкооборотную алмазную пилу с водяным охлаждением. Полученные слои твердой ткани подвергали бережному шлифованию с последующей полировкой с использованием алмазного абразива.

Использованные материалы. *Дентин-кондиционер.* В состав дентина-кондиционера входит комплекс слабokonцентрированных (до 12%) предельных и непредельных полифункциональных органических кислот (малеиновая кислота, полиакриловая кислота, лимонная кислота, дистиллированная вода).

Модифицированный дентин-кондиционер. В состав оригинального кондиционера добавлены основные полярные аминокислоты (лизин, аргинин, гиалуроновая кислота), за счет которых может возникать связь с апатитом дентина буферного слоя и бонда. Аминокислоты были растворены в водном растворе и подвергнуты смешиванию с оригинальным дентин-кондиционером с использованием ультразвукового диспергатора (QSonica Q55).

Биопраймер. Используется для внесения в дентинные каналы компоненты бонда. Включает компоненты компомера (метилловый эфир этиленгликоля 30—85%, уретандиметакрилат 1—15%, гидрофильный мономер диглицидилметакрилат 1—15%) и комплекс полярных аминокислот для повышения тропности к твердым тканям зуба, которые служат для синтеза катионного белка (гистидин — 0,01—0,2%, лизин — 0,05—0,4%, аргинин — 0,2—1,6% от общего весового количества праймера).

Модифицированный адгезив. В оригинальный адгезив на основе BisGMA был введен порошкообразный нанокристаллический карбонатзамещенный гидроксиапатит (1 мл адгезива — 0,01 г nano-c-HAp). Наполнение адгезива nano-c-HAp способствует как устранению напряжений, которые могут образовываться при полимеризации, так и способствовать повышению твердости слоев [14]. Смешивание компонент nano-c-HAp и адгезива осуществлялось с использованием ультразвукового гомогенизатора QSonica 55W.

Наноразмерный карбонат-замещенный гидроксиапатит кальция (nano-c-HAp). Наноразмерный карбонатзамещенный гидроксиапатит кальция (КГАП) был получен с использованием яичной скорлупы птиц методом жидкофазного синтеза по отработанной нами методике [15]. Морфологическая организация синтезированного по этой технологии nano-c-HAp сходна с той, которой обладают твердые ткани зуба человека, так как образована нанокристаллами со средними размерами $20 \times 20 \times 50$ нм [15]. Такая характеристика является весьма важной особенностью для формирования биомиметического материала, способного восполнить естественный биогенный КГАП [2].

Синхротронная ИК-микроспектроскопия. Синхротронные исследования образцов были проведены на канале инфракрасной микроскопии — IRM («Австралийский синхротрон», Мельбурн, Австралия) с использованием спектрометра Bruker Vertex 80v в сочетании с FTIR-микроскопом Hyperion 3000 (Bruker Optik GmbH, Эттинген, Германия). Зубные срезы приводили в контакт с кристаллом Ge, после чего собирали 3D ИК-карты с участков интерфейса образцов.

Иерархический кластерный анализ. Спектральные данные 3D FTIR-карт образцов были оценены с использованием метода иерархического кластерного анализа (ИКС). ИКС является многомерным статистическим подходом для классификации спектроскопической информации. С использованием метода ИКС можно идентифицировать области в структуре образца по их спектральному отклику. Те области, точки внутри которых имеют сходный спектральный отклик, также имеют и минимальные внутрикластерные спектральные различия. При этом максимальные межкластерные различия будут у областей с разным спектральным откликами [16].

Определение числа кластеров было выполнено с учетом технологических данных и результатов построения дендрограммы гетерогенности.

Результаты и обсуждение

Для каждого из 10 созданных нами образцов I и II типа с использованием комбинированной техники ИК-микроспектроскопии с высоким пространственным

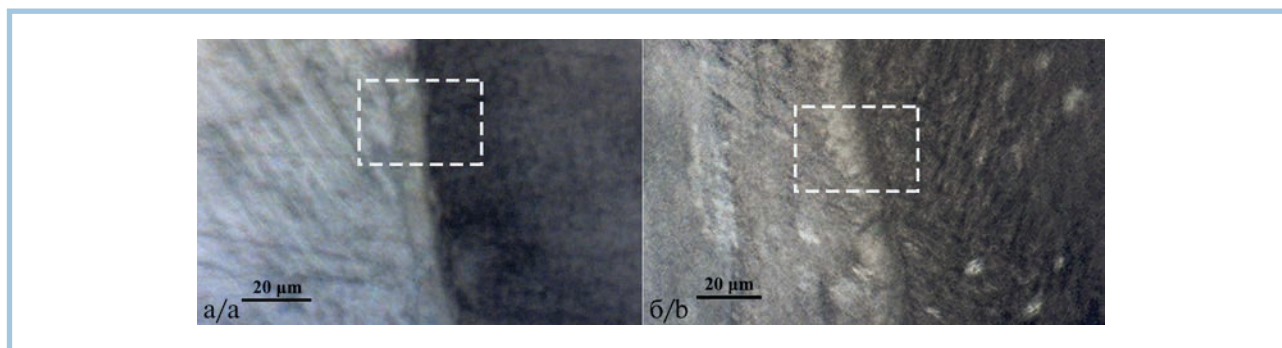


Рис. 1. Оптические изображения характерных участков интерфейса для образцов I и II типов.

а — изображение участка интерфейса образца I типа; б — изображение участка интерфейса образца II типа. Пунктирной линией обозначены участки интерфейса $24 \times 36 \text{ мкм}^2$, для которых выполнено химическое инфракрасное микрокартирование.

Fig. 1. Optical images of the characteristic areas of the interface for the samples of I and II kinds

a — image of the interface area for the sample of I type; b — image of the interface area for the sample of II type. Dashed line designates the area of the interface with a size of $24 \times 36 \text{ }\mu\text{m}^2$, where chemical infrared micro-mapping was performed.

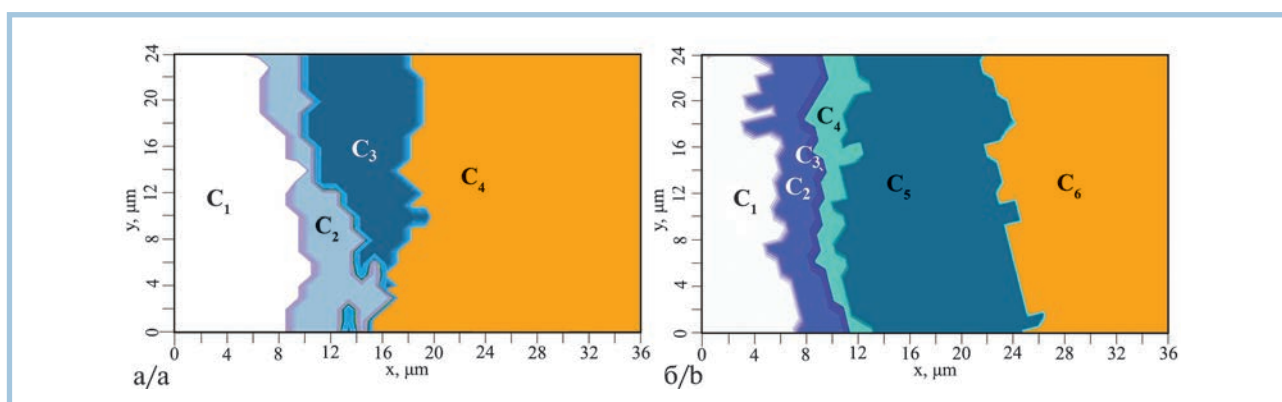


Рис. 2. Результаты кластерного анализа инфракрасных карт, сформированных для образцов I (а) и II (б) типов.

Fig. 2. Results of cluster analysis for the infrared maps formed for the samples of I (a) and II (b) type.

разрешением (примерно 1 мкм) были изучены участки интерфейса здоровый дентин/адгезив/стоматологический материал. Участки для анализа выбирали с использованием оптического микроскопа, включенного в измерительную схему. Для детального анализа выбирали области интерфейса $24 \times 36 \text{ мкм}^2$, в которых не наблюдались механические дефекты от полировки или другие дефекты.

На рис. 1 представлены видимые изображения участков интерфейса здоровый дентин/адгезивный слой, характерные для образцов I и II типа. На изображениях хорошо видны две области, а именно участок здорового дентина и зона адгезив/стоматологический материал.

С использованием техники синхротронной ИК-микроспектроскопии было выполнено картирование интересующих областей с шагом 1 мкм. Таким образом, от каждой точки поверхности площадью $1 \times 1 \text{ мкм}^2$ в выбранных зонах интерфейса (см. рис. 1) были получены ИК-спектры, несущие информацию о молекулярном составе исследуемого образца.

В дальнейшем с применением процедуры кластерного анализа нам удалось разделить собранный массив экспериментальных спектральных данных на группы спектров (кластеры) таким образом, что внутри каждого кластера спектры обладают явным сродством (максимальной близостью друг к другу в соответствии с выбранной при проведе-

нии кластерного анализа функцией близости), но при этом наблюдаются статистически значимые различия в спектрах между кластерами. Как было отмечено ранее, число кластеров для образцов I и II типов определяли, исходя из результатов построения дендрограммы гетерогенности и с учетом технологических данных.

Результаты кластерного анализа (рис. 2) представлены с использованием цветового кодирования. Все точки сканированной области в пределах одного кластера имеют свой цвет. Хорошо видно, что в области интерфейса здоровый дентин/адгезив/стоматологический материал для образцов I и II типов характерно наличие разного числа кластеров. Так, для образцов I типа (см. рис. 2, а) на границе раздела наблюдаются 4 различных кластера, в то время как для образцов II типа (см. рис. 2, б) характерно наличие 6 кластеров. Кроме того, хорошо видно, что ширина сформированной межграницной области для образцов I и II типов также разная: примерно 12 мкм и примерно 20 мкм соответственно.

Латеральное расположение кластеров позволило нам зонировать характерные для интерфейса I и II типов участки. При этом можно заметить, что границы между соседними кластерами у образцов II типа имеют более выраженную прямую форму.

Анализ спектральных данных был выполнен на основе ряда источников литературы, в которых методом FTIR

исследовали образцы здорового дентина, стоматологического материала, адгезива, а также материалов, использованных при создании биомиметического гибридного слоя в образцах II типа [4, 11, 17, 18].

Сопоставление данных литературы и экспериментов показывает, что в образцах I типа первый кластер — C_1 представляет собой зону здорового дентина (см. рис. 2). Второй кластер C_2 является областью частично деминерализованного/дезорганизованного дентина, образовавшегося в результате использования как кислот, входящих в состав дентин-кондиционера, так и лазерного излучения.

Что касается третьего кластера C_3 , то анализ данных показывает, что в этой зоне расположен слой смазанного дентина, появившегося в результате формирования полости в зубе с использованием лазерного излучения. Для удаления смазанного дентина использовали дентин-кондиционер, имеющий в своем составе предельные и непредельные кислоты. Однако, как следует из анализа полученных данных, спектральные особенности смазанного дентина проявляются в кластерах C_2 и C_3 у образцов I типа (см. рис. 2, а).

В зоне интерфейса, совпадающей с четвертым кластером C_4 , присутствуют адгезив и стоматологический материал. Дифференциация химического состава в этой области, выполненная на основе спектральных данных, показывает, что на границе с LTD располагается тонкий слой адгезива 2–4 мкм. По мере удаления от границы между C_3 и C_4 вклад адгезива падает, а вклад использованного стоматологического материала DyractXP возрастает. Тщательный анализ данных показал, что при создании интерфейса I типа адгезив смешался со стоматологическим материалом. Остатки слоя смазанного дентина не позволили адгезиву проникнуть в дентинные каналы. Этот факт также подтверждается отсутствием в кластерах C_2 и C_3 характеристического отклика от биопраймера.

Что касается образцов II типа, то крайние кластеры у этого интерфейса представляют собой область здорового дентина (кластер C_1) и коммерческого материала DyractXP (кластер C_6 ; см. рис. 2, б). Переходная область между C_1 и C_6 содержит четыре кластера. Кластер C_2 , примыкающий к зоне здорового дентина, является областью частично дезорганизованного дентина. Сравнение ИК-спектров кластеров C_2 для образцов I и II типа показывает, что органический матрикс в этой зоне у образцов II типа изменен не так сильно, как в аналогичной области образцов I типа. Выполненная при создании биоинтерфейса (образцы II типа) дополнительная обработка раствором, содержащим оксид кальция и щадящее (мягкое) травление комплексом органических кислот, входящих в состав модифицированного дентин-кондиционера, позволили эффективно убрать компоненты смазанного дентина и раскрыть дентинные каналы. Появление узкой зоны (1–2 мкм) в переходной области биоинтерфейса и соответствующей кластеру C_3 — результат мягкого травления поверхности дентина с использованием дентин-кондиционера и проникновения компонент биопраймера в ткани дентина.

Кластер C_4 содержит отклик от компонент биопраймера и модифицированного адгезива, в состав которого был введен карбонатзамещенный наноразмерный гидроксипапатит. Кластер C_5 является областью, в которой проявляются особенности только модифицированного адгезива.

Известно, что с использованием данных ИК-спектроскопии может быть определена степень превращения используемого адгезивного материала при полимериза-

ции [19]. Для этого достаточно определить соотношение интенсивностей поглощения до процесса полимеризации и после него колебаний $(C=C)/(C-C)$. Расчет был выполнен для 10 образцов адгезива и модифицированного адгезива для определения средней величины и стандартного отклонения. Расчет показывает, что в случае использования коммерческого адгезива BisGMA доля неполимеризованных связей находится на уровне $22,0 \pm 1,4\%$, что совпадает с аналогичным расчетом, представленным для адгезива на основе Bis-GMA/HEMA из работы U. Daood и соавт. [19]. В то же время для модифицированного (с использованием nano-c-Nap) адгезива эта величина находится на уровне $16,8 \pm 1,7\%$. Исходя из спектральных данных аналогичный расчет был выполнен для кластера C_5 образцов II типа, у которых в данной зоне расположен модифицированный адгезив. Расчет показывает, что доля неполимеризованных связей в данной области биомиметического интерфейса находится на уровне $18,9 \pm 1,6\%$, что сопоставимо с результатами для модифицированного адгезива.

Использование трехкомпонентной коммерческой бондинговой системы (образцы I типа) приводит к формированию минимального числа зон интерфейса и, как показывает эксперимент, не гарантирует формирования химически и структурно однородной границы раздела между дентином, адгезивом и стоматологическим композитом. Анализ показывает, что компоненты адгезива не проникают в глубь дентина. Такая ситуация наблюдается по всей границе гибридного слоя в области деминерализованного/дезорганизованного дентина, что отражается на форме кластеров C_2 и C_3 (см. рис. 2, а). Этот результат совпадает с данными работы Q. Ye и соавт. [4], в которой исследовали взаимодействие стоматологического материала с дезорганизованным дентином. Причиной нарушения формирования интерфейса для образцов I типа может служить слой смазанного дентина, образованный в результате лазерной абляции. Как было показано в работах Q.-T. Le и соавт. [20], использование лазерного излучения для препарирования полости в дентине приводит к образованию дезорганизованного слоя, в котором может содержаться аморфный фосфат кальция [20]. Данный слой образован в подповерхностной области и для формирования качественного интерфейса должен быть удален. Известно, что применение различных протравливающих праймеров позволяет удалить смазанный слой и раскрыть дентинные каналы [1, 3, 20]. Однако использование активных кислот зачастую ведет к формированию толстого слоя деминерализованного дентина [16, 17, 20], а также к ухудшению характеристик интерфейса [16]. Согласно инструкции для коммерческой бондинговой системы, использованной для подготовки образцов I типа, смазанный слой дентина должен удаляться при однократном нанесении дентин-кондиционера, содержащего малые концентрации (до 12%) предельных и непредельных полифункциональных органических кислот. Проведенный нами анализ показывает, что однократная обработка кондиционером не позволила качественно удалить смазанный слой, а компоненты биопраймера не проникли внутрь дентина. В итоге у образцов I типа качественный гибридный слой не образовался.

Пошаговое препарирование дентина (образцы II типа) с использованием модифицированного полярными аминокислотами дентин-кондиционера и обработки кальциевой щелочью демонстрирует формирование менее

деминерализованной и дезорганизованной области в дентине (Кластер C₂; см. рис. 2, б), чем в случае образцов I типа. Это, в свою очередь, отражается на качестве интерфейса. Последующее применение модифицированного набором полярных аминокислот праймера дополнительно способствовало раскрытию дентинных канальцев и проникновению компонент биопраймера внутрь дентина с образованием более глубокого переходного гибридного слоя.

Известно, что включение реминерализационных агентов или веществ с антибактериальными функциями, в адгезивные системы является тем фактором, который позволяет формировать гибридный интерфейс на основе полимера, коллагена и смолы, замещающий нативную ткань дентина на границе раздела дентин/адгезив [14, 21]. Такой подход дает положительные результаты, позволяя сформировать стабильные связи между адгезивом и дентином. Более того, модификация BisGMA адгезива с использованием нанокристаллического карбонатзамещенного гидроксиапатита, имеющего структурную и морфологическую организацию, аналогичную природному апатиту зубной ткани, ведет к увеличению степени превращения используемого адгезивного материала при полимеризации.

Заключение

С использованием многомерного кластерного анализа массива спектральных данных инфракрасного микрокартирования, реализованного с использованием оборудования Австралийского синхротрона, показаны различия при формировании гибридного интерфейса дентин/

адгезив/стоматологический материал в условиях щелочной среды при однократной и многократной обработке полости компонентами бонда, в том числе с использованием биомиметического подхода.

Использование двухэтапной обработки смазанного слоя дентина раствором слабokonцентрированных (до 12%) предельных и непредельных полифункциональных органических кислот (малеиновой, полиакриловой и лимонной) позволяет максимально сохранить ткани дентина и эффективно удалить смазанный слой.

Установлено, что для сформированного нами биомиметического гибридного слоя характерен химически однородный состав по глубине и ширине. С использованием биомиметической стратегии и нанокристаллов карбонатзамещенного гидроксиапатита в качестве наполнителя универсального адгезива может быть достигнуто необходимое сопряжение на границе с дентином без нарушения процессов полимеризации, что должно обеспечить наилучшие показатели интеграции стоматологического композита с дентином.

Финансирование. Работа поддержана грантом Российского научного фонда №21-15-00026.

Благодарности. Часть этого исследования была проведена с использованием канала инфракрасной микроскопии (IRM) на Австралийском синхротроне, в связи с чем авторы благодарны Др. J. Vongsvivut за техническую поддержку исследований.

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Takamizawa T, Imai A, Hirokane E, Tsujimoto A, Barkmeier WW, Erickson RL, Latta MA, Miyazaki M. SEM Observation of Novel Characteristic of the Dentin Bond Interfaces of Universal Adhesives. *Dental Mater.* 2019; 35(12):1791-1804. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.10.006>
2. Perdigão J. Current Perspectives on Dental Adhesion: (1) Dentin Adhesion — Not There Yet. *Japanese Dental Science Rev.* 2020;56(1):190-207. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2020.08.004>
3. Mota ALM, Macedo FAA, Lemos MVS, Mendes TAD, Lourenço GA, Albuquerque NLG, Feitosa VP, Santiago SL. Evaluation of Dentine Conditioning with Natural Acids in Dentin-Resin Interface. *Dental Mater.* 2018; 34:e82. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.08.171>
4. Ye Q, Spencer P. Analyses of Material-Tissue Interfaces by Fourier Transform Infrared, Raman Spectroscopy, and Chemometrics. In *Material-Tissue Interfacial Phenomena*, Elsevier, 2017:231-251.
5. Marghalani HY. Resin-Based Dental Composite Materials. In *Handbook of Bioceramics and Biocomposites* (I.V. Antoniac, ed.), Springer International Publishing, Cham. 2016;357-405.
6. Stape THS, Seseogullari-Dirihan R, Tjäderhane L, Abuna G, Martins LRM, Tezvergil-Mutluay AA. Novel Dry-Bonding Approach to Reduce Collagen Degradation and Optimize Resin-Dentin Interfaces. *Scientific Reports.* 2018; 8(1):16890. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-34726-8>
7. Zhang J, Zhao Y, Tian Z, Zhu J, Shi Z, Cui Z, Zhu S. Enhancement Performance of Application Mussel-Biomimetic Adhesive Primer for Dentin Adhesives. *RSC Advances.* 2020;10(20):12035-12046. <https://doi.org/10.1039/C9RA10992G>
8. Barandehfard F, Kianpour Rad M, Hosseinnia A, Khoshroo K, Tahriri M, Jazayeri HE, Moharamzadeh K, Tayebi L. The Addition of Synthesized Hydroxyapatite and Fluorapatite Nanoparticles to a Glass-Ionomer Cement for Dental Restoration and Its Effects on Mechanical Properties. *Ceramics Int.* 2016;42(15):17866-17875. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2016.08.122>
9. Seredin PV, Goloshchapov DL, Prutskij T, Ippolitov YuA. Fabrication and Characterisation of Composites Materials Similar Optically and in Composition to Native Dental Tissues. *Results in Physics.* 2017;7:1086-1094. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2017.02.025>
10. Goloshchapov DL, Ippolitov YuA, Seredin PV. Mechanism of Interaction among Nanocrystalline Carbonate-Substituted Hydroxyapatite and Polar Amino-Acids for the Biomimetic Composite Technology: Spectroscopic and Structural Study. *Results in Physics.* 2020;18:103277. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2020.103277>
11. Delgado AH, Young AM. Modelling ATR-FTIR Spectra of Dental Bonding Systems to Investigate Composition and Polymerisation Kinetics. *Materials (Basel, Switzerland).* 2021;14(4):760. <https://doi.org/10.3390/ma14040760>
12. Seredin P, Kashkarov V, Lukin A, Ippolitov Y, Julian R, Doyle S. Local Study of Fissure Caries by Fourier Transform Infrared Microscopy and X-Ray Diffraction Using Synchrotron Radiation. *J Synchrotron Radiation.* 2013;20(5):705-710. <https://doi.org/10.1107/S0909049513019444>
13. Goloshchapov DL, Kashkarov VM, Ippolitov YA, Prutskij T, Seredin PV. Early Screening of Dentin Caries Using the Methods of Micro-Raman and Laser-Induced Fluorescence Spectroscopy. *Results in Physics.* 2018;10:346-347. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2018.06.040>
14. Fugolin AP, Sundfeld D, Ferracane JL, Pfeifer CS. Toughening of Dental Composites with Thiourethane-Modified Filler Interfaces. *Scienc Reports.* 2019;9(1):2286. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39003-w>

15. Goloshchapov DL, Lenshin AS, Savchenko DV, Seredin PV. Importance of Defect Nanocrystalline Calcium Hydroxyapatite Characteristics for Developing the Dental Biomimetic Composites. *Results in Physics*. 2019;13:102158. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2019.102158>
16. Wang Y, Yao X, Parthasarathy R. Characterization of Interfacial Chemistry of Adhesive/Dentin Bond Using FTIR Chemical Imaging with Univariate and Multivariate Data Processing. *J Biomed Mater Res. Part A*. 2009;91(1): 251-262. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.32249>
17. Ubaldini ALM, Baesso ML, Sehn E, Sato F, Benetti AR, Pascotto RC. Fourier Transform Infrared Photoacoustic Spectroscopy Study of Physicochemical Interaction between Human Dentin and Etch-&-Rinse Adhesives in a Simulated Moist Bond Technique. *J Biomed Optics*. 2012;17(6):0650021-0650025. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.17.6.065002>
18. Khan AS, Khalid H, Sarfraz Z, Khan M, Iqbal J, Muhammad N, Fareed MA, Rehman IU. Vibrational Spectroscopy of Selective Dental Restorative Materials. *Applied Spectroscopy Rev*. 2017;52(6):507-540. <https://doi.org/10.1080/05704928.2016.1244069>
19. Daood U, Swee Heng C, Neo Chiew Lian J, Fawzy AS. In Vitro Analysis of Riboflavin-Modified, Experimental, Two-Step Etch-and-Rinse Dentin Adhesive: Fourier Transform Infrared Spectroscopy and Micro-Raman Studies. *Int J Oral Scie*. 2015;7(2):110-124. <https://doi.org/10.1038/ijos.2014.49>
20. Le Q-T, Bertrand C, Vilar R. Structural Modifications Induced in Dentin by Femtosecond Laser. *J Biomed Optics*. 2016;21(12):125007. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.21.12.125007>
21. Zhou W, Liu S, Zhou X, Hannig M, Rupf S, Feng J, Peng X, Cheng L. Modifying Adhesive Materials to Improve the Longevity of Resinous Restorations. *Int J Mol Scie*. 2019;20(3):723. <https://doi.org/10.3390/ijms20030723>

Поступила 28.06.2021

Received 28.06.2021

Принята 16.09.2021

Accepted 16.09.2021

Оценка антисептических свойств комбинации хлоргексидина и биофлавоноида CITROX в отношении *P. gingivalis* (in vitro)

© С.Б. БАЙКУЛОВА

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Оценка антисептических свойств комбинации хлоргексидина и биофлавоноида CITROX в отношении *Porphyromonas gingivalis*.

Материал и методы. Клинические изоляты микробных культур из коллекции кафедры микробиологии, иммунологии, вирусологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова: *P. gingivalis*. Первичный посев исследуемого материала проводили на питательные среды производства Himedia Laboratories Pvt. Limited (Индия): колумбийский агар с добавлением 5% дефибрированной крови и селективной добавкой для выделения неспоровых анаэробов. Для проведения эксперимента использовали термостатирующую роторную систему RTS-1 (Biosan, Латвия), осуществляющую современный тип перемешивания за счет формирования эффекта диффундирования вихревого типа. Трактовка результатов осуществлялась по изменению показателя оптической плотности (показатель в единицах МакФарланда) при длине волны $\lambda=850$ нм.

Результаты. Комбинация CITROX + хлоргексидин 0,05% эффективнее подавляет рост пародонтопатогенных бактерий, чем хлоргексидин 0,05%, продлевая адаптивную фазу (лаг-фазу) роста бактерии *P. gingivalis*, и может рассматриваться в качестве альтернативы хлоргексидину без добавок. Продление лаг-фазы увеличивает время до проявления первых клинических симптомов; как следствие, у организма появляется больше времени на формирование иммунного ответа.

Заключение. Комбинация комплекса биофлавоноидов CITROX и хлоргексидина биглюконата в концентрациях 0,05 и 0,2% активна в отношении *P. gingivalis* и может рассматриваться в качестве альтернативы хлоргексидину без добавок. Включение CITROX в ополаскиватель позволяет снизить концентрацию хлоргексидина в ополаскивателе, что может привести к снижению выраженных нежелательных эффектов и рассматриваться в качестве альтернативного средства при лечении заболеваний пародонта.

Ключевые слова: биофлавоноид CITROX, *P. gingivalis*, хлоргексидин, пародонтопатоген.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

Байкулова С.Б. — <https://orcid.org/0000-0001-5989-6911>

Автор, ответственный за переписку: Байкулова С.Б. — e-mail: baykulova.sophia@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Байкулова С.Б. Оценка антисептических свойств комбинации хлоргексидина и биофлавоноида CITROX в отношении *P. gingivalis* (in vitro). *Стоматология*. 2022;101(2):14–18. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102114>

Assessment of antimicrobial activity of bioflavonoid CITROX and chlorhexidine combination against *P. gingivalis* (in vitro)

© S.B. BAYKULOVA

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective. The aim of the study — evaluation of the antiseptic properties of the combination of chlorhexidine and bioflavonoid CITROX against *P. gingivalis*.

Material and methods. Clinical isolates of microbial cultures from the collection of the Department of Microbiology, Immunology, Virology of the Moscow State Medical University named after A.I. Evdokimov: *P. gingivalis*. Primary seeding of the studied material was carried out on nutrient media produced by Himedia Laboratories Pvt. Limited (India): Colombian agar with the addition of 5% defibrinated blood and a selective additive for the isolation of non-spore anaerobes. To conduct the experiment, a thermostatic rotary system — RTS-1 (Biosan, Latvia) was used, which performs a modern type of mixing due to the formation of a vortex-type diffusing effect. The interpretation of the results was carried out by changing the optical density index (the indicator in McFarland units) at a wavelength of $\lambda = 850$ nm.

Results. The combination of CITROX + chlorhexidine 0.05% more effectively suppresses the growth of periodontopathogenic bacteria than chlorhexidine 0.05%, prolonging the adaptive phase (lag phase) of the growth of *P. gingivalis* bacteria and can be considered as an alternative to chlorhexidine without additives. Prolongation of the lag phase increases the time until the first clinical symptoms appear, as a result, the body has more time to form an immune response.

Conclusion. The combination of the complex of bioflavonoids CITROX and chlorhexidine bigluconate in concentrations of 0.05% and 0.2% is active against *P. gingivalis* and can be considered as an alternative to chlorhexidine without additives. The inclusion

of CITROX in the rinse aid reduces the concentration of chlorhexidine in the rinse aid, which can lead to a decrease in the severity of undesirable effects and be considered as an alternative remedy in the treatment of periodontal diseases.

Key words: CITROX, chlorhexidine, bioflavonoids

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:

Baykulova S.B. — <https://orcid.org/0000-0001-5989-6911>

Corresponding author: Baykulova S.B. — e-mail: baykulova.sophia@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Baykulova SB. Assessment of antimicrobial activity of bioflavonoid CITROX and chlorhexidine combination against *P. gingivalis* (in vitro). *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(2):14–18. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102114>

Введение

К причинам развития заболеваний пародонта относят множество факторов: уровень гигиены рта, генетическую предрасположенность, образ жизни, а также активность пародонтопатогенных бактерий. Именно они, по мнению большинства авторов, играют ведущую роль в патогенезе этого заболевания [1, 2].

К основным пародонтопатогенным микроорганизмам относят *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, и др. [3–6].

Очищение биопленки механически и с помощью вспомогательных антимикробных препаратов имеет первостепенное значение в профилактике заболеваний пародонта. К дополнительным средствам гигиены относят ополаскиватели рта и зубные пасты, содержащие антимикробные компоненты, такие как триклозан и хлоргексидин.

В настоящее время экологи выступают против использования триклозана, так как он наносит вред окружающей среде, и рекомендуют ограничить его использование. Установлено также, что у микроорганизмов развивается резистентность к триклозану [7–9].

Помимо триклозана наиболее часто используется хлоргексидин. Однако хлоргексидин, несмотря на то что является «золотым стандартом» среди антисептиков, вызывает ряд нежелательных эффектов: окрашивание зубов, реставраций, налета на поверхности зубов, а также может вызывать изменение вкусовых ощущений и имеет горький вкус [10–12]. Все перечисленные факторы приводят к тому, что пациенты неполностью соблюдают назначения врача и лечение проходит менее эффективно [13].

Ряд антисептиков, содержащих в своем составе спирт, также не рекомендуются для ежедневного использования. Спирт вызывает раздражение слизистых оболочек рта и, по мнению ряда авторов, может способствовать развитию онкологических заболеваний слизистой оболочки рта [14].

Таким образом, поиск оптимального антисептика для лечения и профилактики заболеваний рта остается актуальным. Для разработки новых лекарственных средств довольно часто используют растительные компоненты. [13, 15]. Предыдущие исследования показали эффективность природных антимикробных препаратов в отношении микрофлоры рта [16].

К природным антисептикам относятся флавоноиды. Термин «флавоноиды» появился в 1949 г., так как некоторые растения служили источником красителей желтого цвета (лат. flavus — желтый). В тот же период было выявлено их положительное влияние на кровеносные сосуды

человека, заключающееся в способности уменьшать проницаемость стенок капилляров, что способствует заживлению ран [17–19].

К биофлавоноидам, полученным из мякоти горьких апельсинов, относится запатентованный комплекс CITROX. Он водорастворим и обладает антимикробной активностью в отношении бактерий, грибов и вирусов. [15, 20, 21]. Биофлавоноид CITROX безопасен при употреблении внутрь и может применяться в качестве пищевой добавки в соответствии с Европейскими стандартами (EN), принятыми Европейским комитетом по стандартизации (CEN). CITROX используют в пищевой промышленности для увеличения срока годности мяса, рыбы и соусов [22, 23]. В стоматологии CITROX ранее не применялся.

В связи с указанными данными CITROX может представлять интерес в качестве ополаскивателя рта при заболеваниях пародонта. Существуют данные, подтверждающие, что CITROX и хлоргексидин потенцируют действие друг друга [21].

Цель исследования — оценка антисептических свойств комбинации хлоргексидина биглюконата в концентрациях 0,05 и 0,2% и биофлавоноида CITROX в отношении *P. gingivalis*.

Материал и методы

В эксперименте были использованы клинические isolates микробных культур *P. gingivalis* из коллекции кафедры микробиологии, иммунологии, вирусологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова». Первичный посев исследуемого материала проводили на питательную среду Himedia Laboratories Pvt. Limited (Индия) на основе колумбийского агара с добавлением 5% дефибринированной бараньей крови и селективной добавкой для выделения неспоровых анаэробов. Поверочная идентификация чистоты культуры проводилась с помощью биохимических идентификационных тестов Biochem-Identification T-Kits (Himedia, Индия) и систем API (BioMérieux, Франция).

Базовой методикой для проведения эксперимента стала термостатирующая ротаторная система RTS-1 (Biosan, Латвия), осуществляющая современный тип перемешивания за счет формирования эффекта диффундирования вихревого типа. Трактовку результатов осуществляли по изменению оптической плотности — OD (показатель в единицах МакФарланда) при длине волны $\lambda=850$ нм.

Чувствительность выделенных штаммов определяли с использованием авторской методики серийных

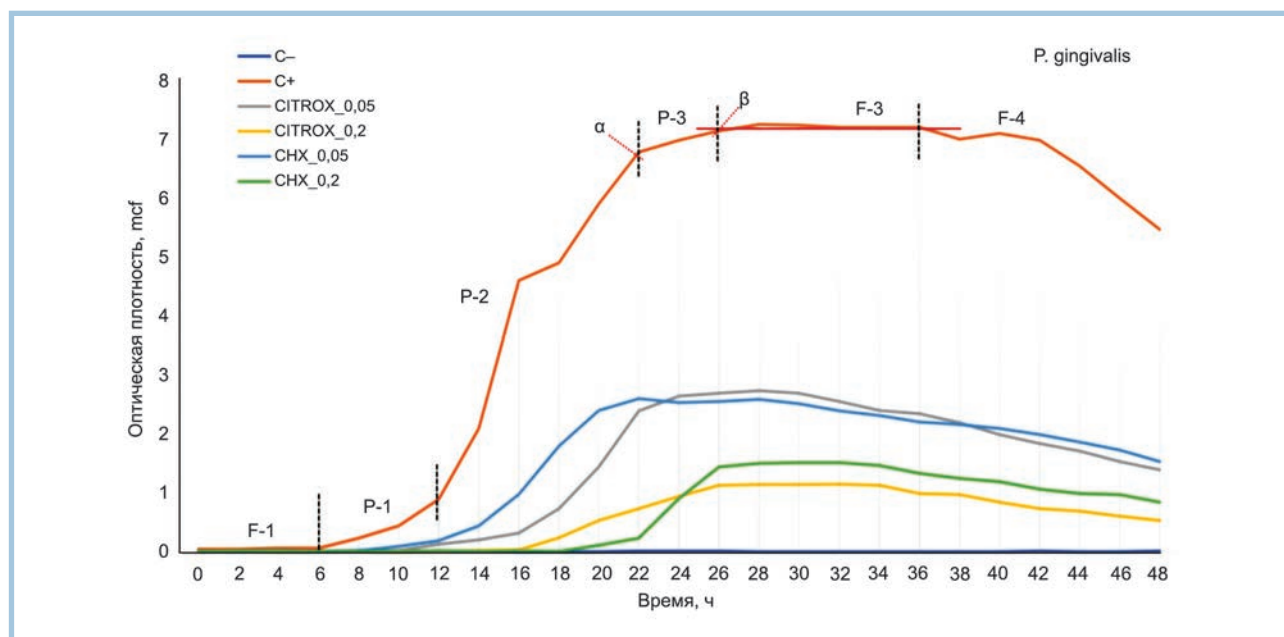


Рис. 1. Изменение оптической плотности в питательной среде *P. gingivalis*.

Fig. 1. Changes in the optical density in the nutrient media of *P. gingivalis*.

разведений, разработанной коллективом кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова».

Для каждого варианта эксперимента была приготовлена микробная взвесь объемом 5 мл. Исходное оптическое значение этой взвеси составило 0,5 мсф ($1,5 \cdot 10^8$ КОЕ).

Для культивирования микробной культуры использовали центрифужные пробирки емкостью 50 мл с мембранным фильтром (Швейцария), в которые добавляли стерильный питательный бульон, микробную взвесь и комплекс биофлавоноидов CITROX.

Биокультивирование микробной популяции проводили в запараллеленной системе персональных биореакторов с использованием жидких питательных сред производства Himedia Laboratories Pvt. Limited (Индия).

Для подтверждения жизнеспособности культуры, а также для корреляции OD с количественной характеристикой культивируемой комбинации проводили высевы 1,0 мл взвеси на плотную питательную среду. Забор осуществляли в условиях ламинарного бокса в начале экспоненциальной фазы (период ускоренного развития клеток) и в окончании истинного экспоненциального прироста клеток с использованием автоматической пипетки и стерильных наконечников.

Для статистического анализа экспериментальных методов автоматического культивирования использовали метод построения регрессионной зависимости (парабола второго порядка) с оценкой критерия Фишера и коэффициентом корреляции Пирсона. При этом применяли метод наименьших квадратов, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомым переменных. Критерий Фишера (критерий рассеяния) применяли для проверки равенства дисперсий двух выборок. Различия расценивали как статистически значимые при $p < 0,05$. При $p < 0,001$ статистическая значимость считалась высокой.

Результаты и обсуждение

По результатам культивирования клинического изолята *P. gingivalis* в контрольной пробирке лаг-фаза отмечалась до 6-го часа культивирования. Скорость метаболизма у данной культуры относительно невелика, поэтому отмечается явно выраженный период ускоренного развития клеток. Такой период развития на графике обозначен как P-1. Экспоненциальная фаза нахождения культуры отмечалась длительностью преобладания периода с 12 по 26 ч, с периодом диауксийного перехода в промежутке от 16 до 18 ч. Логарифмический пик (показатель АЛЬФА) был отмечен на 22-м часе эксперимента, с показателем оптической плотности $6,78 \pm 0,3$ мсф. Период отрицательного ускорения отмечен непродолжительным временным отрезком. В эту фазу скорость размножения замедляется, а время генерации увеличивается. Наступление этой фазы обусловлено истощением питательной среды и накоплением в культуральной жидкости токсичных веществ, которые начинают ингибировать развитие культуры (рис. 1).

Достижение максимальной концентрации контрольного образца (показатель БЕТА) отмечено на 26-м часе культивирования ($7,14 \pm 0,3$ мсф). Фаза стационарного равновесия не отмечена изменением оптического числа, тем самым обуславливая отсутствие изменения равновесия среди отмирающих и вновь образующихся клеток. Средняя OD в данном промежутке составила $7,2 \pm 0,3$ мсф (26–36-й час).

По результатам анализа кривых развития образцов с применением комбинации CITROX и хлоргексидина биглюконата в концентрации 0,2% отмечалась почти трехкратная задержка начала экспоненциальной фазы. Адаптивная фаза отмечалась до 16-го часа эксперимента с последующим линейным типом развития клеток. М-концентрация достигалась одновременно с таковой в контрольном образце, однако отмечено бактерицидное действие образца, которое выражено в сравнительно более

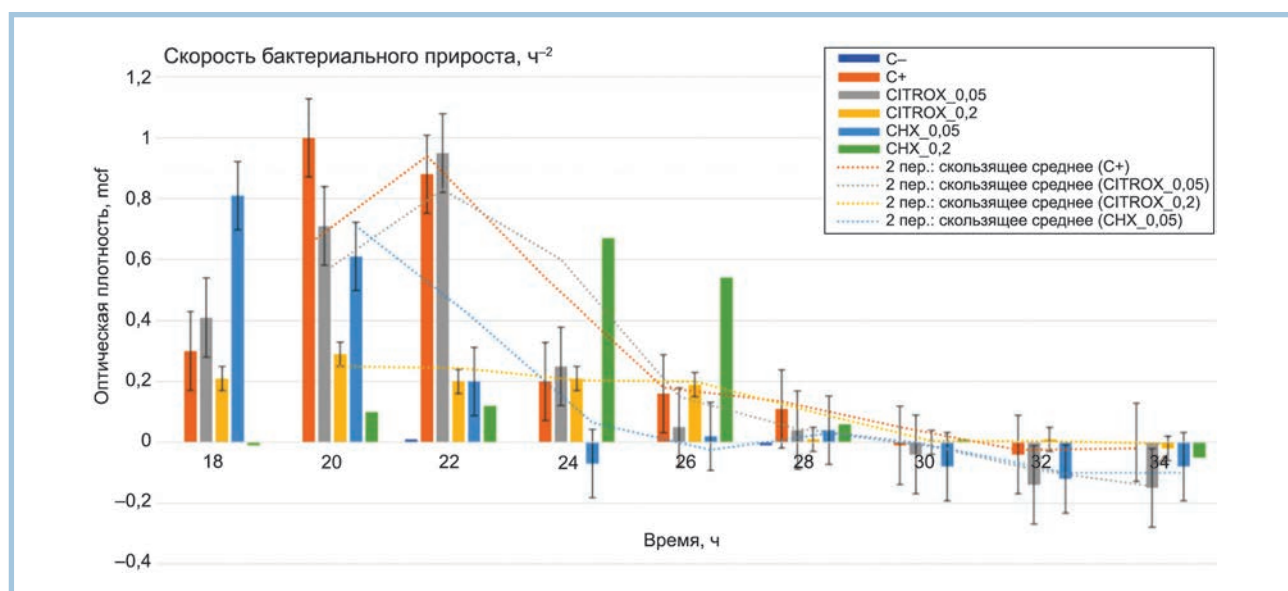


Рис. 2. Скорость бактериального прироста.

Fig. 2. The rate of bacterial growth.

низкой OD в ключевых фазах развития популяции. Средняя OD для данного образца — $1,11 \pm 0,3$ mcf (26—34-й час).

Образец с применением только хлоргексидина в концентрации 0,2% также продемонстрировал существенную пролонгацию адаптивной фазы, которая превышала таковую у образца с добавлением комплекса биофлавоноидов. В данном варианте отмечено наличие первоначального периода клеточного развития (18—22-й час), который впоследствии перешел в незначительный по продолжительности и интенсивности лог-скачок. Экспоненциальная фаза отмечена до 26-го часа культивирования, что соответствовало предыдущему образцу. Средняя OD была статистически значимой относительно контроля ($1,5 \pm 0,3$ mcf), но существенно не отличалась от образца с добавлением комплекса CITROX. Фаза гибели микробной популяции была сравнительно одинаковой между данными образцами по тенденции развития и скорости спада кривой.

При культивировании образцов с концентрацией хлоргексидина биглюконата 0,05% аналогично предыдущим образцам отмечалась пролонгация лаг-периода до 8-го и 10-го часов (хлоргексидин 0,05% и хлоргексидин 0,05% + CITROX соответственно). Генеративная скорость в экспоненциальном периоде была ниже, чем у контрольного образца, а переход в отрицательное ускорение, наоборот, более быстрый. Для образца хлоргексидина 0,05% — в промежутке 20—22-й час с последующей средней OD в стационарной фазе $2,57 \pm 0,3$ mcf (22—28-й час),

а для образца CITROX + хлоргексидин 0,05% — в промежутке 24—30-й час с OD в стационарной фазе $2,69 \pm 0,3$ mcf (24—28-й час). С учетом алгоритма разведения образцов при подготовке к культивированию данные пробы также задерживали рост изучаемого патогена, но с меньшей эффективностью, чем предыдущие образцы (рис. 2).

Заключение

Комбинация комплекса биофлавоноидов CITROX и хлоргексидина биглюконата в концентрациях 0,05 и 0,2% активна в отношении пародонтопатогена *P. gingivalis* и может рассматриваться в качестве альтернативы хлоргексидину без добавок. Включение CITROX в ополаскиватель позволяет снизить концентрацию хлоргексидина в ополаскивателе, что может привести к снижению выраженности нежелательных эффектов и рассматриваться в качестве альтернативного средства при лечении заболеваний пародонта.

Финансирование. Работа выполнялась с использованием Уникальной научной установки «Трансгенбанк» при финансовой поддержке Российской Федерации в лице Минобрнауки России в рамках проекта (Соглашение № 075-15-2021-668 от 29.07.2021 г.).

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Page RC. Critical issues in periodontal research. *J Dent Res.* 1995;74:1118-1128.
- Tanner ACR, Kent R Jr., Dyke Van T, Sonis ST, Murray LA. Clinical and other risk indicators for early periodontitis in adults. *J Periodontol.* 2005; 76(4):573-581.
- Atieh MA. Accuracy of real-time polymerase chain reaction versus anaerobic culture in detection of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and *Porphyromonas gingivalis*: a meta-analysis. *J Periodontol.* 2008;79(9):1620-1629.
- Hyvärinen K, Laitinen S, Paju S, Hakala A, Suominen-Taipale L, Skurnik M, Könönen E, Pussinen PJ. Detection and quantification of five major periodontal pathogens by single copy gene-based real-time PCR. *Innate Immun.* 2009;15(4):195-204. Epub 2009 Jul 8. PMID: 19586997. <https://doi.org/10.1177/1753425908101920>
- Heasman PA, Hughes FJ. Drugs, medications, and periodontal disease. *Br Dent J.* 2014;217(8):411-419.

6. Suzuki N, Yoneda M, Hirofuji T. Mixed red-complex bacterial infection in periodontitis. *Int J Dent*. 2013;2013:587279-587285.
7. Dann AB, Hontela A. Triclosan: environmental exposure, toxicity and mechanisms of action. *J Appl Toxicol*. 2011;31:285-311.
8. Suller MT, Russell AD. Triclosan and antibiotic resistance in *Staphylococcus aureus*. *J Antimicrob Chemother*. 2000;46:11-18.
9. Lubarsky HV, Gerbersdorf SU, Hubas C, Behrens S, Ricciardi F, Paterson DM. Impairment of the bacterial biofilm stability by triclosan. *PLoS One*. 2012;7:e31183.
10. Jones CG. Chlorhexidine: is it still the gold standard? *Periodontol 2000*. 1997. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757>
11. Bagis B, Baltacioglu E, Ozcan M, Ustaomer S. Evaluation of chlorhexidine gluconate mouthrinse-induced staining using a digital colorimeter: an in vivo study. *Quintessence Int*. 2011;42:213-223. <https://doi.org/10.5167/uzh-58723>
12. Rodrigues JA, Lussi A, Seemann R, Neuhaus KW. Prevention of crown and root caries in adults. *Periodontol 2000*. 2011;55:231-249.
13. Foote RL, Loprinzi CL, Frank AR, O'Fallon JR, Gulavita S, Tewfik HH, Ryan MA, Earle JM, Novotny P. Randomized trial of a chlorhexidine mouthwash for alleviation of radiation-induced mucositis. *J Clin Oncol*. 1994;12(12):2630-2633. PMID: 7989938. <https://doi.org/10.1200/JCO.1994.12.12.2630>
14. Katsaros T, Mayer E, Palaiologou A, Romero-Bustillos M, Evans GH, Lallier TE, Maney P. Effect of different concentrations of commercially available mouthwashes on wound healing following periodontal surgery: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(10):3587-3595. Epub 2020 Feb 19. PMID: 32076866. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03232-5>
15. Hooper SJ, Lewis MA, Wilson MJ, Williams DW. Antimicrobial activity of Citrox bioflavonoid preparations against oral microorganisms. *Br Dent J*. 2011;210:E22. Article. PubMed.
16. Verkaik MJ, Busscher HJ, Jager D, Slomp AM, Abbas F, van der Mei HC. Efficacy of natural antimicrobials in toothpaste formulations against oral biofilms in vitro. *J Dent*. 2011;39:218-224.
17. Rusznayk S, Szent-Györgyi A. Vitamin P: Flavonols as vitamins. *Nature*. 1936;138:27.
18. Buettner GR, Schafer FQ. Albert Szent-Gyorgyi: vitamin C identification. *Biochem. J*. c5 2006. <https://doi.org/10.1042/bj2006c005>.
19. Ross JA, Kasum CM. Dietary flavonoids: Bioavailability, metabolic effects, and safety. *Annu Rev Nutr*. 2002;22:19-34.
20. Compound and compositions for treatment of disease — The present invention relates to flavonoids and to flavonoid-containing compositions for use in the treatment of parasites. №20100210573, US, 2010.
21. Malic S, Emanuel C, Lewis MA, Williams DW. Antimicrobial activity of novel mouthrinses against planktonic cells and biofilms of pathogenic microorganisms. *Microbiol Discov*. 2013;1:11. <https://dx.doi.org/10.7243/2052-6180-1-11>
22. Tsironi TN, Taoukis PS. Shelf-life extension of gilthead seabream fillets by osmotic treatment and antimicrobial agents. *J Appl Microbiol*. 2012;112(2):316-28. Epub 2012 Jan 3. PMID: 22129102. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2011.05207.x>
23. Vardaka VD, Yehia HM, Savvaidis IN. Effects of Citrox and chitosan on the survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella enterica* in vacuum-packaged turkey meat. *Food Microbiol*. 2016;58:128-134. Epub 2016 Apr 28. PMID: 27217368 <https://doi.org/10.1016/j.fm.2016.04.003>

Поступила 17.05.2021

Received 17.05.2021

Принята 17.06.2021

Accepted 17.06.2021

Механизмы возрастных изменений морфологии системы пульпы первых нижних моляров

© Н.Б. ПЕТРУХИНА^{1,2}, О.А. ЗОРИНА^{1,2}, В.А. ВЕНЕДИКТОВА²

¹ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва Россия;

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Изучение сопряжения возрастных системных изменений апоптоза, опосредованного воспалением, с особенностями анатомии системы пульпы первых нижнечелюстных моляров у пациентов при хроническом пульпите и периодонтите.

Материал и методы. В исследование включены 55 мужчин и женщин от 18 до 75 лет трех возрастных групп — молодой (18—44 года; $n=17$), средний (45—59 лет; $n=18$), пожилой возраст (60—74 года; $n=20$) с показаниями к эндодонтическому лечению. Диагностические мероприятия дополняли конусно-лучевой компьютерной томографией New Tom 3G. В крови определяли концентрацию антиапоптозного протеина Bcl-xL и α -фактора некроза опухолей (α -ФНО), а в лизатах мононуклеарных клеток — уровень субъединицы p65 ядерного фактора транскрипции NF- κ B.

Результаты. В результате анализа срезов выявлены значительная облитерация пульпы на всем протяжении и увеличение распространенности каналов шелевидной формы в дистальном корне первого моляра нижней челюсти у пациентов пожилого возраста ($p<0,001$). Анализ типов каналов по классификации Vertucci показал, что I тип встречался от молодого к среднему и пожилому возрасту реже (94, 17 и 25% соответственно), а более сложные по архитектуре типы наблюдались чаще. Биохимический анализ выявил, что в молодом и среднем возрасте концентрация в периферической крови антиапоптозного фактора Bcl-xL не отличалась от контрольных значений у здоровых доноров, а в пожилом возрасте была ниже ($0,437\pm0,079$ нг/мл против $0,652\pm0,031$ нг/мл; $p=0,032$). Концентрация провоспалительного цитокина α -ФНО в крови повышалась во всех возрастных группах, с преимущественным ростом концентрации маркера в пожилом возрасте ($62,3\pm2,5$ пг/мл против $6,3\pm0,17$ пг/мл; $p_{3-4}<0,001$).

Заключение. В качестве патогенетических факторов, приводящих к изменению морфологии пульпарной системы, можно назвать пожилой возраст и дисбаланс в системе противовоспалительных цитокин-транскрипционных механизмов, что способствует усилению апоптоза и затяжному характеру воспаления.

Ключевые слова: первые нижние моляры, пульпарная камера, корневые каналы, апоптоз, воспаление, транскрипция.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Петрухина Н.Б. — <https://orcid.org/0000-0003-3840-8127>

Зорина О.А. — <https://orcid.org/0000-0002-4143-4513>

Венедиктова В.А. — <https://orcid.org/0000-0002-8581-8826>

Автор, ответственный за переписку: Петрухина Н.Б. — e-mail: nataliastom@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Петрухина Н.Б., Зорина О.А., Венедиктова В.А. Механизмы возрастных изменений морфологии системы пульпы первых нижних моляров. *Стоматология*. 2022;101(2):19–24. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102119>

Mechanisms of age-related changes in the morphology of the pulp system of the first lower molars

© N.B. PETRUKHINA^{1,2}, O.A. ZORINA^{1,2}, V.A. VENEDIKTOVA²

¹Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia;

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective. To study the coupling of age-related systemic changes in inflammation-mediated apoptosis with the features of the anatomy of the pulp system of the first mandibular molars in patients with chronic pulpitis and periodontitis.

Material and methods. The study included 55 patients of both sexes from 18 to 75 years of age in three age groups — young (18—44 years) ($n=17$), middle (45—59 years) ($n=18$), elderly (60—74 years) ($n=20$) with indications for endodontic treatment. Diagnostic measures were supplemented with New Tom 3G cone-beam tomography. The concentration of antiapoptotic protein Bcl-XL and tumor necrosis factor- α (TNF- α) was determined in the blood, and the level of the nuclear transcription factor NF- κ B subunit p65 was determined in the lysates of mononuclear cells.

Results. As a result of the analysis of the sections, significant obliteration of the pulp was revealed throughout and an increase in the frequency of occurrence of slit-shaped channels in the distal root of the first molar of the mandible in elderly patients.

Conclusion. The pathogenetic factors leading to a change in the morphology of the pulp system include old age and an imbalance in the system of anti-inflammatory cytokine transcription mechanisms, which contributes to increased apoptosis and the protracted nature of inflammation.

Keywords: first lower molars pulp chamber, root canals, apoptosis, inflammation, transcription.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Petrukhina N.B. — <https://orcid.org/0000-0003-3840-8127>

Zorina O.A. — <https://orcid.org/0000-0002-4143-4513>

Venediktova V.A. — <https://orcid.org/0000-0002-8581-8826>

Corresponding author: Petrukhnina N.B. — e-mail: nataliastom@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:

Petrukhnina NB, Zorina OA, Venediktova VA. Mechanisms of age-related changes in the morphology of the pulp system of the first lower molars. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):19–24. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102119>

Морфология пульпарного пространства первых моляров нижней челюсти (НЧ) отличается сложной организацией и вариабельностью, поскольку часто встречаются анастомозирующие корневые каналы с многочисленными ответвлениями [1]. Такое обстоятельство создает трудности при эндодонтическом лечении для эффективной механической обработки, дезинфекции и пломбирования каналов [2]. Многие проблемы, которые возникают на этапах лечения и после их завершения, связаны с недостатком знаний о возрастных анатомо-топографических особенностях корневых каналов. С увеличением возраста челюсть пульповая камера и каналы зуба заметно суживаются не только в результате кариозного процесса и его лечения, но и за счет системных патофизиологических изменений. Перитубулярный дентин после третьего десятилетия жизни человека становится все более минерализованным, наблюдается уменьшение среднего числа дентинных канальцев на единицу объема, сужение канальцев, вплоть до их полной облитерации [3, 4]. С возрастом гидратация дентина снижается, а структура коллагена видоизменяется, что сопровождается потерей прочности и вязкости, эластичности ткани [5]. В результате в пожилом возрасте чаще наблюдается прогрессивное вертикальное разрушение корня и развитие апикального периодонтита [6]. При старении организма иммунные изменения в тканях обусловлены перестройкой в клетках пульпы экспрессионной активности генов, связанных с хемотаксисом в воспалительные ткани макрофагов [7]. Кроме того, наблюдается снижение экспрессии генов, регулирующих транскрипцию мРНК и активности белкового синтеза, а также усиление экспрессии генов, участвующих в регуляции апоптоза [8]. В связи с изложенным актуальным является уточнение, насколько возрастные системные изменения экспрессионной активности транскрипционных и генов апоптоза, индуцируемые воспалением, связаны с изменением морфологии пульпарной камеры и корневых каналов моляров. Понимание патогенетических основ перестройки системы строения каналов зубов поможет в разработке прогностических моделей оценки эффективности эндодонтического лечения у пациентов различного возраста и в практическом обосновании применения современных технологий лечения (конусно-лучевая конусная томография — КЛКТ, оптический бинокулярный эндоскопический микроскоп, самоадаптирующиеся эндодонтические файлы).

С внедрением в медицинскую КЛКТ появилась возможность изучать топографию корневых каналов [9, 10], а развитие лабораторно-диагностической службы в стоматологии позволяет выявить молекулярно-генетические факторы патогенеза возрастных изменений пульпарного пространства зубов.

Цель исследования — изучение сопряжения возрастных системных изменений апоптоза, опосредованного воспалением, с особенностями анатомии системы пульпы первых нижнечелюстных моляров у пациентов при хроническом пульпите и периодонтите.

Материал и методы

В исследование включены 55 пациентов (26 мужчин и 29 женщин) с диагнозом хронический пульпит (K04.0 по МКБ-10) или хронический периодонтит (K04.5 по МКБ-10) в возрасте от 18 до 75 лет трех возрастных групп (согласно классификации ВОЗ): молодой (18–44 года; $n=17$), средний (45–59 лет; $n=18$), пожилой (60–74 года; $n=20$) с показаниями к эндодонтическому лечению.

Пациенты были разделены на две группы в зависимости от диагноза: 1-я группа — 31 пациент с хроническим пульпитом (K04.0 по МКБ-10); 2-я группа — 24 пациента с хроническим периодонтитом (K04.5 по МКБ-10).

При этом руководствовались следующими критериями включения: мужчины и женщины в возрасте от 18 до 75 лет с хроническим воспалением пульпы и периодонта (хронический пульпит — K04.0 по МКБ-10 или хронический периодонтит — K04.5 по МКБ-10); значения индексов Silness-Loe и Muhlemanna mod. Cowell не более 1,0; отсутствие тяжелых соматических и аллергических заболеваний в анамнезе.

Критерии исключения: генетические, системные, соматические заболевания в стадии обострения и декомпенсации; острые и хронические инфекционные и вирусные заболевания; онкологические заболевания; курение; беременность и лактация; отсутствие добровольного информированного согласия на участие в исследовании.

Всем участникам проводили стандартное стоматологическое обследование. Стандартные диагностические мероприятия дополняли КЛКТ New Tom 3G с использова-

нием оптического увеличения при эндодонтическом лечении. Объектом изучения служили первые моляры НЧ. В работе использовали дентальный цифровой 3D-конусно-лучевой компьютерный томограф Vatech (Fordent, Южная Корея). Срезы формировались в трех плоскостях (аксиальной, фронтальной, сагиттальной). Полученные изображения во время сканирования передавались на персональный компьютер. С помощью программы Ez3D Plus осуществляли трехмерную визуализацию снимка, 2D-анализ (получение ортопантомограммы), трассировку каналов. При томографическом исследовании в первом моляре НЧ фиксировали количество корней, корневых каналов и тип строения корневых каналов. Для идентификации типа строения корневых каналов использовали классификацию, разработанную F. Vertucci (1979) [11], согласно которой выделяют 8 типов.

Кровь из правой срединной локтевой вены в объеме 6 см³ отбирали утром натощак. Для лабораторного исследования 1 мл цельной крови вносили в питательную среду DMEM 4 мл, добавляли гентамицин (100 мкг/мл), гепарин (2,5 ед/мл) и L-глутамин (0,6 мг/мл). Использовали наборы для культивирования клеток цельной крови Цитокин-Стимул-Бест («Вектор Бест», Россия). Образцы крови в среде инкубировали 24 ч. Затем отбирали 1 мл супернатанта и методом иммуноферментного анализа (ИФА) определяли концентрацию антиапоптозного протеина Bcl-xL и α -фактора некроза опухоли (α -ФНО).

Фракцию мононуклеарных клеток периферической крови получали путем наслаивания 4 мл клеточной суспензии на раствор фиколленерографа («МедБиоСпектр», Россия) с дальнейшим центрифугированием (5000 об/мин) в течение 30 мин. Выделенные мононуклеарные клетки дважды отмывали в фосфатно-солевом буфере и 1 мл клеточной суспензии, содержащей 5×10^6 клеток, лизировали в специальном растворе (Sigma Aldrich, США), добавляли 1% раствор ингибитора протеаз (Sigma Aldrich, США), выдерживали на льду при температуре 4–5 °C в течение 15 мин, аликвотировали и замораживали при температуре –76 °C. В полученных лизатах методом ИФА определяли содержание субъединицы p65 ядерного фактора транскрипции NF- κ B.

Для определения содержания Bcl-xL применяли набор для ИФА Human B-cell lymphoma-extra large (Bcl-xl) (Cusabio, Китай), p65 — набор NF- κ Bp65 (Total) (Invitrogen, США), α -ФНО — набор Альфа-ФНО-ИФА-БЕСТ («Вектор Бест», Россия).

В качестве контроля использовали лабораторные показатели здоровых пациентов ($n=31$) в возрасте 40–60 лет.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica-12 (StatSoft, США).

Результаты

Из 55 обследованных первых моляров НЧ в 54 (98,2%) зубах было два корня, а в одном (1,8%) зубе — три. В мезиальном корне у всех обследуемых было два канала. В дистальном корне из 55 зубов у 26 (47%) было два канала, а в 29 (53%) зубах — один канал. Распределение формы входного отверстия каналов (всего 55 зубов, 81 канал) в дистальном корне первого моляра НЧ было следующим: овальный тип встречался в 51% случаев и чаще именно в молодой возрастной группе (94%). В среднем возрасте овальную форму наблюдали в 55% и у пожилых пациентов в 26% случаев. По результатам дисперсионного анализа возраст играл статистически значимую роль ($p<0,001$) в распределении овального и щелевидного типов строения канала: в молодом возрасте это соотношение составило 94 и 6% ($p<0,001$), среднем возрасте — 55 и 45% ($p=0,11$) и в пожилом возрасте — 26 и 74% ($p=0,002$) (табл. 1). В пожилом возрасте в результате анализа срезов выявлена значительная облитерация пульпового пространства на всем протяжении длины корня.

Таким образом, с возрастом распространенность каналов щелевидной формы дистального корня первого моляра НЧ возрастала ($p<0,001$).

В дальнейшем анализировали типы каналов в дистальном корне первого моляра НЧ по классификации Vertucci. С возрастом структура типов каналов в дистальном корне первого моляра нижней челюсти изменялась (табл. 2): I тип встречался от молодого к среднему и пожилому возрасту реже (94, 17 и 25% соответственно), а более сложные по архитектуре типы с объединением и расхождением каналов наблюдались чаще.

У 19 (95%) пациентов молодого возраста был выявлен I тип каналов по F. Vertucci: входное отверстие канала имело овальную форму на всем протяжении (95%) и канал заканчивался широким апикальным отверстием. У 1 обследуемого имелся III тип канала. В средней возрастной группе III тип канала встречался в 22% случаях: дистальный корневой канал начинался единым входом в устьевой части и примерно на уровне $2/3$ корня раздваивался на два отдельных канала, которые затем вновь соединялись в единое апикальное отверстие (III тип каналов). Вариант строения канала, начинающийся двумя устьями, сливающимися в одно (II тип), либо наличие двух каналов на всем протяжении корня в среднем возрасте определены соответственно в 33 и 28% случаев. Только в 17% дистальный корневой канал имел овальную форму и относился к I типу. Безусловно, эндодонтическое вмешательство при выявлении III–IV типа строения корневой системы первого нижнечелюстного моляра вызывает существенные технические сложности и требует адекватной механической

Таблица 1. Тип формы входного отверстия каналов дистального корня первого моляра нижней челюсти у пациентов в зависимости от возраста

Table 1. Type of shape of the entrance opening of the canals of the distal root of the first molar of the lower jaw in patients depending on age

Тип строения канала дистального корня	Возраст пациентов			p^*
	молодой, 17 каналов (%)	средний, 29 каналов (%)	пожилой, 35 каналов (%)	
Овальный	16 (94,0)	16 (55,0)	9 (26,0)	<0,001
Щелевидный	1 (6,0)	13 (45,0)	26 (74,0)	
p	<0,001	0,11	0,002	

Примечание. p^* — для различий между тремя возрастными группами, критерий Фридмана; p — для различий между частотой типов строения канала в каждой подгруппе.

и медикаментозной обработки. В пожилом возрасте чаще встречались узкие щелевидные каналы с перешейками сложной конфигурации.

Средняя длина обследованных дистальных каналов по всей группе вне зависимости от возраста составляла $11,4 \pm 0,4$ мм от устья до апикального отверстия.

КЛКТ — один из наиболее точных диагностических инструментов за счет нескольких факторов: возможность трехмерного анализа, отсутствие наложения зубных и костных структур, отсутствие геометрических искажений, более низкие дозы облучения по сравнению с компьютерной томографией и более высокое разрешение [10].

Имеется большое количество работ, посвященных в основном изучению строения корней и выявлению С-образных каналов в жевательной группе зубов при помощи КЛКТ в разных популяциях [9]. Однако практически отсутствуют работы, посвященные возрастным изменениям анатомии каналов. Между тем, как показали результаты исследования, проведенного нами на небольшой выборке, такой фактор, как возраст непосредственно влияет на форму корневых каналов.

Содержание антиапоптозного фактора (Bcl-xL) и провоспалительного цитокина (α -ФНО) в крови, транскрипционного фактора p65 в мононуклеарных клетках у пациентов общей клинической группы в зависимости от возраста представлено в табл. 3.

В молодом и среднем возрасте концентрация в периферической крови антиапоптозного фактора Bcl-xL не отличалась от таковых у здоровых доноров, а в пожилом возрасте была ниже ($0,437 \pm 0,079$ нг/мл против

$0,652 \pm 0,031$ нг/мл; $p=0,032$). Белок Bcl-xL локализуется на мембранах внутриклеточных структур — ядра, эндоплазматической сети, митохондрий и выполняет цитопротекторную и противовоспалительную функцию [12]. Белок Bcl-xL ингибирует проапоптозные факторы, снижает экспрессионную активность генов провоспалительных цитокинов путем противодействия фактора NF-kB в ядре [13]. Снижение содержания антиапоптозного белка Bcl-xL в крови в пожилом возрасте свидетельствовало об активации программ апоптоза и аутофагии мононуклеарными клетками.

Уровень провоспалительного цитокина α -ФНО, синтезируемого в основном моноцитами и макрофагами, повышался во всех возрастных группах в крови, но преимущественный рост концентрации маркера наблюдался в пожилом возрасте ($62,3 \pm 2,5$ пг/мл против $6,3 \pm 0,17$ пг/мл; $p_{3-4} < 0,001$). Продукция цитокинов контролируется факторами транскрипции, в частности, ядерным фактором NF-kB [14]. NF-kB как семейство цитоплазматических белков, представлен многими белками, включая p65. При воспалении белки перемещаются в ядро, где повышают активность до 100 генов путем связывания с промоторами. Белок p65 при воспалении повышает выброс провоспалительных цитокинов, в том числе и α -ФНО [14]. Поэтому между концентрацией p65 и α -ФНО обычно существуют сопряженные однонаправленные изменения [15]. У пациентов молодого возраста имелось сопряженное повышение концентрации p65 и α -ФНО. В среднем возрасте концентрация α -ФНО в крови умеренно повышалась, а изменения в содержании p65 в лизатах мононуклеарных клеток

Таблица 2. Характеристика типов каналов в дистальном корне первого моляра нижней челюсти по классификации Vertucci

Table 2. Characteristics of the types of canals in the distal root of the first molar of the mandible according to the classification of Vertucci

Тип каналов зуба по Vertucci	Возраст пациентов			p^*
	молодой, 17 зубов (%)	средний, 18 зубов (%)	пожилой, 20 зубов (%)	
I (1—1)	16 (94,0)	3 (17,0)	5 (25,0)	<0,01
II (2—1)	—	6 (33,0)	7 (35,0)	
II (1—2—1)	1 (6,0)	4 (22,0)	—	
V (2—2)	—	5 (28,0)	6 (30,0)	
VI (2—1—2)	—	—	2 (10,0)	

Примечание. p^* — для различий между тремя возрастными группами, критерий Фридмана.

Таблица 3. Содержание иммунологических показателей регуляции апоптоза, провоспалительного и транскрипционного факторов в крови и мононуклеарных клетках у пациентов общей клинической группы в зависимости от возраста

Table 3. Content of immunological parameters of regulation of apoptosis, proinflammatory and transcription factors in blood and mononuclear cells in patients of the general clinical group depending on age

Показатель	Возраст пациентов			Контроль, $n=31$
	молодой, $n=17$	средний, $n=18$	пожилой, $n=20$	
Bcl-xL, нг/мл	$0,713 \pm 0,028$	$0,641 \pm 0,093$	$0,437 \pm 0,079$	$0,652 \pm 0,031$
p	$p_{1-2}=0,47$ $p_{1-3}=0,026$ $p_{1-4}=0,36$	$p_{2-3}=0,031$ $p_{2-4}=0,89$	$p_{3-4}=0,032$	
α -ФНО, пг/мл	$11,9 \pm 0,6$	$13,6 \pm 0,8$	$62,3 \pm 2,5$	$6,3 \pm 0,17$
p	$p_{1-2}=0,16$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{1-4}=0,027$	$p_{2-3}<0,001$ $p_{2-4}=0,017$	$p_{3-4}<0,001$	
p65, нг/мл	$0,967 \pm 0,101$	$0,645 \pm 0,074$	$0,438 \pm 0,081$	$0,729 \pm 0,058$
p	$p_{1-2}=0,043$ $p_{1-3}=0,01$ $p_{1-4}=0,042$	$p_{2-3}=0,036$ $p_{2-4}=0,45$	$p_{3-4}=0,027$	

Таблица 4. Сопряжение системных иммунологических изменений и формы входного отверстия каналов дистального корня первого моляра нижней челюсти у пациентов клинической группы

Table 4. Conjugation of systemic immunological changes and the shape of the inlet of the distal root canals of the first molar of the mandible in patients of the clinical group

Признак	Овальная форма, n=41		Щелевидная форма, n=40		χ^2, p
	абс.	%	абс.	%	
Дисбаланс α -ФНО и p65:					$\chi^2=14,3$ $p=0,0002$
есть, n=18	2	4,9	16	40,0	
нет, n=37	39	95,1	24	60,0	
всего	41	100,0	40	100,0	
Снижение Bcl-xL:					$\chi^2=5,4$ $p=0,02$
есть, n=21	6	14,6	15	37,5	
нет, n=34	35	85,4	25	62,5	
всего	41	100,0	40	100,0	

Таблица 5. Сопряжение системных иммунологических изменений и типов строения каналов дистального корня первого моляра нижней челюсти у пациентов клинической группы

Table 5. Conjugation of systemic immunological changes and Vertucci type of the distal root canals of the first molar of the mandible in patients of the clinical group

Признак	I тип по Vertucci, n=24		II—VI тип по Vertucci, n=31		χ^2, p
	абс.	%	абс.	%	
Дисбаланс α -ФНО и p65:					$\chi^2=0,24$ $p=0,62$
есть, n=18	7	29,2	11	35,5	
нет, n=37	7	70,8	20	64,5	
Всего	24	100,0	31	100,0	
Снижение Bcl-xL:					$\chi^2=8,2$ $p=0,004$
есть, n=21	4	16,7	17	54,8	
нет, n=34	20	83,3	14	45,2	
Всего	24	100,0	31	100,0	

не наблюдались. В пожилом возрасте отмечен дисбаланс между провоспалительным и транскрипционным фактором. Несмотря на рост в крови уровня α -ФНО, содержание p65 в мононуклеарной фракции клеток снижалось. Активация NF- κ B обычно задерживает апоптоз, продлевая жизнь клеток-эффекторов в очаге воспаления. Снижение активности белков семейства NF- κ B может привести к развитию у пациентов в пожилом возрасте реинфекции, суперинфекции, а также определить склонность к затяжному характеру заболевания активировать апоптоз клеток [16].

Концентрация Bcl-xL у больных 1-й группы по сравнению с таковой в контрольной группе не изменялась ($0,671 \pm 0,048$ нг/мл против $0,652 \pm 0,031$ нг/мл; $p=0,38$), содержание α -ФНО умеренно повышалось ($12,5 \pm 0,47$ пг/мл против $6,3 \pm 0,17$ пг/мл; $p=0,017$), что было сопряжено с однонаправленным сдвигом концентрации транскрипционного белка p65 ($0,874 \pm 0,075$ нг/мл против $0,729 \pm 0,058$ нг/мл; $p=0,002$). У пациентов 2-й группы по сравнению с 1-й группой концентрация Bcl-xL в крови снижалась ($0,504 \pm 0,064$ нг/мл против $0,671 \pm 0,048$ нг/мл; $p=0,031$), провоспалительного цитокина α -ФНО резко повышалась ($49,3 \pm 2,7$ пг/мл против $12,5 \pm 0,47$ пг/мл; $p=0,0001$) при снижении уровня p65 ($0,706 \pm 0,051$ нг/мл против $0,874 \pm 0,075$ нг/мл; $p=0,003$). Таким образом, при хроническом периодонтите по сравнению с хроническим пульпитом наблюдались регуляторные изменения, способ-

ствующие активации апоптоза, синтеза иммуокомпетентными клетками провоспалительных цитокинов и снижение транскрипционных механизмов, способствующих эффективному действию клеток-эффекторов в очаге воспаления.

На следующем этапе у пациентов в подгруппах с овальной и щелевидной формой входного отверстия каналов дистального корня первого моляра нижней челюсти, а также при I типе или более сложных по архитектуре II, III, IV и VI типах определяли частоту дисбаланса между провоспалительным (повышение уровня α -ФНО относительно нормального) и транскрипционным фактором (снижение содержания p65 относительно нормы), снижение антиапоптозного фактора в крови, характерного для пожилого возраста.

У пациентов с щелевидной формой входного отверстия каналов дистального корня первого моляра нижней челюсти разнонаправленное изменение концентрации в крови провоспалительного цитокина и фактора транскрипции встречалось чаще, чем при овальной форме (40% против 4,9%; $p=0,0002$). Снижение содержания антиапоптозного фактора в данной клинической ситуации также наблюдалось чаще (37,5% против 14,6%; $p=0,02$) (табл. 4).

Наличие у пациентов общей клинической группы сложных по структуре II—VI типов по F. Vertucci было сопряжено со снижением концентрации антиапоптозного фактора в крови ($p=0,004$), но не было связано

с дисбалансом в системе провоспалительные цитокины — транскрипционные механизмы ($p=0,62$) (табл. 5).

Заключение

В качестве патогенетических факторов, способствующих изменению морфологии пульпарной камеры и корневых каналов первых моляров нижней челюсти, требующих особого диагностического и лечебного подхода при эндодонтическом лечении пульпита и периодонтита, можно назвать пожилой возраст, а также многократное повышение в крови концентрации провоспалительных цитокинов, не сопровождающееся однонаправленным сдвигом

p65 в моноклеарных клетках, снижение содержания антиапоптозного фактора Bcl-xL. Все это в совокупности свидетельствует об усилении апоптоза клеток-эффекторов с противовоспалительной направленностью и затяжному характеру изменений в очаге воспаления.

В пожилом возрасте повышается распространенность узких щелевидных дистальных каналов первых моляров нижней челюсти с перешейками сложной конфигурации. Изменение морфологии дистальных каналов первых моляров нижней челюсти при хронических инфекционных процессах в пульпе сопряжено с системным снижением концентрации антиапоптозного фактора Bcl-xL, повышением синтеза провоспалительного цитокина и угнетением транскрипционных механизмов.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Н.Б. Петрухина, О.А. Зорина

Сбор и обработка материала — Н.Б. Петрухина, В.А. Венедиктова

Написание текста — В.А. Венедиктова

Редактирование — Н.Б. Петрухина, О.А. Зорина

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Participation of authors:

Concept and design of the study — N.B. Petrukhina, O.A. Zorina

Data collection and processing — N.B. Petrukhina, V.A. Venediktova

Text writing — V.A. Venediktova

Editing — N.B. Petrukhina, O.A. Zorina

The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Порожская А.В., Македонова Ю.А., Адамович Е.И., Спагреева В.В., Самарина Я.П. Морфологические особенности облитерированной системы корневых каналов. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2020;1:18-21.
Porojskaya AV, Makedonova YuA, Adamovich EI, Spagreeva VV, Samarina YaP. Morphological features of the obliterated root canal system. *Volgo-gradskii nauchno-meditsinskii zhurnal*. 2020;1:18-21. (In Russ.).
2. Solomonov M, Kim H-C, Hadad A, Levy DH, Ben Itzhak J, Levinson O, Azizi H. Age-dependent root canal instrumentation techniques: a comprehensive narrative. Review. *Restor Dent Endod*. 2020;45(2):e21. <https://doi.org/10.5395/rde.2020.45.e21>
3. Awais S, Balouch SS, Riaz N, Choudhery MS. Human dental pulp stem cells exhibit osteogenic differentiation potential. *Open Life Sci*. 2020;15:229-236. <https://doi.org/10.1515/biol-2020-0023>
4. Sato M, Kawase-Koga Y, Yamakawa D, Fujii Y, Chikazu D. Bone regeneration potential of human dental pulp stem cells derived from elderly patients and osteo-induced by a helioxanthin derivative. *Int J Mol Sci*. 2020;21:7731. <https://doi.org/10.3390/ijms21207731>
5. Alraies A, Alaidaroos NY, Waddington RJ, Moseley R, Sloan AJ. Variation in human dental pulp stem cell ageing profiles reflect contrasting proliferative and regenerative capabilities. *BMC Cell Biol*. 2017;18:12. <https://doi.org/10.1186/s12860-017-0128-x>
6. Yan W, Montoya C, Qilo M, Ossa A, Paranjpe A, Zhang H, Arola D. Reduction in fracture resistance of the root with aging. *J Endod*. 2017;43:1494-1498. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.04.020>
7. Özdemir AT, Kirmaz C, Sariboyaci AE. Age-related changes in the immunomodulatory effects of human dental pulp derived mesenchymal stem cells on the CD4+ T cell subsets. *Cytokine*. 2020;138:155367. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2020.155367>
8. Aminoshariae A, Kulild JC, Mickel A, Fouad AF. Association between systemic diseases and endodontic outcome: a systematic review. *J Endod*. 2017;43:514-519. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.11.008>
9. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Порфириадис М.П., Дмитриенко С.В., Доменюк С.Д., Ржепакковский И.В. Индивидуальная морфологическая изменчивость канально-корневых систем зубов по данным микрофокусной компьютерной томографии (часть I). *Институт стоматологии*. 2021;1(90):110-112.
Davydov BN, Domenyuk DA, Porfiriadis MP, Dmitrienko SV, Domenyuk SD, Rzhepakovskij IV. Individual morphological variability of canal-root systems of teeth according to microfocus computed tomography (part I). *Institut stomatologii*. 2021;1(90):110-112. (In Russ.).
10. Носульчик А.А., Манак Т.Н., Лещинский А.Н., Ключко К.Г., Тоока М.А. 3D-модель зуба для изучения канально-корневой системы. *Современная стоматология*. 2020;3(80):83-86.
Nosul'chik AA, Manak TN, Leshchinskij AN, Klyujko KG, Tooka MA. 3D-model of a tooth for studying the root canal system. *Sovremennaya stomatologiya*. 2020;3(80):83-86. (In Russ.).
11. Vertucci FJ, Gegauff A. Root canal morphology of the maxillary first premolar. *J Am Dent Assoc*. 1979;2(99):194-198.
12. Mas-Bargues C, Borrás C, Vina J. Bcl-xL as a Modulator of Senescence and Aging. *Int J Mol Sci*. 2021;22(4):1527. <https://doi.org/10.3390/ijms22041527>
13. Borrás C, Mas-Bargues C, Román-Domínguez A, Sanz-Ros J, Gimeno-Mallench L, Inglés M, Gambini J, Viña J. BCL-xL, a mitochondrial protein involved in successful aging: from C. elegans to human centenarians. *Int J Mol Sci*. 2020;21:418. <https://doi.org/10.3390/ijms21020418>
14. Kracht M, Muller-Ladner U, Schmitz ML. Mutual regulation of metabolic processes and proinflammatory NF-κB signaling. *J Allergy Clin Immunol*. 2020;4(146):694-705. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.07.027>
15. Riedlinger T, Dommerholt MB, Wijshake T, Kruit JK, Huijckman N, Dekker D. NF-κB p65 serine 467 phosphorylation sensitizes mice to weight gain and TNF alpha- or diet-induced inflammation. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Res*. 2017;1864:1785-1798. <https://doi.org/10.1016/j.bbamer.2017.07.005>
16. Riedlinger T, Liefke R, Meier-Soelch J, Jurida L, Nist A, Stiewe T. NF-κB p65 dimerization and DNA-binding is important for inflammatory gene expression. *FASEB J*. 2019;33:4188-4202. <https://doi.org/10.1096/fj.201801638R>

Поступила 15.10.2021

Received 15.10.2021

Принята 15.12.2021

Accepted 15.12.2021

Альвеолярный дистракционный остеогенез: возможные осложнения и способы их устранения

© Э.А. МЕЛИКОВ, Т.М. ДИБИРОВ, И.А. КЛИПА, А.Ю. ДРОБЫШЕВ

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Анализ возникающих осложнений при альвеолярном дистракционном остеогенезе у пациентов с дефектами челюстей.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ зарубежной и отечественной литературы. Систематический литературный поиск выполнялся в электронных библиографических базах Web of Science (для зарубежных статей) и Elibrary и Disserscat (для отечественных). В период с 2005 по 2019 г. в клинике кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии МГМСУ им. А.И. Евдокимова проведено обследование и комплексное лечение 490 пациентов с первичной и вторичной адентией верхней и нижней челюстей, сопровождающейся значительным дефицитом костной ткани альвеолярного гребня по вертикали. Проведена комплексная стоматологическая реабилитация больных с дефектами челюстей методом дистракционного остеогенеза.

Результаты. Наиболее часто возникающие осложнения: экспозиция фиксирующих модулей дистракционного аппарата — 24% случаев, несостоятельность костного регенерата — 13%, воспалительные явления — 13%, смещение вектора дистракции — 43%, парестезия — 7%.

Заключение. На основании результатов анализа выявленных осложнений при проведении дистракционного остеогенеза установлено, что такие осложнения не являются критическими при лечении больных с дефицитом костной ткани челюстей и не ставят под угрозу успешность реабилитации. При диагностике и своевременном подходе к лечению осложнений их устранимы.

Ключевые слова: дистракционный остеогенез, осложнения дистракционного остеогенеза, альвеолярная дистракция, костная пластика.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Меликов Э.А. — <https://orcid.org/0000-0001-5173-6956>

Дибиров Т.М. — <https://orcid.org/0000-0003-0876-928X>

Клипа И.А. — <https://orcid.org/0000-0002-6067-7684>

Дробышев А.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-1710-6923>

Автор ответственный за переписку: Меликов Э.А. — e-mail: n.almira@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Меликов Э.А., Дибиров Т.М., Клипа И.А., Дробышев А.Ю. Альвеолярный дистракционный остеогенез: возможные осложнения и способы их устранения. *Стоматология*. 2022;101(2):25–30. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102125>

Alveolar distraction osteogenesis: possible complications and methods of their treatment

© E.A. MELIKOV, T.M. DIBIROV, I.A. KLIPA, A.Y. DROBYSHEV

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective. The aim of the study. Analysis of emerging complications during the method of alveolar distraction osteogenesis in patients with jaw defects. A retrospective analysis of foreign and domestic literature was carried out. A systematic literary search was carried out in the electronic bibliographic databases Web of Science (for foreign articles) and Elibrary and Disserscat (for domestic).

Material and methods. In the period from 2005 to 2019 in the clinic of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery of the Moscow State Medical University. Evdokimov conducted an examination and comprehensive treatment of 490 patients with primary and secondary adentia of the upper and lower jaws, accompanied by a significant deficiency of bone tissue of the alveolar ridge vertically. A comprehensive dental rehabilitation of patients with jaw defects by the method of distraction osteogenesis was carried out.

Results. The most common complications are: exposure of the fixation modules of the distraction apparatus — 24% of cases, failure of bone regenerate — 13%, inflammatory phenomena — 13%, displacement of the distraction vector — 43%, paresthesia — 7%.

Conclusion. Based on our analysis of the identified complications during the distraction osteogenesis method, it was found that these complications are not critical in the treatment of patients with jaw bone deficiency and do not jeopardize the success of rehabilitation. With diagnosis and timely approach to treatment, complications are avoidable.

Keywords: distraction osteogenesis, complications of distraction osteogenesis, alveolar distraction, preprosthetic surgery.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Melikov E.A. — <https://orcid.org/0000-0001-5173-6956>Dibirov T.M. — <https://orcid.org/0000-0003-0876-928X>Klipa I.A. — <https://orcid.org/0000-0002-6067-7684>Drobyshev A.Y. — <https://orcid.org/0000-0002-1710-6923>

Corresponding author: Melikov E.A. — e-mail: n.almira@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Melikov EA, Dibirov TM, Klipa IA, Drobyshev AY. Alveolar distraction osteogenesis: possible complications and methods of their treatment. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):25–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102125>

Введение

В настоящее время метод дистракционного остеогенеза зарекомендовал себя как один из надежных способов восстановления утраченных костных структур с высокой предсказуемостью результата [1]. Данный метод заимствован из травматологии и ортопедии и по сей день является неотъемлемой частью челюстно-лицевой хирургии при реабилитации пациентов с врожденной и приобретенной патологией челюстно-лицевой области, с локальными и обширными дефектами челюстей. В 1951 г. выдающийся отечественный хирург-ортопед Г.А. Илизаров предложил принципиально новый метод остеосинтеза, заключающийся в фиксации отломков кости аппаратом автора и последовательном чередовании компрессии и дистракции [1]. Эксперименты по дистракционному остеогенезу в челюстно-лицевой области впервые провел С. Snyder в 1973 г. [2]. С тех пор дистракционный остеогенез становится предметом особого изучения для увеличения параметров челюстей в сагиттальном и вертикальном направлениях у пациентов со сложными и большими дефектами, которые не устранимы другими методами. Например, М.Б. Швырков и Р.Г. Обьедков использовали [3] компрессионно-дистракционный аппарат (КДА) при несвободной остеопластике нижней челюсти после огнестрельных ранений, а А.Ю. Дробышев и соавт. [4, 5] применяли наkostный альвеолярный дистракционный аппарат для увеличения вертикальных параметров челюсти с целью дальнейшей дентальной имплантации.

Методика применения этого метода хорошо изучена, однако остается ряд вопросов, связанных с осложнениями и вариантами их устранения, что важно для практикующих врачей [6, 7].

Осложнения, выявляемые при таком хорошо изученном методе, ставили задачи для анализа и совершенствования данного метода. Например, часто возникающие осложнения как несостоятельность полученного регенерата (A. Araidin, 2012), инфицирование дистрагируемого фрагмента (A. Rodriguez-Grandjean, 2015) и т.д.

Цель исследования — анализ осложнений, связанных с альвеолярным дистракционным остеогенезом, по данным отечественной и зарубежной литературы, а также анализ возникших осложнений у пациентов, прошедших лечение с применением дистракционного метода на базе кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

Материал и методы

В период с 2005 по 2019 г. в клинике кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии проведено комплекс-

ное лечение 490 пациентов с первичной и вторичной адентией верхней и нижней челюстей, сопровождающейся значительным дефицитом костной ткани альвеолярного гребня по вертикали. Этиологический фактор возникновения такого рода дефицита костной ткани был разнообразен: длительно существующий воспалительно-дистрофический процесс в тканях пародонта, травматические повреждения, недостаточный объем костной ткани в области верхней и нижней челюстей после онкологических операций, травматического удаления зубов, длительного использование съемного протеза и т.д. (рис. 1–3). Этиологические факторы были систематизированы и разделены на воспалительные заболевания, травму и онкологические заболевания (табл. 1).

Всем пациентам успешно проведена стоматологическая реабилитация с применением метода дистракционного остеогенеза. Однако возник и ряд осложнений на этапах комплексной реабилитации.

Анализ литературы выявил, что при применении дистракционного метода ряд осложнений с научно-обоснованными статистическими данными был описан подробно лишь в 4 работах зарубежных авторов.

В исследовательской работе L. Li и соавт. [8] в 2008 г., которые проводили дистракционный остеогенез для удлинения реконструированной нижней челюсти васкуляризованными аутотрансплантатами из малолберцевой кости, подвздошной кости и лопатки, осложнениями были трещины аппаратов за счет несвободного смещения дистрагируемых фрагментов и несостоятельности полученного костного регенерата либо его резорбции [8]. В нескольких исследованиях сообщалось об осложнениях, связанных с альвеолярным дистракционным остеогенезом, где наиболее частыми осложнениями были инфицирование и гематомы [9]. A. Rachmiel и соавт. (2013) описывали осложнения, связанные с неконтролируемым вектором дистракции: «При дистракции несформированная кость подвергается также формообразующим воздействиям окружающих мягких тканей. В результате этих воздействий при постоянной и естественной работе щечных мышц перемещенный костный сегмент смещается в направлении неба или языка» [10].

Таблица 1. Этиологические факторы возникновения дефекта костной ткани альвеолярного гребня челюстей

Table 1. Etiological factors of the occurrence of a defect in the bone tissue of the alveolar ridge of the jaws

Этиология	Мужчины	Женщины
Воспалительные заболевания	53	55
Онкологические заболевания	67	75
Травма	118	122
Итого	490	

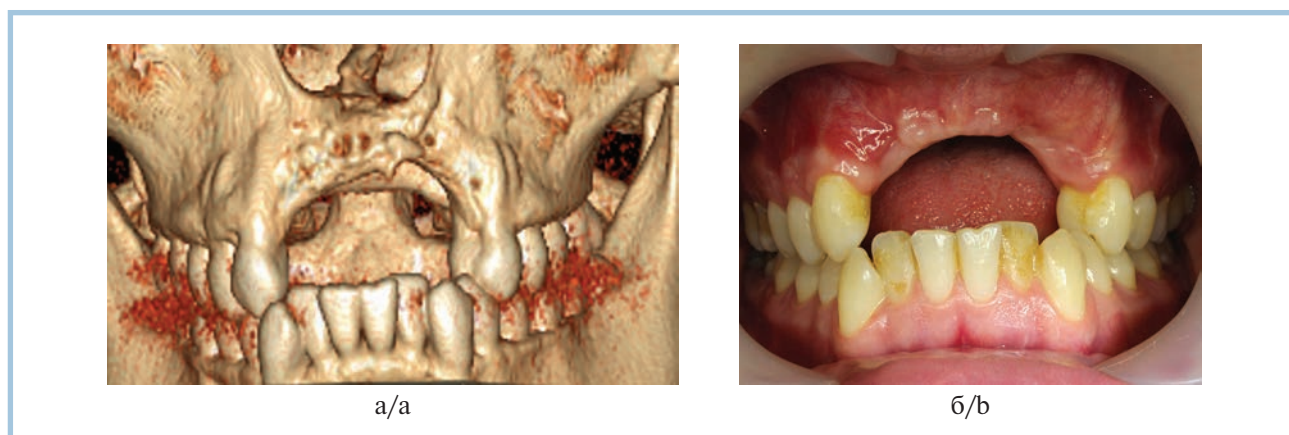


Рис. 1. Посттравматический дефект альвеолярного отростка верхней челюсти во фронтальном отделе (а, б).
Fig. 1. Posttraumatic defect of the alveolar process of the maxilla in the anterior region (a, b).

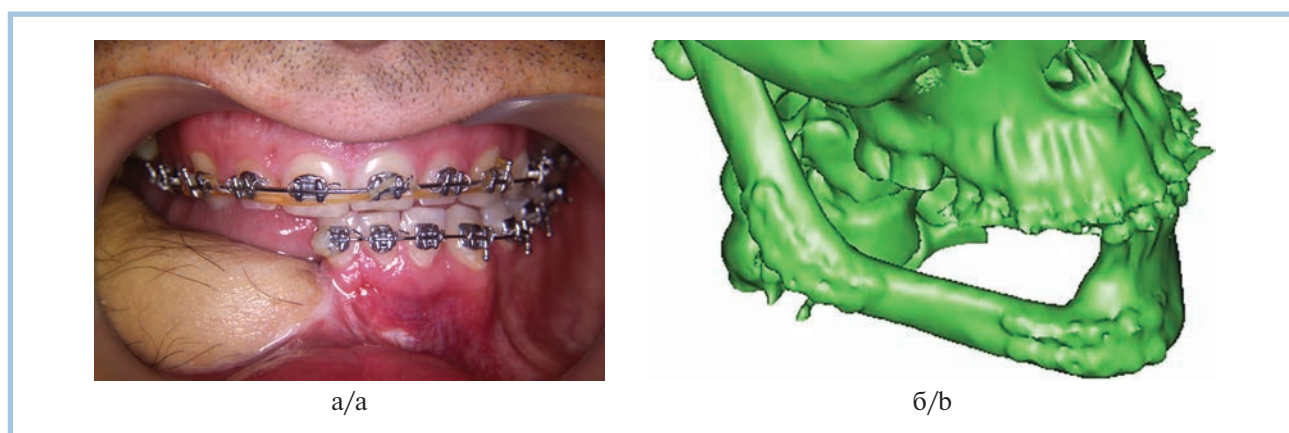


Рис. 2. Дефект альвеолярной части нижней челюсти после пластики малоберцовым микрососудистым аутоотрансплантатом (а, б).
Fig. 2. Defect of the alveolar part of the reconstructed mandible with a peroneal microvascular autograft (a, b).



Рис. 3. Атрофия альвеолярной части нижней челюсти в боковом отделе (а, б).
Fig. 3. Atrophy of the alveolar part of the mandible in the lateral region (a, b).

А. Арайдin и соавт. (2012) [11], изучая изменение тканей при дистракционном остеогенезе, предположили, что в случае необходимости реконструирования массивного участка кости с большим приростом мягких тканей наилучшие результаты можно получить, если разделить

процесс дистракции на несколько временных периодов, вместо того чтобы проводить дистракцию за один сеанс. При этом было проведено исследование с использованием 15 самцов новозеландских кроликов-альбиносов. Жевательные мышцы всех кроликов измерялись, чтобы пока-

Таблица 2. Виды наиболее частых осложнений при альвеолярном дистракционном остеогенезе

Table 2. Types of the most frequent complications in alveolar distraction osteogenesis

Вид осложнения	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
Экспозиция фиксирующих модулей дистракционного аппарата	20	8
Недостаточный объем регенерата в области дистракции	10	5
Воспаление в области дистракционного аппарата	5	10
Смещение вектора дистракции	20	30
Парестезия подбородочного нерва	0	8

затягивать взаимосвязь между мягкими тканями и величиной и сроками дистракции. В 1, 2 и 3-й группах было достигнуто удлинение костной ткани соответственно на 11% (3 мм), 20% (5,5 мм) и 29% (8 мм). Эти группы были выбраны с целью создания моделей случаев, которые требовали высокой, средней или низкой дистракции. Регенерация в 1-й группе носила нормальный характер (количество ядер миоцитов и мышечных волокон оставалось стабильным; отсутствовали признаки дегенеративных изменений в мышечных волокнах). Во 2-й группе дегенерация преобладала над регенерацией, а в 3-й группе процессы регенерации и дегенерации находились в равновесии. Мышечная адаптация лучше всего была в 1-й группе, так как процессы регенерации носили нормальный характер. Таким образом, величина дистракции должна быть невысокой, а период консолидации должен быть достаточно продолжительным для обеспечения оптимальных условий мышечной адаптации. Если требуется значительное удлинение кости, период дистракции должен быть разделен на несколько этапов [11].

Результаты

При лечении и реабилитации 490 пациентов в условиях стационара кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии МГМСУ отмечено 116 осложнений (табл. 2), из них экспозиция фиксирующих модулей дистракционного аппарата, несостоятельность костного регенерата, воспалительные процессы, смещение вектора дистракции,

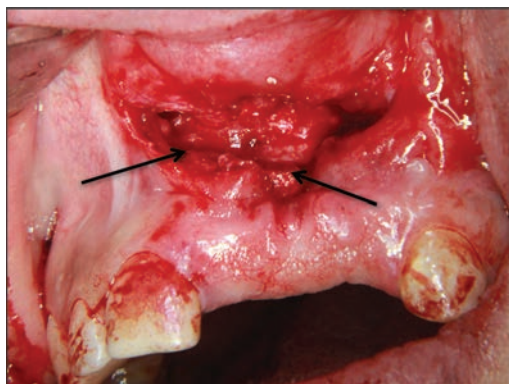
парестезии (рис. 4–8). Однако при должном и своевременном подходе выявленные осложнения были устранимы.

Экспозиция фиксирующих модулей дистракционного аппарата. Из всех видов осложнений встречалось довольно часто. Основной причиной служили тонкий биотип слизистой оболочки рта, а также наличие большого количества рубцов после проведенных ранее костно-пластических вмешательств или полученных травм. Кроме того, эти осложнения выявлены у пациентов, нарушавших рекомендации врача, такие как режим ухода за дистракционным аппаратом и несвоевременные явки. Методом лечения



Рис. 4. Экспозиция фиксирующего модуля дистракционного аппарата.

Fig. 4. Exposure of the fixing module of the distraction device



a/a



б/б

Рис. 5. Недостаточный объем регенерата (а, б).

Fig. 5. Deficiency of bone regenerate (a, b).



Рис. 6. Смещение вектора distraction.

Fig. 6. Deviation of distraction vector.



Рис. 8. Гиперемия и отек слизистой оболочки вокруг «хвостовика» distractionного аппарата. Нижняя челюсть.

Fig. 8. Hyperemia and edema of the mucous membrane around the «shank» of the distraction device. Mandible.

таких осложнений являлась костная пластика для увеличения объема кости, так как экспозицией фиксирующих модулей distractionного аппарата сопровождалась убылью костного регенерата по ширине.

Смещение вектора distraction. Такое осложнение было самым частым. У пациентов со смещением вектора distraction причиной служило формообразующее воздействие мягких тканей и мышц. Уже при переходе из периода активации аппарата в период ретенции с течением времени определялось явное воздействие мягких тканей и мышц в виде наклона distractionируемого фрагмента в язычную или небную стороны. Для решения данной задачи применяли стабилизирующие вектор устройства на основе временных ортодонтических аппаратов с двигательным модулем, которые корректировали уже в течение всего ретенционного периода (рис. 9).

Недостаточный объем регенерата. При несоблюдении протокола активации distractionного аппарата, а также явлениях идиопатической резорбции выявлялся участок несостоятельного регенерата. Клинически и рентгенологически он определялся как костный регенерат, по форме напоминающий песочные часы, в которых наиболее тонкая часть и была явлением резорбции костной ткани.

При таком виде осложнений проводилась пластика с использованием костных блоков или направленная костная регенерация (рис. 10).

Воспалительные явления. На этапах distractionного остеогенеза также возникали и часто были связаны с пло-



Рис. 7. Остеотомия альвеолярной части нижней челюсти. Формирование distractionируемого фрагмента с обходом подбородочного нерва.

У пациента в послеоперационном периоде возник нейросенсорный дефицит в области *n. mentalis*.

Fig. 7. Osteotomy of the alveolar part of the mandible.

Formation of a distracted fragment, bypassing the mental nerve. In the postoperative period, the patient developed a neurosensory deficit in the *n. mentalis*.



Рис. 9. Временный ортодонтический аппарат с двигательным модулем для стабилизации вектора distraction.

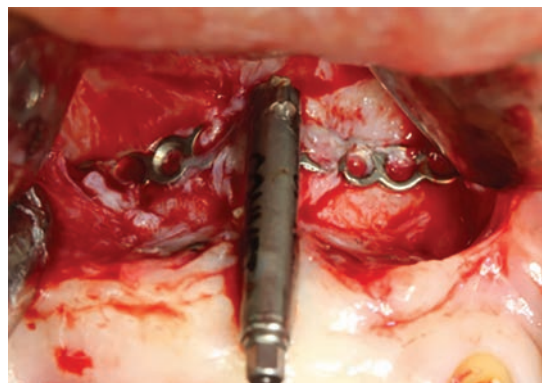
Fig. 9. Temporary orthodontic device with a motor module to stabilize the distraction vector.

хой гигиены рта. Воспаление купировали с применением классической комбинации антибактериальной противовоспалительной терапии, а также проведением профессиональной гигиены рта стоматологом.

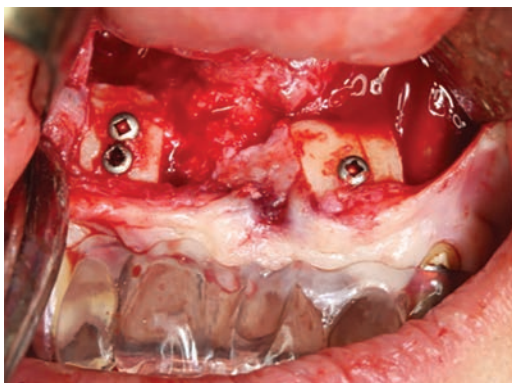
Парестезии. Чаще всего были связаны с установкой distractionного аппарата в области ментального нерва, где при проведении оперативного вмешательства была необходимость в отслаивании слизисто-надкостничного лоскута, который затрагивал и сам нерв. При парестезиях, возникших в послеоперационном периоде, назначали курс витаминов группы В в комплексе с физиотерапией.

Закключение

Исходя из проведенного анализа выявленных осложнений при проведении distractionного остеогенеза следует, что эти осложнения не являются критическими



a/a



6/b

Рис. 10. Пластика альвеолярного отростка верхней челюсти костными блоками из ветви нижней челюсти (а, б).

Fig. 10. Plastics of the alveolar process of the maxilla with bone blocks from the ramus of the mandible (a, b).

при лечении больных с дефицитом костной ткани челюстей и не ставят под угрозу успешность реабилитации. При диагностике и своевременном подходе к лечению осложнения устранимы.

Стоит отметить, что низкая информационная освещенность данной темы делает настоящий обзор возмож-

ных осложнений при проведении дистракционного остеогенеза и путях их разрешения полезным для практикующих челюстно-лицевых хирургов.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Губин А.В., Борзунов Д.Ю., Марченкова Л.О. Научное наследие академика Г.А. Илизарова: Взгляд из прошлого в будущее. *Гений ортопедии*. 2016;6-12.
2. Snyder CC, Levine GA, Swanson HM, Browne EZ. Mandibular Lengthening by gradual distraction: preliminary report. *Plast Reconstr Surg*. 1973;51: 506-508. <https://doi.org/10.1097/00006534-197305000-00003>
3. Дробышев А.Ю., Киселев А.А., Меликов Э.А. Применение компрессионно-дистракционного метода у пациентов при сложных дефектах верхней и нижней челюстей с целью подготовки к дентальной имплантации. *Стоматология*. 2013;92(3):48-51.
4. Дробышев А.Ю., Киселев А.А. Применение метода дистракционного остеогенеза для увеличения параметров альвеолярной части нижней челюсти. *Институт стоматологии*. 2006;4:34-37.
5. Дробышев А.Ю., Киселев А.А. Applying method of distraction osteogenesis for increasing parameters of maxilla alveolar bone. *Institut stomatologii*. 2006; 4:34-37. (In Russ.).
6. Швырков М.Б., Обьедков Р.Г. Еще раз о дистракционном остеогенезе. *Российский стоматологический журнал*. 2005;1:7-22.
7. Shvyrkov MB, Obyedkov RG. Once more on distraction osteogenesis. *Rossiiskii stomatologicheskii zhurnal*. 2005;1:17-22. (In Russ.).
8. Дробышев А.Ю., Меликов Э.А.; заявитель и патентообладатель Дробышев А.Ю., Меликов Э.А. Способ дистракционного остеогенеза челюстей при дефиците костной ткани у пациентов после онкологических операций [Текст]: пат. 2563942 Рос. Федерация: МПК А 61 В 17/00. №2014138405; заявл. 24.09.2014; опубл. 28.08.2014.
9. Melikov E, Drobyshev A. Method for distraction osteogenesis of the jaws with bone tissue deficiency in patients after oncological operations. Patent №2014138405. Russia. (In Russ.).
10. Меликов Э.А., Дробышев А.Ю., Волков А.В., Якименко И.И., Клипа И.А. Особенности дистракционного остеогенеза у пациентов с реваскуляризованными аутотрансплантатами: Гистоморфологический анализ. *Гены и клетки*. 2017;2:110-115.
11. Melikov E, Drobyshev A, Yakimenko I, Snigirev S, Klipa I. Distraction osteogenesis on microvascular bone flaps: histological analysis. *Geny i kletki*. 2017;12(2):110-115. (In Russ.). <https://doi.org/10.23868/201707023>
12. Li L, Blake F, Gbara A. Distraction osteogenesis in secondary microsurgical mandible reconstruction: report of seven cases. *J Cranio-Maxillofac Surg*. 2008;36:273-278. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2007.07.013>
13. Rodriguez-Grandjean A, Reininger D, López-Quiles J. Complications in the treatment with alveolar extraosseous distractors. Literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015;20(4):518-524. <https://doi.org/10.4317/medoral.20512>
14. Aizenbud D, Hazan-Molina H, Cohen M, Rachmiel A. 3D vector control during alveolar ridge augmentation using distraction osteogenesis and temporary anchorage devices: a new technique. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013;41:168-170. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2011.08.003>
15. Apaydin A, Yazdirduyev B, Can T, Keklikoglu N. Soft tissue changes during distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013;40:408-412.

Поступила 15.03.2020

Received 15.03.2020

Принята 21.09.2021

Accepted 21.09.2021

Отдаленные результаты дентальной имплантации у военнослужащих

© А.А. КУЛАКОВ¹, Г.А. ГРЕБНЕВ², Т.В. БРАЙЛОВСКАЯ¹, А.С. БАГНЕНКО¹, С.В. ИЛЬИН²,
А.И. ИШНИЯЗОВА³

¹ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия;

²ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург, Россия;

³ФГБВОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Обоснование. В настоящее время применение метода дентальной имплантации для медицинской службы вооруженных сил Российской Федерации является достаточно новым. Метод дентальной имплантации позволяет устранить дефекты зубных рядов у военнослужащих и других контингентов, имеющих право на оказание медицинской помощи в военных лечебных учреждениях Минобороны России.

Цель исследования. Обосновать медицинскую эффективность применения дентальной имплантации в военном здравоохранении.

Материал и методы. Исследование проводилось на базе кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. В основу исследования положен анализ отдаленных результатов дентальной имплантации по данным историй болезни и амбулаторных карт. Исследование проведено в 3 этапа: первый этап — изучение историй болезни пациентов, перенесших дентальную имплантацию; второй этап — осмотр пациентов с дентальными имплантатами и анализ отдаленных результатов; третий этап — анкетирование пациентов для определения эффективности дентальной имплантации.

Результаты. Выявлена структура осложнений при дентальной имплантации. Представлены клинические примеры отдаленных результатов протезирования с использованием дентальных имплантатов. Установлено, что в связи с особенностью военной службы и отдаленностью мест дислокации воинских частей от военно-медицинской организации регулярно проводить медицинские осмотры и обследования пациентов не всегда возможно. Для выявления ранних признаков периимплантита, чаще протекающего бессимптомно, следует проводить профилактические осмотры военнослужащих 1—2 раза в год.

Заключение. В целях увеличения срока службы ортопедической конструкции с установленными дентальными имплантатами важны регулярные профилактические осмотры пациентов для выявления патологических процессов. В пользу имплантации идет выбор для некоторых категорий военнослужащих. Это особенно важно для летного и плавсостава, так как зубные протезы, установленные на дентальных имплантатах, являются единственной возможностью сохранения профессиональной пригодности по военно-учетной специальности. Наличие зубов и отсутствие съемных зубных протезов является важным требованием при выполнении боевых задач.

Ключевые слова: дентальные имплантаты, лечение военнослужащих.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кулаков А.А. — <https://orcid.org/0000-0001-7214-2129>

Гребнев Г.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4570-2500>

Брайловская Т.В. — <https://orcid.org/0000-0003-0407-0885>

Багненко А.С. — <https://orcid.org/0000-0002-9293-4390>

Ильин С.В. — <https://orcid.org/0000-0002-2635-3125>

Ишниязова А.И. — <https://orcid.org/0000-0001-9032-6730>

Автор, ответственный за переписку: Ильин С.В. — e-mail: s4milin@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Кулаков А.А., Гребнев Г.А., Брайловская Т.В., Багненко А.С., Ильин С.В., Ишниязова А.И. Отдаленные результаты дентальной имплантации у военнослужащих. *Стоматология*. 2022;101(2):31–35. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102131>

Long-term results of dental implantation in military personnel

© A.A. KULAKOV¹, G.A. GREBNEV², T.V. BRAILOVSKAYA¹, A.S. BAGNENKO¹, S.V. ILYIN², A.I. ISHNIYAZOVA³

¹National Medical Research Center «Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery» of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia;

²Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia;

³First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

Background. Currently, the use of the dental implantation method for the medical service of the Armed Forces of the Russian Federation is quite new. The method of dental implantation makes it possible to eliminate defects in the dentition of military personnel and other contingents eligible for medical care in military medical institutions of the Ministry of Defense of Russia.

Objective. The aim of the study is to substantiate the medical effectiveness of the use of dental implantation in military healthcare.

Material and methods. The study was conducted on the basis of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov. The study is based on the analysis of long-term results of dental implantation according to medical histories and outpatient records. The study was conducted in 3 stages: stage 1 — study of the medical histories of patients who underwent dental implantation; stage 2 — examination of patients with dental implants and analysis of long-term results; stage 3 — a patient questionnaire was conducted to determine the effectiveness of dental implantation.

Results. The structure of complications during dental implantation was revealed. Clinical examples of long-term results of prosthetics using dental implants are presented. It has been established that due to the peculiarity of military service and the remoteness of the locations of military units from the military medical organization, it is not always possible to conduct regular medical examinations and examinations of patients. To identify early symptoms of peri-implantitis, which is more often asymptomatic, preventive examinations of military personnel should be carried out 1–2 times a year.

Conclusion. To increase the service life of an orthopedic structure with installed dental implants, regular preventive examinations of patients to identify pathological processes are important. In favor of implantation, there is a choice for some categories of military personnel. This is especially important for flight and naval personnel, since dentures installed on dental implants are the only way to preserve their professional suitability in the military accounting specialty. The presence of teeth and the absence of removable dentures is an important requirement when performing combat missions.

Keywords: dental implants, treatment of military personnel.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Kulakov A.A. — <https://orcid.org/0000-0001-7214-2129>

Ilyin S.V. — <https://orcid.org/0000-0002-2635-3125>

Grebnev G.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4570-2500>

Brailovskaya T.V. — <https://orcid.org/0000-0003-0407-0885>

Bagnenko A.S. — <https://orcid.org/0000-0002-9293-4390>

Ishniyazova A.I. — <https://orcid.org/0000-0001-9032-6730>

Corresponding author: Ilyin S.V. — e-mail: s4milin@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Kulakov AA, Grebnev GA, Brailovskaya TV, Bagnenko AS, Ilyin SV, Ishniyazova AI. Long-term results of dental implantation in military personnel. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):31–35. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102131>

Введение

Специальные исследования по изучению стоматологического здоровья военнослужащих выявили, что ухудшение состояния зубов приводит к различным нарушениям всего организма. При потере естественных зубов нарушаются функция жевания, речи, эстетика зубных рядов, что приводит к возникновению зубочелюстных деформаций, другой стоматологической патологии, связанной с нарушением степени измельчения пищи и ее ферментативной обработки во рту [1, 2]. Одним из лучших вариантов восстановления зубного ряда у военнослужащих при потере зубов признана дентальная имплантация. По данным разных авторов, успех дентальной имплантации связан, прежде всего, с остеоинтеграцией имплантатов, их выживаемостью и долговременным функциональным постоянством [3, 4].

Цель исследования — обосновать медицинскую эффективность применения дентальной имплантации в военном здравоохранении.

Материал и методы

Исследование проводили на базе кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в 3 этапа. В ходе первого этапа исследования были изучены истории болезней и амбулаторные карты. Объектом изучения были пациенты с потерей зубов, которым была проведена дентальная

имплантация. На приглашение обследования для оценки отдаленных результатов дентальной имплантации откликнулись 108 пациентов, у которых имелись дефекты зубных рядов с атрофией костной ткани альвеолярного отростка и без таковой. Исследование включало ретроспективную часть: анализ историй болезней и амбулаторных карт пациентов с потерей зубов. Изучали данные о принадлежности военнослужащих к определенной категории, возрасте пациентов, сопутствующих заболеваниях, количестве установленных имплантатов, применяемой имплантационной системе и особенностях установки дентальных имплантатов, количестве костнопластических и мягкотканых операций.

На втором этапе проведено изучение отдаленных результатов дентальной имплантации у пациентов с потерей зубов с использованием клинических и рентгенологических методов исследования. Оценивали состояние тканей, окружающих имплантат. Кровоточивость из десневой борозды в области установленного имплантата оценивали при помощи градуированного пародонтального зонда. Для оценки состояния костной ткани, окружающей имплантат, и выявления воспалительного процесса применяли конуснолучевую компьютерную томографию.

На третьем этапе одним из методов социологического исследования для оценки физической, психосоциальной функции, учета жалоб на боль и дискомфорт использовали опросник OralHealthImpactProfile (OHIP-14) [5]. Опросник OHIP-14 позволял оценить проблемы пациента, связанные с употреблением пищи, проблемами общения, работы, досуга и общего состояния организма.

Результаты и обсуждение

В ходе клинического осмотра пациентов с дентальными имплантатами установлено, что из 108 обследованных у 89 имелись стабильные отдаленные результаты дентальной имплантации. У 19 пациентов результаты были оценены как неудовлетворительные. Из их числа у 40,7%

наблюдали гиперемию мягких тканей и кровоточивость из десневой борозды в области установленного имплантата. Резорбция костной ткани вокруг имплантата отмечена в 21,9%, дефицит твердых и мягких тканей в области шейки имплантата наблюдали в 21,8% случаях, наличие свищевого хода в области установленного имплантата установлено в 5,3%. Гнойное отделяемое при зондировании

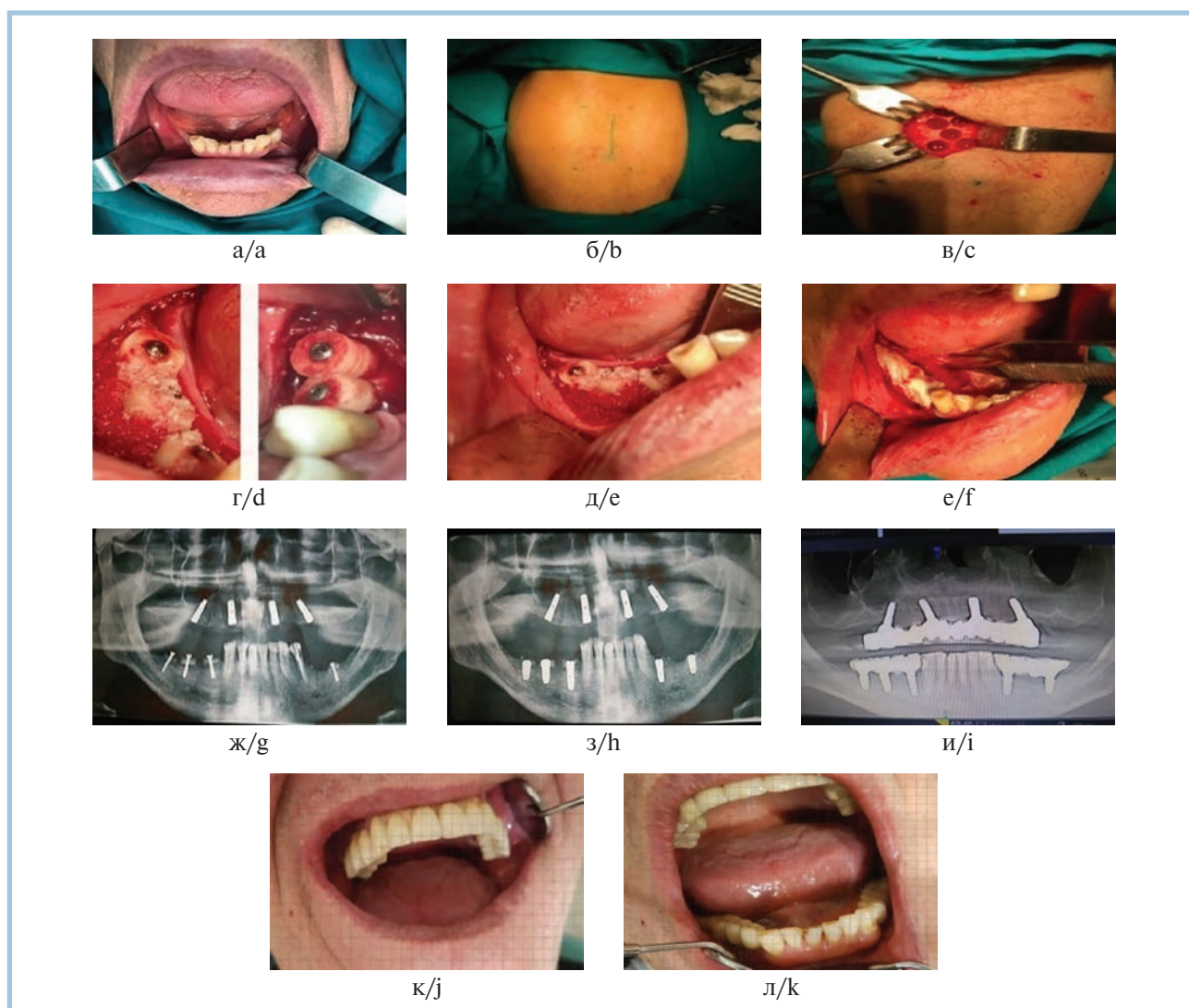


Рис. 1. Клинический пример №1: пациент С., 63 года.

а — атрофия альвеолярного отростка нижней челюсти справа и слева; б — подготовка к забору аутотрансплантатов правой большеберцовой кости; в — забор 6 костных блоков цилиндрической формы размерами 0,5×0,7 см (кортикального и губчатого слоя кости) на правой голени в проекции большеберцовой кости; г — костные блоки установлены и фиксированы 5 минивинтами в области отсутствующих зубов 4.4, 4.5, 4.6, 3.5 и 3.6; д — между костными блоками и альвеолярным отростком нижней челюсти уложен Bio-Oss; е — между костными блоками и альвеолярным отростком нижней челюсти уложена мембрана ТМО; ж — ортопантомограмма: установка костных блоков, их фиксация и установка 4 дентальных имплантатов фирмы Dentium на верхнюю челюсть; з — ортопантомограмма: установка 4 дентальных имплантатов фирмы Dentium на верхнюю челюсть и 5 дентальных имплантатов фирмы Dentium в позиции зубов 3.4—3.6, 4.4—4.6; и — на ортопантомограмме убыль костной ткани в области установленных имплантатов не более 0,2 мм (физиологическая утрата костной ткани); к — внешний вид окончательной конструкции из металлокерамики на верхней челюсти; л — внешний вид окончательной конструкции из металлокерамики на нижней челюсти.

Fig. 1. Clinical example 1: patient S., 63 y.o.

a — atrophy of the alveolar part of the lower jaw on the right and left; b — preparation of the right tibial autograft sampling; c — sampling of 6 cylindrical bone blocks with dimensions of 0.5×0.7 cm (cortical and spongy bone layer) on the right tibia in the projection of the tibia; d — bone blocks are installed and fixed with 5 mini screws in the area of missing 4.4, 4.5, 4.6, 3.5, 3.6 teeth; e — between the bone blocks and the alveolar part of the lower jaw body, Bio-Oss is laid; f — between the bone blocks and the alveolar part of the body of the lower jaw, the TMO membrane is laid; g — Orthopantomogram after the installation of bone blocks, their fixation and the installation of 4 Dentium dental implants on the upper jaw; h — Orthopantomogram after installing 4 dental implants of the company Dentium on the upper jaw and 5 dental implants of the company Dentium in positions 3.4—3.6; 4.4—4.6; i — on the orthopantomogram, the loss of bone tissue in the area of the installed implants is not more than 0.2 mm (physiological loss of bone tissue); j — appearance of the final cermet structure in the oral cavity of the upper jaw; k — the appearance of the final structure made of cermet in the cavity of the lower jaw valve.



Рис. 2. Клинический пример №2: пациент Л., 51 год: в области установленных имплантатов в позиции зубов 3.6; 3.7 потеря мягких тканей вокруг шейки имплантатов.

Fig. 2. Clinical example 2: patient L., 51 y.o., note the loss of soft tissues around the neck of the implants in the area of 3.6; 3.7.



Рис. 3. Клинический пример №3: пациент З., 59 лет: рентгенологически определяется резорбция костной ткани вокруг имплантатов в позиции зубов 3.6 и 3.7.

Fig. 3. Clinical example 3: patient Z., 59 y.o.: X-ray detects bone resorption around the implants at 3.6, 3.7 position.

десневой борозды вокруг имплантата наблюдали в 5,2% случаев от общего числа осложнений. Показатели стабильности дентальных имплантатов как средние и низкие констатированы у 5,1% пациентов.

Для определения динамики изменения качества жизни пациентов до и после лечения использовали опросник ОНПР-14. Варианты ответов на вопросы опросника оценивали по пятибалльной шкале. При этом чем больше сумма ответов, тем более вероятно пациент подвержен воздействию стоматологических заболеваний. Краткость и полнота данных, полученных из анкеты ОНПР-14, позволяла определить качество жизни. В результате анкетирования до начала лечения средняя оценка у опрошенных пациентов составляла 34 балла. При изучении отдаленных результатов дентальной имплантации при контрольном анкетировании средняя оценка по опроснику составила 8 баллов.

В качестве примера стабильных отдаленных результатов дентальной имплантации представлен клинический пример №1: пациент С., 63 лет, с диагнозом: «потеря зубов вследствие локализованного пародонтита, атрофия беззубого альвеолярного края нижней челюсти справа и слева».

Пациент обратился с жалобами на неудовлетворительное пережевывание пищи и отсутствие зубов. В области нижней челюсти отсутствуют зубы 3.7, 3.6, 3.5, 4.4, 4.5, 4.6 и 4.7.

Лечение: проведена остеопластика альвеолярного отростка нижней челюсти с помощью аутоотрансплантатов правой большеберцовой кости (**рис. 1, а, б**). В ходе операции выполнен забор 6 костных блоков цилиндрической формы размерами 0,5×0,7 см (кортикального и губчатого слоя кости) на правой голени в проекции большеберцовой кости (**рис. 1, в**). В ходе операции костные блоки установлены и фиксированы 5 минивинтами в области отсутствующих зубов 4.4, 4.5, 4.6, 3.5 и 3.6 (**рис. 1, г**). Между костными блоками и альвеолярным отростком нижней челюсти уложены костная стружка и мембрана Bio-Oss ТМО (**рис. 1, д, е**).

Использование данного метода лечения позволило выполнить стоматологическую реабилитацию пациента с последующим изготовлением ортопедической конструкции. Пациент строго выполнял все рекомендации стоматолога, использовал индивидуальные средства гигиены, в том числе ирригатор.



Рис. 4. Клинический пример №4: пациент Ф., 48 лет: гиперемия мягких тканей в области установленного имплантата.

Установка дентальных имплантатов на верхней челюсти в позиции зубов 2.3, 2.5 и 2.7 проводилась в 2018 г.

Fig. 4. Clinical example 4: patient F., 48 y.o., soft tissue hyperemia is detected in the implant area.

The installation of dental implants on the upper jaw in the positions of 2.3, 2.5, 2.7 teeth was carried out in 2018.

При анализе рентгенограмм у пациента вертикальная ежегодная потеря кости не превышала 0,2 мм в год. Результаты лечения пациента С., 63 лет можно считать удовлетворительными. Такой метод лечения полностью функционально и социально адаптировал пациента. Срок наблюдения составил 3 года. Отдаленные клинические и рентгенологические результаты — на **рис. 1, и—л**.

В качестве примера осложнений при оценке отдаленных результатов стоматологической реабилитации пациентов с использованием ортопедических конструкций на дентальных имплантатах приведен клинический пример №2: пациент Л., 51 год, обратился с жалобами на частичное отсутствие зубов, невозможность полноценно пережевывать пищу. Проведена дентальная имплантация в 2016 г. Через 3 года (2019 г.) при клиническом и рентгенологическом обследовании установлено, что в области дентальных имплантатов в позиции зубов 3.6 и 3.7 определяется потеря мягких тканей вокруг шейки имплантатов (**рис. 2**).

Другой пример (№3) осложнений при оценке отдаленных результатов дентальной имплантации — у пациента З., 59 лет, который обратился с жалобами на подвижность зубов, невозможность полноценного пережевывания пищи. Проведена дентальная имплантация в 2015 г. Находился

под наблюдением в течение 3 лет. В 2018 г. при обследовании выявлены гиперемия и отек мягких тканей в области установленных имплантатов. При рентгенологическом обследовании определена резорбция костной ткани вокруг имплантатов в позиции зубов 3.6 и 3.7 (рис. 3).

Клинический пример №4. Пациент Ф., 48 лет, при осмотре определены гиперемия и отек мягких тканей в области установленного имплантата (рис. 4). Установка ден- тальных имплантатов на верхней челюсти в позиции зубов 2.3, 2.5 и 2.7 проводилась в 2018 г. Срок наблюдения паци- ента составил 2 года.

Заключение

На ранних стадиях периимплантит чаще протекает бессимптомно. Для увеличения срока службы ортопеди- ческой конструкции с опорой на дентальные имплантаты важны регулярные профилактические осмотры для выяв- ления патологических процессов на ранних стадиях. Од- нако, учитывая особенности военной службы, связанные с удаленностью мест дислокации воинских частей от во-

енно-медицинской организации и невозможностью прово- дить регулярные обследования пациентов с ортопедически- ми конструкциями с опорой на дентальные имплантаты, оценить отдаленные результаты дентальной имплантации не всегда представляется возможным. Осложнения мо- гут быть связаны как с врачебными ошибками, в том чис- ле с функциональной перегрузкой, так и с несоблудени- ем пациентами рекомендаций по персональной гигиене рта, пропуском посещений для проведения профессио- нальной гигиены рта, а также прогрессированием заболе- ваний пародонта.

В пользу дентальной имплантации идет выбор для не- которых категорий военнослужащих. Особенно это важно для летного и плавсостава, так как зубные протезы, уста- новленные на дентальных имплантатах, являются един- ственной возможностью сохранения их профессиональной пригодности по военно-учетной специальности. Наличие зубов и отсутствие съемных зубных протезов является важ- ным требованием при выполнении боевых задач.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Абрамов Д.В., Иорданишвили А.К. *Стоматологические конструкци- онные материалы: патофизиологическое обоснование к оптимальному ис- пользованию при дентальной имплантации и протезировании*. СПб.: Нор- дмедиздат; 2011.
Abramov DV, Iordanishvili AK. *Dental construction materials: pathophysio- logical rationale for optimal use in dental implantation and prosthetics*. SPb.: Nordmedizdat; 2011. (In Russ.).
2. Иорданишвили А.К., Филиппова Е.В., Либих Д.А., Рыжак Г.А. Кли- нико-функциональное состояние слизистой оболочки полости рта и языка у людей старших возрастных групп. *Институт стоматологии*. 2012;4(57):80-81.
Iordanishvili AK, Filipova EV, Libih DA, Ryzhak GA. Clinical and func- tional state of the oral mucosa and tongue in people of older age groups. *In- stitut stomatologii*. 2012;4(57):80-81. (In Russ.).
3. Походенько-Чудакова И.О., Карсюк Ю.В. Обоснование исследова- ния по разработке системы прогнозирования исходов дентальной им- плантации. Аналитический обзор литературы. *Вестник ВГМУ*. 2014; 13(10):6-12.
Pokhoden'ko-Chudakova IO, Karsyuk YuV. Obosnovanie issledovaniya po razrabotke sistemy prognozirovaniya iskhodov dental'noy implantatsii. Anal- iticheskiy obzor literatury. *Vestnik VGMU*. 2014;13(10):6-12. (In Russ.).
4. Ballantyne E. Bisphosphonates: possible modes of action and implications for dental implant treatment. A review of the literature. *J Gen Pract*. 2015; 3:192.
<https://doi.org/10.4172/2329-9126.1000192>
5. Slade G. Derivation and validation of a short-form oral health impact pro- file. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1997; 26:284-290.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1997.tb00941.x>

Поступила 20.05.2021

Received 20.05.2021

Принята 15.06.2021

Accepted 15.06.2021

Производство и применение универсальной системы фиксации эпитезов при реабилитации пациентов с дефектами лица

© С.А. НИКОЛАЕНКО^{1—3}, А.А. ХАЛАПЯН^{1, 2}, О.А. ИЛЬЧЕНКО^{1—3}, Л.А. ШАПИРО⁴

¹Клиника профессора Николаенко, Красноярск, Россия;

²Федеральный медико-производственный центр «Эпитетика», Красноярск, Россия;

³Центр дополнительного профессионального образования «Профессорская практика», Красноярск, Россия;

⁴ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Создание универсальной системы фиксации эпитеза, повышающей надежность его функционирования, при протезировании пациентов с челюстно-лицевыми дефектами различного генеза.

Материал и методы. После хирургической подготовки пациентов в соответствии с показаниями основного заболевания изготавливали эпитезы из жестких силиконовых эластомеров с применением CAD/CAM-технологий. Для производства аттачментов применяли распространенный в медицине титановый сплав BT1-0.

Результаты. Универсальную систему фиксации эпитеза применяли для протезирования различных частей лица пациентов. В зависимости от клинической ситуации и размеров области протезирования подбирали промежуточную решетчатую пластину (мезоструктура) соответствующего размера и конфигурации. Для фиксации эпитезов использовали аттачменты двух видов: магнитные с ответной частью и немагнитные грибовидные. Универсальная система крепления эпитеза отличается возможностью использования каждого отверстия решетки как для ее прикрепления к костной структуре, так и для установки аттачментов, что позволяет легко фиксировать решетку к остаточным костным фрагментам и центрировать положение переходных элементов и аттачментов в зависимости от эстетических и функциональных потребностей конструкции в целом.

Заключение. Успех протезирования в значительной степени зависит от системы крепления эпитезов. Предложенная универсальная система фиксации эпитезов позволяет применять ее в различных клинических ситуациях, а также снизить стоимость протезирования больных с дефектами челюстно-лицевой области.

Ключевые слова: эпитетика, магнитная фиксация, челюстно-лицевые дефекты, мезоструктура.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Николаенко С.А. — <https://orcid.org/0000-0002-7191-4665>

Халапян А.А. — <https://orcid.org/0000-0001-5414-7217>

Ильченко О.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3435-6529>

Шапиро Л.А. — <https://orcid.org/0000-0003-2969-511X>

Автор, ответственный за переписку: Шапиро Л.А. — e-mail: liudshapiro@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Николаенко С.А., Халапян А.А., Ильченко О.А., Шапиро Л.А. Производство и применение универсальной системы фиксации эпитезов при реабилитации пациентов с дефектами лица. *Стоматология*. 2022;101(2):36–41.
<https://doi.org/10.17116/stomat202210102136>

Application of a universal system of epithesis fixation in the rehabilitation of patients with maxillofacial defects

© S.A. NIKOLAENKO^{1—3}, A.A. KHALAPYAN^{1, 2}, O.A. ILCHENKO^{1—3}, L.A. SHAPIRO⁴

¹Clinic of Professor Nikolayenko, Krasnoyarsk, Russia;

²Federal Medical Production Center «Epitetica», Krasnoyarsk, Russia;

³Center of Additional Professional Education «Professorship practice», Krasnoyarsk, Russia;

⁴Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

ABSTRACT

Objective. The aim of the study was the creation of a universal epithesis fixation system that increases the reliability of its functioning in prosthetics of patients with maxillofacial defects of various genesis.

Material and methods. After the surgical preparation of patients, in accordance with the indications of the underlying disease, epithesis was made from rigid silicone elastomers using CAD/CAM technologies. For the production of attachments, the VT1-0 titanium alloy common in medicine was used.

Results. A universal epithesis fixation system was used for prosthetics of various parts of the patient's face. Depending on the clinical situation and the size of the prosthetics area, an intermediate lattice plate (mesostructure) of the appropriate size and configuration was selected. Two types of attachments were used to fix epithets: magnetic with a counterpart and non-magnetic mushroom-shaped. The universal epithesis attachment system is distinguished by the possibility of using each hole of the lattice, both for attaching

it to the bone structure and for installing attachments, which makes it easy to fix the lattice to residual bone fragments and center the position of the transition elements and attachments depending on the aesthetic and functional needs of the structure in whole.

Conclusion. The success of prosthetics largely depends on the epithesis attachment system. The proposed universal epithesis fixation system allows its use in various clinical situations and also reduces the cost of prosthetics for patients with maxillofacial defects.

Keywords: epithetic, magnet fixation, maxillofacial defects, mesostructure.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Nikolaenko S.A. — <https://orcid.org/0000-0002-7191-4665>

Khalapyan A.A. — <https://orcid.org/0000-0001-5414-7217>

Ilchenko O.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3435-6529>

Shapiro L.A. — <https://orcid.org/0000-0003-2969-511X>

Corresponding author: Shapiro L.A. — e-mail: liudshapiro@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Nikolaenko SA, Khalapyan AA, Ilchenko OA, Shapiro LA. Application of a universal system of epithesis fixation in the rehabilitation of patients with maxillofacial defects. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):36–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102136>

Введение

В настоящее время одной из актуальных задач является создание условий для развития в Российской Федерации высокотехнологичной медицинской помощи по реабилитации пациентов с врожденными и приобретенными челюстно-лицевыми дефектами (ЧЛД). Большинство нуждающихся в лечении и реабилитации ЧЛД — это пациенты, перенесшие онкологические заболевания и получившие травмы в области лица и головы [1].

Эпитетика как особый вид медицинского искусства, создающий модель эстетического протезирования уха, носа и других частей лица, позволяет как скрыть дефект, так и в определенном объеме восстановить утраченную функцию поврежденных органов [2–5].

В 2018 г. число потенциальных пациентов в России, нуждающихся в реабилитации по всем категориям ЧЛД, можно консервативно оценить примерно в 20,5 тыс. в год. По экспертным оценкам фонда социальных региональных программ «Наше будущее» к 2036 г. это число может достигнуть 25,5 тыс. человек. За период 2016–2017 гг. в клиниках РФ проведено не более 80–100 таких реабилитаций в год. Наибольшая доля услуг по экзопластике лица предоставляется предприятиями группы компаний «Исток-Аудио». С 2015 г. реабилитация пациентов с ЧЛД осуществляется на базе Клиники профессора Николаенко и Федерального медико-производственного центра «Эпитетика» (ФМПЦ

«Эпитетика») Красноярск, единственным предприятием в регионах Сибири и Дальнего Востока. Проект поддержан Красноярским краевым фондом науки.

Основными составляющими себестоимости реабилитаций по экзопластике лицевой части являются материалы, используемые в эпитезе, а именно силикон, титановые имплантаты и крепежные элементы (титановые винты, балки, мезоструктуры и магниты). В настоящее время в РФ практически все применяемые в экзопластических реабилитациях материалы являются импортными.

В России для изготовления эпитезов используется силикон и имплантаты производства компаний Technovent (Англия) и Factor II, Inc. (США). Единственной имплантируемой системой, которую можно купить у российского дистрибьютора, компании «Исток-Аудио», является Vistafix (Вистафикс) компании Cochlear (Австралия). В настоящее время минимальная себестоимость компонентов системы Vistafix для хирургического этапа реабилитации пациентов составляет более 450 тыс. рублей на один эпитез, что делает такую реабилитацию малодоступной для основной массы людей с ограниченными физическими возможностями (рис. 1).

Помимо стоимости в качестве основных проблем в лечении и реабилитации пациентов с ЧЛД также следует отметить следующие:

— отсутствие единой, эффективной, базирующейся на принципах преемственности системы оказания

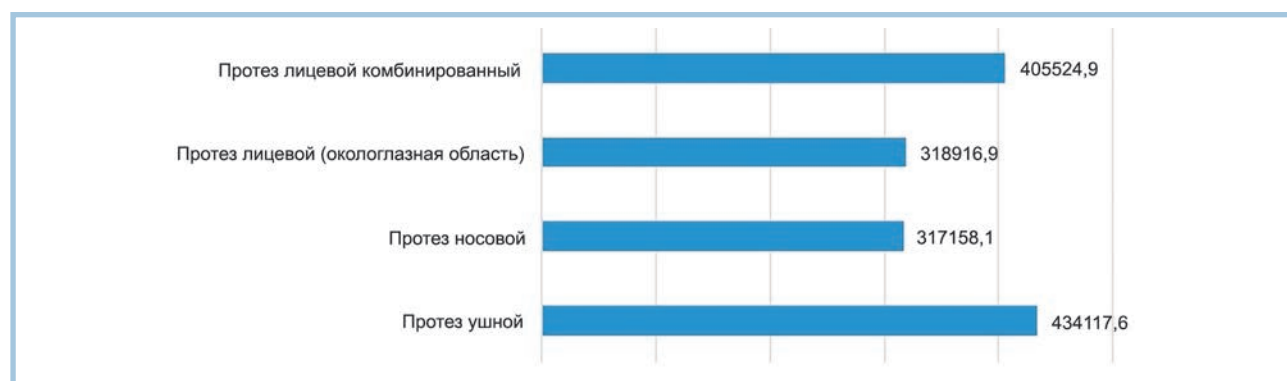


Рис. 1. Средняя стоимость лицевого протезирования по данным, полученным с портала zakupki.gov.ru, рублей.

Fig. 1. The average cost of facial prosthetics according to the data obtained from the portal zakupki.gov.ru, rubles.

лечебно-профилактической и реабилитационной помощи больным с приобретенными и врожденными челюстно-лицевыми дефектами;

- длительный срок, установленный на прохождение медицинских комиссий, получения индивидуальной программы реабилитации (ИПР) и выделения средств Фонда социального страхования (ФСС) на протезирование;
- слабое развитие механизма и практики финансирования эпителики за счет средств Фонда обязательного медицинского страхования (ФОМС);
- дефицит отечественных аналогов систем реабилитации и материалов.

Успех протезирования в значительной степени зависит от системы крепления эпитезов [6]. Соединение с тканями определяется рядом специфических для пациента факторов, включая анатомические, механические, химические и хирургические [7].

Фиксация эпитеза осуществляется различными способами. Самый простой и доступный — использование специальных адгезивных материалов, которые позволяют «приклеивать» эпитез к месту дефекта. В качестве адгезивов используют различные составы на водной или силиконовой основе [8]. Основным преимуществом такого метода является отсутствие хирургического вмешательства для обеспечения фиксации, а также относительно простая технология применения. Однако в зависимости от условий окружающей среды адгезив не всегда может обеспечивать достаточную надежность. Особенно ярко это выражено в северных районах страны, где снижение адгезии обусловлено значительными перепадами температуры.

Магнитный метод фиксации эпитеза обеспечивает более надежное присоединение эпитеза, он также более удобен для пациента, так как отсутствует необходимость обновлять слой адгезива, очищать кожу и протез от адгезива, что уменьшает износ силикона и продлевает срок службы эпитеза и обеспечивает надежное разъемное соединение [9–11].

Цель исследования — создание универсальной системы фиксации эпитеза, повышающей надежность его функционирования при протезировании пациентов с ЧЛД различного генеза.

Материал и методы

Изготовление эпитезов — сложный, многоэтапный процесс. После хирургической подготовки пациента в соответствии с показаниями основного заболевания проводили снятие двухслойного оттиска поврежденной части лица посредством нанесения А-силиконового материала различной вязкости. Затем выполняли 3D-сканирование как дефекта, так и имеющейся здоровой части лица пациента. Это необходимо для моделирования эпитеза и частей его фиксационного интерфейса относительно здоровых органов. Для реконструкции парных органов и окружающих тканей применяли метод зеркального трансфера здоровой стороны на поврежденную [12]. После этого по полученной модели изготавливали гипсовую матрицу, необходимую для вулканизации в ней силиконового полимера с добавлением базового пигмента.

После вулканизации следуют этапы примерки эпитеза с оформлением его краев к тканям зоны интерфейса и его косметической доводки. Косметическая составляющая подразумевает биомиметическую обработку, для которой используется силикон с палитрой цветовых пигментов и искусственно окрашенные волокна, имитирующие сосуды и структурные элементы кожи. Такая обработка требует от эпителика определенных навыков в изобразительном искусстве, так как именно от усилий специалиста зависит внешний вид будущего эпитеза, и, соответственно, пациента.

Специалистами ФМПЦ «Эпителика» при поддержке фонда региональных социальных программ «Наше будущее» разработана универсальная система фиксации эпитеза. Для изготовления аттачментов, производство которых локализовано на базе АО «НПП "Радиосвязь"» ГК «Ростех», применяли распространенный в медицине титановый сплав BT1-0. В состав сплава BT1-0 входят следующие химические элементы (в % масс.): Fe — до 0,254; C — до 0,07; Si — до 0,1; N — до 0,04; Ti — 99,24–99,7; O — до 0,2; H — до 0,01; примеси — до 0,3.

Титановые прутки диаметром 6 мм обрабатывали с помощью токарного пруткового автомата продольного точения с ЧПУ RAY FENG RSL-20 и приводом на инструмент,



Рис. 2. Комбинированный эпитез на адгезивной фиксации с поддержкой очками.

Fig. 2. Combined epithesis on adhesive fixation with glasses support.



Рис. 3. Эпитез носа, фиксированный на грибовидный и магнитный аттачменты.

Fig. 3. Epithesis of the nose is fixed on the mushroom and magnetic attachments.



Рис. 4. Эпитез носа на двух магнитных аттачментах.

Fig. 4. Epithesis of the nose on two magnetic attachments.

оборудованным автоматической системой контроля процесса работы, загрузки и выгрузки изделий с бесперебойной работой. Решетки изготавливали на японском электроэрозионном станке Sodick AD35L.

Результаты и обсуждение

Универсальную систему фиксации эпитеза применяли для протезирования различных частей лица (рис. 2—5). В зависимости от клинической ситуации и размеров области протезирования подбирали промежуточную решет-

чатую пластину (мезоструктура) соответствующего размера и конфигурации. Например, при протезировании носа (рис. 3, 4) может быть использована решетчатая пластина с двухрядным расположением отверстий под крепления, при протезировании уха — однорядная решетчатая пластина (рис. 5).

В отверстия решетчатой пластины, в которые предполагается устанавливать аттачменты, вкручивали заглушки во избежание заращения отверстий в период заживления тканей и их деформации при установке решетчатой пластины. После заживления в отверстия устанавливали части соответствующих аттачментов с унифицированной резьбой.



Рис. 5. Эпитез уха, фиксированный на грибовидный и магнитный аттачменты.

Fig. 5. Epithesis of the ear fixed on the mushroom and magnetic attachments.



Рис. 6. Аттачменты двух видов: магнитные (а) с ответной частью (б) и немагнитные грибовидные (в).

Fig. 6. Attachments of two types: magnetic (a) with a counterpart (b) and non-magnetic mushroom-shaped (c).

Для фиксации эпитезов использовали аттачменты двух видов: магнитные с ответной частью и немагнитные грибовидные (рис. 6). Правильная комбинация этих двух видов аттачментов позволяет добиться высокой степени биомиметичности эпитеза за счет плотного прилегания эпитеза к коже пациента. Немагнитная фиксация осуществлялась за счет эластичности силиконового материала, применяемого при изготовлении эпитеза. Шарообразная головка аттачмента входит в отверстие, проделанное в силиконе, и, благодаря переменному диаметру, эпитез фиксируется на аттачменте. При изготовлении магнитных аттачментов использовали мощные неодимовые магниты, которые позволяют облегчить установку эпитеза за счет притягивания магнитов и снизить расшатывание мезоструктуры и таким образом обеспечить надежность удержания эпитеза.

При наличии толстого кожного покрова устанавливали аттачменты с переходными платформами. На рис. 7 представлены различные виды аттачментов в решетке: грибовидный, магнитный и переходная платформа, применяемая для нивелирования глубины положения решетки от поверхности кожного покрова.

С помощью силиконового слепочного материала получали оттиск места дефекта и изготавливали гипсовую модель. В получаемой гипсовой модели отражены места размещения аттачментов. Гипсовая модель, по сути, является

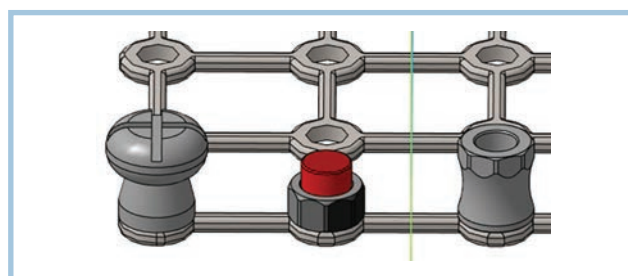


Рис. 7. Различные виды аттачментов в мезоструктурной решетке: грибовидный, магнитный и переходная платформа.

Fig. 7. Various types of attachments in the mesostructural lattice: mushroom-shaped, magnetic, and transitional platform.

ся основанием для восковой модели утраченного органа и в итоге силиконового лицевого эпитеза с размещением в эпитезе соответствующих ответных частей аттачментов.

Заключение

Утрата части лица сопровождается физическими недостатками, которые приводят к социальной изоляции и огромной психологической травме пациента. Правильная

реабилитация такого пациента — сложная, наукоемкая задача для челюстно-лицевого ортопеда. Универсальная система крепления эпитеза отличается возможностью использования каждого отверстия решетки как для ее фиксации к костной структуре, так и для установки аттачментов, что позволяет легко фиксировать решетку к остаточным костным фрагментам и центрировать положение переходных элементов и аттачментов в зависимости от эстетических и функциональных потребностей конструкции в целом. Выполнение промежуточного элемента в виде решетчатой пластины с унифицированными резьбовыми соединениями позволяет осуществить фиксацию эпитеза любого лицевого

органа, а также повысить надежность фиксации за счет возможности размещения аттачментов в нужных комбинациях и подходящих для этой цели местах. Малые по размерам костные винты длиной 3,0—5,0 мм позволяют закреплять мезоструктуру в местах с небольшим объемом костной ткани, что уменьшает инвазивность хирургического вмешательства и благоприятно влияет на восстановление пациента после операции. Стоимость реабилитации пациентов с ЧЛД с использованием системы собственной разработки ФМПЦ «Эпитетика» и силиконовой оболочки существенно дешевле такого же продукта, изготовленного с использованием импортных материалов.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — С.А. Николаенко
Сбор и обработка материала — А.А. Халапян, С.А. Николаенко, Л.А. Шапиро, О.А. Ильченко
Написание текста — Л.А. Шапиро
Редактирование — С.А. Николаенко, Л.А. Шапиро

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Participation of authors:

Concept and design of the study — S.A. Nikolaenko
Data collection and processing — A.A. Khalapyan, S.A. Nikolaenko, L.A. Shapiro, O.A. Ilchenko
Text writing — L.A. Shapiro
Editing — S.A. Nikolaenko, L.A. Shapiro

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Назарян Д.Н., Харазян А.Э., Чаушева С.И., Яранцев С.В., Черненко М.М. Комплексная реабилитация пациентов с комбинированными дефектами средней зоны лица на краниальных имплантатах с немедленной нагрузкой. *Пластическая хирургия и косметология*. 2015; 3:233–344.
Nazaryan DN, Kharazyan AE, Chausheva SI, Yarantsev SV, Chernenkiy MM. Complex rehabilitation of patients with combined defects of mid-face using cranial implants with immediate loading. *Plastic surgery and cosmetology*. 2015;3:233–344. (In Russ.).
2. Ariani N, Visser A, van Oort RP, Kusdhany L, Rahardjo TB, Krom BP, van der Mei HC, Vissink A. Current state of craniofacial prosthetic rehabilitation. *Int J Prosthodont*. 2013;26(1):57–67.
<https://doi.org/10.11607/ijp.3220>.
3. Ethunandan M, Downie I, Flood T. Implant-retained nasal prosthesis for reconstruction of large rhinectomy defects: the Salisbury experience. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010;39(4):343–349.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2010.01.003>
4. Klimczak J, Helman S, Kadakia S, Sawhney R, Abraham M, Vest AK, Ducic Y. Prosthetics in Facial Reconstruction. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr*. 2018;11(1):6–14.
<https://doi.org/10.1055/s-0037-1603459>
5. Voigt A, Christ S, Klein M. Experimental analysis of retention forces of different magnetic devices for bone-anchored auricular facial prostheses. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008;37(7):664–668.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2008.02.010>
6. Brandão TB, Vechiato Filho AJ, de Souza Batista VE, de Oliveira MC, Vissner A, de Faria JC, Júnior GC, Santos-Silva AR. A systematic comparison of bar-clips versus magnets. *J Prosthet Dent*. 2017;117(2):321–326.e2.
<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.05.020>
7. Guttal SS, Nadiger RK, Shetty P. Cytotoxic effect of indigenously fabricated dental magnets for application in prosthodontics. *J Indian Prosthodont Soc*. 2018;18(1):29–34.
https://doi.org/10.4103/jips.jips_114_17
8. Антонова И.Н., Калакуцкий Н.В., Веселова К.А., Калакуцкий И.Н., Громова Н.В. Лицевое экзопротезирование как современный способ реабилитации больных с дефектами челюстно-лицевой области. *Институт Стоматологии*. 2018;1(78):98–100.
Antonova IN, Kalakutsky NV, Veselova KA, Kalakutsky IN, Gromova NV. Facial exoprosthesis as a modern way of rehabilitation of patients with defects in the maxillofacial region. *Institute of Dentistry*. 2018;1(78):98–100. (In Russ.).
9. Buzayan MM. Prosthetic management of mid-facial defect with magnet-retained silicone prosthesis. *Prosthet Orthot Int*. 2014;38(1):62–67.
<https://doi.org/10.1177/0309364613484052>
10. Elhelow KM, Al-Thobaiti YE, Gomawi AA. The prosthetic rehabilitation of a patient with a lateral postsurgical defect using a 2-piece magnet-retained facial prosthesis: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2018;119(5):848–851.
<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.05.021>
11. Kim SM, Cho YJ, Eo MY, Kim JS, Lee SK. Silicone Facial Prosthesis: A Preliminary Report on Silicone Adhesion to Magnet. *J Craniofac Surg*. 2018; 29(1):6–8.
<https://doi.org/10.1097/scs.0000000000000398>
12. Николаенко С.А., Зубарев А.И., Шапиро Л.А., Бит М., Федоров Ю.В. Протетическая реабилитация пациентов с приобретенными челюстно-лицевыми дефектами адгезивно-фиксированными эпитезами. *Клиническая стоматология*. 2016;4(80):42–45.
Nikolaenko SA, Zubarev AI, Shapiro LA, Bit M, Fedorov YuV. Prosthetic rehabilitation of patients with acquired maxillofacial defects with adhesive-fixed epitheses. *Clinical Dentistry*. 2016;4(80):42–45. (In Russ.).

Поступила 28.05.2021

Received 28.05.2021

Принята 24.08.2021

Accepted 24.08.2021

Клиническая эффективность применения гидроксиапатита и трикальцийфосфата, модифицированных гиалуроновой кислотой в лечении пациентов с периимплантитом

© М.М. ГАРУНОВ, Л.А. ГРИГОРЬЯНЦ, А.Г. СТЕПАНОВ, С.В. АПРЕСЯН, Д.В. СИМОНЯН

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Изучение эффективности применения гидроксиапатита (ГАП) и трикальцийфосфата (ТКФ), модифицированных гиалуроновой кислотой, в лечении пациентов с периимплантитом.

Материал и методы. Клинические исследования проводились у 128 пациентов обоего пола (44% — мужчины и 56% — женщины), возрастом до 55 лет, которые обратились за стоматологической помощью с основным диагнозом: «периимплантатный мукозит и периимплантит». С целью сравнения особенностей остеоинтеграции дентальных имплантатов в условиях ремоделирования костной ткани сформировано три группы пациентов — одна контрольная и 2 основных. В контрольной группе рану вели под кровяным сгустком, в первой основной группе использовали ГАП и ТКФ, во второй основной группе — ГАП и ТКФ, модифицированные гиалуроновой кислотой. Рентгенологическое исследование выполняли в различных режимах. Клиническую оценку стабильности имплантатов в оперированной области проводили с использованием субъективных (метод перкуссии и пальпации) и объективного метода частотно-резонансного анализа с помощью прибора Osstell ISQ, рассчитывая коэффициент стабильности дентального имплантата (КСДИ).

Результаты. Через 12 мес после операции по ремоделированию периимплантной зоны установлено, что показатели резорбции кости, окружающей имплантат, статистически достоверно оказались самыми низкими во второй основной группе ($0,682 \pm 0,006$ мм, $p < 0,001$) в сравнении с показателями в контрольной и первой основной группах — $1,626 \pm 0,022$ и $1,025 \pm 0,034$ мм соответственно, в этих группах резорбция костной ткани за период наблюдений продолжала прогрессировать. У пациентов второй основной группы средние значения КСДИ по всем срокам исследования составляли $68,97 \pm 1,09$ ед., что оказалось самым высоким показателем и достоверно отличалось от значений других групп наблюдения ($p < 0,05$) и может быть связано с более плотным прилеганием имплантатов к поверхности новообразованной костной ткани.

Заключение. Через 12 мес после операции по ремоделированию периимплантной зоны установлена высокая эффективность применения ГАП и ТКФ, модифицированных гиалуроновой кислотой, для лечения пациентов с периимплантитом.

Ключевые слова: периимплантный мукозит, периимплантит, гидроксиапатит, трикальцийфосфат, гиалуроновая кислота.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Гарунов М.М. — <https://orcid.org/0000-0003-0563-0741>

Григорьянц Л.А. — <https://orcid.org/0000-0003-3226-3641>

Степанов А.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-6543-0998>

Апресян С.В. — <https://orcid.org/0000-0002-3281-707X>

Симонян Д.В. — <https://orcid.org/0000-0001-8826-7428>

Автор, ответственный за переписку: Гарунов М.М. — e-mail: musa.garunov@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Гарунов М.М., Григорьянц Л.А., Степанов А.Г., Апресян С.В., Симонян Д.В. Клиническая эффективность применения гидроксиапатита и трикальцийфосфата, модифицированных гиалуроновой кислотой в лечении пациентов с периимплантитом. *Стоматология*. 2022;101(2):42–46. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102142>

Clinical efficacy of hydroxyapatite and tricalcium phosphate modified with hyaluronic acid in the treatment of patients with periimplantitis

© M.M. GARUNOV, L.A. GRIGORIYANTS, A.G. STEPANOV, S.V. APRESYAN, D.V. SIMONYAN

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

ABSTRACT

The aim of the study was to assess the effectiveness of the use of hydroxyapatite (HAP) and tricalcium phosphate (TCF) modified with hyaluronic acid in the treatment of patients with periimplantitis.

Materials and methods. Clinical studies were conducted in 128 patients (44% male and 56% female) aged up to 55 years, who sought dental care with the main diagnosis of periimplant mucositis and periimplantitis. To compare the features of osseointegration of dental implants under bone remodeling three groups of patients were formed: one control and 2 main ones. In the control group the wound was managed under a blood clot, in the first main group HAP and TCF and in the second main group HAP and TCF modified with hyaluronic acid were used. X-ray examination was performed in various modes. Clinical assessment

of implant stability in the operated area was carried out using subjective (percussion and palpation method) and objective method of frequency resonance analysis using the Osstell ISQ device calculating the stability coefficient of the dental implant (SCDI).

Results. 12 months after the periimplant zone remodeling procedure the bone resorption rates surrounding the implant were statistically significantly the lowest in the second main group (0.682 ± 0.006 mm, $p < 0.001$) compared with the values in the control and first main groups (1.626 ± 0.022 and 1.025 ± 0.034 mm, respectively). In the former groups bone resorption continued to progress during the observation period. In patients of the second main group, the average values of the SCDI for all study periods were 68.97 ± 1.09 units which turned out to be the highest indicator and significantly differed from the values of other observation groups ($p < 0.05$), which may be due to a tighter fit of the implants to the surface of the newly formed bone tissue.

Conclusion. The results of the study 12 months after the periimplant zone remodeling operation procedure prove the efficacy of HAP and TCF modified with hyaluronic acid for the treatment of patients with periimplantitis.

Keywords: periimplant mucositis, periimplantitis, hydroxyapatite, tricalcium phosphate, hyaluronic acid.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Garunov M.M. — <https://orcid.org/0000-0003-0563-0741>

Grigoriyants L.A. — <https://orcid.org/0000-0003-3226-3641>

Stepanov A.G. — <https://orcid.org/0000-0002-6543-0998>

Apresyan S.V. — <https://orcid.org/0000-0002-3281-707X>

Simonyan D.V. — <https://orcid.org/0000-0001-8826-7428>

Corresponding author: Garunov M.M. — e-mail: musa.garunov@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Garunov MM, Grigoriyants LA, Stepanov AG, Apresyan SV, Simonyan DV. Clinical efficacy of hydroxyapatite and tricalcium phosphate modified with hyaluronic acid in the treatment of patients with periimplantitis. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):42–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102142>

Дентальная имплантация, занимающая лидирующую позицию в ортопедической реабилитации, получила опасного врага в виде воспалительных процессов тканей окружающего уже не зуб, а имплантат [1]. Периимплантит по-прежнему является одной из основных причин удаления имплантата [2]. Для купирования осложнений, возникающих в периимплантных тканях в различные сроки после имплантации и устранения явлений резорбции костной ткани, устранения воспаления и восстановления утраченных структур используют противовоспалительные препараты, стимуляторы остеогенеза и биоматериалы [3–5]. Цель используемых в хирургической стоматологии биоматериалов — улучшить и по возможности ускорить остеогенез [6, 7]. Немедленное образование остеоидных связей между имплантатом и костью пациента придает комплексу имплантат—кость стабильность и механическую прочность [8, 9].

При установке дентального имплантата процессы моделирования кости запускаются воспалением, которое стимулирует расщепление костной ткани [10]. После удаления зуба скорость атрофии альвеолярного гребня значительно превышает скорость образования новой опорной ткани за счет работы остеобластов [11]. С целью ускорения процесса ремоделирования и сохранения объема кости рекомендуется заполнять образовавшуюся лунку специальным остеогенным биоматериалом [12–15].

Сегодня по-прежнему актуальными с точки зрения обеспечения прочностных свойств и повышения биоактивности клеток периимплантной зоны представляются исследования в направлении создания биodeградируемых минерал-полимерных композитов с использованием мелкодисперсных порошкообразных фосфатов кальция — гидроксиапатита (ГАП) и трикальцийфосфата (ТКФ) [16, 17]. Следующим шагом по дальнейшему улучшению биомеханических характеристик названных минерал-полимерных композитов является поиск и разработка методов увеличения адгезии, а в идеале и образования химических связей между поверхностью микрочастиц ГАП и ТКФ и полимер-

ной матрицей [18, 19]. При этом композит должен представлять собой единый, цельный материал, а не механическую смесь разнородных по своим физико-химическим свойствам компонентов [20, 21]. Этот эффект может быть достигнут за счет радиационной, плазменной или химической активации как поверхности ГАП и ТКФ, так и самого имплантата, а также использования для модификации поверхностно-активных соединений, подобных белкам, обеспечивающим связь между минеральной матрицей и коллагеновыми волокнами в натуральной кости [22]. В литературе имеется ряд сообщений о высоком потенциале гиалуроновой кислоты в роли связующего компонента для микрочастиц ГАП и ТКФ для предотвращения смещения остеопластического материала и сохранения стабильности объема [23].

Кроме этого, гиалуроновая кислота может выполнять функцию своеобразной биологической мембраны, обеспечивающей регенерацию кости, особенно при операциях в челюстно-лицевой области [23, 24]. Вместе с тем нет достоверных данных об эффективности совместного применения ГАП и ТКФ с гиалуроновой кислотой при ремоделировании периимплантной зоны челюстной кости, отсутствуют сведения о скорости новообразования костной ткани и связи частиц гранулята с морфологическими и биохимическими свойствами костной ткани, что пока не позволяет более широко применять данную методику в клинической практике.

Цель исследования — оценить клиническую эффективность применения ГАП и ТКФ, модифицированных гиалуроновой кислотой в лечении пациентов с периимплантитом.

Материал и методы

В клинические исследования включено 128 больных обоего пола (44% — мужчины и 56% — женщины) возрастом до 55 лет, обратившихся с диагнозами: «периимплантный мукозит» и «периимплантит».

Основной метод лечения периимплантного мукозита в исследовании — терапевтический (включал профессиональную гигиену рта, механическую и антисептическую обработку поверхности дентальных имплантатов, назначение антибактериальных, противовоспалительных и десенсибилизирующих средств). Костную ткань вокруг дентального имплантата при лечении периимплантита восстанавливали хирургически (ремоделирование периимплантной зоны челюстной кости с использованием остеопластических материалов).

Хирургическое вмешательство проводили только при условии стабильности дентального имплантата в кости (при определении подвижности его удаляли) и отсутствия острого воспаления вокруг имплантата. Еще до начала лечения определяли наличие у пациента повышенной жевательной нагрузки на имплантат, в области которого требовалось проведение хирургического вмешательства, и при ее наличии выводили имплантат из прикуса.

Для подтверждения клинической эффективности предложенной методики восстановления костной ткани вокруг дентального имплантата сформировано три группы пациентов — одна контрольная и 2 основных. В контрольной группе наблюдали 28 больных, а в обеих основных группах — 100 больных по 50 человек в первой и второй группах соответственно.

В контрольной группе рану вели под кровяным сгустком, в первой основной группе использовали ГАП (ООО «Бионова», Сколково, Россия) и ТКФ (ЗАО «Полистом», Россия), во второй основной группе — ГАП и ТКФ, модифицированные гиалуроновой кислотой. Операцию во всех группах завершали наложением нерезорбируемой реперной мембраны CYTOPLAST Regentex GBR-200 (США) для разделения источников регенерации и исключения проникновения грануляций внутрь оперированного дефекта вокруг дентального имплантата.

Рентгенологическое исследование выполняли с использованием высокочастотного рентгенологического аппарата Evolution с моноблоком OX/70-3 PRELIMINARY (Италия) и мобильного радиовизиографа Mercury DIGISENS (Италия) в различных режимах, измеряя цифровой линейкой уровень прикрепления кости от маргинальной десны до соединения с имплантатом. Клиническую оценку стабильности имплантатов в оперированной области проводили с использованием субъективных (метод перкуссии и пальпации) и объективных методов (метод неинвазивного измерения стабильности дентальных имплантатов). Объективно подвижность дентального имплантата оценивали по методике частотно-резонансного анализа с помощью прибора Osstell ISQ, определяя коэффициент стабильности дентального имплантата (КСДИ), являющийся производным от резонансной частоты. КСДИ обозначали в условных единицах от 1 до 100: чем больше значение КСДИ, тем выше стабильность дентального имплантата.

Результаты и обсуждение

В первой основной группе, в которой проводили операции восстановления костной ткани вокруг имплантата с применением материала ГАП и ТКФ (50 больных, 74 имплантата), удалено из-за потери стабильности 6 имплантатов, эффективность ремоделирования составила 91,89%.

Во второй основной группе, в которой проводили операции восстановления костной ткани вокруг имплантата с применением материала ГАП и ТКФ, модифицированных гиалуроновой кислотой (50 больных, 78 имплантатов), удалено из-за потери стабильности 2 имплантата, эффективность ремоделирования составила 97,43%.

В контрольной группе, в которой проводили операции восстановления периимплантной костной ткани и заживления раны под кровяным сгустком (28 больных, 46 имплантатов), удалено из-за потери стабильности 9 имплантатов, эффективность ремоделирования составила 80,43%.

При рентгенологическом исследовании пациентов первой и второй основной группы вновь сформированная костная матрица ясно просматривалась для обоих материалов. При этом остеопластический материал ГАП оказался более рентгеноконтрастным, чем ГАП, модифицированный гиалуроновой кислотой. После 6 месяцев на рентгенограммах наблюдалось незначительное изменение гранул ТКФ, однако контуры кости вокруг них стали отчетливо визуализироваться. Структура ТКФ к 12 месяцам эксперимента оказалась близкой к структуре естественной кости вследствие резорбции ТКФ и одновременного формирования новой костной ткани. Таким образом, анализ рентгенологической картины после операции по ремоделированию периимплантатной зоны на верхней челюсти при показал, что процесс резорбирования гранул остеопластического материала хорошо виден с помощью рентгенологического исследования. Отмечено, что ТКФ резорбировался быстрее, чем ГАП, контрольные рентгеновские исследования выявили, что через 3 мес гранулы ГАП остаются большей частью нерезорбированными, тогда как значительная часть гранул материала ТКФ полностью резорбируется. Небольшие остатки частиц ТКФ визуализировались через 6 мес после начала эксперимента, но в срок до 12 мес происходила окончательная резорбция остеопластического материала с формированием молодой новообразованной нативной кости.

Через 3 мес после операции по ремоделированию периимплантатной зоны у пациентов второй основной группы отмечен самый низкий уровень резорбции костной ткани ($0,342 \pm 0,004$ мм) в сравнении с пациентами контрольной и первой основной групп ($0,545 \pm 0,014$ и $0,594 \pm 0,009$ мм соответственно) ($p < 0,001$).

Через 6 мес наблюдения после операции по ремоделированию периимплантатной зоны установлено, что уровень резорбции кости достоверно не отличался в контрольной и первой основной группах ($0,615 \pm 0,018$ и $0,609 \pm 0,016$ мм соответственно, $p > 0,05$), во второй основной группе он составил $0,548 \pm 0,014$ мм ($p < 0,05$).

Через 12 мес наблюдения установлено, что показатели резорбции кости, окружающей имплантат, статистически достоверно оказались самыми низкими также во второй основной группе ($0,682 \pm 0,006$ мм, $p < 0,001$) в сравнении с показателями в контрольной и первой основной группах ($1,626 \pm 0,022$ и $1,025 \pm 0,034$ мм соответственно). В контрольной и первой основной группах резорбция костной ткани за период наблюдений продолжала прогрессировать.

При анализе КСДИ по данным частотно-резонансного анализа стабильности имплантатов у пациентов контрольной, первой и второй основной групп ($59,92 \pm 2,09$, $60,08 \pm 2,15$, $58,08 \pm 3,24$ ед. соответственно) статистически достоверной разницы в показателях не установлено ($p > 0,05$). Следует отметить, что во всех исследуемых

группах перед операцией отмечен достаточный уровень первичной фиксации (КСДИ >50).

У пациентов второй основной группы средние значения КСДИ по всем срокам исследования составляли $68,97 \pm 1,09$ ед., что оказалось самым высоким показателем и достоверно отличалось от значений других групп наблюдения ($p < 0,05$), что может быть связано с более плотным прилеганием имплантатов к поверхности новообразованной костной ткани.

Через 3 мес после операции по ремоделированию периимплантной зоны снижение КСДИ наблюдалось в контрольной и первой основной группе наблюдения ($58,95 \pm 1,15$ и $59,92 \pm 1,65$ ед. соответственно). У пациентов второй основной группы средние значения КСДИ составили $63,32 \pm 0,77$ ед., что статистически достоверно отличались от показателей, полученных до операции ($p < 0,05$).

Через 6 мес наблюдения у пациентов всех групп (контрольной, первой и второй основной) отмечен рост КСДИ ($64,13 \pm 1,53$, $67,54 \pm 1,26$ и $69,74 \pm 1,85$ ед. соответственно), значения статистически достоверны по сравнению по сравнению с показателями до операции ($p < 0,05$).

Через 12 мес наблюдения сохранялась тенденция к росту показателей КСДИ в первой и второй основной группах наблюдения, лучшими оказались средние показатели во второй основной группе ($72,44 \pm 3,25$ ед.), у пациентов первой основной группы показатели были чуть

скромнее ($69,93 \pm 2,88$ ед.), однако, статистически достоверно они между собой не различались ($p > 0,05$). В контрольной группе к данному сроку наблюдения, наоборот, отмечено снижение показателя КСДИ до $60,53 \pm 0,76$ ед.

Таким образом, при анализе стабильности имплантатов в группах наблюдения отмечается достоверное ($p < 0,05$) снижение показателей через 3 мес после установки имплантатов (исключение составляет вторая основная группа, где отмечен рост показателей КСДИ с $58,08 \pm 3,24$ ед. до операции до $63,32 \pm 0,77$ ед. через 3 мес после ($p < 0,05$) и дальнейший постепенный рост значения КСДИ через 6 и 12 мес наблюдения, что объясняется адаптацией костной ткани вокруг имплантата и продолжением процесса ремоделирования костной ткани.

Заключение

Через 12 мес после операции по ремоделированию периимплантной зоны установлена высокая эффективность применения ГАП и ТКФ, модифицированных гиалуроновой кислотой, для лечения пациентов с периимплантитом.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Vasilyev AV, Kuznetsova VS, Bukharova TB, Grigoriev TE, Zagoskin Y, Korolenkova MV, Zorina OA, Chvalun SN, Goldshtein DV, Kulakov AA. Development prospects of curable osteoplastic materials in dentistry and maxillofacial surgery. *Heliyon*. 2020;6(8):e04686. PMID: 32817899; PMCID: PMC7424217. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04686>
- Madi M, Zakaria O, Kasugai S. Coated vs uncoated implants: bone defect configurations after progressive peri-implantitis in dogs. *J Oral Implantol*. 2014;40(6):661-669. PMID: 23289839. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-12-00089>
- Арутюнов С.Д., Лебедеко И.Ю., Манин О.И., Степанов А.Г. *Стоматологические инновации*. М.: ООО «Новик»; 2014. Arutyunov SD, Lebedenko IYu, Manin OI, Stepanov AG. *Dental innovations*. M.: Novik LLC; 2014. (In Russ.).
- Тодер М.С., Шевела А.А., Шевела А.И., Майбородин И.В. Экспериментальная модель дентальной имплантации. *Морфологические ведомости*. 2017;3(25):22-25. Toder MS, Shevela AA, Shevela AI, Mayborodin IV. Experimental model of dental implantation. *Morphological vedomosti*. 2017;3(25):22-25. (In Russ.). [https://doi.org/10.20340/mv-mn.17\(25\).03.22-25](https://doi.org/10.20340/mv-mn.17(25).03.22-25)
- Fusco V, Santini D, Armento G, Tonini G, Campisi G. Osteonecrosis of jaw beyond antiresorptive (bone-targeted) agents: new horizons in oncology. *Expert Opin Drug Saf*. 2016;15(7):925-935. Epub 2016 May 3. PMID: 27074901. <https://doi.org/10.1080/14740338.2016.1177021>
- Тарасенко, С. С.В., Ершова А.М. Применение синтетических остеопластических материалов для увеличения параметров альвеолярной кости челюстей перед дентальной имплантацией. *Стоматология*. 2017;96(2):70-74. Tarasenko SV, Tarasenko SV, Ershova AM. Primenenie sinteticheskikh osteoplasticheskikh materialov dlia uvelicheniia parametrov al'veoliarnoi kosti cheliusteĭ pered dental'noi implantatsiei [Synthetic osteoplastic materials for alveolar bone augmentation before dental implantation]. *Stomatologiya* (Mosk). 2017;96(2):70-74. (In Russ.). PMID: 28514352. <https://doi.org/10.17116/stomat201796270-74>
- Брайловская Т.В., Дзиковицкая Л.С., Бедретдинов Р.М., Тангиева З.А., Магомедов Р.Н. Динамика плотности альвеолярной костной ткани при проведении костнопластических операций перед дентальной имплантацией. *Dental Forum*. 2016;2:33-35. Brailovskaya TV, Dzikovitskaya LS, Bedretdinov RM, Tangieva ZA, Magomedov RN. Dynamics of alveolar bone density during bone plastic surgery before dental implantation. *Dental Forum*. 2016;2:33-35. (In Russ.).
- Загорский В.А. Дентальная имплантация. Материалы и компоненты. *Символ науки*. 2016;9-2(21):132-136. Zagorsky VA. Dental implantation. Materials and components. *Symbol of Science*. 2016;9-2(21):132-136. (In Russ.).
- Carmagnola D, Araújo M, Berglundh T, Albrektsson T, Lindhe J. Bone tissue reaction around implants placed in a compromised jaw. *J Clin Periodontol*. 1999;26(10):629-635. PMID: 10522773. <https://doi.org/10.1034/j.1600-051x.1999.261001.x>
- Блинова А.В., Рюмшин Р.А., Румянцев В.А. Периимплантит — основное осложнение дентальной имплантации (обзор литературы). *Верхне-неврологический медицинский журнал*. 2018;1(17):13-18. Blinova AV, Rymshin RA, Rumyantsev VA. Periimplantitis — the main complication of dental implantation (literature review). *Verkhnevrozhsky medical journal*. 2018;1(17):13-18. (In Russ.).
- Tada H, Masaki C, Tsuka S, Mukaibo T, Kondo Y, Hosokawa R. The effects of Lactobacillus reuteri probiotics combined with azithromycin on peri-implantitis: a randomized placebo-controlled study. *J Prosthodont Res*. 2018;62(1):89-96. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.06.006>
- Нуригдинов Р.М., Юлдашев И.М. Сокращение сроков регенерации костной ткани альвеолярного отростка челюстей с использованием наночастиц серебра. *Институт стоматологии*. 2017;3(76):102-103. Nurtdinov RM. Shortening the terms of regeneration of bone tissue of the alveolar process of the jaws using silver nanoparticles. *Institute of Dentistry*. 2017;3(76):102-103. (In Russ.).
- Ушаков А.И., Юрьев Е.М. Дентальная имплантация и выбор костнопластических материалов в зависимости от типа костной ткани челюстей. *Российская стоматология*. 2016;2(9):12-17. Ushakov AI, Yuryev EM. Dental implantation and the choice of bone-plastic materials depending on the type of bone tissue of the jaws. *Russian dentistry*. 2016;2(9):12-17. (In Russ.).
- Черниченко А.А., Зыкова Л.Д., Манашев Г.Г., Котиков А.Р. Репаративная регенерация костной ткани нижней челюсти при использовании титанового имплантата в эксперименте. *Сибирское медицинское обозрение*. 2018;1(49):29-33.

- Chernichenko AA, Zykova LD, Manashev GG, Kotikov AR. Reparative regeneration of mandibular bone tissue when using a titanium implant in an experiment. *Siberian Medical Review*. 2018;1(49):29-33. (In Russ.).
15. Сирак С.В., Рубникович С.П., Григорьянц Л.А., Гарунов М.М., Диденко М.О., Кочкарлова З.М., Андреев А.А. Влияние гидроксиапатита кальция и β -трикальцийфосфата, модифицированных гиалуроновой кислотой, на регенерацию костной ткани альвеолярного отростка челюсти при экспериментальном периимплантите. *Клиническая стоматология*. 2019;4(92):61-65.
Sirak SV, Rubnikovich SP, Grigoryants LA, Harunov MM, Didenko MO, Kochkarova ZM, Andreev AA. The effect of calcium hydroxyapatite and β -tricalcium phosphate modified with hyaluronic acid on the regeneration of bone tissue of the alveolar process of the jaw in experimental periimplantitis. *Clinical dentistry*. 2019;4(92):61-65. (In Russ.).
https://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_4_61
16. Майбородин И.В., Шевела А.А., Тодер М.С., Шевела А.И. Современные тенденции выбора и обработки материалов для дентальной имплантации. *Стоматология*. 2018;97(4):68-76.
Maiborodin IV, Shevela AA, Toder MS, Shevela AI. Sovremennye tendentsii vybora i obrabotki materialov dlia dental'noi implantatsii [Current trends of the choice and processing of materials for dental implantation]. *Stomatologiya* (Mosk). 2018;97(4):68-76. (In Russ.). PMID: 30199073.
<https://doi.org/10.17116/stomat20189704168>
17. Гурин А.Н., Комлев В.С., Федотов А.Ю. Методика сэндвич синус-лифтинга с применением синтетического биоматериала трикафор. *Дентальная имплантология и хирургия*. 2016;2(23):32-34.
Gurin AN, Komlev VS, Fedotov AYU. Method of sandwich sinus-lifting with the use of synthetic biomaterial tricafor. *Dental implantology and surgery*. 2016;2(23):32-34. (In Russ.).
18. Гюева Ю.А., Картон Е.А., Чегодаева А.П. Эффективность применения препарата на основе нанокристаллического медицинского гидроксиапатита для восстановления целостности эмали после окончания лечения с помощью несъемной ортодонтической техники. *Ортодонтия*. 2016;3(75):33-39.
Gioeva YuA, Carton EA, Chegodaeva AP. The effectiveness of using a drug based on nanocrystalline medical hydroxyapatite to restore the integrity of enamel after treatment with a fixed orthodontic technique. *Orthodontics*. 2016;3(75):33-39. (In Russ.).
19. Кузнецова В.С., Васильев А.В., Григорьев Т.Е., Загоскин Ю.Д., Чвалун С.Н., Бухарова Т.Б., Гольдштейн Д.В., Кулаков А.А. Перспективы использования гидрогелей в качестве основы для отверждаемых костно-пластических материалов. *Стоматология*. 2017;96(6):68-74.
Kuznetsova VS, Vasilyev AV, Grigoriev TE, Zagoskin YD, Chvalun SN, Buharova TB, Goldshtein DV, Kulakov AA. Perspektivy ispol'zovaniia gidrogelei v kachestve osnovy dlia otverzhdaemykh kostno-plasticheskikh materialov [The prospects of hydrogels usage as a basis for curable osteoplastic materials]. *Stomatologiya* (Mosk). 2017;96(6):68-74. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/stomat201796668-74>
20. Donos N, Kostopoulos L, Karring T. Augmentation of the rat jaw with autogenic cortico-cancellous bone grafts and guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13(2):192-202. PMID: 11952740.
<https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2002.130210.x>
Ealba EL, Jheon AH, Schneider RA, Hall J, Curantz C, Butcher KD. Neural crest-mediated bone resorption is a determinant of species-specific jaw length. *Developmental Biology*. 2015;408:1:151-163.
<https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2015.10.001>
21. Воробьев А.А., Фомичев Е.В., Михальченко Д.В., Саргсян К.А., Дьяченко Д.Ю., Гаврикова С.В. Современные методы остеосинтеза нижней челюсти (аналитический обзор). *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2017;2(62):8-14.
Vorobyev AA, Fomichev EV, Mikhachenko DV, Sargsyan KA, Dyachenko DYU, Gavrikova SV. Modern methods of osteosynthesis of the mandible (analytical review). *Bulletin of the Volgograd State Medical University*. 2017;2(62):8-14. (In Russ.).
[https://doi.org/10.19163/1994-9480-2017-2\(62\)-8-14](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2017-2(62)-8-14)
22. Takeda Y, Oikawa Y, Satoh M, Nakamura S. Latent form of multiple dermoid cysts in the jaw bone. *Pathol Int*. 2003;53(11):786-789. PMID: 14629304.
<https://doi.org/10.1046/j.1440-1827.2003.01560.x>
23. Булкин А.А., Боков А.Е., Олейник А.Я., Млявых С.Г. Булкин, А.А. Применение регенеративных и остеоиндуктивных технологий в практической медицине. *Нейрохирургия*. 2017;2:88-95.
Bulkin AA, Bokov AE, Oleinik AYU, Mlyavykh SG. Application of regenerative and osteoinductive technologies in practical medicine. *Neurosurgery*. 2017;2:88-95. (In Russ.).
24. Вовк В.Е., Жумабеков А.Т. Восстановление альвеолярного гребня челюстей расщепленными костными блоками. *Стоматолог*. 2017;1(24):60-65.
Vovk VE, Zhumabekov AT. Restoration of the alveolar ridge of the jaws with split bone blocks. *Dentist*. 2017;1(24):60-65 (In Russ.).

Поступила 14.12.2021

Принята 14.12.2021

Received 28.01.2022

Accepted 28.01.2022

Оценка адаптации к obtурирующим протезам верхней челюсти по данным электронной аксиографии и конусно-лучевой компьютерной томографии

© Н.С. НУРИЕВА, Е.А. ВОРОНИНА, А.В. ДЕЛЕЦ

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Оценить адаптацию пациентов к obtурирующим протезам в различные периоды адаптации с помощью объективных цифровых методов анализа — электронной аксиографии, конусно-лучевой компьютерной томографии, цифрового скана лица и интратротового сканирования зубных рядов.

Материал и методы. В исследовании участвовало 17 пациентов с послеоперационными дефектами верхней челюсти в различные периоды использования съемных obtураторов.

Результаты. У 88,2% обследуемых выявлено наличие ограничения открывания рта и смещение нижней челюсти в здоровую сторону. Контрактура как осложнение может развиваться на поздних этапах реабилитации.

Заключение. Рекомендована длительная восстановительная реабилитация пациентов с использованием тренажеров и мио-гимнастических упражнений с целью профилактики внесуставной контрактуры.

Ключевые слова: резекция верхней челюсти, obtуратор, замещающий протез, электронная аксиография, сканирование лица, адаптация.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Нуриева Н.С. — <https://orcid.org/0000-0002-5656-2286>

Воронина Е.А. — <https://orcid.org/0000-0001-6108-0268>

Делец А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-1689-0998>

Автор, ответственный за переписку: Воронина Е.А. — e-mail: voroninae88@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Нуриева Н.С., Воронина Е.А., Делец А.В. Оценка адаптации к obtурирующим протезам верхней челюсти по данным электронной аксиографии и конусно-лучевой компьютерной томографии. *Стоматология*. 2022;101(2):47–51.

<https://doi.org/10.17116/stomat202210102147>

Assessment of adaptive mechanisms to obturators of the upper jaw according to the data of electronic axiography and cone-beam computer tomography

© N.S. NURIEVA, E.A. VORONINA, A.V. DELETS

South-Urals State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Chelyabinsk, Russia

ABSTRACT

The aim of the study was to assess the adaptation of patients to obturator at different periods of adaptation using objective digital methods of analysis: axiography, cone-beam computer tomography, digital facial scans, and intraoral scanning.

Material and methods. The study comprised 17 patients with postoperative defects of the upper jaw at different periods of removable obturators usage.

Results. In 88.2% of the subjects limited mouth opening and displacement of the mandible to the healthy side was detected. Contracture as a complication can develop in the later stages of rehabilitation.

Conclusion. A long-term rehabilitation of patients is recommended using simulators and special gymnastic exercises in order to prevent extra-articular contracture.

Keywords: resection of the upper jaw, obturator, replacement prosthesis, electronic axiography, facial scanning, adaptation.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Nurieva N.S. — <https://orcid.org/0000-0002-5656-2286>

Voronina E.A. — <https://orcid.org/0000-0001-6108-0268>

Delets A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-1689-0998>

Corresponding author: Voronina E.A. — e-mail: voroninae88@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Nurieva NS, Voronina EA, Delec AV. Assessment of adaptive mechanisms to obturators of the upper jaw according to the data of electronic axiography and cone-beam computer tomography. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):47–51. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102147>

Даже в современных условиях стремительного развития медицинской науки, когда непрерывно совершенствуются подходы и тактика лечения, появляются новые материалы и технологии, ряд медико-социальных проблем по-прежнему требует к себе особенно пристального внимания [1, 2]. К ним, несомненно, относятся онкологические заболевания [3], что обусловлено целым рядом причин. Это высокие показатели заболеваемости и смертности, первично выявляемые терминальные стадии заболевания, поздняя обращаемость пациентов за лечением и частая инвалидизация, что особенно характерно для онкологических поражений тканей ротовой полости [4, 5]. Лечение злокачественных опухолей верхней челюсти на современном этапе основывается на принципах мультидисциплинарного подхода, объединяя специалистов не только онкологического профиля, но и лор-врачей, пластических и челюстно-лицевых хирургов, стоматологов, дефектологов, логопедов [6, 7]. Лечение новообразований верхней челюсти сопряжено с возникновением обширного дефекта. Особенности реабилитации зависят от наличия ороназального и/или ороантрального сообщения (соустья), выраженности рубцовых изменений, состояния слизистой оболочки вокруг дефекта и рта в целом, а также степени функциональных нарушений [8, 9]. Все перечисленное создает предпосылки к формированию тяжелых функциональных расстройств — нарушения дыхания, жевания, глотания, слюноотделения и речи [10]. В силу малой выборки пациентов, небольшого числа специалистов в сфере онкостоматологии и недостаточного финансирования для проведения исследований с применением самых современных видов цифровой стоматологии имеется дефицит данных о реабилитации таких пациентов, их возможности к адаптации в случае большого объема оперативного вмешательства [11, 12].

На средства грантов президента РФ, РФФИ, вуза на кафедру ортопедической стоматологии и ортодонтии ФГБОУ ВО «ЮУГМУ» Минздрава России было закуплено оборудование, что позволило провести исследование на самой современной диагностической аппаратуре. За много лет, в течение которых изучался вопрос протезирования пациентов с дефектами неба и осуществлялось наблюдение процесса адаптации к замещающим протезам с различными постоперационными сроками, нами накоплен большой клинический и научный опыт [13, 14]. Однако исследования адаптации с позиции анализа функционирования височно-нижнечелюстного сустава ранее не проводились в силу высокой стоимости диагностического оборудования и малого числа врачей, владеющих подобными навыками [15, 16].

Цель исследования — оценить адаптацию пациентов к obtурирующим протезам в различные периоды адаптации с помощью объективных (цифровых) методов анализа — электронной аксиографии, конусно-лучевой компьютерной томографии, цифрового скана лица и внутриротового сканирования зубных рядов.

Материал и методы

В исследовании, проведенном на кафедре ортопедической стоматологии и ортодонтии ФГБОУ ВО «ЮУГМУ» Минздрава России в рамках научной стратегии кафедры, участвовало 17 пациентов с послеоперационными дефектами твердого неба. Все дефекты были односторонними и образовались в результате комбинированного лечения злокачественных новообразований верхней челюсти. Все пациенты получали стандартную схему реабилитации, включающую в себя изготовление резекционного, формирующего и замещающего (obtурирующего) протезов. Оценка адаптации проводилась после изготовления постоянного съемного obtурирующего протеза. Анализ адаптации включал в себя проведение конусно-лучевой компьютерной томографии на томографе фирмы Planmeca; внутриротового сканирования зубных рядов аппаратом Cerec Omnicam фирмы Sirona; электронной аксиографии аппаратом Proart фирмы Prosystom (рис. 1, 2). Кроме того, все пациенты были клинически осмотрены для выявления признаков наличия расстройств височно-нижнечелюстного сустава по Гамбургскому тесту.

Четырнадцать пациентов с послеоперационными дефектами пользуются съемными протезами от одного до двух лет, три пациента — на протяжении семи лет. Все отмечают хорошую адаптируемость к конструкциям, нормализацию жевания, дыхания, глотания.

При проведении электронной аксиографии в ходе исследования выявлены определенные нюансы применения технологии: комплекс аксиографического анализа подразумевает внутриротовое сканирование зубных рядов, однако для пациентов с объемными, тяжелыми конструкциями характерно отвисание протеза, поэтому важно фиксировать его в максимальном прилегании к протезному ложу как при получении электронного оттиска верхней челюсти, так и при проведении корреляции с прикусной вилкой. При фиксации данных центральным маркером для определения положения головы аналогично стабилизируется съемный протез. Кроме того, конусно-лучевая компьютерная томография предполагает извлечение съемных протезов, включающих металлический базис, который приводит к появлению артефактов на томограмме. Однако при снятии конструкции происходит неконтролируемое снижение высоты прикуса, отсутствуют ориентиры для объединения электронных моделей и данных томографии. Мы пришли к выводу, что для адаптации методики к указанной категории пациентов, а также для пациентов с вторичной адентией, замещающейся пластмассовыми зубами, которые не рентгеноконтрастны, в проекции зубов 1.6, 2.6, 1.1 и 2.1 с вестибулярной стороны необходимо фиксировать композитный материал диаметром 2 мм для корреляции данных, полученных с помощью этих двух методов диагностики.

Нами были исследованы симметрия движения обеих головок височно-нижнечелюстного сустава при открывании рта, при протрузии, перемещение нижней челюсти при открывании рта, смещении вперед, вправо и влево.

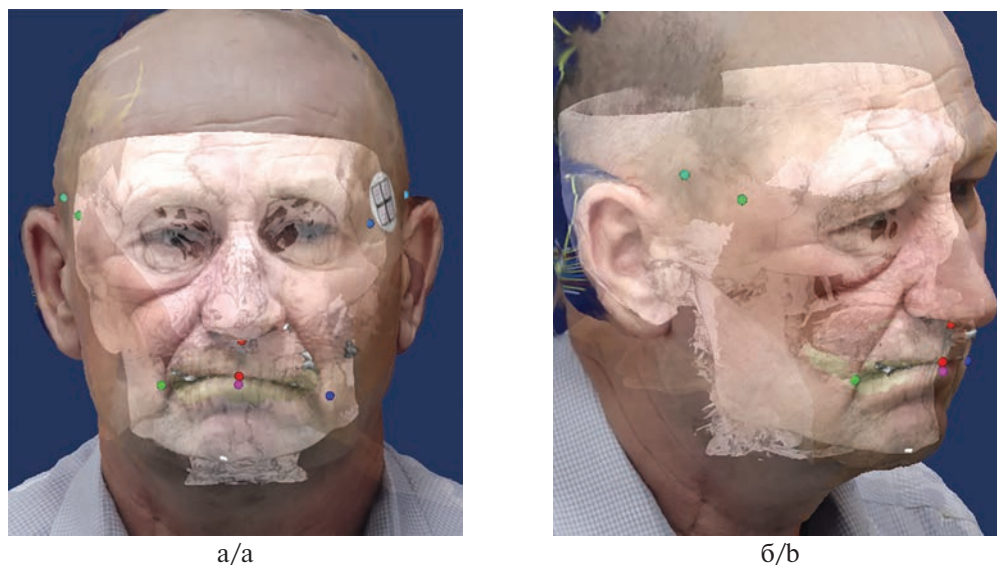


Рис. 1. Наложение компьютерной томограммы, электронных моделей зубных рядов и 3D-скана лица.

а — фас, б — профиль.

Fig. 1. Superimposition of computer tomography data, digital models of the dental arches and facial 3D-scan.

a — frontal view; b — lateral view.

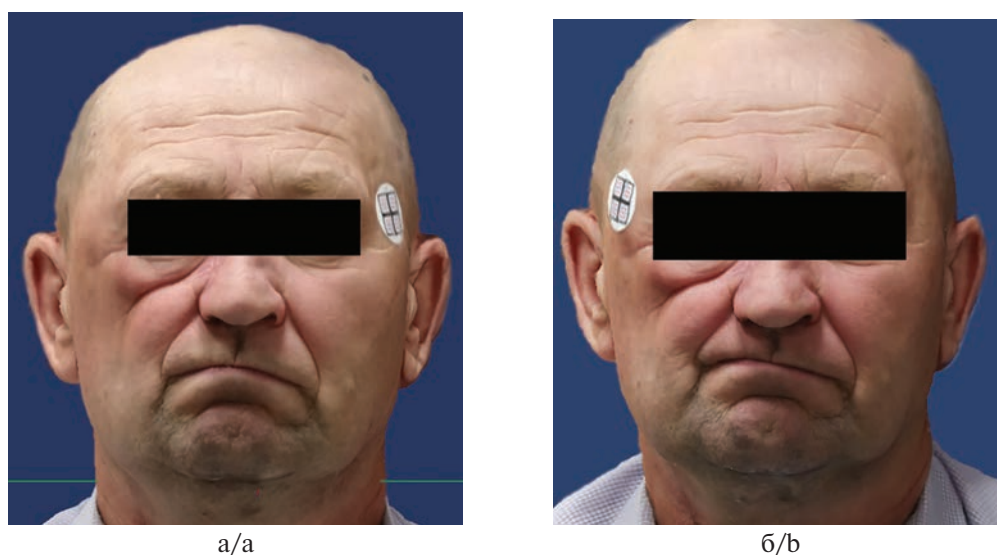


Рис. 2. 3D-реформат лица пациента.

а — с протезом; б — без него.

Fig. 2. 3D-reformat of a patient's face.

a — with obturator; b — without obturator.

Результаты и обсуждение

У 15 (88,2%) пациентов из 17 выявлено ограничение открывания рта и перемещения нижней челюсти в здоровую сторону. У лиц с ограничением открывания рта среднее значение составило $19,48 \pm 6,18$ мм. Минимальное открывание рта зарегистрировано у пациента с самым большим сроком ношения протеза — 7 лет (10,50 мм). Среднее значение выдвижения нижней челюсти соста-

вило $6,38 \pm 1,71$ мм; среднее значение отклонения нижней челюсти в здоровую сторону при латеротрузии — $7,84 \pm 3,24$ мм; среднее значение перемещения мышечка на балансирующей стороне — $5,42 \pm 2,69$ мм; среднее значение отклонения нижней челюсти в сторону костного дефекта при латеротрузии — $10,30 \pm 3,54$ мм; среднее значение перемещения мышечка на балансирующей стороне — $8,36 \pm 2,65$ мм.

У 2 пациентов из 17 ограничения открывания рта не выявлено, среднее значение открывания — $41,40 \pm 1,41$ мм; среднее значение выдвигания нижней челюсти — $6,38 \pm 1,71$ мм.

Таким образом, у пациентов с односторонними послеоперационными дефектами верхней челюсти, возникшими в результате комбинированного лечения злокачественного новообразования, встречается ограничение открывания рта и движений нижней челюсти разной степени выраженности, которое часто приводит к снижению качества жизни, проявляется сложностью лечения зубов, откусывания пищи, осуществления повседневного ухода за полостью рта и протезами. Некоторые пациенты отмечают нормальное открывание сразу после операции, но в процессе реабилитации происходит постепенное ограничение. Несмотря на небольшую выборку пациентов, на данный момент во всех случаях ограничения открывания рта (88,2% наблюдений) имеется уменьшение мобильности мышечка на здоровой стороне. Вероятнее всего, это связано с постепенным развитием постоперационной внесуставной контрактуры.

Можно разделить весь период реабилитации пациентов от момента хирургического лечения и до установки постоянного замещающего протеза и далее на три этапа:

1 этап — первые две недели после оперативного вмешательства. В указанный период времени используется резекционная пластинка. Она решает ключевые вопросы нормализации базовых функции питания и дыхания. Но для этого периода характерно наличие боли, отека, а также послеоперационной внесуставной контрактуры. Заниматься восстановлением функции на первом этапе весьма затруднительно и не совсем физиологически корректно.

2 этап — продолжается до полугода, в течение которых необходимо использование формирующего протеза. Целью данного периода является восстановление функции жевания, речи, формирование краев послеоперационного дефекта. Логичным будет сразу при установке формирующего протеза проводить комплекс реабилитационных мероприятий с целью предотвращения развития мышечной и рубцовой контрактур, формирования ограничения открывания рта, а также боковых смещений нижней челюсти.

3 этап — установка постоянного замещающего протеза. При должном подходе и адекватных реабилитационных

мероприятиях риск развития контрактур и смещений в этот период значительно снижается. Именно поэтому возможно восстановление нормальной функции височно-нижнечелюстного сустава и всей челюстно-лицевой области.

Безусловно, продолжение проведения мероприятий по предупреждению развития ограничения открывания рта необходимо на всем протяжении с целью предотвращения долгосрочных осложнений. Проведение реабилитации только в третий этап не будет таким эффективным, так как уже сформируются рубцовые изменения.

Заключение

Всем пациентам с односторонними послеоперационными дефектами верхней челюсти, возникшими в результате комбинированного лечения злокачественного новообразования, рекомендовано проведение реабилитационных мероприятий с использованием тренажеров и миогимнастических упражнений с целью профилактики внесуставной контрактуры, сохранения мобильности открывания рта и всего диапазона движений на протяжении длительного периода.

Оценка динамики по данным аксиографии в различные периоды реабилитации позволяет расширить понимание о патогенезе изменений в височно-нижнечелюстном суставе у пациентов с односторонней резекцией верхней челюсти.

Использование модуля скана лица позволяет создавать 3D-модель для оценки динамики эстетики мягких тканей с обтуратором и без него. Возможно совмещение двух моделей и перевод в цифровые показатели для оценки улучшения показателей симметрии лица.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-315-90058.

The reported study was funded by RFBR according to the research project №20-315-90058.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Геворков А.Р., Бойко А.В., Болотина Л.В., Шашков С.В., Абузарова Г.Р., Сарманаева Р.Р. Результаты внедрения индивидуальной программы терапии сопровождения пациентов с опухолями головы и шеи, проходящих химиолучевую терапию. *Опухоли головы и шеи*. 2020;10(4): 60–73.
Gevorkov AR, Boyko AV, Bolotina LV, Shashkov SV, Abuzarova GR, Sarmanaeva RR. Results of implementation of a program of individual support of chemoradiation therapy in patients with head and neck tumors. *Opuholi golovy i shei*. 2020;10(4):60–73. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17650/2222-1468-2020-10-4-60-73>
- Genden EM, Buchbinder D, Urken ML. The submental island flap for palatal reconstruction: a novel technique. *Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 2004;62(3):387–390.
<https://doi.org/10.1016/j.joms.2003.06.009>
- Кипарисов Ю.С., Кипарисова Д.Г., Нуриева Н.С. Стоматологическая реабилитация пациентов с приобретенными дефектами верхней челюсти с применением дентальных мини-имплантатов. Клинический пример. *Chronos*. 2016;(6-1):8–11.
Kiparisov JuS, Kiparisova DG, Nurieva NS. Stomatologicheskaja reabilitacija pacientov s priobretnennymi defektami verhnjej cheljusti s primeneniem dental'nyh mini-implantatov. *Klinicheskij primer*. *Chronos*. 2016;(6-1):8–11. (In Russ.).
- Demir Z, Kurtay A, Sahin U, Velidedeoğlu H, Celebioğlu S. Hair-bearing submental artery island flap for reconstruction of mustache and beard. *Plastic and reconstructive surgery*. 2003;112(2):423–429.
<https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000070520.96829.85>
- Salgado CJ, Mardini S, Chen HC, Chen S. Critical oropharyngocutaneous fistulas after microsurgical head and neck reconstruction: indications for management using the “tissue-plug” technique. *Plastic and reconstructive surgery*. 2003;112(4):957–963.
<https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000076219.62225.07>
- Вагнер В.Д., Ивасенко П.И., Анисимова И.В. *Онкологическая настороженность в практике врача-стоматолога*. М.: Медицинская книга; 2010.
Vagner VD, Ivasenko PI, Anisimova IV. *Onkologicheskaja nastorozhennost' v praktike vracha-stomatologa*. M.: Medicinskaja kniga; 2010. (In Russ.).
- Vojvodić D, Celebić A, Mehulić K, Zabarović D. Prosthetic rehabilitation of a patient with mandibular resection prosthesis using mini dental implants (MDIs) — case report. *Collegium antropologicum*. 2012;36(1):307–311.

8. Раджабова З.А., Ракитина Д.А., Гурин А.В., Коркола Н.И., Нажмудинов Р.А., Дунаевский И.В. Реконструктивно-пластические операции у пациентов со злокачественными новообразованиями языка, слизистой дна полости рта, виды пластики. *Опухоли головы и шеи*. 2015;5(1): 15-18.
Radjabova ZA, Rakitina DA, Gurin AV, Korkola NI, Nazhmudinov RA, Dunaevsky IV. Reconstructive plastic surgeries in patients with malignancies of tongue and floor of the mouth. Types of plastics. *Opuholi golovy i shei*. 2015;5(1):15-18. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17650/2222-1468-2015-1-15-18>
9. Todescan S, Lavigne S, Kelekis-Cholakis A. Guidance for the maintenance care of dental implants: clinical review. *Journal (Canadian Dental Association)*. 2012;78:107.
10. *Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2012 г.* Под ред. Давыдова М.И., Аксель Е.М. М.: Издательская группа РОНЦ; 2014.
Statistika zlokachestvennykh novoobrazovaniy v Rossii i stranah SNG v 2012 g. Pod red. Davydova M.I., Aksel' E.M. M.: Izdatel'skaja gruppa RONC; 2014. (In Russ.).
11. *Реконструктивные операции при опухолях головы и шеи.* Под ред. Матякина Е.Г. М.: Вердана; 2009.
12. Martin D, Baudet J, Mondie JM, Peri G. The submental island skin flap. A surgical protocol. Prospects of use. *Annales de chirurgie plastique et esthétique*. 1990;35(6):480-484.
13. Кипарисова Д.Г., Кипарисов Ю.С., Нуриева Н.С. Оценка состояния полости рта у пациентов с новообразованиями орофарингеальной зоны. *Проблемы стоматологии*. 2016;12(3):52-57.
Kiparisova DG, Kiparisov YS, Nurieva NS. Assess evaluating a the condition of the oral cavity in patients having neoplasms of an the oropharyngeal area. *Problemy stomatologii*. 2016;12(3):52-57. (In Russ.).
<https://doi.org/10.18481/2077-7566-2016-12-3-52-57>
14. Manhot C. *Die Hautarterien des menschlichen Körpers*. Leipzig: Vogel; 1989.
15. Dobratz EJ, Hilger PA. Cheek defects. *Facial plastic surgery clinics of North America*. 2009;17(3):455-467.
<https://doi.org/10.1016/j.fsc.2009.05.004>
16. Scepanovic M, Calvo-Guirado JL, Markovic A, Delgado-Ruiz R, Todorovic A, Milicic B, Misic T. A 1-year prospective cohort study on mandibular overdentures retained by mini dental implants. *European journal of oral implantology*. 2012;5(4):367-379.

Поступила 26.12.2021

Received 26.12.2021

Принята 21.01.2022

Accepted 21.01.2022

Алгоритмы ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти на основании стадий формирования срединного небного шва

© Ф.Ф. ЛОСЕВ¹, О.И. АРСЕНИНА^{1,2}, И.А. ШУГАЙЛОВ², Н.В. ПОПОВА^{1,3}, П.И. МАХОРТОВА^{1,3}, А.В. ПОПОВА¹

¹ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия;

³ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Повышение эффективности комплексного ортодонтического лечения пациентов с сужением и деформацией верхней челюсти в период сменного и постоянного прикуса на основании анализа данных конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

Материал и методы. Представлены результаты комплексного лечения 70 пациентов с сужением и деформацией верхней челюсти в период сменного и постоянного прикуса. Пациенты были разделены на группы согласно стадии формирования срединного небного шва: 1-я группа включала 40 пациентов со стадией «А» и «В» (средний возраст 11,5 года); 2-я группа — 15 пациентов со стадией «С» (средний возраст 20,5 года); 3-я группа — 15 пациентов со стадией «D» и «Е» формирования шва (средний возраст 24,5 года). Ортодонтическое лечение проводили с использованием небных расширителей с назубным и внутрикостным типом фиксации. Комплексное лечение заключалось в ортодонтическом лечении с использованием брекет-системы, трансгингивальной лазерной кортикотомии, пьезокортикотомии, хирургически ассистированного быстрого небного расширения, ортодонтических аппаратов для расширения верхней челюсти. После клинко-рентгенологического обследования всех пациентов и анализа полученных данных нами были разработаны алгоритмы лечебных мероприятий.

Результаты. Расширение верхней челюсти было достигнуто как на зубоальвеолярном, так и на скелетном уровнях. Были разработаны подробные алгоритмы комплексного лечения на основании анализа данных КЛКТ в зависимости от стадии формирования срединного небного шва индивидуально для каждого пациента.

Заключение. Было установлено, что анализ данных КЛКТ позволяет выбрать оптимальный метод лечения пациентов со скелетными деформациями зубочелюстного комплекса, тем самым повышая эффективность ортодонтического лечения.

Ключевые слова: сужение верхней челюсти, конусно-лучевая компьютерная томография, лазер, кортикотомия, верхне-челюстные швы.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Лосев Ф.Ф. — <https://orcid.org/0000-0002-9448-9614>

Арсенина О.И. — <https://orcid.org/0000-0002-0738-1227>

Шугайлов И.А. — <https://orcid.org/0000-0001-5304-6078>

Попова Н.В. — <https://orcid.org/0000-0002-3686-5263>

Махортова П.И. — <https://orcid.org/0000-0002-1321-568X>

Попова А.В. — <https://orcid.org/0000-0003-3713-606X>

Автор, ответственный за переписку: Арсенина О.И. — e-mail: arsenina@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Лосев Ф.Ф., Арсенина О.И., Шугайлов И.А., Попова Н.В., Махортова П.И., Попова А.В. Алгоритмы ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти на основании стадий формирования срединного небного шва. *Стоматология*. 2022;101(2):52–62. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102152>

Algorithms for orthodontic treatment of patients with maxillary constriction based on the stages of formation of the palatal suture

© F.F. LOSEV¹, O.I. ARSENINA^{1,2}, I.A. SHUGAYLOV², N.V. POPOVA^{1,3}, P.I. MAKHORTOVA^{1,3}, A.V. POPOVA¹

¹Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russia;

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

³State Research Center — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency Russia, Moscow, Russia

ABSTRACT

The aim of the study. Improving the effectiveness of complex orthodontic treatment of patients with constriction and deformation of the upper jaw during the period of replacement and permanent bite based on the analysis of cone-beam computed tomography (CBCT) data.

Materials and methods. The results of complex treatment of 70 patients with constriction and deformation of the upper jaw during the period of temporary and permanent bite are presented. The patients were divided into groups according to the stage of formation of the midpalatal suture: 1st group — 40 patients with stage «A» and «B» (average age 11.5 years); 2nd group — 15 patients with stage «C» (average age 20.5 years); 3rd group — 15 patients with stage «D» and «E» (average age 24.5 years). Orthodontic treatment was carried out using palatine expanders with a dental and intraosseous type of fixation. The complex treatment consisted of: orthodontic treatment using a bracket system, transgingival laser corticotomy, piezocorticotomy, surgically assisted rapid palatal expansion, orthodontic appliances for the expansion of the upper jaw. After conducting a clinical X-ray examination of all patients and analyzing the data obtained, we developed algorithms for therapeutic measures.

Results. As a result of the diagnosis and treatment planning, the expansion of the upper jaw was achieved both at the dental alveolar and skeletal levels. Detailed algorithms of complex treatment were developed based on the analysis of CBCT data, the stage of formation of the midpalatal suture individually for each patient.

Conclusion. It was found that the analysis of CBCT data makes it possible to choose the optimal treatment method for patients with skeletal deformities of the dentition complex, thereby increasing the effectiveness of orthodontic treatment.

Keywords: constriction of the upper jaw, cone-beam computed tomography, laser, corticotomy, maxillary sutures.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Losev F.F. — <https://orcid.org/0000-0002-9448-9614>

Arsenina O.I. — <https://orcid.org/0000-0002-3686-5263>

Shugaylov I.A. — <https://orcid.org/0000-0001-5304-6078>

Popova N.V. — <https://orcid.org/0000-0002-1321-568X>

Makhortova P.I. — <https://orcid.org/0000-0002-1321-568X>

Popova A.V. — <https://orcid.org/0000-0003-3713-606X>

Corresponding author: Arsenina O.I. — e-mail: arsenina@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Losev FF, Arsenina OI, Shugaylov IA, Popova NV, Makhortova PI, Popova AV. Algorithms for orthodontic treatment of patients with maxillary constriction based on the stages of formation of the palatal suture. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):52–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102152>

Конусно-лучевая компьютерная томография является важным методом дополнительного исследования при диагностике и планировании ортодонтического лечения [1–3]. Тем не менее в ежедневной ортодонтической практике большее внимание уделяется анализу зубоальвеолярных дуг, а не анализу скелетных параметров челюстно-лицевой области пациента [4]. Оценка скелетных параметров верхней челюсти является ключевым фактором при выборе методики лечения пациентов с сужением верхней челюсти как на зубоальвеолярном, так и на скелетном уровнях [5–7]. Изучение таких параметров, как степень сужения верхней челюсти по отношению к нижней челюсти, наклон боковых зубов, толщина и плотность кортикальной пластинки, стадия формирования срединного небного шва позволяют выбрать оптимальный метод лечения вне зависимости от биологического возраста пациента [8]. Доктор F. Angelieri и соавт. в 2013 г. предложили методику оценки степени формирования срединного небного шва, выделив 5 стадий. Этот метод обеспечивает надежные цефалометрические параметры для выбора метода лечения для подростков и взрослых пациентов [9].

— На стадии А срединный небный шов представляет собой почти прямую линию высокой плотности с отсутствием разобщения или небольшим разобщением (рис. 1).

— На стадии В срединный небный шов принимает неправильную форму и выглядит как зубчатая линия высокой плотности. На этой стадии также могут наблюдаться некоторые небольшие участки, где видны 2 параллельные зубчатые линии высокой плотности, близкие друг к другу и разделенные небольшими пространствами низкой плотности (рис. 2).

— На стадии С срединный небный шов выглядит как 2 параллельные зубчатые линии высокой плотности, расположенные близко друг к другу, разделенные небольшими промежутками низкой плотности верхнечелюстной кости (между резцовым отверстием и небно-верхнечелюстным швом и сзади от небно-верхнечелюстного шва). Шов может быть расположен либо в виде прямой линии, либо в виде прерывистой линии (рис. 3).

— На стадии D происходит сращение срединного небного шва, причем оссификация прогрессирует от заднего отдела твердого неба к переднему. Срединный небный шов на этой стадии визуализировать невозможно,



Рис. 1. Стадия формирования срединного небного шва «А».
Fig. 1. Stage of formation of the midpalatal suture «A».

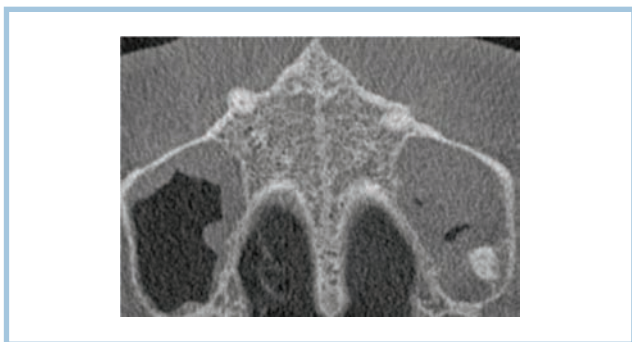


Рис. 2. Стадия формирования срединного небного шва «В».
Fig. 2. Stage of formation of the midpalatal suture «В».

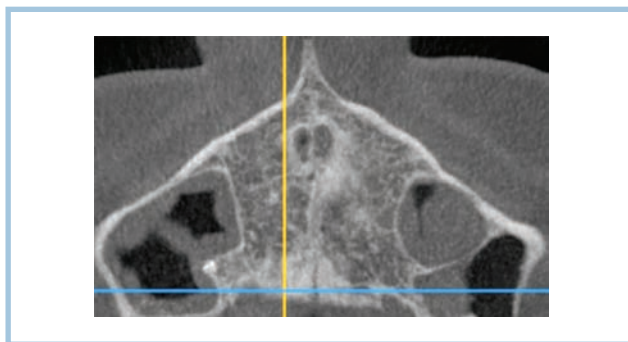


Рис. 3. Стадия формирования срединного небного шва «С».
Fig. 3. Stage of formation of the midpalatal suture «С».

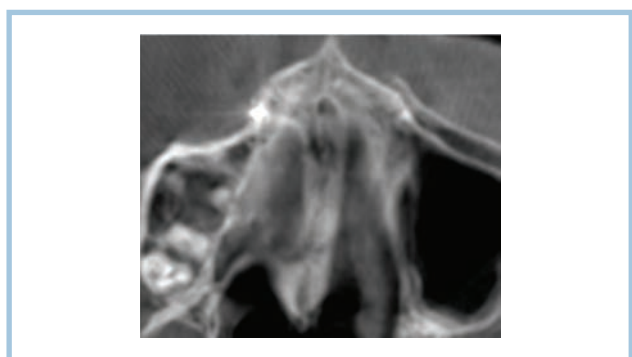


Рис. 4. Стадия формирования срединного небного шва «D».
Fig. 4. Stage of formation of the midpalatal suture «D».

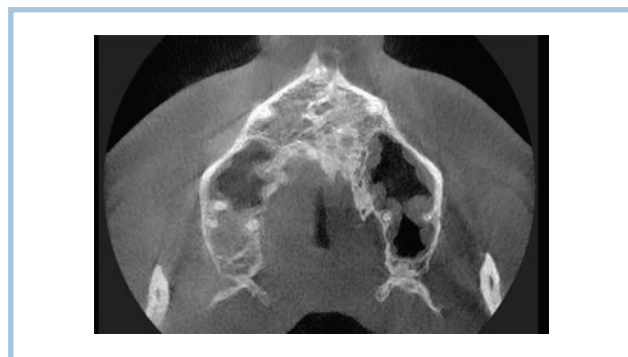


Рис. 5. Стадия формирования срединного небного шва «Е».
Fig. 5. Stage of formation of the midpalatal suture «Е».

и плотность кости увеличивается по сравнению с плотностью верхнечелюстной кости в парамедиальной области. В переднем отделе срединного небного шва оксификация еще не произошла, и шов все еще можно увидеть в виде 2 линий высокой плотности, разделенных небольшими промежутками низкой плотности (рис. 4).

— На стадии Е происходит полное сращение срединного небного шва верхней челюсти. Сам шов не визуализируется и плотность костной ткани такая же, как и в других областях неба (рис. 5).

Цель исследования — повышение эффективности комплексного ортодонтического лечения пациентов с сужением и деформацией верхней челюсти в период постоянного прикуса на основании анализа данных конусно-лучевой компьютерной томографии.

Материал и методы

Было пролечено 70 пациентов с сужением и деформацией верхней челюсти. Пациенты были поделены на группы в соответствии со стадией формирования срединного небного шва. 1-я группа — 40 пациентов со стадией «А» и «В» формирования шва (средний возраст 11,5 года). 2-я группа — 15 пациентов со стадией «С» формирования шва (средний возраст 20,5 лет). 3-я группа — 15 пациентов со стадией «D» и «Е» формирования шва (средний возраст 24,5 года). Ортодонтическое лечение проводили с использованием небных расширителей с назубным и вну-

трикостным типом фиксации. Всем пациентам проводили рентгенологические исследования (конусно-лучевую компьютерную томографию) до и после проведенного расширения верхней челюсти.

Критериями включения были: несимметричная деформация челюстей (верхняя ретромикрогнатия, нижняя промакрогнатия, нижняя ретрогнатия); перекрестная окклюзия зубных рядов; несоответствие ширины верхней челюсти относительно нижней челюсти не более 5 мм в трансверсальном направлении; мезиальная, дистальная окклюзия боковых зубов; пациенты с сужением и деформацией верхней челюсти в трансверсальной плоскости; подростки; взрослые пациенты; скелетный II класс по Энглю (ANB +3), более 1 мм соотношения по первым молярам; скелетный III класс по Энглю (ANB -1), более 1 мм соотношения по первым молярам.

Критериями исключения были: пациенты, страдающие системными заболеваниями; патология костной ткани; неудовлетворительная гигиена.

По предложенному цефалометрическому анализу проводили оценку степени сужения верхней челюсти, наклона боковой группы зубов, степени стадии формирования срединного небного шва:

Наружная ширина верхней челюсти:

НРЕ — линия, проходящая параллельно нижней границы конусно-лучевой компьютерной томографии изображения на уровне твердого неба;

ВAB — линия, проходящая на уровне щечного альвеолярного гребня;

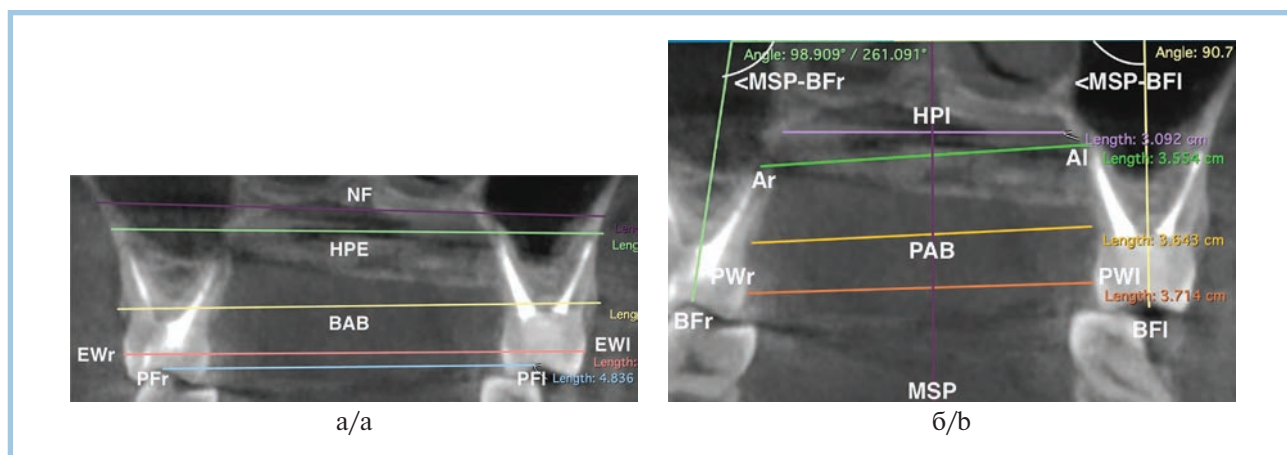


Рис. 6. Способ цефалометрического расчета степени сужения верхней челюсти на уровне первых моляров по предложенным параметрам.

а — расчет по внешним параметрам верхней челюсти, б — расчет по внутренним параметрам верхней челюсти.

Fig. 6. Cephalometric method of calculating the degree of constriction of the upper jaw at the level of the first molar on the proposed parameters.

а — calculation of the external parameters of the upper jaw, б — calculation of the internal parameters of the upper jaw.



Рис. 7. Стадия формирования срединного небного шва «А» и «В» — интенсивное расширение верхней челюсти без хирургических вмешательств.

а — фиксация небного расширителя; б — степень расширения после завершения полной активации аппарата.

Fig. 7. The stage of formation of the midpalatal suture «А» and «В» — intensive expansion of the upper jaw without surgical interventions.

а — fixation of the palatal expander; б — the result of expansion after the complete activation of the appliance.

EW_r, EW_l — линия ширины внешней зубоальвеолярной дуги, проходящей по поверхности между наиболее близкими точками по экватору коронок боковой группы зубов;

PF_r, PF_l — линия ширины внешней зубоальвеолярной дуги, проходящей на уровне между наиболее глубокими точками продольных фиссур боковых зубов.

Внутренняя ширина верхней челюсти:

HPI — ширина твердого неба;

AgAl — ширина между верхушками небных корней боковых зубов;

PAB — линия, проходящая на уровне небного альвеолярного гребня;

PW_r, PW_l — линия ширины внутренней зубоальвеолярной дуги, проходящей по наиболее выраженной области небной поверхности боковой группы зубов;

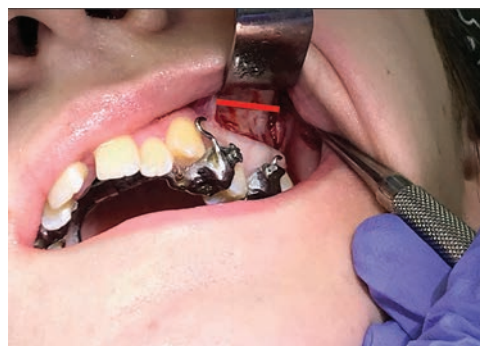
BFr, BF_l — вертикальная ось зуба, проходящая через область бифуркации корней и наиболее глубокими точками продольных фиссур боковых зубов;

<MSP-BFr, <MSP-BF_l — угол наклона их вертикальной оси к сагиттальной плоскости (рис. 6 а, б).

На основании анализа данных конусно-лучевой компьютерной томографии и степени формирования срединного небного шва пациентам было предложено 3 варианта ортодонтического лечения. При стадии формирования срединного небного шва «А» и «В» — интенсивное расширение верхней челюсти без хирургических вмешательств (рис. 7, а, б); при стадии формирования срединного небного шва «С» — малоинвазивное хирургическое вмешательство с применением пьезокортикотомии, лазерной кортикотомии и индивидуальный протокол расширения аппарата (рис. 8, а—в); при стадии формирования срединного



a/a



б/б



в/в

Рис. 8. Стадии формирования срединного небного шва «С» — интенсивное расширение верхней челюсти с применением пьезокортикотомии, лазерной кортикотомии и индивидуального протокола расширения аппарата.

а — фиксация небного расширителя; б — пьезокортикотомия для снижения плотности кости в области контрфорсов верхней челюсти; в — степень расширения после завершения полной активации аппарата.

Fig. 8. Stages of the formation of the midpalatal suture «C» — intensive expansion of the upper jaw using piezocorticotomy, laser corticotomy, and an individual protocol for the expansion of the appliance.

а — fixation of the expander; б — carrying out a piezocorticotomy procedure to reduce bone density in the buttresses of the upper jaw; в — the degree of expansion after complete activation of the appliance.



a/a



б/б

Рис. 9. Стадии формирования срединного небного шва «Д» и «Е» — комбинированное ортодонто-хирургическое лечение с хирургически ассистированным быстрым небным расширением.

а — фиксация небного расширителя; б — степень расширения после завершения полной активации аппарата после хирургически ассистированного быстрого небного расширения.

Fig. 9. The stages of formation of the midpalatal suture «D» and «E» — combined orthodontic and surgical treatment with surgically assisted rapid palatal expansion.

а — fixation of the palatal expander; б — the degree of expansion after completion of full activation of the appliance after surgically assisted rapid palatal expansion.

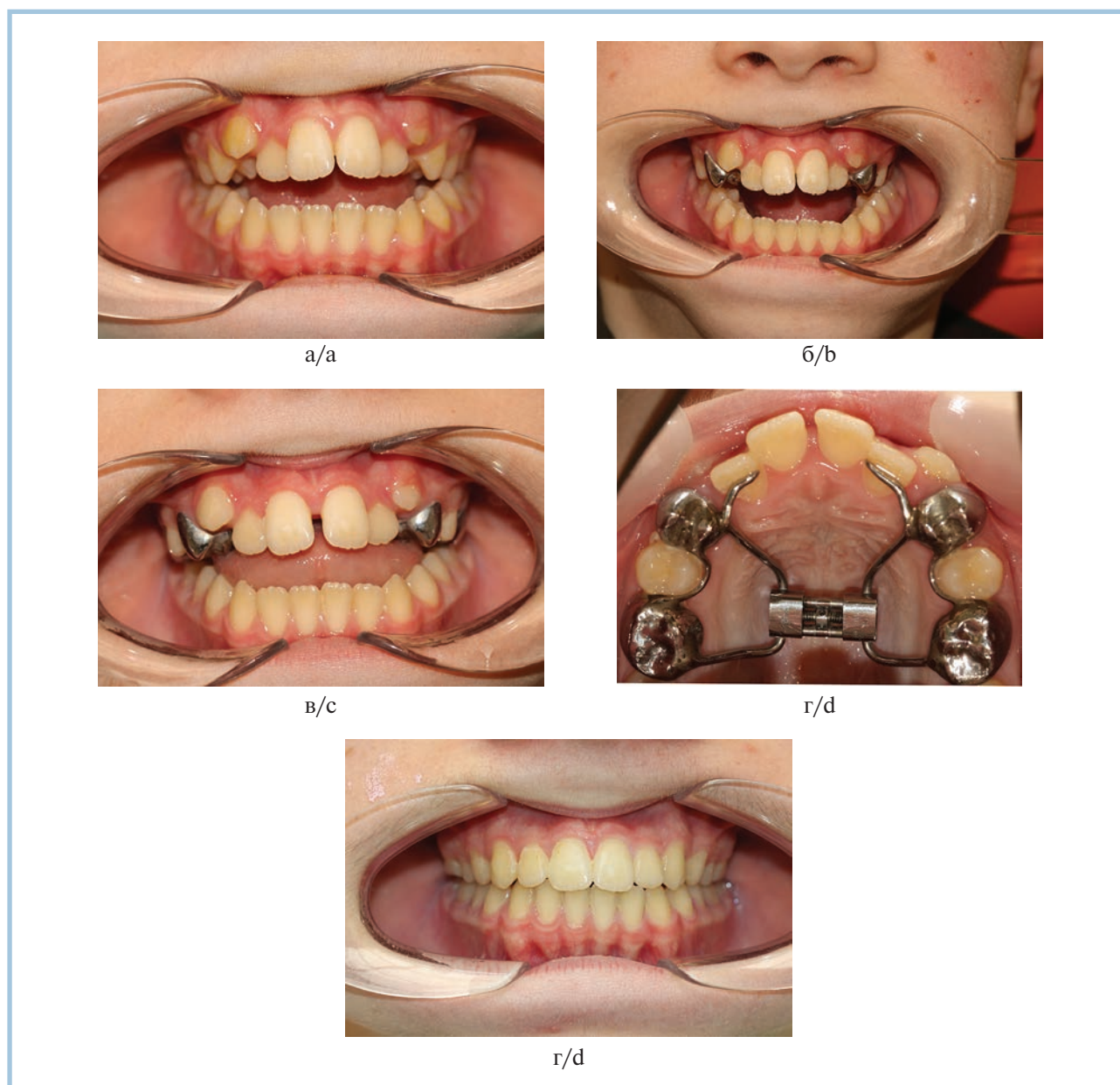


Рис. 10. Ортодонтическое лечение в период стадии формирования срединного небного шва «А» и «В».

а — окклюзия пациента до лечения; б — фиксация несъемного аппарата для расширения верхней челюсти; в — клиническая картина после завершения активации расширителя; г — клиническая картина в аксиальной плоскости; д — клиническая картина после завершения ортодонтического лечения.

Fig. 10. Orthodontic treatment during the stage of formation of the midpalatal suture «A» and «B».

a — occlusion of the patient before treatment; b — fixation of the expander; c — clinical picture after the activation of the expander; d — clinical picture in the axial plane; e — clinical picture after the completion of orthodontic treatment.

небного шва «D» и «E» — комбинированное ортодонтно-хирургическое лечение с хирургически ассистированным быстрым небным расширением (рис. 9, а, б).

Результаты и обсуждение

В группе пациентов со стадией формирования срединного небного шва «А» и «В» произошли следующие изменения: анализ рентгенограмм небного шва до и после расширения показал, что у всех пациентов произошло раскры-

тие срединного небного шва; было достигнуто расширение зубоальвеолярного ряда по трансверзали с гиперкоррекцией для дальнейшей коррекции положения боковых зубов нижней челюсти и создания множественных фиссуро-бугорковых контактов; было создано место для прорезывания постоянных зубов верхней челюсти; было устранено скученное положение зубов во фронтальном отделе верхней челюсти (рис. 10, а—д).

В данной группе пациентов скорость активации аппарата имела незначительную роль, т.к. срединный небный шов находился на начальной стадии минерализации и до-

Таблица 1. Результаты расширения верхней челюсти у пациентов 1-й группы

Table 1. Results of maxillary expansion in 1st group of patients

Признак	Статистические оценки с 95%-ми ДИ				p-значение точное
	Среднее значение (интервал)		Средняя разность, MD*	Стандартизированный эффект по Коэну, SES**	
	до лечения, МВ	после лечения, МА			
HPE_K	64,4 (62,9—65,9)	65,5 (64,0—67,0)	1,1 (0,7—1,4)	1,4 (0,8—2,0)	1,9·10 ⁻⁶
			0,9 (0,7—1,2)	1,0 (1,0—1,0)	1,9·10 ⁻⁶
BAB_K	60,7 (59,3—62,1)	62,2 (60,7—63,6)	1,5 (1,3—1,6)	4,1 (2,7—5,5)	1,9·10 ⁻⁶
EWr-EWI_K	52,3 (51,4—53,2)	62,26 (61,2—63,1)	9,8 (9,5—10,2)	13,7 (9,1—17,9)	1,9·10 ⁻⁶
PFr-PFI_K	42,7 (41,9—43,6)	51,3 (50,4—52,2)	8,6 (8,2—9,0)	10,3 (7,0—13,5)	9,5·10 ⁻⁷
HPI_K	22,9 (21,6—24,0)	24,3 (23,0—25,4)	1,4 (1,3—1,6)	4,6 (3,1—6,1)	1,9·10 ⁻⁶
Ar-AI_K	32,3 (30,8—33,8)	35,4 (33,8—36,9)	3,1 (2,7—3,5)	3,5 (2,3—4,6)	9,5·10 ⁻⁷
PAB_K	28,71 (28,1—29,3)	35,5 (34,8—36,2)	6,7 (6,4—7,1)	9,0 (6,1—11,7)	9,5·10 ⁻⁷
PWr_PWI_K	29,7 (28,9—30,4)	39,1 (38,5—39,8)	9,4 (9,0—9,9)	10,7 (7,3—14,0)	2,9·10 ⁻²¹
MSP-BFr_K	93,2 (91,6—94,9)	99,9 (98,1—101,7)	6,65 (5,93—7,37)	4,3 (2,9—5,8)	1,9·10 ⁻⁶
MSP-BFI_K	93,7 (92,0—95,3)	101,2 (99,4—102,9)	7,50 (6,60—8,41)	3,9 (2,6—5,2)	1,9·10 ⁻⁶

Таблица 2. Результаты расширения верхней челюсти у пациентов 2-й группы

Table 2. Results of maxillary expansion in 2nd group of patients

Признак	Статистические оценки с 95% ДИ				<i>p</i> -значение точное, фактор Байеса
	Среднее значение (интервал)		Средняя разность, MD	Стандартизированный эффект по Хеджесу	
	до лечения, MB	после лечения, MA			
HPE_T_1	62,93 (60,42—65,46)	67,54 (63,27—71,95)	4,60 (1,17—8,03)	1,4 (0,3—0,7)	0,008 BF10=4,6
BAB_T_1	57,90 (61,31—54,47)	62,88 (59,83—65,83)	4,98 (3,95—6,02)	0,9 (0,7—1,3)	0,008 BF10=2044
EWI-EWI_T_1	53,37 (51,06—55,77)	59,70 (57,24—62,22)	6,33 5,79—6,87	1,6 1,0—2,6	0,004
PFI-PFI_T_1	43,50 (40,83—46,50)	49,53 (46,97—52,41)	6,02 (5,07—6,98)	1,3 (0,8—3,2)	0,008 BF10=9680
HPI_T_1	22,69 (19,79—25,92)	29,79 (27,18—32,63)	7,10 (5,09—9,12)	1,5 (1,0—2,2)	0,004
Ar-AI_T_1	34,02 (31,56—36,44)	40,05 (36,90—42,89)	6,03 (4,61—7,45)	1,3 (0,8—2,3)	0,008 BF10=1005
PAB_T_1	29,24 (27,26—31,17)	35,60 (33,66—37,31)	7,99 (4,72—6,35)	2,0 (1,0—3,7)	0,008 BF10=623
PWI-PWI_T_1	31,36 (28,58—34,72)	37,70 (35,13—40,73)	6,34 (5,18—7,51)	1,3 (0,7—3,8)	0,008 BF10=4097
MSP-BFI_T_1	96,50 (91,13—102,00)	96,00 (90,63—102,00)	1,55 (−2,55 — −0,50)	0,0 (−0,4—0,2)	0,656
MSP-BFI T_1	90,75 (85,50—96,13)	90,50 (84,50—96,75)	−0,25 (−2,52—2,02)	0,0 (−0,4—0,2)	0,906

стижение расширения как на дентальном, так и на скелетном уровне произошло у всех пациентов (табл. 1).

Алгоритм ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти и стадий формирования срединного небного шва «А» и «В»

1. Фиксация несъемного аппарата для расширения верхней челюсти с назубным/гибридным/накостным типом фиксации.

2. Активация расширителя на 1 оборот в сутки, либо на 1 оборот раз в 2—3 дня в зависимости от субъективных ощущений пациента после активации аппарата (давление в области неба, зубов, болевые ощущения и т.д.).

3. Контрольный осмотр через 4 нед для клинической оценки степени активации аппарата.

4. Контрольное рентгенологическое исследование после завершения активного расширения верхней челюсти для оценки степени расширения.

5. Стабилизация расширяющего аппарата сроком на 6—8 мес для стабилизации достигнутого расширения.

6. Фиксация брекет-системы для нивелирования зубов с использованием круглых NiTi-проволочных дуг (0,014", 0,016"), прямоугольных проволочных CuNiTi-дуг (0,014"×0,025", 0,016"×0,022", 0,018"×0,025").

7. Нормализация окклюзии, создание множественных фицсуро-бугорковых контактов с использованием прямоугольных ТМА-дуг, стальных проволочных дуг большого сечения, межчелюстных эластичных тяг.

8. Эстетическое реконтурирование бугров боковой группы зубов для снижения риска рецидива патологии и контрольное рентгенологическое исследование.

9. Ретенционный период с использованием несъемных ретейнеров и ретенционных аппаратов (эластокорректор/ретенционные пластиночные аппараты).

В группе пациентов со стадией формирования срединного небного шва «С» по данным цефалометрического анализа произошли следующие изменения на уровне первых моляров: расстояние, проходящее на уровне щечного альвеолярного гребня, в среднем увеличилось на 6,03±2,01 мм. Расстояние, проходящее по поверхности

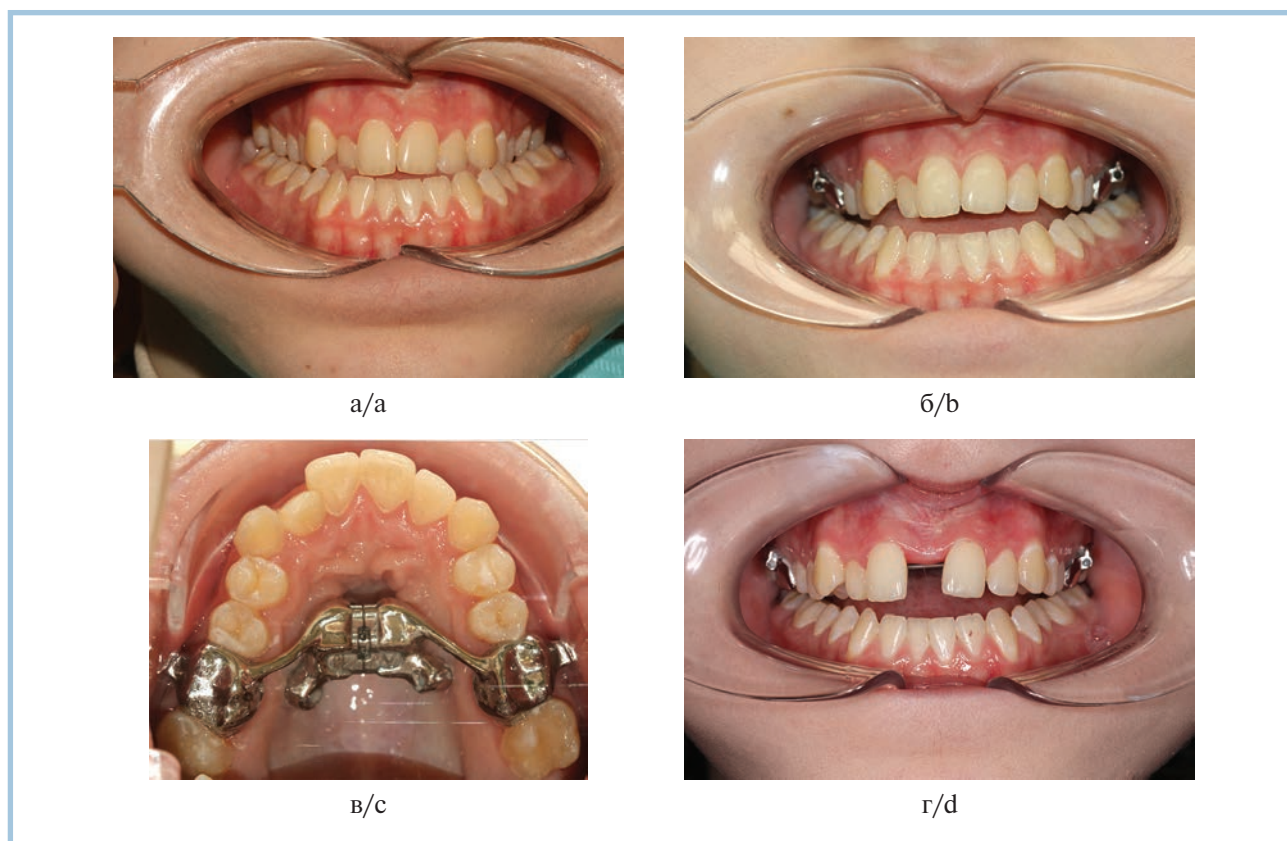


Рис. 11. Ортодонтическое лечение в период стадии формирования срединного небного шва «С».

а — окклюзия пациента до лечения; б — фиксация несъемного аппарата для расширения верхней челюсти; в — клиническая картина в аксиальной плоскости; г — клиническая картина после завершения ортодонтического лечения.

Fig. 11. Orthodontic treatment during the stage of formation of the midpalatal suture «C».

а — occlusion of the patient before treatment; б — fixation of the expander; в — clinical picture in the axial plane; д — clinical picture after completion of orthodontic treatment.

между наиболее выраженными точками по экватору коронок моляров, в среднем увеличилось на $5,94 \pm 2,03$ мм, расстояние, проходящее на уровне наиболее глубоких точек продольных фиссур боковых зубов, — на $6,30 \pm 1,74$ мм. Ширина твердого неба в среднем увеличилась на $7,22 \pm 2,32$ мм, расстояние между верхушками небных корней — на $6,40 \pm 2,41$ мм, расстояние, проходящее на уровне небного альвеолярного гребня — на $7,38 \pm 2,33$ мм, ширина внутренней зубоальвеолярной дуги, проходящей по наиболее выраженной области небной поверхности — на $6,24 \pm 1,69$ мм, угол наклона вертикальной оси зуба 1.6 к сагиттальной плоскости — на $5,080 \pm 2,07^\circ$, угол наклона вертикальной оси зуба 2.6 к сагиттальной плоскости — на $4,75 \pm 3,70^\circ$. Наблюдали параллельное расширение на протяжении всего срединного небного шва. Было создано место для устранения вестибулярного положения клыков, небного положения резцов, премоляров. Нормализован наклон зубов верхней челюсти и достигнуты множественные фиссурно-бугорковые контакты с зубами-антагонистами (рис. 11, а—г, табл. 2).

В данной группе пациентов скорость и режим активации аппарата имела значительную роль, так как срединный небный шов находился в процессе минерализации и для достижения расширения на скелетном уровне необходимо было активировать аппарат по индивидуальному протоколу.

Алгоритм ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти и стадией «С» формирования срединного небного шва

1. Фиксация несъемного аппарата для расширения верхней челюсти с назубным/гибридным/накостным типом фиксации.
2. Активация расширителя по предложенному протоколу на 3 оборота в сутки в течение недели.
3. При наличии диастемы на верхней челюсти после недели активации аппарата продолжить активацию расширителя по предложенному протоколу (попеременное расширение/сужение аппарата).
4. При отсутствии диастемы на верхней челюсти после недели активации аппарата проведение контрольного рентгенологического исследования и проведение хирургических манипуляций, направленных на снижение плотности костной ткани.
5. Проведение кортикотомии (пьезокортикотомии, лазерной кортикотомии) для снижения плотности костной ткани в областях сопротивления верхней челюсти (в области перехода верхней челюсти в скуловую кость, между корнями зубов верхней челюсти). Выбор методики хирургического вмешательства зависит от анализа качества, толщины костной ткани, степени минерализации верхнечелюстных швов, степени зубоальвеолярной адаптации боковых зубов верхней челюсти.

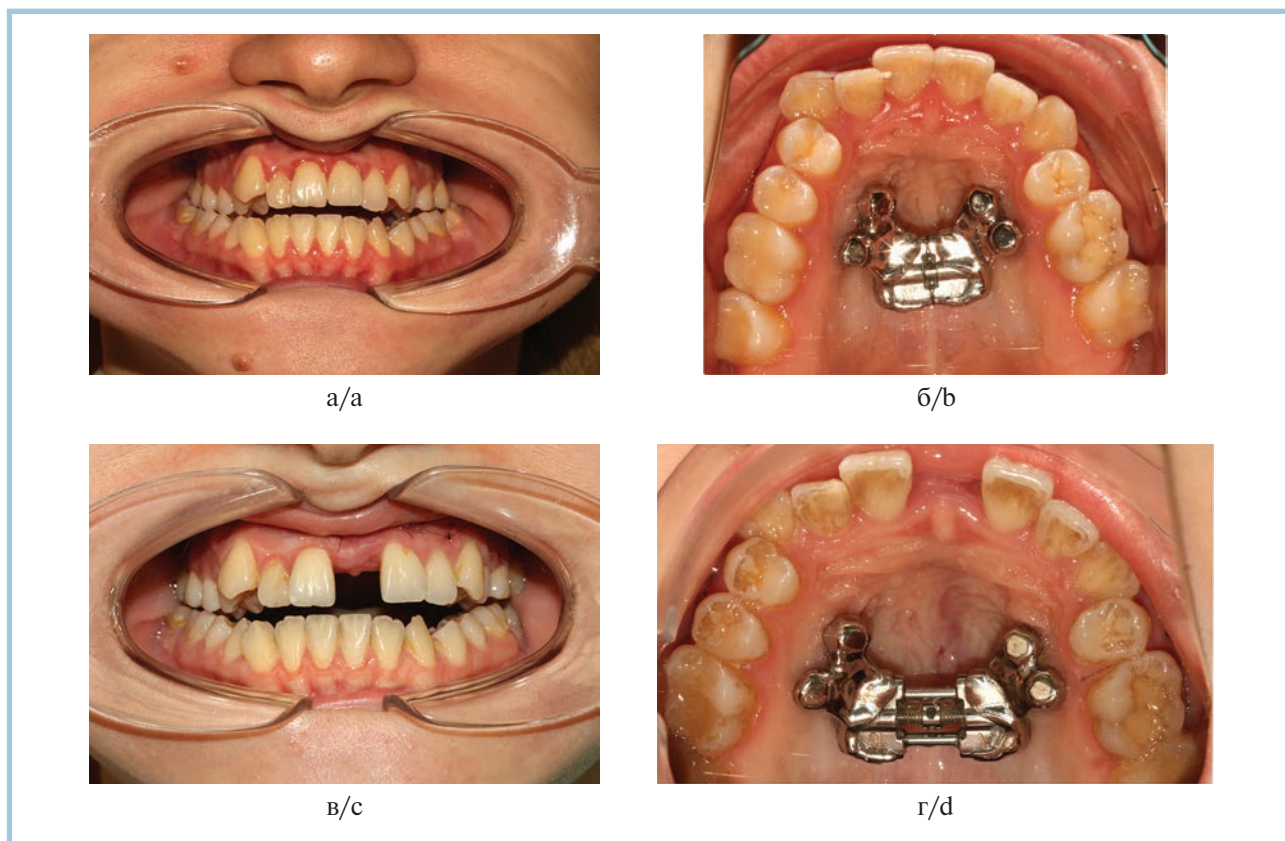


Рис. 12. Ортодонтическое лечение в период стадии формирования срединного небного шва «D», «E».

а — окклюзия пациента до лечения; б — фиксация несъемного аппарата для расширения верхней челюсти; в — клиническая картина после проведения хирургически ассистированного быстрого небного расширения; г — клиническая картина после завершения ортодонтического лечения.

Fig. 12. Orthodontic treatment during the stage of formation of the midpalatal suture «D», «E».

a — occlusion of the patient before treatment; b — fixation of the expander; c — clinical picture after surgically assisted rapid palatal expansion; d — clinical picture after completion of orthodontic treatment.

6. Активация расширителя по предложенному протоколу.

7. Повтор протокола необходимое количество раз для достижения оптимального расширения верхней челюсти.

8. Контрольное рентгенологическое исследование после завершения активного расширения верхней челюсти для оценки степени расширения.

9. Стабилизация расширяющего аппарата сроком на 6—8 мес для стабилизации достигнутого расширения.

10. Фиксация брекет-системы для нивелирования зубов с использованием круглых NiTi-проволочных дуг (0,014", 0,016"), прямоугольных проволочных CuNiTi-дуг (0,014"×0,025", 0,016"×0,022", 0,018"×0,025").

11. Нормализация окклюзии, создание множественных фиссуно-бугорковых контактов с использованием прямоугольных ТМА-дуг, стальных проволочных дуг большого сечения, межчелюстных эластичных тяг.

12. Эстетическое реконтурирование бугров боковой группы зубов для снижения риска рецидива патологии и контрольное рентгенологическое исследование.

13. Ретенционный период с использованием несъемных ретейнеров и ретенционных аппаратов (эластокорректор/ретенционные пластиночные аппараты).

В группе пациентов со стадией формирования срединного небного шва «D» и «E» по данным цефаломе-

трического анализа произошли следующие изменения на уровне первых моляров: расстояние, проходящее на уровне щечного альвеолярного гребня, в среднем увеличилось на $4,98 \pm 1,24$ мм. Расстояние, проходящее по поверхности между наиболее выраженными точками по экватору коронок моляров увеличилось на $6,33 \pm 0,64$ мм; расстояние, проходящее на уровне между наиболее глубокими точками продольных фиссур боковых зубов — на $6,02 \pm 1,14$ мм; ширина твердого неба — на $7,10 \pm 2,41$ мм; расстояние между верхушками небных корней — на $6,03 \pm 1,70$ мм; расстояние, проходящее на уровне небного альвеолярного гребня, — на $6,35 \pm 1,96$ мм; ширина внутренней зубоальвеолярной дуги, проходящей по наиболее выраженной области небной поверхности — на $6,34 \pm 1,39$ мм. Угол наклона вертикальной оси зуба 1.6 к сагиттальной плоскости в среднем уменьшился на $0,500 \pm 2,450^\circ$; угол наклона вертикальной оси зуба 2.6 к сагиттальной плоскости — на $2,250 \pm 2,710$ (рис. 12, а—г).

Томографическое исследование показало значительное увеличение ширины верхней челюсти как на скелетном ($7,10 \pm 2,41$ мм), так и на зубоальвеолярном уровнях ($6,35 \pm 1,96$ мм). При этом расширение происходило параллельно вдоль срединного небного шва, со смещением челюсти вперед и книзу (табл. 3).

Таблица 3. Результаты расширения верхней челюсти у пациентов 3-й группы

Table 3. Results of maxillary expansion in 3d group of patients

Признак	Статистические оценки с 95% ДИ				p-значение точное
	Среднее значение (интервал)		Средняя разность, MD	Стандартизированный эффект по Хеджесу	
	до лечения, MB	после лечения, MA			
HPE_T_2	60,96 (59,36—62,61)	63,63 (61,64—65,64)	2,67 (1,07—4,27)	0,8 (0,3—1,3)	0,0002
BAB_T_2	55,47 (54,06—57,02)	58,51 (56,57—60,47)	3,03 (1,76—4,31)	0,9 (0,6—1,6)	0,0005
EWI-EWI_T_2	52,23 (50,63—51,43)	57,37 (55,85—58,88)	5,94 (4,65—7,23)	2,5 (1,8—3,3)	0,0005
PFI-PFI_T_2	42,52 (40,99—43,94)	48,82 (47,10—50,42)	6,30 (5,19—7,41)	2,1 (1,2—3,6)	0,0002
HPI_T_2	23,70 (1,87—25,46)	26,92 (24,87—29,06)	3,22 (1,75—4,69)	0,8(0,5—1,2)	0,0005
AI-T_2	33,29 (30,59—36,05)	36,69 (33,17—40,50)	3,40 (1,86—4,93)	0,5 (0,3—0,7)	0,0002
PAB_T_2	28,36 (27,39—29,30)	32,74 (30,82—34,74)	4,38 (2,91—5,86)	1,5 (1,1—2,0)	0,0002
PWI-PWI_T_2	30,23 (29,06—31,44)	36,48 (35,07—37,83)	6,24 (5,17—7,32)	2,5 (1,5—3,9)	0,0002
MSP-BFI_T_2	92,33 (89,08—95,58)	97,42 (93,83—101,08)	5,08 (3,77—6,40)	0,8 (0,4—1,1)	0,0005
MSP-BFI_T_2	92,17 (89,92—94,33)	96,92 (94,67—99,42)	4,75 (2,40—7,10)	1,1 (0,3—1,8)	0,004

Алгоритм ортодонтического лечения пациентов с сужением верхней челюсти, и стадий формирования срединного небного шва «D» и «E».

1. Фиксация несъемного аппарата для расширения верхней челюсти с назубным/гибридным/накостным типом фиксации.

2. Проведение хирургически ассистированного быстрого небного расширения.

3. Активация расширителя на 2 оборота в сутки под контролем лечащего челюстно-лицевого хирурга и врача-стоматолога-ортодонта.

4. Контрольное рентгенологическое исследование после завершения активного расширения верхней челюсти для оценки степени расширения.

5. Стабилизация расширяющего аппарата сроком на 6—8 мес для стабилизации достигнутого расширения.

6. Фиксация брекет-системы для нивелирования зубов с использованием круглых NiTi-проволочных дуг (0,014", 0,016"), прямоугольных проволочных CuNiTi-дуг (0,014"×0,025", 0,016"×0,022", 0,018"×0,025").

7. Нормализация окклюзии, создание множественных фиссуры-бугорковых контактов с использованием прямоугольных ТМА-дуг, стальных проволочных дуг большого сечения, межчелюстных эластичных тяг.

8. Эстетическое реконтуривание бугров боковой группы зубов для снижения риска рецидива патологии и контрольное рентгенологическое исследование.

9. Ретенционный период с использованием несъемных ретейнеров и ретенционных аппаратов (эластокорректор/ретенционные пластиночные аппараты).

Заключение

Выбор определенного алгоритма лечения на основе анализа клинико-рентгенологических данных в зависимости от степени оксификации срединного небного шва, степени сужения верхней челюсти необходим для достижения как функционально, так и эстетически качественных результатов. Анализ данных конусно-лучевой компьютерной томографии во время планирования лечения пациентов с сужением верхней челюсти позволяет достичь эффективных и стабильных результатов лечения, уменьшая риск рецидива патологии, и является обязательным методом для качественной диагностики и планирования ортодонтического лечения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Арсенина О.И., Шугайлов И.А., Надточий А.Г., Попова Н.В., Махортова П.И., Попова А.В., Аганов М.С. Повышение эффективности лечения взрослых пациентов с зубочелюстными аномалиями и деформациями зубных рядов с помощью ER, CR:YSGG лазера: клиническое исследование. *Стоматология*. 2021;1:34–43.
Arsenina OI, Shugailov IA, Nadtochiy AG, Popova NV, Makhortova PI, Popova AV, Aganov MS. Improving the effectiveness of treatment of adult patients with dentoalveolar anomalies and deformities using Er, Cr: YSGG laser: a clinical study. *Stomatologia*. 2021;1:34–43. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/stomat20210001134>
- Bazargani F, Feldmann I, Bondemark L. Three-dimensional analysis of effects of rapid maxillary expansion on facial sutures and bones. *Angle Orthod*. 2013;83:1074–1082.
<https://doi.org/10.2319/020413-103.1>
- Ludwig B, Glasl B, Bowman SJ, Wilmes B, Kinzinger Gs, Lisson Ja. Anatomical Guidelines For Miniscrew Insertion: Palatal Sites. *J Clin Orthod*. 2011;45:433–441.
<https://doi.org/10.22094724>
- Слабковская А.Б. Телерентгенограммы головы в прямой проекции: возможности и проблемы. *Ортодонтия*. 2006;1(33):86.
- Slabkovskaya AB. Telerentgenograms of the head in frontal projection: opportunities and problems. *Orthodontia*. 2006;1(33):86. (In Russ.).
- Попова Н.В., Арсенина О.И., Махортова П.И., Попова А.В., Шугайлов И.А. Комбинированное ортодонтно-хирургическое лечение взрослых пациентов с зубочелюстными аномалиями и деформациями зубных рядов. *Стоматология*. 2020;2(2):66–78.
Popova NV, Arsenina OI, Makhortova PI, Popova AV, Shugailov IA. Complex orthodontic-surgical rehabilitation of adults with malocclusions and deformations in dentition. *Stomatologia*. 2020;2(2):66–78. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/stomat20209902166>
- Попова Н.В., Арсенина О.И., Махортова П.И. Эффективность ортодонтического лечения пациентов с верхней микрогнатией в комбинации с хирургически ассистированным быстрым небным расширением. *Стоматология*. 2019;98(4):71–79.
Popova NV, Arsenina OI, Makhortova PI. Efficiency of orthodontic treatment in combination with surgically assisted rapid palatal expansion. *Stomatologia*. 2019;98(4):71–79. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/stomat20199804171>

7. Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Maspero C. Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions. *Angle Orthod.* 2011;81:298-303.
<https://doi.org/10.2319/050410-241.1>
8. Фадеев Р.А., Прозорова Н.В., Фадеева М.Р., Ли П.В., Литовченко Ю.П. Альтернативный подход к лечению скелетных форм мезиального соотношения зубных рядов у пациентов с завершенным ростом лица. *Институт стоматологии.* 2018;(81):44-47.
Fadeev RA, Prozorova NV, Fadeeva MR, Lee PV, Litovchenko YuP. An alternative approach to the treatment of skeletal forms of mesial dentition ratio in patients with complete facial growth. *The Dental Institute.* 2018;(81):44-47. (In Russ.).
9. Angelieri F, Cevidanes L, Franchi L., Goncalves J., Mcnamara J. Midpalatal Suture Maturation: Classification Method For Individual Assessment Before Rapid Maxillary Expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144(5):759-769.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.04.022>

Поступила 07.12.2021

Received 07.12.2021

Принята 13.12.2021

Accepted 13.12.2021

Оценка морфологического и функционального состояния слизистой оболочки рта у детей с дистрофическим буллезным эпидермолизом

© М.В. КОРОЛЕНКОВА^{1, 2}, А.А. ПОБЕРЕЖНАЯ¹

¹ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии», Москва, Россия;

²ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Апробировать модифицированный индекс оценки слизистой оболочки рта (МИ СОР) для оценки состояния слизистой оболочки рта у детей с дистрофическим буллезным эпидермолизом (ДБЭ).

Материал и методы. В исследовании приняло участие 27 детей от 4 до 18 лет с ДБЭ и 30 здоровых детей того же возраста. При помощи интравидеокамеры оценивали морфологический компонент индекса: регистрировали наличие патологических элементов в различных отделах полости рта, присваивая дифференцированные баллы. Оценка функционального компонента включала в себя регистрацию анкилоглоссии и микростомии. Анкилоглоссию оценивали по Бристольской системе, микростомию — при помощи измерения ортодонтическим штангенциркулем амплитуды открывания рта, и расчета процента полученного измерения от возрастной нормы, полученной в группе контроля.

Результаты. Согласно полученным данным, состояние слизистой у детей с ДБЭ ухудшается с возрастом, за счет как морфологического, так и функционального компонента. Прогностически неблагоприятным является суммарное значение индекса более 40, так как оно всегда ассоциировано с тяжелыми функциональными нарушениями. Функциональные нарушения присутствуют у всех детей старше 6 лет. Высокие значения морфологического компонента у детей младше 6 лет могут указывать на высокую тяжесть функциональных нарушений в будущем.

Заключение. Предложенный модифицированный индекс может быть перспективен в наблюдении состояния слизистой рта в динамике, оценке эффективности тех или иных лекарственных средств, прогнозе течения заболевания. Для оценки объективности индекса было бы перспективно сопоставление его данных с тяжестью общего состояния ребенка.

Ключевые слова: дистрофический буллезный эпидермолиз, клинические проявления на слизистой рта, индекс оценки слизистой оболочки рта, микростомия, анкилоглоссия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Короленкова М.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7705-462X>

Побережная А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-7329-2265>

Автор, ответственный за переписку: Побережная А.А. — e-mail: styopina_a@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Короленкова М.В., Побережная А.А. Оценка морфологического и функционального состояния слизистой оболочки рта у детей с дистрофическим буллезным эпидермолизом. *Стоматология*. 2022;101(2):63–68. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102163>

Morphological and functional assessment of the oral mucosa in children with dystrophic epidermolysis bullosa

© М.В. KOROLENKOVA^{1, 2}, А.А. POBEREZHNYAYA¹

¹Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russia;

²Moscow Regional Research Institute named after M.F. Vladimirovskiy, Moscow, Russia

ABSTRACT

The aim of the study. To validate modified oral index (MOI) for the assessment of the oral mucosa in children with dystrophic epidermolysis bullosa (DYB).

Materials and methods. The study comprised 27 DYB children aged 4 to 18 years. Morphological component of MOI was documented by an intraoral camera with the registration of pathological elements in various of the oral cavity and differentiated scoring. Functional component included registration of ankyloglossia and microstomia measured by Bristol assessment system and orthodontic caliper, correspondingly, and then referred to normal age-matched values.

Results. Oral mucosa condition deteriorates in DYB children with age both in morphological and functional aspects. MOI values more than 40 should be seen as prognostically unfavorable as they are always associated with severe functional restrictions. These restrictions are always present in children older than 6. If present in younger age they may indicate poor functional status in future.

Conclusion. The MOI may be a useful tool for the assessment of the efficacy of the pharmacological agents' impact on the oral mucosa and disease prognosis. Correlation of MOI and general condition of DYB children needs further investigation.

Keywords: dystrophic epidermolysis bullosa, oral clinical manifestations, oral mucosa assessment index, microstomia, ankyloglossia.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Korolenkova M.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7705-462X>Poberezhnaya A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-7329-2265>

Corresponding author: Poberezhnaya A.A. — e-mail: styopina_a@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Korolenkova MV, Poberezhnaya AA. Morphological and functional assessment of the oral mucosa in children with dystrophic epidermolysis bullosa. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):63–68. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102163>

Буллезный эпидермолиз (БЭ) — группа редких генетических дерматозов, главным клиническим проявлением которых является появление пузырей на коже и слизистых оболочках как при незначительных механических воздействиях, так и спонтанно. Согласно упрощенной классификации различают простую, пограничную, дистрофическую форму буллезного эпидермолиза (ДБЭ), а также синдром Киндлера. В большинстве стран мира в структуре заболевания преобладает простой буллезный эпидермолиз, в ряде стран — ДБЭ. Распространенность БЭ в России составляет в среднем 3,64 случая на 1 млн населения, заболевание относится к орфанным [1, 2]. По данным А.А. Кубановой с соавт. в структуре заболевания в РФ преобладают пациенты (>68%), у которых тип заболевания не указан, среди остальных случаев наиболее распространенная форма — простая (19,64%), затем дистрофическая (11,42%), реже всех — пограничная (0,68%). Однако эти данные отражают результат фенотипической диагностики и не подтверждены генетическим анализом [2, 3]. По данным молекулярно-генетического исследования, проведенного на базе Национального центра здоровья детей в 2017 г., среди 107 семей, имеющих одного или нескольких детей с признаками БЭ, наиболее распространенная форма заболевания, обнаруженная в 72 (67,3%) семьях, — дистрофическая. Второй по частоте встречаемости оказалась простая форма — у 28 (26,2%) семей, пограничная выявлена у 6 (5,6%) семей, синдром Киндлера у ребенка 1 (0,9%) семьи [3].

В ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» для получения стоматологической помощи поступают дети, у которых тип БЭ подтвержден генетическим анализом. Среди пациентов отделения госпитальной детской стоматологии также преобладают дети с дистрофической, клинически наиболее тяжелой формой заболевания (>80% пациентов).

Симптомы основного заболевания повышают риск развития стоматологических заболеваний у ребенка с ДБЭ. Задержка роста, проявляющаяся в челюстно-лицевой области резким недоразвитием челюстей, а также скучностью жевания, и общая гипотрофия требуют специального режима и характера питания: употребление мягкой, высокоуглеводистой пищи ведет к высокому риску развития кариеса и к ортодонтической патологии [4, 5–11]. «Хрупкость» и чувствительность слизистой оболочки к малейшим механическим воздействиям затрудняет индивидуальную гигиену рта. Постоянное травмирование слизистой рта зачастую вызвано прорезыванием дистопированных зубов либо острыми краями разрушенных зубов, а заживление патологических элементов сопровождается воспалением с активацией макрофагов и специфических медиаторов воспаления, влияющих на фибробласты [8, 12–14]. Рубцевание слизистой оболочки является следствием хронически текущего воспалительного процесса и ведет к развитию микростомии и анкилоглоссии [6,

10–11]. Все работы, посвященные патологическому рубцеванию у детей с ДБЭ однозначно свидетельствуют о том, что борьба с уже образовавшейся рубцовой тканью практически неэффективна, и основные усилия должны быть направлены на профилактику, которую следует начинать не позднее первых 10 лет жизни ребенка (так как по некоторым данным явления рубцевания к этому возрасту достигают своего пика) [7–9].

Кроме того, клиническая картина на слизистой рта у детей с ДБЭ в разные возрастные периоды может сильно отличаться. Однако в литературе встречаются многочисленные данные, касающиеся оценки проявлений БЭ на слизистой оболочке рта [11, 15–18]. Одна из таких методик — орофарингеальный индекс, разработанный международной группой ученых из США, Мексики и Италии [19]. Индекс включает в себя 2 раздела: первый — оценка степени активности заболевания, а именно регистрация таких патологических элементов, как эритема, атрофия, пузырь, эрозия или язва в каждом отделе полости рта; наличие каждого элемента оценивается 1 баллом. Второй — оценка структурных поражений, таких как микростомия, анкилоглоссия, гипоплазия эмали и рубцевание за исключением собственно анкилоглоссии и микростомии (рис. 1). В итоге полученные баллы суммируются. Но данный индекс имеет ряд существенных недостатков, описанных ниже и устраненных нами в процессе работы. В результате был создан модифицированный индекс слизистой оболочки рта (МИ СОР).

Цель настоящего исследования — апробировать МИ СОР для оценки состояния слизистой оболочки рта у детей с ДБЭ.

Рис. 1. Орофарингеальный индекс для пациентов с ДБЭ.

Fig. 1. Epidermolysis bullosa oropharyngeal score (EBOS).

Материал и методы

Исследование проводилось в отделении госпитальной детской терапевтической стоматологии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ». В исследование были включены 27 детей с ДБЭ (средний возраст на момент исследования $9,1 \pm 3,7$ года), регулярно наблюдающихся в отделении. В группу контроля вошли 30 здоровых детей в возрасте от 4 до 18 лет.

Мы модифицировали данный орофарингеальный индекс, в связи с некоторыми, на наш взгляд, его недостатками. Во-первых, предлагается регистрировать небольшое количество патологических элементов. У пациентов с БЭ наблюдается полиморфизм элементов на слизистой оболочке рта, эритема, атрофия, пузырь, язва — лишь наиболее часто встречающиеся. Во-вторых, отсутствует балльная дифференцировка регистрируемых патологических элементов, т.е. за каждый патологический элемент создатели EBOS предлагают начислять 1 балл. В результате интерпретации индекса получается, что пациент, имеющий 10 эритематозных элементов будет равен по тяжести пациенту, имеющему 10 пузырей. В нашей модификации индекса мы дифференцированно оценивали различные элементы, присваивая разное количество баллов (рубец = 5 баллов; пузырь, язва, эрозия = 4 балла; атрофия, покрывка, корка = 3 балла; пятно, эритема = 2 балла; отек, гипертрофия, петехия = 1 балл). Регистрировали наличие элементов в различных отделах полости рта с помощью внутриротовой камеры. При наличии 2 и более элементов одного ви-

да на одном участке слизистой баллы умножали на количество патологических элементов. Далее суммировали баллы, полученные при оценке морфологических элементов.

В-третьих, мы исключили оценку наличия/отсутствия гипоплазии эмали — структурное нарушение твердой ткани зуба, не слизистой оболочки, а также исключили оценку рубцевания помимо собственно анкилоглоссии и микростомии, так как любое рубцевание во рту, например, рубцевание преддверия, глобально ведет к развитию микростомии. Нами также введена более детальная оценка степени функциональных нарушений, при которой данные, полученные у детей с ДБЭ соотносятся с данными контрольной группы здоровых детей того же возраста. Подобный дифференцированный подход дает лучшее представление о тяжести состояния ребенка, связанном с оральными проявлениями ДБЭ.

При оценке функционального статуса мы дифференцированно оценивали степень как ограничения подвижности языка, так и ограничения открывания рта. Анкилоглоссию оценивали по Бристольской системе (табл. 1), в которую входит оценка подвижности языка по трем критериям, каждому из которых присваивается от 0 до 2 баллов. Если сумма баллов меньше или равна 3, это говорит о значительном ограничении подвижности языка [9, 18]. Присваивали 10 баллов за графу «Анкилоглоссия» модифицированного индекса при значении менее 3 баллов или 0 баллов — при значениях 3 и более баллов.

Микростомию оценивали, измеряя при помощи ортодонтического штангенциркуля амплитуду открывания

Таблица 1. Бристольская система оценки подвижности языка

Table 1. Bristol tongue assessment tool

Критерий/Балл	0	1	2
Как выглядит кончик высунутого языка	«Сердечком»	Небольшая выемка	Закругленный
Прикрепление уздечки языка	К свободной десне	К прикрепленной десне	Ко дну рта
Подъем языка при максимально открытом рте	Почти не поднимается	До середины	Свободный подъем

Таблица 2. Пример расчета МИ СОР

Table 2. An example of oral mucosa modified score calculation

ФИО: ***		Возраст: 148 мес.			Дата исследования: ***			
I Морфологический статус								
Локализация	Элемент							
	Отек (гипертрофия неба)	Петехии	Пятно/ эритема	Атрофия	Покрышка пузыря/Корка	Пузырь	Эрозия/Язва	Рубец
Слизистая губ								
Верхнее преддверие								5
Нижнее преддверие								
Язык	1			3	3 *3	4 *5		
Дно рта								5
Правая щека	1	2					4	
Левая щека	1	2						
Небо	1							
Десна	1		2					
Сумма	5	4	2	3	9	20	4	10
Итог 57								
II Функциональный статус								
Анкилоглоссия (<3 — 10 баллов, ≥3 — 0 баллов)								0
Микростомия (90—100% от возрастной нормы — 0 баллов, 60—89% — 5 баллов, 40—59% — 10 баллов, <40 — 20 баллов)								10
Итог								10
Всего								67

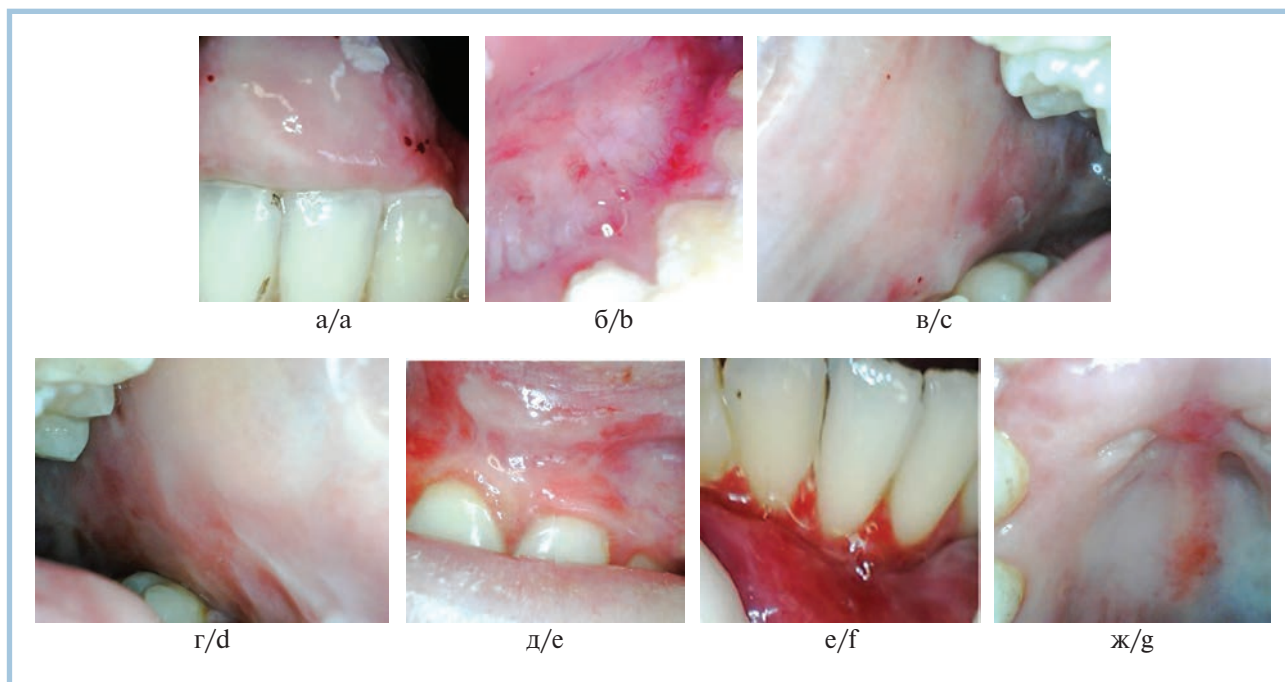


Рис. 2. Морфологические элементы на слизистой рта у 12-летнего ребенка с ДБЭ.

а — отсутствие сосочков на слизистой языка, отпечатки зубов на боковой поверхности языка (отек), геморрагические пузыри и их покрывки; б — рубцово измененная слизистая дна полости рта; в, г — отпечатки зубов на слизистой щеки, отек, петехии на правой щеке; д — рубец на слизистой верхнего преддверия; е — отек, эритематозные элементы на десневых сосочках; ж — отежная слизистая неба.

Fig. 2. Morphological elements on the oral mucosa in 12-years old DEB child.

a — denuded tongue, tooth prints on the lateral surface of the tongue (edema), hemorrhagic blisters and covers of blisters; b — scarred mucosa on the mouth floor; c, d — tooth prints on the cheek, edema, petechiae on the right cheek mucosa; e — scarred mucosa on upper vestibule; f — edema, erythema on the gingival papillae; g — swelling of the palatal mucosa.

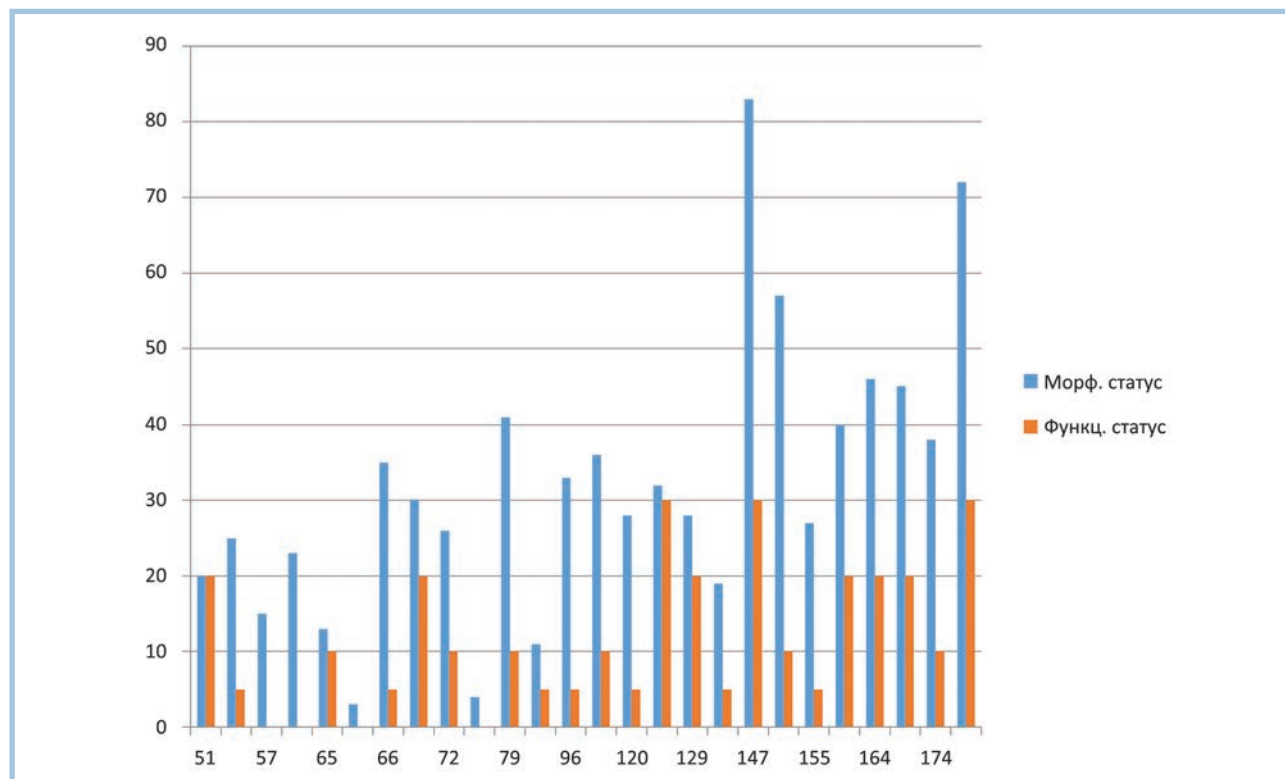


Рис. 3. Результаты оценки состояния слизистой рта у детей с ДБЭ (n=27) разного возраста при помощи МИ СОР.

Fig. 3. The result of the oral mucosa evaluation in DEB children (n=27) using the oral mucosa modified score.

рта у детей с ДБЭ (расстояние между углами рта в покое при сомкнутых губах) и в группе контроля, в которую вошли здоровые дети. В группе контроля у детей с постоянным прикусом средняя амплитуда открывания рта составила 47,9 мм, со сменным — 44,4 мм, со временным — 39,7 мм [9]. Эти данные использовали в качестве возрастной нормы при оценке функционального статуса МИ СОР: присваивали 0 баллов, если амплитуда открывания рта у ребенка с ДБЭ составляла 90—100% возрастной нормы, 5 баллов — если 60—89%, 10 баллов — если 40—59% и 20 баллов — если <40%. В итоге суммировали баллы, полученные за функциональный статус.

Результаты и обсуждение

Пример расчета МИ СОР для пациента с ДБЭ. На рис. 2 представлены внутриротовые фотографии слизистой рта 12-летней пациентки с ДБЭ. Результат оценки морфологического статуса составил 57 баллов (табл. 2). Подвижность языка по Бристольской системе составила 5 баллов, следовательно, оценка наличия анкилоглоссии — 0 баллов. Открывание рта на момент осмотра — 21 мм (44% возрастной нормы), т.е. присваиваем 10 баллов. Таким образом, за функциональный статус пациентка получает 10 баллов. Общее значение индекса, таким образом, составляет 67 баллов (табл. 2).

Результаты расчета МИ СОР у детей с ДБЭ, вошедших в исследование, представлены на рис. 3.

Прогностически неблагоприятным является суммарное значение индекса более 40, так как оно всегда ассоциировано с тяжелыми функциональными нарушениями. Согласно полученным данным, состояние слизистой у детей с ДБЭ ухудшается с возрастом. Суммарный средний балл у детей до 6 лет — 30,7, старше 6 лет — 49,9 баллов. Функциональные нарушения присутствуют у всех детей старше 6 лет. Средний балл за функциональные нарушения у детей старше 6 лет составил 13,3 баллов, тогда как у детей с ДБЭ младше 6 лет — 8,1. В оценке морфологии пато-

логических элементов на слизистой с возрастом отмечено увеличение количества рубцов в областях с повышенным риском травмирования (на щеках по линии смыкания зубов и в углах рта, боковых поверхностях языка и под языком, в области преддверия рта). В целом значения индекса нарастают у более старших детей за счет как морфологического, так и функционального компонента. Высокие значения морфологического компонента у детей младше 6 лет могут указывать на высокую тяжесть функциональных нарушений в будущем.

Заключение

Для детей с ДБЭ характерно патологическое рубцевание слизистой рта, обусловленное патогенезом заболевания и усугубляемое местными травмирующими факторами. Чем старше ребенок, тем больше замыкается «порочный круг», а критическая возрастная граница, скорее всего, проходит около 6—7-летнего возраста. Борьба с уже образовавшимися рубцами малоэффективна, следовательно, профилактические мероприятия должны быть проведены до этого.

Таким образом, предложенный индекс может быть перспективен в наблюдении состояния слизистой рта в динамике, оценке эффективности тех или иных лекарственных средств, прогнозе течения заболевания. Для оценки объективности МИ СОР было бы перспективно сопоставление данных индекса с тяжестью общего состояния ребенка, например, с поражениями кожи, индексом массы тела, а также сопоставление поражений кожи и слизистых с более точной генотипической формой заболевания.

Лечение детей финансировано фондом «Дети-бабочки»
Patients' treatment was financed by «Deti-babochki» foundation.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Альбанова В.И., Карамова А.Э., Чикин В.В., Рахматулина М.Р. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных врожденным буллезным эпидермоллизом. 2015. Ссылка активна на 13.10.21. Al'banova VI, Karamova AE, Chikin VV, Rakhmatullina MR. Federal'nye klinicheskie rekomendacii po vedeniju bol'nyh vrozhdenym bulleznym epidermolizom. 2015. Accessed October 13, 2021. (In Russ.). https://www.ismos.ru/guidelines/doc/vrozhdenyj_bulleznij_ehpidermoliz.pdf
- Мурашкин Н.Н., Намазова-Баранова Л.С. Буллезный эпидермоллиз: руководство для врачей. 2019;29-32:43-48. Murashkin NN, Namazova-Baranova LS. Bulleznij epidermoliz: rukovodstvo dlya vrachej. 2019;29-32:43-48. (In Russ.).
- Кубанов А.А., Альбанова В.И., Карамова А.Э., Чикин В.В., Мелехина Л.Е., Богданова Е.В. Распространенность врожденного буллезного эпидермоллиза у населения Российской Федерации. Вестник дерматологии и венерологии. 2015;3:21-30. Kubanov AA, Al'banova VI, Karamova AE, Chikin VV, Melekhina LE, Bogdanova EV. Rasprostranennost' vrozhdenного bulleznogo epidermoliza u naseleniya Rossijskoj Federacii. Vestnik dermatologii i venerologii. 2015;3:21-30. (In Russ.).
- Рогинский В.В., Короленкова М.В., Старикова Н.В., Удалова Н.В., Побережная А.А. Возможности комплексного стоматологического лечения детей с буллезным эпидермоллизом. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;18(5):50-55. Roginskij VV, Korolenkova MV, Starikova NV, Udalova NV, Poberezhnaja AA. Vozmozhnosti kompleksnogo stomatologicheskogo lechenija detej s bulleznym jepidermolizom. Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2018;18(5):50-55. (In Russ.). <https://doi.org/10.25636/PMF.3.2018.5.9>
- Короленкова М.В. Стоматологическое лечение детей с буллезным эпидермоллизом. Стоматология. 2015;94(2):34-36. Korolenkova MV. Dental treatment in children with dystrophic form of epidermolysis bullosa. Stomatologija (Mosk). 2015;94(2):34-36. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat201594234-36>
- Короленкова М.В., Побережная А.А. Возрастная динамика открывания рта и подвижности языка у детей с различными формами буллезного эпидермоллиза. Стоматология. 2021;100(1):55-59. Poberezhnaja AA, Korolenkova MV. Vozrastnaya dinamika stepeni otkryvaniya rta i podvizhnosti yazyka u detej s razlichnymi formami bulleznogo epidermoliza [Age-related dynamics of mouth opening and tongue mobility in children with various forms of epidermolysis bullosa]. Stomatologija (Mosk). 2021;100(1):55-59. (In Russ.). PMID: 33528957. <https://doi.org/10.17116/stomat202110001155>
- Nyström A, Bruckner-Tuderman L. Injury- and inflammation-driven skin fibrosis: The paradigm of epidermolysis bullosa. Matrix Biol. 2018;68-69:547-560. Epub 2018 Jan 31. PMID: 29391280. <https://doi.org/10.1016/j.matbio.2018.01.016>

8. Bhattacharjee O, Ayyangar U, Kurbet AS, Ashok D, Raghavan S. Unraveling the ECM-Immune Cell Crosstalk in Skin Diseases. *Front Cell Dev Biol.* 2019;7:68. PMID: 31134198; PMCID: PMC6514232. <https://doi.org/10.3389/fcell.2019.00068> 9.
9. Cianfarani F, Zambruno G, Castiglia D, Odorisio T. Pathomechanisms of Altered Wound Healing in Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. *Am J Pathol.* 2017;187(7):1445-1453. Epub 2017 Apr 29. PMID: 28460207. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2017.03.003/>
10. Kummer TR, Nagano HC, Tavares SS, Santos BZ, Miranda C. Oral manifestations and challenges in dental treatment of epidermolysis bullosa dystrophica. *J Dent Child (Chic).* 2013;80(2):97-100. PMID: 24011299.
11. Krämer S, Lucas J, Gamboa F, Peñarocha Diago M, Peñarocha Oltra D, Guzmán-Letelier M, Paul S, Molina G, Sepúlveda L, Araya I, Soto R, Ariagada C, Lucky AW, Mellerio JE, Cornwall R, Alsayer F, Schilke R, Antal MA, Castrillón F, Paredes C, Serrano MC, Clark V. Clinical practice guidelines: Oral health care for children and adults living with epidermolysis bullosa. *Spec Care Dentist.* 2020;40(suppl 1):3-81. PMID: 33202040; PMCID: PMC7756753. <https://doi.org/10.1111/scd.12511>
12. Tartaglia G, Cao Q, Padron ZM, South AP. Impaired Wound Healing, Fibrosis, and Cancer: The Paradigm of Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. *Int J Mol Sci.* 2021;22(10):5104. PMID: 34065916; PMCID: PMC8151646. <https://doi.org/10.3390/ijms22105104>
13. Odorisio T, Di Salvio M, Orecchia A, Di Zenzo G, Piccinni E, Cianfarani F, Travaglione A, Uva P, Bellei B, Conti A, Zambruno G, Castiglia D. Monozygotic twins discordant for recessive dystrophic epidermolysis bullosa phenotype highlight the role of TGF- β signalling in modifying disease severity. *Hum Mol Genet.* 2014;23(15):3907-3922. Epub 2014 Mar 5. PMID: 24599399. <https://doi.org/10.1093/hmg/ddu102>
14. Cianfarani F, Zambruno G, Castiglia D, Odorisio T. Pathomechanisms of Altered Wound Healing in Recessive Dystrophic Epidermolysis Bullosa. *Am J Pathol.* 2017;187(7):1445-1453. Epub 2017 Apr 29. PMID: 28460207. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2017.03.003>
15. Marini I, Vecchiet F. Sucralfate: a help during oral management in patients with epidermolysis bullosa. *J Periodontol.* 2001;72(5):691-695. PMID: 11394407. <https://doi.org/10.1902/jop.2001.72.5.691>
16. Fortuna G, Lozada-Nur F, Pollio A, Aria M, Cepeda-Valdes R, Marinkovich MP, Bruckner AL, Salas-Alanis JC. Patterns of oral mucosa lesions in patients with epidermolysis bullosa: comparison and agreement between oral medicine and dermatology. *J Oral Pathol Med.* 2013;42(10):733-740. Epub 2013 Jun 15. PMID: 23772832. <https://doi.org/10.1111/jop.12094>
17. Stellingsma C, Dijkstra PU, Dijkstra J, Duipmans JC, Jonkman MF, Dekker R. Restrictions in oral functions caused by oral manifestations of epidermolysis bullosa. *Eur J Dermatol.* 2011;21(3):405-409. PMID: 21609900. <https://doi.org/10.1684/ejd.2011.1356>
18. Ingram J, Johnson D, Copeland M, Churchill C, Taylor H, Emond A. The development of a tongue assessment tool to assist with tongue-tie identification. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2015;100(4):F344-8.
19. Fortuna G, Chainani-Wu N, Lozada-Nur F, Aria M, Cepeda-Valdes R, Pollio A, Marinkovich MP, Martinez-Salazar AE, Mignogna MD, Bruckner AL, Salas-Alanis JC. Epidermolysis Bullosa Oropharyngeal Severity (EBOS) score: a multicenter development and reliability Epub 2012 May 8. PMID: 22575158.assessment. *J Am Acad Dermatol.* 2013;68(1):83-92. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2012.04.009>

Поступила 09.11.2021

Received 09.11.2021

Принята 15.12.2021

Accepted 15.12.2021

Стоматология
2022, Т. 101, №2, с. 69-73
<https://doi.org/10.17116/stomat202210102169>

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.2, pp. 69-73
<https://doi.org/10.17116/stomat202210102169>

Гиалиновый ювенильный фиброматоз: клиника, диагностика, лечение

© О.З. ТОПОЛЬНИЦКИЙ, Н.И. ИМШЕНЕЦКАЯ, Т.А. БАКШИ, А.В. ЖУРАВЛЕВА, Т.А. ТУТУЕВА

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Гиалиновый ювенильный фиброматоз — редкое генетическое заболевание, ассоциированное с дефектом в гене *ANTXR2*. При этом заболевании поражаются практически все органы и структуры. К клиническим симптомам относятся контрактура суставов, гиперпигментация, кожные проявления в виде узелков разного размера по типу жемчужин и подкожные узлы по всему телу, фиброматоз десен, поражение внутренних органов (спленомегалия, гепатомегалия, аномалии почек и других органов), остеопороз, повышенная восприимчивость к инфекционным заболеваниям, умственное недоразвитие. В статье приведен клинический случай пациента П., мальчика 6 лет. Диагноз был установлен на основании клинической картины, дополнительных исследований и результатов молекулярно-генетического тестирования. Пациенту был проведен ряд хирургических вмешательств, гистологическое исследование операционного материала и симптоматическая терапия.

Ключевые слова: синдром гиалинового фиброматоза, гиалиновый ювенильный фиброматоз.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Топольницкий О.З. — <https://orcid.org/0000-0002-3896-3756>

Имшенецкая Н.И. — <https://orcid.org/0000-0002-5970-2483>

Бакши Т.А. — <https://orcid.org/0000-0001-5740-2287>

Журавлева А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-9655-9383>

Тутуева Т.А. — <https://orcid.org/0000-0001-8794-4917>

Автор, ответственный за переписку: Бакши Т.А. — e-mail: tatianabakshi@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Топольницкий О.З., Имшенецкая Н.И., Бакши Т.А., Журавлева А.В., Тутуева Т.А. Гиалиновый ювенильный фиброматоз: клиника, диагностика, лечение. *Стоматология*. 2022;101(2):69–73. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102169>

Hyaline juvenile fibromatosis: clinic, diagnostics, treatment

© O.Z. TOPOL'NITSKII, N.I. IMSHENETSKAYA, T.A. BAKSHI, A.V. ZURAVLEVA, T.A. TUTUEVA

Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

ABSTRACT

Hyaline juvenile fibromatosis is a rare genetic disease, which is associated with *ANTXR2* gene defect. Almost all organs and systems of the body are affected in this pathology. There are clinical symptoms: joint contracture, hyperpigmentation, skin damage like nodules, which can have different sizes, locations and forms, throughout the body, fibromatosis of the gums, internal organs damages (splenomegaly, hepatomegaly, anomalies of the kidneys and other organs), osteoporosis, increased susceptibility to infectious diseases, mental underdevelopment. In this article we describe clinical case of 6-old patient with hyaline juvenile fibromatosis. The diagnosis was made on the basis of the clinical picture, additional research methods and the results of molecular genetic testing. The patient underwent a number of surgical interventions, histological examination of the surgical material and symptomatic therapy.

Keywords: syndrome of hyaline fibromatosis, hyaline juvenile fibromatosis.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Topol'nitskii O.Z. — <https://orcid.org/0000-0002-3896-3756>

Imshenetskaya N.I. — <https://orcid.org/0000-0002-5970-2483>

Bakshi T.A. — <https://orcid.org/0000-0001-5740-2287>

Zuravleva A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-9655-9383>

Tutueva T.A. — <https://orcid.org/0000-0001-8794-4917>

Corresponding author: Bakshi T.A. — e-mail: tatianabakshi@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:

Topol'nitskii O.Z., Imshenetskaya N.I., Bakshi T.A., Zuravleva A.V., Tutueva T.A. Hyaline juvenile fibromatosis: clinic, diagnostics, treatment. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(2):69–73. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102169>

Гиалиновый ювенильный фиброматоз — крайне редкое системное заболевание, которое поражает новорожденных и детей раннего возраста. Впервые оно было описано в 1873 г. в Англии, с тех пор было зарегистрировано всего около 150 клинических случаев этого заболевания [1].

Синдром гиалинового фиброматоза объединяет в себе 2 редких аутосомно-рецессивных заболевания, а именно инфантильный системный гиалиноз и гиалиновый ювенильный фиброматоз. Клиническая картина этих заболеваний сходна и отличается экспрессией дефектного гена, соответственно с тяжестью течения. Так, у пациентов с инфантильным системным гиалинозом практически с рождения отмечают симптомы этой патологии; для них характерна небольшая продолжительность жизни. Дебют гиалинового ювенильного фиброматоза приходится на возраст 2 года и старше, среди описанных клинических случаев встречаются пациенты в возрасте 27 и 58 лет [1, 2].

Заболевание является врожденным и ассоциировано с дефектом в гене *ANTXR2* — anthrax toxin receptor-2, расположенным на длинном плече хромосомы 4 (4q21.21). Экспрессия дефектного гена вызывает снижение проницаемости сосудистой стенки, что приводит к выходу белков плазмы в ткани и пропитыванию ими периваскулярного пространства. В итоге после абсорбции белков на измененных волокнистых структурах и последующей преципитации образуется гиалин [3].

Будучи системным заболеванием, фиброматоз поражает все органы и структуры организма. Первые симптомы — нарастающая контрактура суставов, чаще всего локтевых, тазобедренных, коленных, затем кисти и голеностопные. Родители таких пациентов замечают, что в положенные сроки ребенок не начинает ползать, ходить. Постепенно ограничение в суставах нарастает, ребенок принимает вынужденное положение. При попытке двигать рукой или ногой возникает болевой синдром. В области суставов отмечаются гиперпигментация и утолщение кожи.

Еще одним характерным симптомом служит кожный синдром — появление по всему телу, а особенно в местах повышенного трения с одеждой, «украшения» из узлов по типу жемчужин от бледно-розового до темно-розового цвета, возвышающихся над уровнем кожи, мягкоэластической консистенции, безболезненных при пальпации, в отсутствие воспалительных явлений. Размер образований варьирует от мелких (1—5 мм) до крупных (диаметром 5—6 см). Помимо жемчужин есть и подкожные узлы, чаще всего в области туловища, затылка. Кожа над ними в цвете не изменена, при пальпации они мягкоэластической консистенции, не спаяны с кожей, безболезненные.

Во рту отмечается фиброматоз десен, который может покрывать полностью коронки зубов, из-за чего у пациента возникают проблемы с приемом пищи. Как следствие, у ребенка формируется дефицит массы тела и отмечается физическое недоразвитие. По данным литературы, именно устранение гиперплазированной слизистой оболочки рта является первым хирургическим вмешательством практически у всех пациентов [4, 5].

Такие пациенты восприимчивы к инфекционным заболеваниям. При ультразвуковом исследовании можно заметить аномалии внутренних органов: спленомегалию, гепатомегалию, изменения в паренхиме почек и т.д. Кроме того, для этого заболевания характерно умственное недоразвитие.

Диагноз ставится на основании клинической картины, данных дополнительных исследований и молекулярно-генетического тестирования.

Специфического лечения фиброматоза не существует. Таким пациентам показаны паллиативное хирургическое вмешательство для удаления образований, симптоматическая терапия, физиотерапия. Существует ряд исследований по оценке эффективности глюкокортикоидной терапии [6].

Приводим описание клинического случая пациента с синдромом гиалинового фиброматоза.

Впервые родители пациента П., мальчика 6 лет обратились в «Клинический центр челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии» (клиника на 184 койки) в январе 2020 г. на консультацию. Из анамнеза: ребенок от 5-й беременности, протекавшей на фоне угрозы прерывания в течение всей беременности, многоводия, ОРВИ. Роды на 38-й неделе путем кесарева сечения. При рождении масса тела 3150 г, рост 50 см. Раннее психомоторное развитие. До 6 мес рос и развивался по возрасту с повышенной возбудимостью ЦНС. Наблюдается у невролога в связи с повышенным мышечным тонусом, задержкой двигательного развития.

С раннего возраста отмечалось нарастание контрактур верхних и нижних конечностей. В 8 мес появилась гиперплазия десен. После 1 года возникали и постепенно прогрессировали кожные проявления на лице (губы, носогубный треугольник, ушные раковины, область бровей). Наблюдался с 7 мес ортопедом с диагнозом: «артрогрипоз верхних и нижних конечностей». В мае 2016 г. в ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России диагноз артрогрипоза снят.

В январе 2017 г. ФГБОУ «НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева» взят материал для генетического исследования в целях исключения синдрома Фарбера (ДНК-диагностика). Проведен полный анализ гена *ASAH1*; отклонений от нормы не выявлено. По данным энзимодиагностики, нет данных, подтверждающих следующие заболевания: болезнь Краббе, Помпе, Фабри, Гоше, МПС 1-го типа, Ниманна—Пика А.В; болезнь Тея—Сакса, МПС 7-й тип, мукополисахаридозы.

В Чехии была проведена биопсия образований на лице и установлен диагноз: «ювенильный гиалиновый фиброматоз, инфантильный системный гиалиноз». В декабре 2018 г. проведено хирургическое удаление новообразований слизистой оболочки левой щеки. В марте 2019 г. ФГБОУ «НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева» проведено плановое обследование. В апреле 2019 г. пациент перенес левосторонний паротит. С 05.02.20 по 18.08.20 находился на лечении в педиатрическом отделении врожденных и наследственных заболеваний в ФГАОУ «НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева».

С 19.02.20 по 02.03.20 находился на стационарном лечении на кафедре детской челюстно-лицевой хирургии в ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова». 20.02.20 проведена инцизионная биопсия доброкачественных новообразований слизистой оболочки рта, углов губ, ушной раковины слева. Заключение гистологического исследования подтвердило диагноз гиалинового ювенильного фиброматоза.

Следующий этап лечения был назначен на октябрь 2020 г. Госпитализация была отложена в связи с низким уровнем гемоглобина в крови (90—92 г/л). С ноября по январь пациент принимал препараты железа (Ферум-лек, сироп, по 5 мг 2 раза в сутки перорально), фолиевую кислоту.

В феврале уровень гемоглобина нормализовался, составлял 110 г/л. В феврале 2021 г. пациент находился на плановом стационарном лечении на кафедре детской челюстно-лицевой хирургии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. На момент госпитализации общее состояние удовлетворительное. Сознание ясное, в пространстве и времени ориентирован. Фенотипические особенности: узкое лицо, глубоко посаженные глаза, выступающий лоб, длинный фильтр. Кожа сухая, уплотнение и разрастание подкожной клетчатки. На боковой поверхности туловища определяется сосудистый рисунок, последствие кинезиотейпирования, и подкожное образование в области левой лопатки. В области передней поверхности туловища определяются множественные подкожные образования, размерами от 1×1 до 4×5 см, выступающие над уровнем кожи, кожа над образованиями в цвете не изменена. В области ладоней мелкие подкожные образования, тургор снижен. В области анального отверстия определяются множественные образования темно-розового цвета. Физиологические отправления в норме. Мочеиспускание свободное, безболезненное. Сон и аппетит в норме. Движения в локтевых, плечевых, тазобедренных и коленных суставах ограничены (рис. 1).

Образования на лице на цианотичном фоне: периаурикулярно, в области верхних век, шеи (внешне напоминающие миллеумы). Крупные образования соответственно верхним третям ушных раковин, плотно эластичной консистенции: в области правой ушной раковины образование размерами 5×6 см, толщиной 1,5 см, на задней поверхности образования эрозия, кровоточащая во время сна; в области левой ушной раковины образования в области завитка размерами 1×1 см. В области наружного слухового прохода слева и справа струпы и мацерации. В области боковых поверхностей шеи множественные мелкие подкожные образования, округлые, мягкоэластической консистенции, местами собирающиеся в конгломераты по типу гроздьев винограда, частично неизменные в цвете, частично темно-розового цвета. В затылочной области определяются образования размерами 3×4 см мягкоэластической консистенции, кожа над образованиями в цвете не изменена.

Множественные мелкие подкожные узелки определяются в области бровей, носа, губ, подбородка. Во рту гиперплазия десен, образования в области правой и левой щеки, слизистая оболочка в цвете не изменена. Прикус временный.



Рис. 1. Внешний вид пациента при поступлении (а—д).
Fig. 1. Patient appearance on admission (a—e).

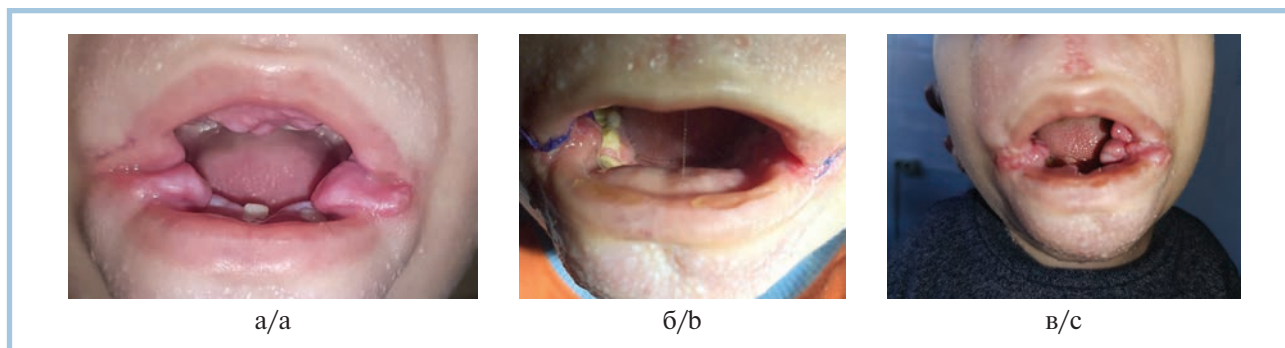


Рис. 2. Рот пациента.

а — при поступлении во время первой госпитализации; б — после хирургического вмешательства во время первой госпитализации; в — при поступлении во время второй госпитализации.

Fig. 2. Oral view.

a — on admission during the first hospitalization; b — after surgical operation during the first hospitalization; c — on admission during the second hospitalization.

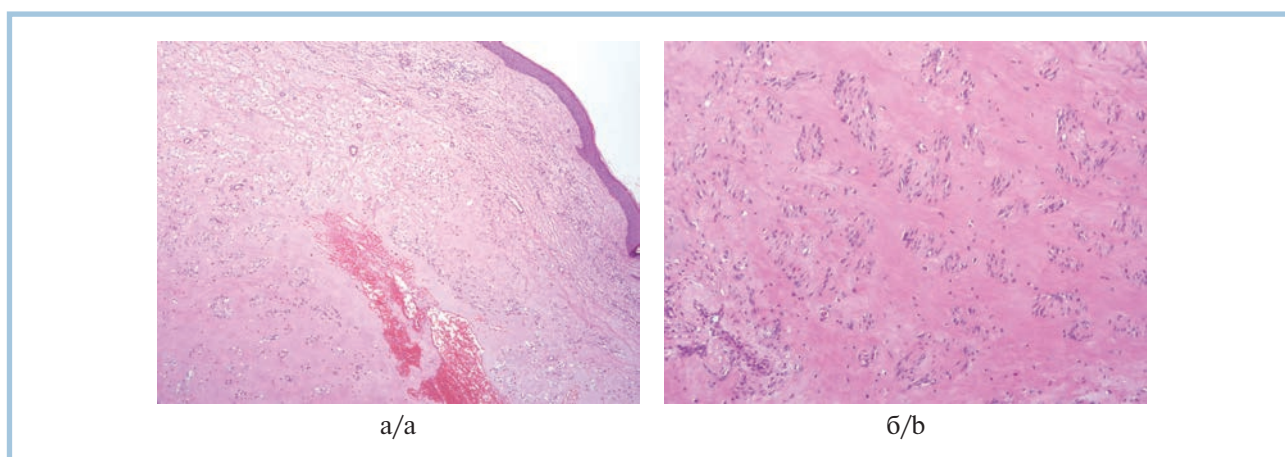


Рис. 3. Микроскопический препарат (а, б).

Fig. 3. Microscopic view (a, b).

По сравнению с последним осмотром выявлены рост образований во рту, постепенное их увеличение в размере (рис. 2).

Было проведено хирургическое удаление опухолевидного поражения ушных раковин с одномоментным пластическим устранением раневого дефекта местными тканями. Под эндотрахеальным наркозом и инфильтрационной анестезией Sol. Ultracaini 1,7 ml проведены сходящиеся полулунные разрезы соответственно большим новообразованиям ушных раковин, патологические ткани выделены до хрящей, иссечены. Суммарно удалено до 30 патологических разрастаний. Края ран мобилизованы, сопоставлены. Раны ушиты на себя. Гемостаз по ходу операции. Асептические повязки. Материал передан на патогистологическое исследование.

Интраоперационно удаленные патологические ткани представляли собой подвижные фиброматозные разрастания, желеобразной мягкоэластической консистенции, серого цвета, покрытые измененной кожей (с воспалением и изъязвлением), интимно спаяны с ней. Граница патологически измененных тканей и надхрящницы прослеживалась четко, измененные ткани не спаяны с другими тканями. Во время операции отмечали гнилостный за-

пах, исходивший от образований, преимущественно в местах мацераций и изъязвлений.

По результатам гистологического исследования, макротрепарат представлял собой четыре опухолевидных узла, часть из которых имела широкое основание, часть — на ножках. Узлы серовато-белесоватого цвета с включениями бурого цвета, покрытые утолщенным белесоватым эпидермисом плотной консистенции. Большой узел размерами 5×2,5×1,5 см, остальные узлы общими размерами 3,5×2,5×1,2 см. Микропрепарат представлял собой кожные лоскуты с множественными опухолевидными узлами, состоящими из обильных масс гомогенного гиалиноподобного эозинофильного вещества, в котором поодиночке и пучками располагаются фибробласты. В покровном эпидермисе над узлами определяли участки хронических изъязвлений, отмечали признаки глубокого очагового акантоза с формированием множественных эпидермальных кист с нагноением части из них. Слабо выраженная лимфоплазматическая очагово-распространенная воспалительная инфильтрация с примесью сегментоядерных лейкоцитов и единичных гигантских многоядерных клеток. Заключение: гиалиновый ювенильный фиброматоз (рис. 3).

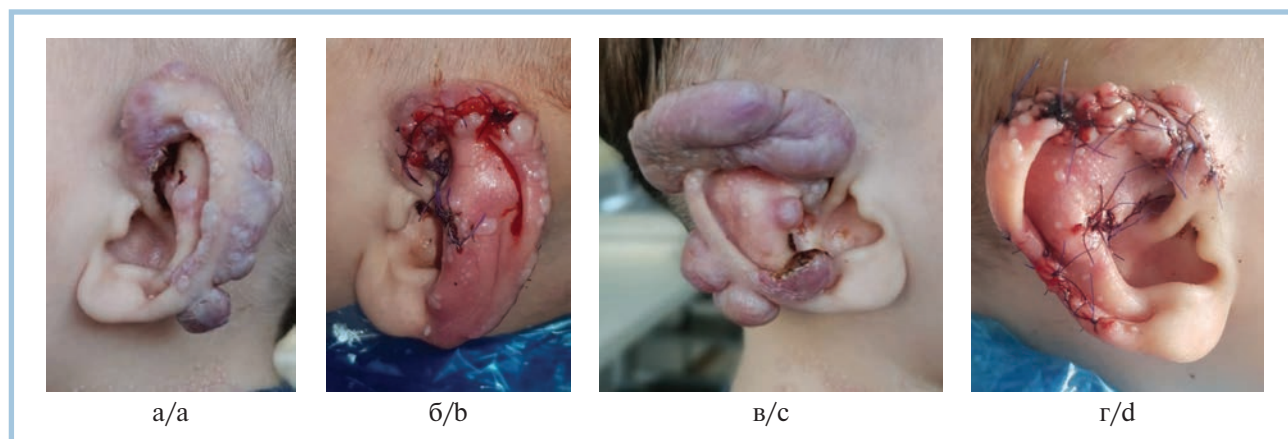


Рис. 4. Результат хирургического вмешательства во время второй госпитализации (а—г).
Fig. 4. The result of surgical operation during the second hospitalization (a—d).

Послеоперационный период проходил благоприятно, без осложнений. Пациент был выписан с улучшением и дальнейшей рекомендацией планового осмотра педиатрами для оценки динамики полиорганного прогрессирования заболевания (рис. 4).

Заключение

Гиалиновый ювенильный фиброматоз — редкое генетическое системное заболевание. Данных литературы с клиническими рекомендациями по реабилитации та-

ких пациентов недостаточно. Ввиду неблагоприятного прогноза заболевания требуется паллиативное лечение, направленное на профилактику вторичной инфекции, а также функциональных нарушений жизненно важных органов. С учетом изложенного пациентам этой группы требуется регулярное мультидисциплинарное обследование и лечение, которое поможет увеличить продолжительность и качество жизни детей с такой врожденной патологией.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Поночевная Е.В., Охотникова Е.Н., Зарудная О.Ф., Леуш В.Т., Доронина Я.И. Орфанная патология: инфантильный системный гиалиноз. *Здоровье ребенка*. 2015;4(64):111-117. Ponochevnaia YeV, Okhotnikova YeN, Zarudniaia OF, Leush VT, Doronina YaI. Orphan disease: infantile systemic hyalinos. *Zdorov'e rebenka*. 2015;4(64):111-117. (In Russ.). <https://doi.org/10.22141/2224-0551.4.64.2015.75344>
2. Folpe AL, Schoen M, Kang S. Juvenile Hyaline Fibromatosis. *Mayo Clin Proc*. 2020;95(2):328-329. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2019.11.021>. PMID: 32029086.
3. Трофимова С.И., Агранович О.Е., Кенис В.М., Никитина А.П. Синдром гиалинового фиброматоза. *Педиатрия*. 2018;2(97):103-108. Trofimova SI, Agranovich OE, Kenis VM, Nikitina AP. Hyaline fibromatosis syndrome. *Pediatrics*. 2018;2(97):103-108. (In Russ.). <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2018-97-2-103-108>.
4. Park KT, Chang DY, Sung MW. Juvenile hyaline fibromatosis. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2010;3(2):102-106. <https://doi.org/10.3342/ceo.2010.3.2.102>.
5. Karande V, Andrade NN. Juvenile Hyaline Fibromatosis. *Contemp Clin Dent*. 2018;9(3):484-487. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_117_18
6. Braizat O, Badran S, Hammouda A. Juvenile Hyaline Fibromatosis: Literature Review and a Case Treated With Surgical Excision and Corticosteroid. *Cureus*. 2020;12(10):e10823. <https://doi.org/10.7759/cureus.10823>

Поступила 20.05.2021

Received 20.05.2021

Принята 30.06.2021

Accepted 30.06.2021

Ведение растущего пациента с ювенильным ревматоидным артритом височно-нижнечелюстного сустава

© Е.А. ВОРОНИНА, Н.С. НУРИЕВА, А.В. ДЕЛЕЦ

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, Россия

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Лечение пациентов с патологией височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) при наличии системных заболеваний должно включать ряд дополнительных методов.

Цель исследования. Рассмотреть алгоритм оказания помощи растущему пациенту с артритом ВНЧС на фоне ювенильного ревматоидного артрита (ЮРА), осложненного дистализацией нижней челюсти.

Материал и методы. Растущий пациент с патологией ВНЧС и ЮРА проходил комплексное лечение у ревматолога и стоматолога с целью предотвращения выраженных дегенеративных изменений костных структур ВНЧС, значительных асимметрий лицевого скелета и постурального компонента тела пациента.

Результаты. Пациенту проводили реабилитацию с целью активации зон роста, уменьшения скелетной асимметрии челюстно-лицевой области за счет направленного роста путем консервативных методик. Получены рост ветви нижней челюсти, улучшение оптической плотности кортикальной кости обоих мышелков до возрастной нормы.

Заключение. Возможно значительное улучшение прогноза заболевания — ревматоидного артрита ВНЧС у растущих пациентов при создании условий для адекватного взаимодействия всех структур челюстно-лицевой области.

Ключевые слова: ревматоидный артрит ВНЧС, скелетная асимметрия лица, боковое смещение нижней челюсти, функциональная асимметрия лица.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Воронина Е.А. — <https://orcid.org/0000-0001-6108-0268>

Нуриева Н.С. — <https://orcid.org/0000-0002-5656-2286>

Делец А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-1689-0998>

Автор, ответственный за переписку: Воронина Е.А. — e-mail: voroninae88@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Воронина Е.А., Нуриева Н.С., Делец А.В. Ведение растущего пациента с ювенильным ревматоидным артритом височно-нижнечелюстного сустава. *Стоматология*. 2022;101(2):74–79. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102174>

A clinical case of a growing patient with juvenile rheumatoid arthritis of the temporomandibular joint

© Е.А. VORONINA, N.S. NURIEVA, A.V. DELEC

South-Urals State Medical University, Chelyabinsk, Russia

ABSTRACT

Background. Treatment of patients with temporomandibular joint pathology in the presence of systemic diseases should include a number of additional methods.

Objective. The aim of the study to consider an algorithm for providing care to a growing patient with TMJ arthritis on the background of juvenile rheumatoid arthritis complicated by distalization of the mandible.

Material and methods. A growing patient with temporomandibular joint pathology and juvenile rheumatoid arthritis is undergoing complex treatment by a rheumatologist and dentist in order to prevent pronounced degenerative changes in the TMJ bone structures, significant asymmetries of the facial skeleton and the postural component of the patient's body.

Results. The patient underwent rehabilitation in order to activate the growth zones, reduce the skeletal asymmetry of the maxillofacial region due to directed growth using conservative techniques. The growth of the branches of the lower jaw was obtained, the optical density of the cortical bone of both condyles improved to the age norm.

Conclusion. A significant improvement in the prognosis of TMJ rheumatoid arthritis disease in growing patients is possible while creating conditions for adequate interaction of all structures of the maxillofacial region.

Keywords: TMJ rheumatoid arthritis, skeletal asymmetry of the face, lateral displacement of the mandible, functional asymmetry of the face.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Voronina E.A. — <https://orcid.org/0000-0001-6108-0268>

Nurieva N.S. — <https://orcid.org/0000-0002-5656-2286>

Delec A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-5656-2286>

Corresponding author: Voronina E.A. — e-mail: voroninae88@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Voronina EA, Nurieva NS, Delec AV. A clinical case of a growing patient with juvenile rheumatoid arthritis of the temporomandibular joint. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):74–79. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102174>

В практической стоматологии нередки случаи, когда требуется применение комплексных подходов, направленных на решение различных проблем пациента, в том числе и тех, которые активно его не беспокоят. Прогноз при лечении пациентов с патологией височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) не всегда благоприятный, он значительно ухудшается при наличии системных заболеваний, таких как ревматоидный артрит (РА) [1], дисплазия соединительной ткани [2] и др. [3]. Ревматоидный артрит дебютирует с височно-нижнечелюстного сустава в 20,5% случаев [4], что обычно сопровождается сильной болью и функциональным ограничением движений нижней челюсти, причем тяжесть клинических проявлений не всегда коррелирует с рентгенологической картиной [1]. Вовлеченность ВНЧС при ревматоидном артрите достигает, по различным данным, от 4,7 до 88% [5], при этом поражение ВНЧС чаще встречается у больных с длительностью РА более 5 лет.

В обсуждаемом случае оригинальность решения базируется на учете многих особенностей конкретного пациента: наличие дегенеративных изменений костных структур ВНЧС, ювенильного ревматоидного артрита (ЮРА), изменения посылы пациента, нахождение его в возрасте роста.

Цель исследования — рассмотреть алгоритм оказания помощи растущему пациенту с артритом ВНЧС на фоне ЮРА, осложненного дистализацией нижней челюсти.

Материал и методы

Мальчик 13 лет в 2018 г. обратился с жалобами на ограничение открывания рта, боль в околоушной области слева, асимметрию лица. Находится на диспансерном наблюдении у ревматолога с 8 лет, проходит лечение 2 раза в год по федеральной программе в Москве. На фоне консервативной терапии жалобы в иных суставах отсутствуют.

В ходе первичного осмотра выявлена асимметрия лица за счет смещения подбородка влево, ограничение открывания рта до 28 мм и дефлексия нижней челюсти влево, ограничение перемещения нижней челюсти при правой латеротрузии до 5 мм. Пальпация левого ВНЧС резко болезненная. При пальпации жевательных мышц определяются гипертонус и болезненность слева. При внешнем

осмотре тела в вертикальном положении определен наклон и отклонение головы влево, разное положение плеч (левое плечо выше правого на 4 см).

По данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) определена скелетная асимметрия за счет разной длины тела и ветвей нижней челюсти (разница достигает 10 мм), суставные ямки височно-нижнечелюстного сустава расположены на разном уровне относительно основания черепа. Выявлены также дегенеративно-дистрофические изменения костных структур, снижение оптической плотности кортикальной кости мыщелков справа до 520 HU и слева до 445 HU, признаки воспаления в левом ВНЧС (рис. 1, 2).



Рис. 1. Общий вид пациента 13 лет с воспалением левого ВНЧС. а — в привычном положении; б — с регистраторами в терапевтическом положении.

Fig. 1. General view of a 13-year-old patient with inflammation of the left TMJ.

a — in the usual position; b — with registers in a therapeutic position.



Рис. 2. Привычный прикус.

Fig. 2. Habitual bite.



Рис. 3. Вид после создания высоты в жевательном отделе за счет поэтапного допрорезывания.

Fig. 3. After creating the height in the chewing region due to the phased re-incision.



Рис. 4. Сравнение моделей челюстей: исходное состояние и через 9 мес.

Fig. 4. Comparison of jaw models at baseline and after 9 months.

На первичном приеме поставлен диагноз: «артрит левого ВНЧС, боковое смещение нижней челюсти влево, вывих диска левого ВНЧС, признаки нисходящей постуральной патологии».

Определено терапевтическое положение с коррекцией бокового смещения нижней челюсти с целью декомпрессии биламинарной зоны и мышечка левого ВНЧС, создания условий для вправления диска. Изготовлена жесткая капа на нижнюю челюсть в терапевтическом положении, при котором жалобы пациента уменьшились. Проведено поэтапное подрезание капы в жевательном отделе с целью допрорезывания зубов (рис. 3).

После окончания этапа допрорезывания зубов пациент носил ночную капу «Миобрейс» для предотвращения вколачивания жевательных зубов и стабилизации состо-

яния зубочелюстной системы. На данном этапе получен рост челюстей (рис. 4, 5).

В дальнейшем с целью устранения зубоальвеолярных деформаций начато лечение с использованием несъемной ортодонтической техники. В силу отсутствия динамического наблюдения пациента в течение 10 мес (пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19), а также значительной нестабильности суставных структур, произошло частичное смещение челюсти влево. В связи с этим проведены поднятие высоты прикуса и стабилизация нижней челюсти на фрезерованных пластмассовых окклюзионных накладках, смоделированных в программе EXOCAD на основе данных электронной аксиографии Prosystom и КЛКТ (рис. 6—10).

В настоящее время состояние пациента стабильное, отмечаются отсутствие болевой симптоматики,



Рис. 5. Сравнение позуры пациента: исходное состояние и через 1,5 года после начала лечения.

Fig. 5. Comparison of patient posture at baseline and 1.5 years after initiation of treatment.

восстановление функции открывания рта. Лечение пациента будет продолжено в течение 2 лет и более для центрирования и стабилизации нижней челюсти.

На разных этапах лечения пациенту проводили КЛКТ в формате 17×20 см в привычной окклюзии. Исследование проводили в независимом диагностическом центре «Пикассо» на томографе Planmeca. Томограммы описывал один врач-рентгенолог.

Результаты и обсуждение

В ходе клинического осмотра в апреле 2021 г. не выявлено признаков воспаления в обоих ВНЧС. Рост мышелков в течение 2 лет произошел на 2,3 мм (69,69%) слева, на 4,4 мм (51,16%) справа; ветви нижней челюсти на 2,8 мм (7,52%) слева, на 3,8 мм (9,28%) справа. Оптическая плотность кортикальной пластинки мышелков увеличилась в процессе лечения в правом ВНЧС с 520 до 650 HU, в левом ВНЧС — с 445 до 645 HU и соответствует возрастной норме. Сохраняется скелетная асимметрия на уровне ветвей и тела нижней челюсти, а также соотношения суставных ямок.

При первичном обращении пациента по данным клинического и рентгенологического обследования прогноз течения заболевания был неблагоприятным за счет деструкции кортикальной пластинки обоих мышелков.

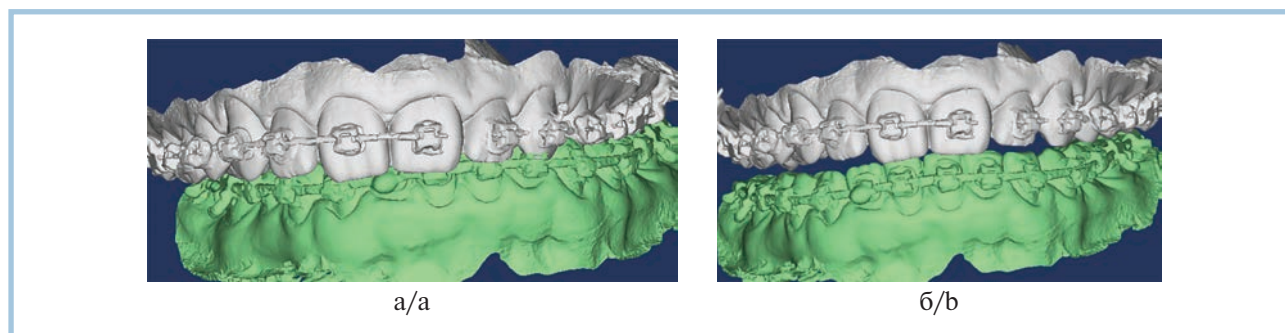


Рис. 6. 3D-модели пациента на этапе брекет-системы.

а — в привычном положении; б — в терапевтическом положении.

Fig. 6. 3D model of the patient at the stage of the bracket system.

a — in the usual position; b — in a therapeutic position.

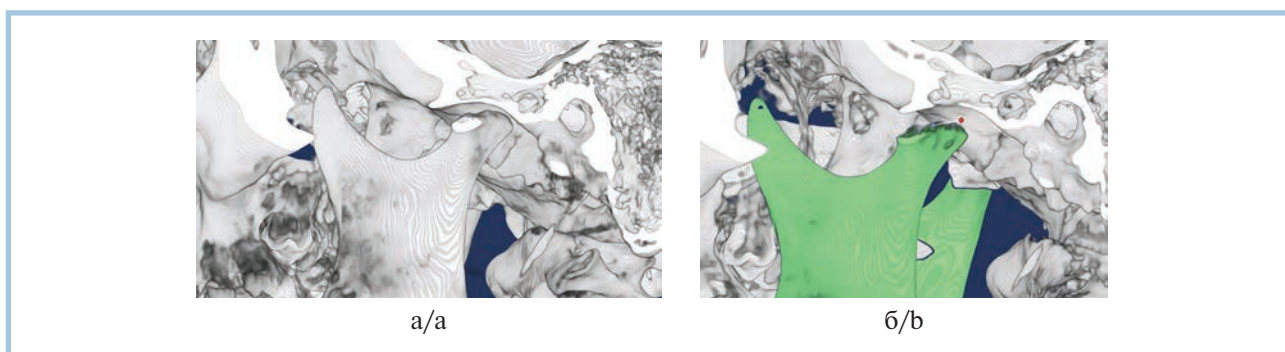


Рис. 7. КЛКТ левого ВНЧС в привычном положении на брекет-системе (а) и реконструкция перемещения мышелка в терапевтическое положение путем обработки данных КЛКТ и электронной аксиографии (б).

Fig. 7. CBCT of the left temporomandibular joint in the usual position on the bracket system (a); reconstruction of the movement of the condyle into a therapeutic position by processing CBCT data and electronic axiography (b).

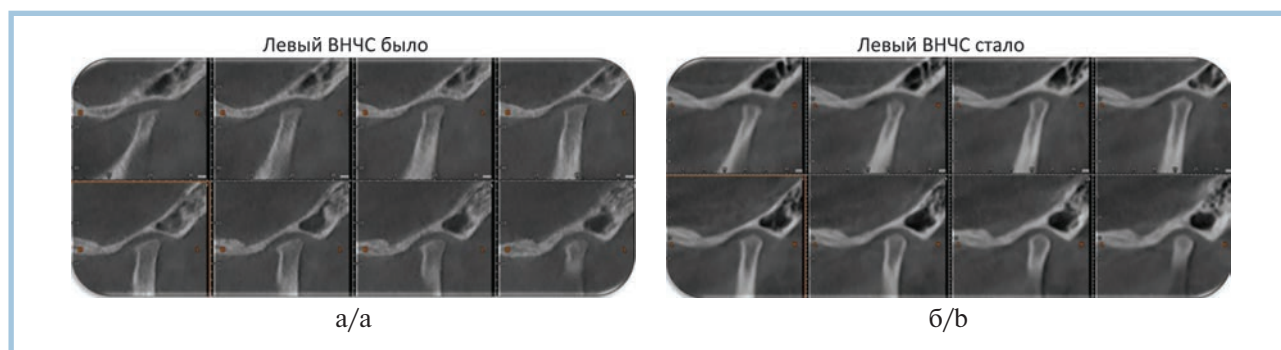


Рис. 8. Реформаты КЛКТ левого ВНЧС, различные срезы: 2018 г. (исходное состояние) и 2021 г.

Fig. 8. CBCT reforms of the left temporomandibular joint, various sections: 2018 (baseline) and 2021.

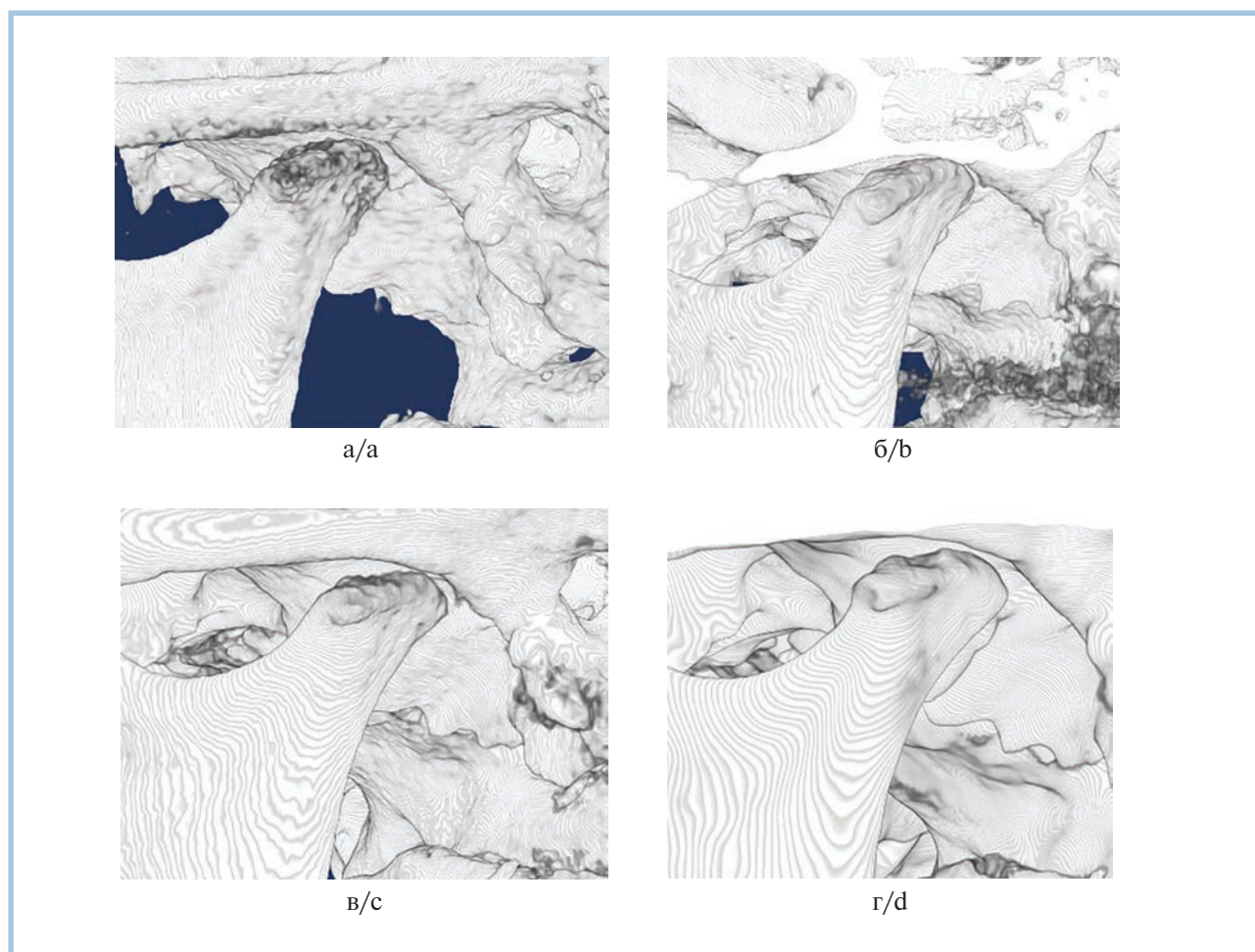


Рис. 9. STL-модель левого ВНЧС по данным конусно-лучевой компьютерной томографии.

а — КЛКТ, октябрь 2018 г.; б — КЛКТ, 14 мая 2019 г.; в — КЛКТ, 15 ноября 2019 г.; г — КЛКТ, 20 апреля 2021 г.

Fig. 9. STL model of the left temporomandibular joint according to cone-beam computed tomography.

а — СВСТ, 10/2018; б — СВСТ, 05/14/19; в — СВСТ, 11/15/2019; д — СВСТ, 04/20/2021.

В представленном клиническом случае, с нашей точки зрения, была выбрана наиболее правильная тактика в отношении декомпрессии биламинарной зоны, мышелка левого ВНЧС, активации зон роста с целью улучшения функционирования суставов и уменьшения скелетной и функциональной асимметрии лица. Достигнуто стабильное состо-

яние поструральной системы на протяжении всего периода лечения.

Пациент не проходил лечение у остеопата (в связи с финансовыми сложностями), что предполагает сохранение риска рецидива бокового смещения нижней челюсти.

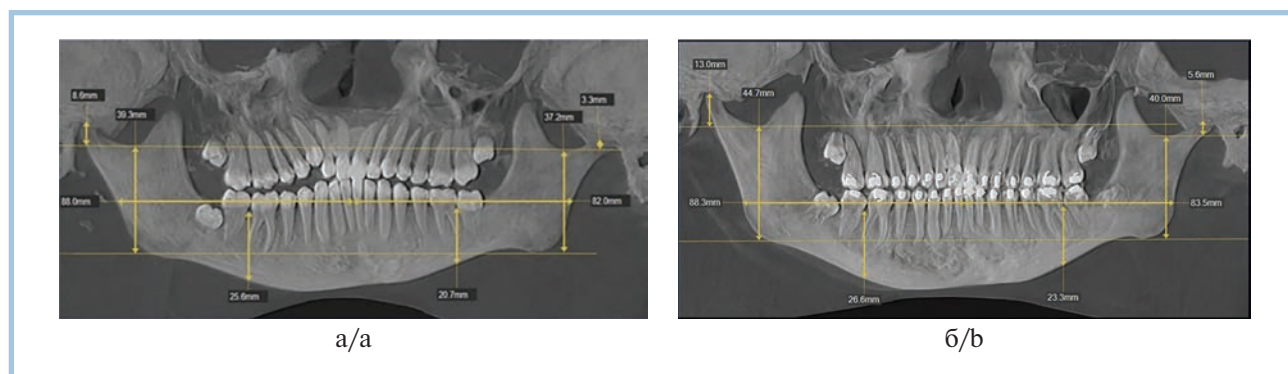


Рис. 10. Скелетная асимметрия челюстно-лицевой области, сохраняющаяся на протяжении периода с мая 2019 по 2021 г., получен рост мышечков и ветвей нижней челюсти.

Fig. 10. Skeletal asymmetry of the maxillofacial region persists from May 2019 to 2021.

Заключение

Лечение пациентов с патологией височно-нижнечелюстного сустава с применением комплексного междисциплинарного подхода, направленного на активацию зон роста, улучшение всего постретального компонента, устранение максимально возможных звеньев патогенеза дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, позволяет значительно улучшить прогноз и течение заболевания.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-315-90058.

The reported study was funded by RFBR according to the research project №20-315-90058.

Авторы благодарят врача-рентгенолога Данила Николаевича Курасова и компанию «Пикассо» за техническую поддержку в проведении исследования.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Bergström M, Sverker A, Larsson Ranada Å, Valtersson E, Thyberg I, Östlund G, Björk M. Significant others' influence on participation in everyday life — the perspectives of persons with early diagnosed rheumatoid arthritis. *Disabil Rehabil.* 2020;42(3):385–393. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1499825>
- Иорданишвили А.К., Сериков А.А., Солдатова Л.Н., Жидких Е.Д., Овчинников К.А., Николайчук Е.А. Оценка лечения патологии височно-нижнечелюстного сустава на фоне дисплазии соединительной ткани с использованием синдрома психосенсорно-анатомо-функциональной дезадаптации. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. 2018;(3):17–24. Iordanishvili AK, Serikov AA, Soldatova LN, Zhidkikh ED, Ovchinnikov KA, Nikolaychuk EA. Evaluation of managing temporomandibular joint pathology against the background of dysplasia of connective tissue with the use of psychosensory-anatomical-functional-disadaptation syndrome. *Kurskii nauchno-prakticheskii vestnik «Chelovek i ego zdorov'e»*. 2018;(3):17–24. (In Russ.). <https://doi.org/10.21626/vestnik/2018-3/03>
- Дзалаева Ф.К., Чикунов С.О., Утуж А.С., Михайлова М.В., Будуннова М.К. Междисциплинарный подход в лечении орорасиальной боли и патологии височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с полным или частичным отсутствием зубов (обзор литературы). *Актуальные проблемы медицины*. 2020;43(1):102–112. Dzalaeva FK, Chikunov SO, Utyuzh AS, Mikhailova MV, Budunova MK. An interdisciplinary approach in the treatment of orofacial pain and pathology of the temporomandibular joint in patients with complete or partial adentia (review of literature). *Aktual'nye problemy meditsiny*. 2020;43(1):102–112. (In Russ.). <https://doi.org/10.18413/2687-0940-2020-43-1-102-112>
- Дробышев А.Ю., Заславский И.Д., Дубинина Т.В., Кузнецов А.Н., Шипика Д.В. Малоинвазивное хирургическое лечение височно-нижнечелюстного сустава у больных с различными ревматическими заболеваниями. *Современная ревматология*. 2017;11(4):12–17. Drobyshv AY, Zaslavsky ID, Dubinina TV, Kuznetsov AN, Shipika DV. Minimally invasive surgical treatment for temporomandibular joint in patients with various rheumatic diseases. *Sovremennaya revmatologiya*. 2017;11(4):12–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2017-4-12-17>
- Lin YC, Hsu ML, Yang JS, Liang TH, Chou SL, Lin HY. Temporomandibular joint disorders in patients with rheumatoid arthritis. *JChinese Med Assoc.* 2007;70(12):527–534. [https://doi.org/10.1016/S1726-4901\(08\)70055-8](https://doi.org/10.1016/S1726-4901(08)70055-8)

Поступила 21.05.2021

Received 21.05.2021

Принята 14.10.2021

Accepted 14.10.2021

Инвазивный мукомрикоз с поражением органов челюстно-лицевой области у онкогематологических больных на фоне химиотерапевтического лечения и трансплантации гемопоэтических стволовых клеток

© И.Б. БАРАНОВА, М.О. ПОПОВА, А.И. ЯРЕМЕНКО, Н.В. ЗУБКОВА, О.Н. ПИНЕГИНА, И.Ю. НИКОЛАЕВ

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель работы — привлечение внимания специалистов — стоматологов, онкологов, гематологов — к тщательной санации полости рта пациентов, готовящихся к химиотерапевтическому лечению, к трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. Описанные в статье 2 клинических случая наблюдались в НИИ детской онкологии, гематологии и трансплантологии им. Р.М. Горбачевой Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. И.П. Павлова с 2010 по 2019 г. Они подтверждают возможность возникновения инфекционных осложнений с поражением челюстно-лицевой области, вызванных редкими возбудителями инвазивного микоза, дебютировавших одонтогенным воспалительным процессом. Успешность лечения инвазивного микоза зависит ранней диагностики и антимикотической терапии; активной хирургической тактики в отношении пораженных тканей в условиях контролируемого течения основного заболевания и восстановления эффективного кроветворения.

Ключевые слова: остеомиелит челюстей, мукомрикоз, онкогематологические пациенты, химиотерапия, трансплантация гемопоэтических стволовых клеток.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Баранова И.Б. — <https://orcid.org/0000-0001-5152-8639>
Попова М.О. — <https://orcid.org/0000-0001-8536-5495>
Яременко А.И. — <https://orcid.org/0000-0002-7700-7724>
Зубкова Н.В. — <https://orcid.org/0000-0002-2709-5893>
Пинегина О.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-1455-4728>
Николаев И.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-8589-4618>

Автор, ответственный за переписку: Баранова И.Б. — e-mail: irina@acstom.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Баранова И.Б., Попова М.О., Яременко А.И., Зубкова Н.В., Пинегина О.Н., Николаев И.Ю. Инвазивный мукомрикоз с поражением органов челюстно-лицевой области у онкогематологических больных на фоне химиотерапевтического лечения и трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. *Стоматология*. 2022;101(2):80–86. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102180>

Invasive mucormycosis affecting maxillofacial region in oncohematological patients undergoing chemotherapeutic treatment and transplantation of hematopoietic stem cells

© I.B. BARANOVA, M.O. POPOVA, A.I. YAREMENKO, N.V. ZUBKOVA, O.N. PINEGINA, I.Y. NIKOLAEV

I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

The aim of the work is to attract the attention of specialists: dentists, oncologists, hematologists to thorough sanitation of the oral cavity of patients preparing for chemotherapy treatment, to transplantation of hematopoietic stem cells. Two clinical cases described in the article were observed at the R.M. Gorbacheva First Saint-Petersburg State Medical University from 2010 to 2019. They confirm the possibility of the occurrence of infectious complications with damage to the maxillofacial region caused by rare pathogens of invasive mycosis, which debuted as an odontogenic inflammatory process. The success of the treatment of Invasive Mycosis depends on early diagnosis and antimycotic therapy; active surgical tactics in relation to the affected tissues in a controlled course of the underlying disease and the restoration of effective hematopoiesis.

Keywords: osteomyelitis of the jaws, mucormycosis, oncohematological patients, chemotherapy, hematopoietic stem cell transplantation.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Baranova I.B. — <https://orcid.org/0000-0001-5152-8639>
Popova M.O. — <https://orcid.org/0000-0001-8536-5495>
Yaremenko A.I. — <https://orcid.org/0000-0002-7700-7724>
Zubkova N.V. — <https://orcid.org/0000-0002-2709-5893>
Pinegina O.N. — <https://orcid.org/0000-0003-1455-4728>
Nikolaev I.Y. — <https://orcid.org/0000-0002-8589-4618>
Corresponding author: Baranova I.B. — e-mail: irina@acstom.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Baranova IB, Popova MO, Yaremenko AI, Zubkova NV, Pinegina ON, Nikolaev IY. Invasive mucormycosis affecting maxillofacial region in oncohematological patients undergoing chemotherapeutic treatment and transplantation of hematopoietic stem cells. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):80–86. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102180>

В настоящее время трансплантация гемопоэтических стволовых клеток (ТГСК) является наиболее эффективным видом терапии ряда злокачественных, аутоиммунных и наследственных заболеваний, таких как острые лейкозы, миелодиспластические синдромы, хронические миело- и лимфопролиферативные заболевания [1–3]. Неудачный результат ТГСК в большинстве случаев определяют инфекционные осложнения, во многом зависящие от наличия очагов хронической инфекции, в том числе одонтогенной (хронический периодонтит, хронический пародонтит, кариозные поражения временных зубов).

Инвазивные микозы — распространенные осложнения у онкогематологических больных при проведении полихимиотерапии (ПХТ) и ТГСК. В последнее время отмечается рост частоты инвазивных микозов, обусловленных редкими возбудителями — грибами порядка *Mucorales* [4], которые отличаются низкой чувствительностью к большинству системных антимикотиков, а сама инфекция — высокой летальностью [5, 6].

Цель работы — улучшение качества диагностики и лечения онкогематологических пациентов перед ПХТ и ТГСК за счет описания двух клинических случаев инвазивного микоза (мукоормикоза) с поражением челюстно-лицевой области (мягкие ткани; костная ткань челюстей) — особенностей проявления и течения патологического процесса в челюстно-лицевой области, вариантов лечения и исходов.

Клиническое наблюдение №1

Пациентка Б., 48 лет, поступила в клинику НИИ ДГО-иТ им. Р.М. Горбачевой в июле 2010 г. с резистентным течением острого миелобластного лейкоза. В период панциотопении диагностирован инвазивный аспергиллез легких *Aspergillus fumigatus*, терапия аспергиллеза проводилась с использованием вориконазола с хорошим клиническим и рентгенологическим эффектом — частичный ответ на противогрибковую терапию в соответствии с критериями, разработанными Европейской организацией по изучению и лечению рака и инвазивных грибковых инфекций и Группой по исследованию грибковых инфекций Национального института аллергологии США в 2008 г. [30]. Аллогенная неродственная трансплантация костного мозга проведена с режимом кондиционирования со сниженной токсичностью. В раннем посттрансплантационном периоде, до приживления, развился мукозит с поражением слизистой оболочки полости рта II степени, бартолитит

справа. Несмотря на проводимое лечение, ремиссия лейкоза не достигнута.

На 40-е сутки после аллогенной неродственной трансплантации появились жалобы на боли в области зуба 4.8. На основании клинико-рентгенологических данных установлен диагноз: «обострение хронического периодонтита зуба 4.8» (рис. 1).

В последующие сутки отмечалась отрицательная динамика инфекционно-воспалительного процесса: на фоне высокой лихорадки развилась флегмона подчелюстного, поджевательного, крылочелюстного пространств справа, острый остеомиелит нижней челюсти.

В общем анализе крови: эритроциты — $2,13 \cdot 10^{12}/л$; гемоглобин — 63 г/л; лейкоциты — $2,0 \cdot 10^9/л$, нейтрофилы — 69,9%, тромбоциты — $19 \cdot 10^9/л$.

На 6-е сутки после дренирования флегмоны на поверхности раны обнаружен паутиннообразный налет бело-серого цвета (рис. 2). При микроскопии мазка раневой поверхности с калькуфлуором белым обнаружен широкий лентовидный мицелий, ветвящийся под прямым углом (мицелий мукоормикозного гриба). Выделен *Rhizopus* spp. Установлен



Рис. 1. Рентгенография нижней челюсти в боковой проекции.

Каналы 4.8 зуба контрастированы, дистально костный карман глубиной 3–5 мм, умеренно выраженное расширение периодонтальной щели в области медиального корня. Хронический периодонтит 4.8 зуба.

Fig. 1. Radiography of the lower jaw in lateral projection.

The canals of the 4.8 tooth are contrasted, the distal bone pocket in 3–5 mm deep, and the periodontal gap is moderately widened in the region of the medial root. Chronic periodontitis of the 4.8th tooth.



Рис. 2. Внешний вид послеоперационной раны на 6-е сутки после дренирования флегмоны.

На поверхности гемморагической пленки паутинообразный налет (мицелий) бело-серого цвета.

Fig. 2. The postoperative wound on the 6th day after the phlegmon drainage.

Note a cobweb-like white-gray plaque (mycelium) on the surface of the hemorrhagic film.



Рис. 3. Состояние тканей полости рта в области послеоперационной внутриротовой раны.

Fig. 3. The state of the tissues of the oral cavity in the area of the postoperative intraoral wound.

диагноз: «мукомикоз с поражением нижней челюсти и околочелюстных мягких тканей справа». Назначена антимикотическая терапия: позаконазол 800 мг в сутки.

На фоне противогрибковой терапии позаконазолом и продолжения терапии вориконазолом в периодических контрольных посевах из раны длительное время отмечается сохранение мукомикетов (*Rhizopus* spp.).

Раневая поверхность слизистой оболочки щечной области и альвеолярной части нижней челюсти справа представлена изъязвленной поверхностью, имбибированной кровью (рис. 3).

У пациентки зарегистрировано прогрессирование острого лейкоза, углубление нейтропении, анемии и тромбоцитопении. На 43-е сутки после развития инфекционно-воспалительного осложнения одонтогенного генеза констатирована биологическая смерть пациентки.

Клиническое наблюдение №2

Больной Ю., 7 лет, получал лечение в клинике НИИ ДОГИТ им. Р.М. Горбачевой в 2018 г. с диагнозом: «острый лимфобластный лейкоз (В-common иммунологический вариант с мутацией гена *IKARUS*, группа высокого риска)». Ребенок прибыл из Сирии. На фоне химиотерапии у пациента развилась постцитостатическая панцитопения: нейтропения IV степени, анемия III степени и тромбоцитопения IV степени. Несмотря на трансфузионную терапию, регулярно отмечались частые носовые кровотечения, требующие тампонады.

Дебют инфекционно-воспалительного процесса в челюстно-лицевой области состоялся на 33-й день от начала химиотерапии на фоне треххостковой постцитостатической цитопении, когда появились жалобы на боли в области нижней челюсти, диагностированы острый периодонтит зуба 8.5 и острый лимфаденит подчелюстной области справа, по поводу которых произведено удаление зуба. Далее в течение следующих двух суток появились жалобы на бо-

ли в области верхней челюсти справа, в правой половине лица, выраженную головную боль.

На фоне выраженного отека тканей правой половины лица в носовых ходах обнаружены слизисто-геморрагические корки (состояние после носовых кровотечений и сопутствующей тампонады носа); по данным КТ пристеночное затенение придаточных пазух носа (рис. 4). В дальнейшем развился двусторонний верхнечелюстной синусит, двусторонняя пневмония (рис. 5).

На этом фоне появляются выраженные гематомы верхней губы и подслизистая гематома в области переднего отдела верхней челюсти от 5.4 до 6.5 зубов, подслизистая гематома твердого неба, занимающая площадь более $\frac{1}{2}$ поверхности неба, с дальнейшим некрозом тканей (рис. 6, 7). Проведена биопсия некротизированного участка челюсти. При микроскопии биопсийного материала с калькофулом белым обнаружен широкий лентовидный мицелий, ветвящийся под прямым углом (мицелий мукомикетового гриба) (рис. 8, а). Из образцов тканей, направленных на микологическое исследование, получен рост гриба, который по морфологическим признакам был идентифицирован как *Lichtheimia corymbifera* (рис. 8, б). При последующем секвенировании культуры на основании участка ITS_5.8S рДНК установлен вид *Lichtheimia ramosa*.

На 42-й день от начала химиотерапии и на 9-й день от дебюта проявлений со стороны ЛОР-органов и челюстно-лицевой области появились первые признаки восстановления кроветворения.

Общий анализ крови: эритроциты — $2,8 \cdot 10^{12}/л$; гемоглобин — 79 г/л; лейкоциты — $0,50 \cdot 10^9/л$, нейтрофилы — 1,9%, тромбоциты — $8 \cdot 10^9/л$.

На этом фоне появляются признаки секвестрации некротизированного участка верхней челюсти. По данным КТ (рис. 7) определяется деструкция костной ткани небного и альвеолярного отростков, имеющая четкие границы.

Установлен диагноз: «мукомикоз (риноцеребральная форма), обусловленный *Lichtheimia corymbifera* с поражением верхней челюсти, полости носа, придаточных пазух



Рис. 4. Внешний вид пациента. Асимметрия лица за счет отека тканей щечной, подглазничной областей справа, сужение глазной щели справа вследствие отека век глаза. Гематома верхней губы справа.

Fig. 4. Asymmetry of the face due to edema of the tissues of the buccal, infraorbital regions on the right, narrowing of the palpebral fissure on the right due to edema of the eyelids. Hematoma of the upper lip on the right.

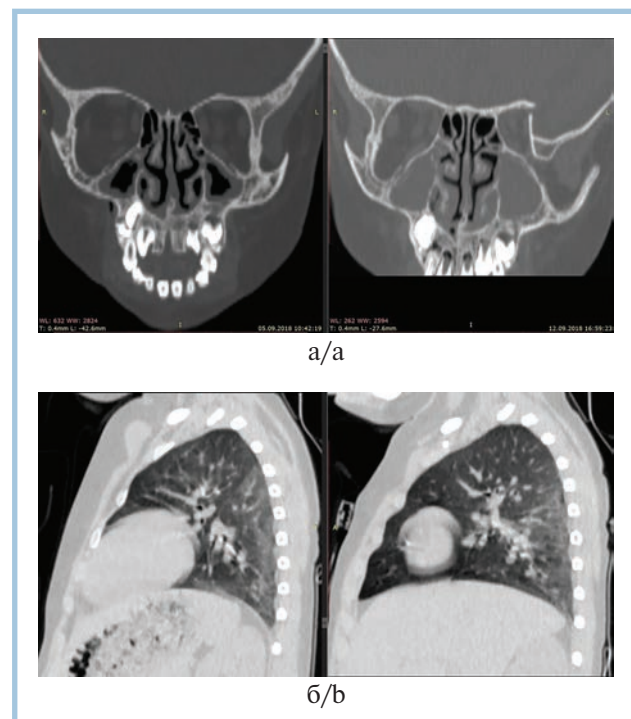


Рис. 5. Рентгенологическое обследование пациента.

а — двусторонний верхнечелюстной синусит; б — участки интерстициальной инфильтрации легочной ткани в нижних долях обоих легких.

Fig. 5. Diagnostic images study.

а — bilateral maxillary sinusitis; б — areas of interstitial infiltration of lung tissue in the lower lobes of both lungs.

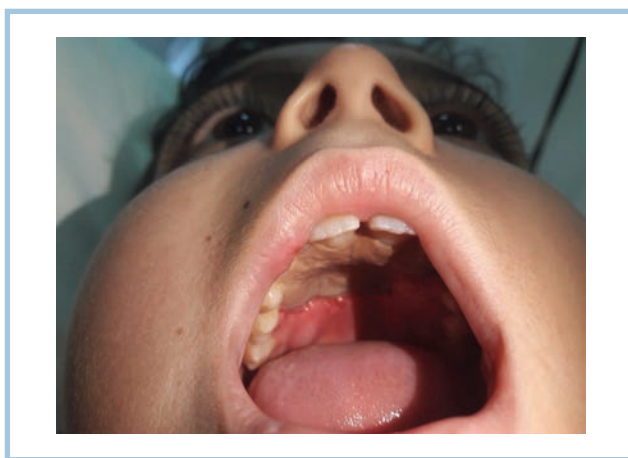


Рис. 6. Некротический стоматит твердого неба без четких границ, занимающий больше $\frac{1}{2}$ от всей поверхности неба и вестибулярную поверхность альвеолярного отростка в переднем отделе верхней челюсти.

Fig. 6. Necrotizing stomatitis of the hard palate without clear boundaries, occupying more than $\frac{1}{2}$ of the entire surface of the palate and the vestibular surface of the alveolar process in the anterior part of the right jaw.

носа». Пациент получал комбинированную противогрибковую терапию: липосомальный амфотерицин В и микафунгин. В дальнейшем на фоне восстановления эффективного кроветворения и с учетом международных рекомендаций

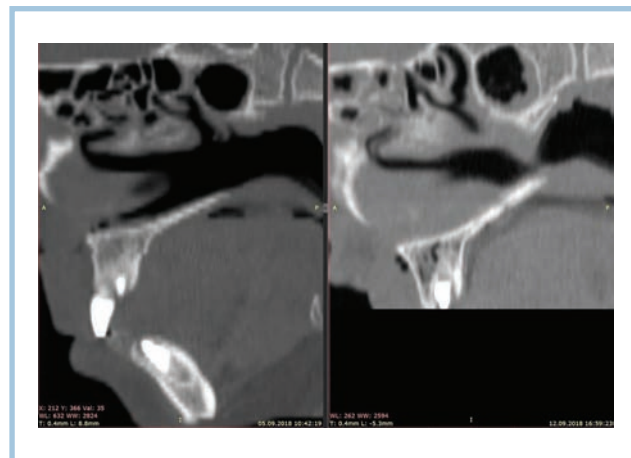


Рис. 7. Деструкция костной ткани небного и альвеолярного отростков, без сформированных секвестров.

Fig. 7. Destruction of bone tissue of the palatine and alveolar processes, without formed sequestra.

по лечению мукормикоза принято решение о необходимости хирургического лечения в объеме расширенной некрэктомии верхней челюсти в пределах здоровых тканей.

На 20-й день от дебюта клинических проявлений мукормикоза проведено оперативное лечение — некрэктомия верхней челюсти. Общий анализ крови на момент проведения хирургического вмешательства: эритроциты —

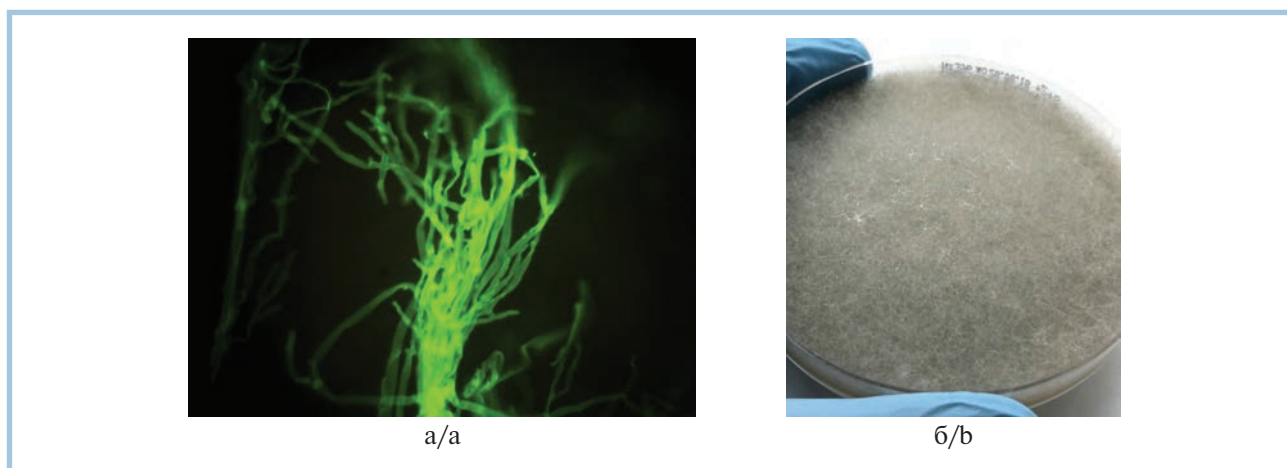


Рис. 8. Данные бактериологических исследований.

а — при микроскопии биопсийного материала с калькофуором белым обнаружен широкий лентовидный мицелий, ветвящийся под прямым углом (мицелий мукорового гриба); б — рост *Lichthemia ramose* на агаре Сабуро с хлорамфениколом через 7 дней инкубации при 350 °C

Fig. 8. Bacteriological study data.

a — microscopic examination of biopsy material with calcofluor white revealed a wide ribbon-like mycelium branching at right angles (mycelium of mucor fungus); b — Growth of *Lichthemia ramose* on Sabouraud agar with chloramphenicol after 7 days of incubation at 350 °C.



Рис. 9. Удаленный альвеолярный отросток от 1.6 зуба до 6.5 зуба, небный отросток до задней его трети.

Fig. 9. Removed alveolar ridge from tooth 1.6 to tooth 6.5, palatine ridge to its posterior third.

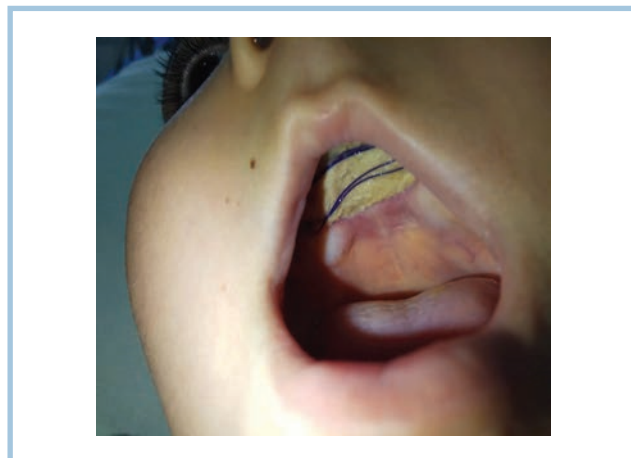


Рис. 10. Вид послеоперационной раны в полости рта, дефект затампонирован йодоформной турундой, фиксированной швами.
Fig. 10. View of the postoperative wound in the oral cavity. The defect is filled with iodoform gauze fixed with sutures.

$3,4 \cdot 10^{12}/л$; гемоглобин — 96 г/л; лейкоциты — $5,0 \cdot 10^9/л$, нейтрофилы — 48,8%, тромбоциты — $219 \cdot 10^9/л$.

Удаленный некротический препарат включает альвеолярный отросток от зуба 1.6 до 6.5, небный отросток до задней его трети (рис. 9). Проведена ревизия верхнечелюстных синусов, удалены некротизированные ткани перегородки носа. Нижние носовые раковины сохранены. Образовавшийся дефект затампонирован йодоформной турундой (рис. 10).

В послеоперационном периоде продолжена комбинированная антибактериальная, противогрибковая терапия. Через 4 мес изготовлен съемный протез-обтуратор для верхней челюсти (рис. 11). Внешний вид пациента через 1,5 года после вмешательства представлен на рис. 12.

Н.Н. Климко и соавт. [7] в результате многоцентрового исследования показали, что у онкогематологических больных мукормикоз развивается на фоне длительного агранулоцитоза и лимфоцитопении после интенсивной цито-

статической и/или иммуносупрессивной терапии, а также ТГСК. Терапия инвазивных микозов, вызываемых редкими грибами, сложна.

Обязательными условиями успешного лечения мукормикоза являются своевременная диагностика, ранняя противогрибковая терапия препаратами, активными в отношении грибов *Mucorales*.

Последние рекомендации Европейской конференции по инфекционным осложнениям лейкозов 2017 демонстрируют, что успех терапии зависит от трех составляющих: хирургическая обработка очагов поражения, противогрибковая терапия и контроль основного заболевания [8, 9]. Хирургическая помощь пациентам онкогематологического профиля осложняется в связи с сопутствующими терапиями осложнениями — тромбоцитопенией и коагулопатией.

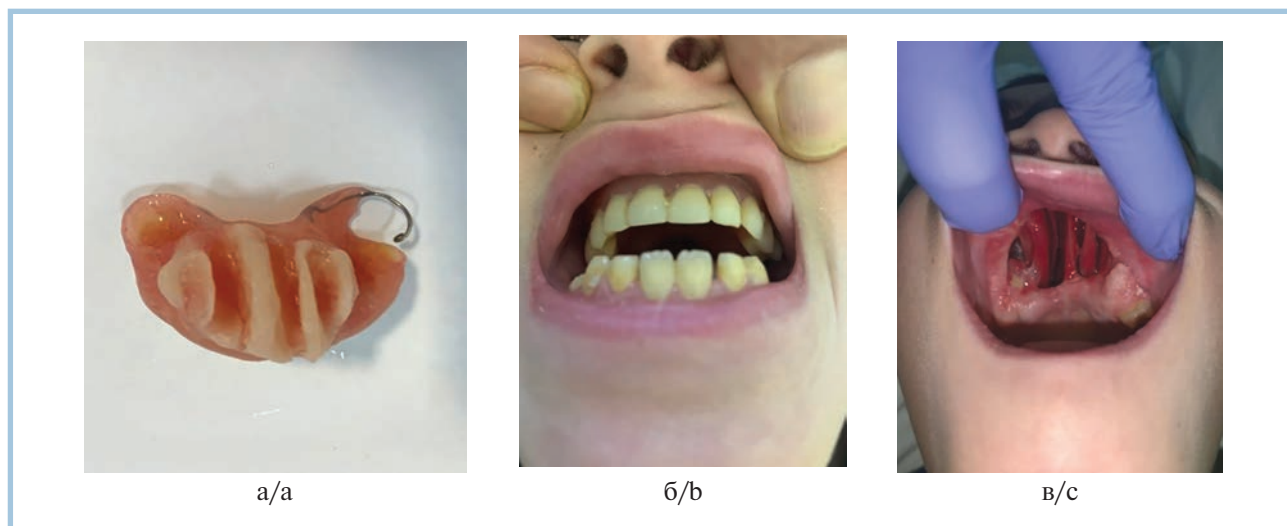


Рис. 11. Пациент через 4 месяца после оперативного вмешательства.

а — съемный протез-обтуратор верхней челюсти; б — обтуратор в полости рта; в — послеоперационный дефект со стороны полости рта.

Fig. 11. Patient 4 months after surgery.

a — removable denture-obturator of the upper jaw; b — obturator in the oral cavity; c — postoperative defect from the side of the oral cavity.

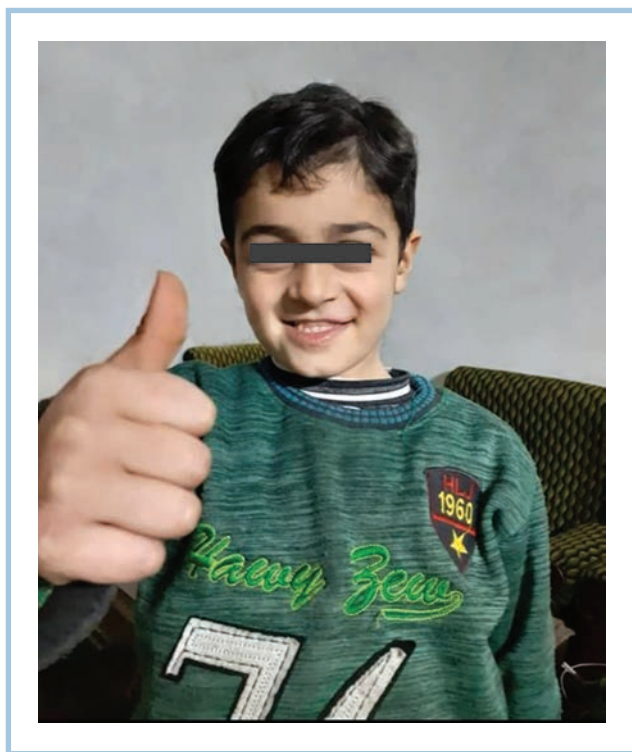


Рис. 12. Внешний вид пациента через 1,5 года после операции. Пациент полностью реабилитирован.

Fig. 12. Facial view 1.5 years after surgery. The patient is fully rehabilitated.

Первое клиническое наблюдение происходило при течении неблагоприятных факторов: крайне тяжелое течение лейкоза (неконтролируемое, без достижения ремиссии после ТГСК); поражение мягких тканей обширной площади в зоне с магистральными сосудами; достаточно поздние сроки диагностики микоза и начала целевой про-

тивогрибковой терапии; невозможность проведения некрэктомии в связи с риском повреждения магистральных сосудов. Все это и привело к летальному исходу.

Во втором клиническом наблюдении инвазивный микоз возник на фоне постцитостатической панцитопении. Успешный исход заболевания подтвердил эффективность ранних диагностики и антимикотической терапии, а также активной хирургической тактики в отношении пораженных тканей в условиях контролируемого течения основного заболевания и восстановления эффективного кроветворения.

Нами отмечено, что в обоих случаях дебютом клинических проявлений инвазивных микозов с поражением костной ткани и мягких тканей челюстно-лицевой области послужила одонтогенная инфекция.

Выводы

1. Инвазивные микозы, обусловленные редкими возбудителями, относятся к поздним осложнениям после ТГСК и ХТ.
2. На предтрансплантационном этапе лечения крайне необходима санация очагов одонтогенной инфекции.
3. Факторами риска развития этого осложнения, как и при других инфекционных заболеваниях у онкогематологических пациентов, являются длительная нейтропения, применение глюкокортикоидов.
4. Инвазивным микозам, вызванным редкими грибами рода *Mucorales* может предшествовать или сопутствовать инвазивный аспергиллез.
5. Залогом успешного исхода инвазивного микоза являются ранние профилактика, диагностика, ранняя антимикотическая терапия, контроль основного заболевания и активная хирургическая тактика в отношении пораженных тканей.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Афанасьев Б.В., Зубаровская Л.С., Семенова Е.В. Опыт применения неродственной аллогенной трансплантации стволовых гемопоэтических клеток в клинике трансплантации костного мозга СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. *Терапевтический архив*. 2007;7:36-43. Afanas'ev BV, Zubarovskaya LS, Semenova EV. Opyt primeneniya nerodstvennoy allogennoj transplantacii stvolovyh gemopoeticheskikh kletok v klinike transplantacii kostnogo mozga SPbGMU im. akad. I.P. Pavlova. *Terapevricheskij arhiv*. 2007;7:36-43. (In Russ.).
- Бондаренко С.Н., Семенова Е.В., Вавилов В.Н. Аллогенная трансплантация гемопоэтических стволовых клеток при остром миелобластном лейкозе в первой ремиссии. *Терапевтический архив*. 2013;7(85):18-25. Bondarenko SN, Semenova EV, Vavilov VN. Allogennaya transplantaciya gemopoeticheskikh stvolovyh kletok pri ostrom mieloblastnom lejkoze v pervoj remissii. *Terapevricheskij arhiv*. 2013;7(85):18-25. (In Russ.).
- Bondarenko SN, Moiseev IS, Slesarchuk OA, Darskaya EI, Ekushev KA, Smirnova AG, Alyanskiy AL, Gindina TL, Babenko EV, Kuzmich EV, Semenova EV, Kulagin AD, Zubarovskaya LS, Afanasyev BV. Allogeneic hematopoietic stem cell transplantation in children and adults with acute lymphoblastic leukemia. *Cellular Therapy and Transplantation*. 2016;2(5):12-20.
- Рогачева Ю.А., Попова М.О., Маркова И.В. Инвазивные микозы, обусловленные редкими возбудителями, у детей со злокачественными опухолями и незлокачественными заболеваниями кроветворной и лимфатической ткани на фоне трансплантации костного мозга и противопухольной химиотерапии. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2019;1(98):28-35. Rogacheva YuA, Popova MO, Markova IV. Invazivnye mikozy, обусловленные редкими возбудителями, у детей со злокачественными опухолями и незлокачественными заболеваниями кроветворной и лимфатической ткани на фоне трансплантации костного мозга и противопухольной химиотерапии. *Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*. 2019;1(98):28-35. (In Russ.). <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2019-98-1-28-35>
- Hammond SP, Baden LR, Marty FM. Mortality in hematologic malignancy and hematopoietic stem cell transplant patients with mucormycosis, 2001 to 2009. *Antimicrob Agents Chemother*. 2011;55(11):5018-5021. Epub 2011 Aug 29. PMID: 21876046; PMCID: PMC3195043. <https://doi.org/10.1128/AAC.00536-11>
- Zilberberg MD, Shorr AF, Huang H, Chaudhari P, Paly VF, Menzin J. Hospital days, hospitalization costs, and inpatient mortality among patients with mucormycosis: a retrospective analysis of US hospital discharge data. *BMC Infect Dis*. 2014;14:310. PMID: 24903188; PMCID: PMC4061526. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-310>
- Klimko N, Kozlova Y, Khostelidi S, Shadrivova O, Borzova Y, Burygina E, Vasilieva N, Denning DW. The burden of serious fungal diseases in Russia. *Mycoses*. 2015;58(suppl 5):58-62. PMID: 26449508. <https://doi.org/10.1111/myc.12388>
- Tissot F, Agrawal S, Pagano L, Petrikos G, Groll AH, Skiada A, Lass-Flörl C, Calandra T, Viscoli C, Herbrecht R. ECIL-6 guidelines for the treatment of invasive candidiasis, aspergillosis and mucormycosis in leukemia and hematopoietic stem cell transplant patients. *Haematologica*. 2017;102(3):433-444. Epub 2016 Dec 23. PMID: 28011902; PMCID: PMC5394968. <https://doi.org/10.3324/haematol.2016.152900>
- Cornely OA, Alastruey-Izquierdo A, Arenz D, Chen SCA, Dannaoui E, Hochhegger B, Hoenigl M, Jensen HE, Lagrou K, Lewis RE, Mellinger SC, Mer M, Pana ZD, Seidel D, Sheppard DC, Wahba R, Akova M, Alanio A, Al-Hatmi AMS, Arikian-Akdagli S, Badali H, Ben-Ami R, Bonifaz A, Bretagne S, Castagnola E, Chayakulkeeree M, Colombo AL, Corzo-León DE, Drgona L, Groll AH, Guinea J, Heussel CP, Ibrahim AS, Kanj SS, Klimko N, Lackner M, Lamoth F, Lanternier F, Lass-Floerl C, Lee DG, Lehnbecher T, Lmimouni BE, Mares M, Maschmeyer G, Meis JF, Meletiadis J, Morrissey CO, Nucci M, Oladele R, Pagano L, Pasqualotto A, Patel A, Racil Z, Richardson M, Roilides E, Ruhne M, Seyedmousavi S, Sidharthan N, Singh N, Sinko J, Skiada A, Slavin M, Soman R, Spellberg B, Steinbach W, Tan BH, Ullmann AJ, Vehreschild JJ, Vehreschild MJGT, Walsh TJ, White PL, Wiederhold NP, Zaoutis T, Chakrabarti A; Mucormycosis ECMM MSG Global Guideline Writing Group. Global guideline for the diagnosis and management of mucormycosis: an initiative of the European Confederation of Medical Mycology in cooperation with the Mycoses Study Group Education and Research Consortium. *Lancet Infect Dis*. 2019;19(12):405-421. Epub 2019 Nov 5. PMID: 31699664; PMCID: PMC8559573. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30312-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30312-3)

Поступила 10.11.2021

Received 10.11.2021

Принята 15.12.2021

Accepted 15.12.2021

Результаты применения модифицированного поднижнечелюстного оперативного доступа для лечения одонтогенных флегмон дна полости рта с учетом динамики локальной неспецифической резистентности

© А.Л. ГРОМОВ¹, М.А. ГУБИН², А.В. ШЕНИН¹, В.И. ИВАНОВ¹

¹ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель работы. Повышение эффективности лечения пациентов с одонтогенной флегмоной дна полости рта (ОФДПР) с использованием модифицированного оперативного доступа.

Материал и методы. В проспективное контролируемое, рандомизированное, простое слепое клиническое исследование, уровень доказательности II b, было включено 86 пациентов с ОФДПР (основная и контрольная группы). Основная группа включала 40 пациентов, для лечения которых использован разработанный нами «Способ оперативного лечения одонтогенных флегмон дна полости рта с частичным рассечением подъязычно-подчелюстного мешка», контрольную группу составляли 46 больных, у которых применялось традиционное оперативное лечение. Значимость различий между величинами оценивалась при помощи непараметрического точного критерия Фишера Р и параметрического t-критерия Стьюдента для независимых выборок.

Результаты. При использовании модифицированного хирургического доступа статистически значимо ($p < 0,05$) сокращаются значения показателей частоты гнойно-воспалительных осложнений (с $26 \pm 7\%$ до $9 \pm 4\%$), сроки наложения вторичных швов (с $7,9 \pm 1,4$ до $5,7 \pm 1,6$ суток) и общая продолжительность стационарного лечения (с $9,4 \pm 1,8$ до $8,3 \pm 1,7$ суток). На 5-е сутки лечения у пациентов основной группы лейкоцитоз был значимо ($p < 0,05$) ниже ($7,2 \pm 1,1 \cdot 10^9/\text{л}$), чем у пациентов основной группы ($9,4 \pm 1,3 \cdot 10^9/\text{л}$), что указывало на ускоренное купирование интоксикационного синдрома. Индекс реакции адгезии микроорганизмов к ротовому эпителию в основной группе на 5-е сутки лечения был значимо ($p < 0,05$) выше ($77,1 \pm 6,9\%$), чем в контрольной ($62,4 \pm 7,1\%$), что свидетельствовало о более успешной коррекции локального неспецифического иммунитета в основной группе.

Заключение. Предложенный модифицированный поднижнечелюстной хирургический доступ повышает эффективность лечения пациентов с ОФДПР.

Ключевые слова: хирургический доступ, флегмона дна полости рта, дренирование, одонтогенная инфекция, гнойные осложнения.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Громов А.Л. — <https://orcid.org/0000-0002-4728-6451>

Губин М.А. — <https://orcid.org/0000-0003-2033-0421>

Шенин А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-9746-7146>

Иванов В.И. — <https://orcid.org/0000-0002-2027-6501>

Автор, ответственный за переписку: Шенин А.В. — e-mail: schenin-92@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Громов А.Л., Губин М.А., Шенин А.В., Иванов В.И. Результаты применения модифицированного поднижнечелюстного оперативного доступа для лечения одонтогенных флегмон дна полости рта с учетом динамики локальной неспецифической резистентности. *Стоматология*. 2022;101(2):87–92. <https://doi.org/10.17116/stomat202210102187>

Results of modified submandibular surgical approach usage for the mouth floor phlegmons treatment with respect to dynamic of local non-specific resistance

© A.L. GROMOV¹, M.A. GUBIN², A.V. SHCHENIN¹, V.I. IVANOV¹

¹Kursk State Medical University, Kursk, Russia;

²Voronezh State Medical University of a name of N.N. Burdenko, Voronezh, Russia

ABSTRACT

The aim of the study was increasing of treatment effectiveness of patients with mouth floor odontogenic phlegmon (MFOP) by modified of surgical approach usage.

Materials and methods. The prospective controlled, randomized, simple blinded clinical trial, II b level of evidence, comprised 86 patients with MFOP which formed main and control groups. The main group consisted of 40 patients treated with designed

«Method for surgical treatment of odontogenic oral phlegmon of mouth floor with partial dissection of sublingual-submandibular sac». The control group involved 46 patients treated with traditional surgical procedure. The differences significance between the values has been evaluated with nonparametric Fisher's exact P-test and parametric Student's t-test for independent samples.

Results. The modified surgical approach statistically significantly ($p < 0.05$) decreased the number of inflammatory complications (from $26 \pm 7\%$ to $9 \pm 4\%$), terms of secondary sutures application (from 7.9 ± 1.4 to 5.7 ± 1.6 days) and time of hospital stay (from 9.4 ± 1.8 to 8.3 ± 1.7 days). On the 5th day of treatment white blood cells count in the main group was significantly ($p < 0.05$) lower ($7.2 \pm 1.1 \cdot 10^9/l$) than in controls ($9.4 \pm 1.3 \cdot 10^9/l$) showing improved intoxication syndrome resolution in the main group. Index of reaction of bacteria adsorption to the oral epithelium in the main group on the 5th day of treatment was significantly ($p < 0.05$) higher ($77.1 \pm 6.9\%$) than in controls ($62.4 \pm 7.1\%$). More successful correction of local non-specific resistance was registered in the main group.

Conclusion. The proposed modified submandibular surgical approach is more effective for the treatment of patients with MFOP.

Keywords: surgical approach, mouth floor phlegmon, drainage, odontogenic infection, inflammatory complications.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Gromov A.L. — <https://orcid.org/0000-0002-4728-6451>

Gubin M.A. — <https://orcid.org/0000-0003-2033-0421>

Shchenin A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-9746-7146>

Ivanov V.I. — <https://orcid.org/0000-0002-2027-6501>

Corresponding author: Shchenin A.V. — e-mail: schenin-92@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Gromov AL, Gubin MA, Shchenin AV, Ivanov VI. Results of modified submandibular surgical approach usage for the mouth floor phlegmons treatment with respect to dynamic of local non-specific resistance. *Dentistry = Stomatologia*. 2022;101(2):87–92. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102187>

Одонтогенной флегмой дна полости рта (ОФДПР) называется распространенный воспалительный процесс, вовлекающий два и более клетчаточных пространства, расположенных выше и ниже челюстно-подъязычной мышцы (*m. mylohyoideus*). К ним относятся подъязычное и поднижнечелюстное (*spatium submandibulare*) пространства с правой и левой стороны [1, 2]. Подчелюстная слюнная железа (ПСЖ) располагается внутри ограниченного фасциального футляра — подъязычно-подчелюстного мешка (*saccus hyomandibulare*) — и прилежит непосредственно к нижней челюсти [3], что обуславливает вовлечение этой области в одонтогенный воспалительный процесс. Подъязычно-подчелюстной мешок образован глубоким листком собственной фасции шеи (*l. profunda fasciae colli propriae*) и поверхностным листком собственной фасции шеи (*l. superficialis fasciae colli propriae*) [1].

Доказано, что у пациентов с более чем двумя клетчаточными пространствами, вовлеченными в одонтогенный воспалительный процесс, частота поражения поднижнечелюстного пространства значительно выше [4], что указывает на непредсказуемость течения ОФДПР, их склонность к распространению с развитием жизнеугрожающих осложнений (медиастинит, сепсис, полиорганная недостаточность) [5, 6]. Однако существующие методы оперативного лечения имеют значимые недостатки: сохраняются трудно дренируемые области деструкции тканей в поднижнечелюстном пространстве и недостаточные косметические свойства послеоперационного рубца [7, 8].

ПСЖ препятствует хирургической ревизии и создает механическое препятствие для оттока раневого отделяемого из глубоких клетчаточных пространств челюстно-лицевой области (ЧЛО) [9]. С другой стороны, экстирпация ПСЖ выполняется, как правило, в условиях эндотрахеального наркоза, что не во всех случаях целесообразно для облегчения дренирования клетчаточных пространств ЧЛО. Следовательно, разработка и внедрение более эффективной

модификации хирургического доступа для лечения ОФДПР является актуальной задачей.

Цель исследования — повышение эффективности результатов лечения пациентов с ОФДПР с использованием модифицированного хирургического доступа.

Материал и методы

Исследование является проспективным контролируемым, рандомизированным, простым слепым, клиническим. Уровень доказательности II b. В исследование включено 86 пациентов, находившихся на стационарном лечении в Курской областной клинической больнице в 2018—2020 гг. по поводу ОФДПР. **Критерии включения в исследование:** поражение до 4 клетчаточных пространств дна полости рта, компенсированная фоновая патология внутренних органов, отсутствие сепсиса. **Критерии исключения:** распространение воспалительного процесса за пределы 4 клетчаточных пространств, составляющих дно полости рта, наличие декомпенсированной фоновой патологии, сепсис, аллергические реакции на бета-лактамы антибиотиков в анамнезе жизни.

При помощи рандомизации методом конвертов сформированы основная и контрольная группы (40 и 46 пациентов соответственно). Исследуемые группы были сопоставимы по полу, возрасту, распространенности и локализации гнойно-воспалительного процесса, структуре и степени тяжести сопутствующей патологии, методам консервативного лечения ($p > 0,05$).

Оперативное вмешательство по вскрытию ОФДПР проводилось под местной потенцированной анестезией.

В контрольной группе применялся стандартный поднижнечелюстной доступ для вскрытия и дренирования ОФДПР [1]. При стандартном доступе ПСЖ отводилась книзу, производилась ревизия глубокого отдела

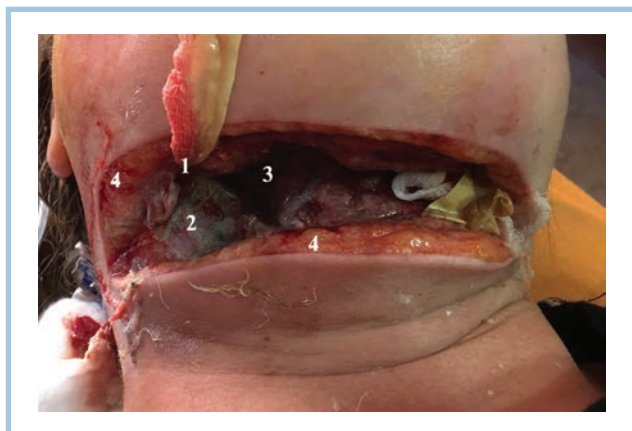


Рис. 1. Стандартный доступ для оперативного лечения ОФДПР (2-е сутки, вид во время перевязки).

1 — дренаж в промежутке между нижней челюстью и ПСЖ; 2 — правая ПСЖ; 3 — челюстно-подъязычная мышца; 4 — подкожная жировая клетчатка, подкожная мышца шеи.

Fig. 1. Standard surgical approach for MFOP treatment (2-nd day).

1 — drainage tube between mandible and submandibular salivary gland (SMSG); 2 — right SMSG; 3 — mylohyoid muscle; 4 — subcutaneous fat, platysma muscle.

поднижнечелюстного пространства путем *расслаивания клетчатки между железами и глубоким листком собственной фасции шеи*, дренировался гнойный очаг (**рис. 1**).

Недостатками стандартного доступа является отсутствие ревизии поднижнечелюстного пространства *позади и книзу от ПСЖ*, что препятствует полноценному дренированию поднижнечелюстного пространства в заднем отделе, замедляет очищение послеоперационной раны (**рис. 2**).

Компьютерная томография подтверждает затруднение оттока раневого экссудата из полости ОФДПР при лечении стандартным способом (**рис. 3**).

В основной группе применялся разработанный нами «Способ оперативного лечения одонтогенных флегмон дна полости рта с частичным рассечением подъязычно-подчелюстного мешка», патент Российской Федерации №2705105 [10]. Кожные покровы рассекались параллельно и на 3 см ниже края нижней челюсти, во всю длину воспалительного инфильтрата. Послойно препарируя мягкие ткани, выполнялось частичное рассечение подъязычно-подчелюстного мешка непосредственно в промежутке между ПСЖ и находящимся выше участком тела нижней челюсти на расстояние, необходимое для полноценной ревизии ложа ПСЖ с сохранением лицевой артерии и вены. Через этот разрез раздвигались волокна челюстно-подъязычной мышцы, осуществлялся доступ к подъязычному пространству дна полости рта (**рис. 4**).

После вскрытия пораженных клетчаточных пространств выполнялась обработка послеоперационной раны водными растворами 3% перекиси водорода и 0,05% хлоргексидина, в ране оставались перфорированные трубчатые дренажи и марлевые салфетки, пропитанные вышеуказанными растворами антисептиков.

При поступлении в отделение челюстно-лицевой хирургии всем пациентам выполнялся стандартный клинический минимум исследований. При подозрении на сепсис назначалось дополнительное обследование в соответствии со шкалой оценки органной дисфункции Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), по положениям соглашения



Рис. 2. Стандартный доступ для лечения ОФДПР (6-е сутки после операции).

1 — левая ПСЖ, грануляции; 2, 3 — гнойное отделяемое, грануляции; 4 — подкожная жировая клетчатка, подкожная мышца шеи, грануляции.

Fig. 2. Standard surgical approach for MFOP (6-th day after incision and drainage).

1 — left SMSG, granuloze tissue; 2, 3 — pus discharge, granuloze tissue; 4 — subcutaneous fat, platysma muscle, granuloze tissue.



Рис. 3. Компьютерная томография пациента с ОФДПР, стандартный поднижнечелюстной доступ для вскрытия флегмоны, аксиальный срез на уровне ПСЖ (3-и сутки после операции)

1 — левая ПСЖ; 2 — подъязычная кость; 3 — скопление раневого отделяемого кади и книзу от ПСЖ; 4 — трубчатый дренаж; 5 — переднее брюшко двубрюшной мышцы; 6 — интубационная трубка в просвете трахеи; А — вентральная поверхность; Р — дорзальная поверхность; R — правая сторона; L — левая сторона.

Fig. 3. Computer tomography of the patient with MFOP, standard submandibular approach for phlegmon drainage, axial scan on the level of the SMSG (3-st day after incision and drainage).

1 — left SMSG; 2 — hyoid bone; 3 — wound discharge collection to the back and below of the SMSG; 4 — drainage tube; 5 — anterior venter of the digastric muscle; 6 — intubation tube inside the tracheal lumen; A — ventral surface; P — dorsal surface; R — right side; L — left side.



Рис. 4. Вид послеоперационной раны после вскрытия ОФДПР модифицированным доступом.

1 — подподбородочное пространство; 2 — правая ПСЖ; 3 — кожная перемычка между поднижнечелюстным и подподбородочным пространством; 4 — трубчатый дренаж между телом нижней челюсти и правой ПСЖ; 5 — трубчатый дренаж кзади и книзу от правой ПСЖ; 6 — рассеченные подкожная жировая клетчатка, подкожная мышца шеи, поверхностная пластинка собственной фасции шеи.

Fig. 4. Post-operative wound appearance after MFOP drainage with modified approach.

1 — submental space; 2 — right SMSG; 3 — skin connection between submandibular and submental spaces; 4 — drainage tube between mandible body and right SMSG; 5 — drainage tube to the back and below from right SMSG; 6 — dissected subcutaneous fat, platysma muscle, investing neck fascia superficial layer.

«Сепсис-3» [11]. Пять пациентов были исключены из исследования на этапе госпитализации в стационар в связи с наличием сепсиса.

В обеих группах выполнялась комбинированная парентеральная эмпирическая антибактериальная терапия метронидазолом и амоксициллином с клавулановой кислотой.

Оценка клинической эффективности разработанного оперативного доступа для лечения ОФДПР по сравнению с контрольной группой больных осуществлялась по следующим показателям: развитию осложнений (распространение гнойно-воспалительного процесса на окологлоточное пространство), появлению грануляций, срокам наложения вторичных швов, общей продолжительности стационарного лечения. Исследовано количество лейкоцитов периферической крови на 1-е и 5-е сутки госпитализации как показатель интоксикационного синдрома. Выполнен цитологический анализ раневого отделяемого на 1, 3, 5, 7, 10-е и 13-е сутки госпитализации по общепринятой методике.

Состояние локальной неспецифической резистентности организма пациентов основной и контрольной группы оценивалось при помощи индекса реакции адгезии микроорганизмов (иРАМ) к клеткам ротового эпителия (%) на 1-е и 5-е сутки стационарного лечения, отражающего характер иммунологических процессов на местном и системном уровнях. Эпителиоциты получали из осадка центрифугированных образцов нестимулированной ротовой жидкости пациентов, собранной в стерильные пробир-

ки между 8 и 11 часами утра. Из биоптата готовились и окрашивались по Лейшману цитологические препараты, при световой микроскопии которых подсчитывался иРАМ. При иРАМ $\leq 30\%$ уровень неспецифической резистентности организма расценивался как неудовлетворительный (общее состояние пациента резко ухудшено); 31–69% — как удовлетворительный (ухудшение общего состояния пациента умеренно выражено); $\geq 70\%$ — уровень неспецифической резистентности практически здорового человека без острых заболеваний [12].

Статистическая обработка данных осуществлялась в программе Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Нормальность распределения значений переменных определена при помощи критерия Шапиро—Уилка. Вычислялись средние значения (M) и стандартное отклонение (σ) для количественных признаков, процентные доли (P) и стандартные отклонения долей ($\sigma\%$) для качественных признаков. Значимость различий между значениями непараметрических величин оценивалась при помощи точного критерия Фишера P . Между параметрическими величинами различия оценивались при помощи t -критерия Стьюдента для независимых выборок. Критическое значение уровня значимости $\alpha=0,05$.

Проведение исследования было одобрено на заседании Регионального этического комитета Курской области (протокол заседания №11 от 10.12.18). Все пациенты давали письменное добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Результаты и обсуждение

В основной и контрольной группе достоверно различались ($p<0,05$) сроки наложения вторичных швов, продолжительность стационарного лечения и сроки смены цитологической картины раневого процесса (табл. 1).

Переход раневого процесса в фазу регенерации подтверждался появлением регенераторного или регенераторно-воспалительного типа цитограммы, что являлось показанием к наложению вторичного шва.

Основная и контрольная группы значимо ($p<0,05$) различались по количеству воспалительных осложнений, ассоциированных с распространением флегмоны на окологлоточное пространство. При возникновении осложнения выполнялось дополнительное оперативное пособие — ревизия окологлоточного пространства на стороне поражения в условиях операционной.

Изменение лейкоцитоза исследовано в качестве показателя, отражающего динамику интоксикации при ОФДПР. В основной группе лейкоцитоз статистически значимо ($p<0,05$) снижался на 5-е сутки стационарного лечения по сравнению с группой контроля (табл. 2).

Следовательно, у пациентов основной группы купирование интоксикационного синдрома выполнено более успешно, чем в группе контроля.

Результаты исследования показателя локальной неспецифической иммунологической резистентности иРАМ представлены в табл. 3.

На 5-е сутки обнаружен достоверный ($p<0,05$) прирост иРАМ в основной группе.

В целом частичное рассечение подъязычно-подчелюстного мешка не сопровождалось какими-либо осложнениями в процессе выполнения доступа и в послеоперационном периоде.

Таблица 1. Клиническая оценка эффективности оперативного лечения ОФДПР различными оперативными доступами

Table 1. Clinical features of the mouth floor odontogenic phlegmones (MFOP) surgical treatment with different surgical approaches

Показатель	Основная группа, n=40	Контрольная группа, n=46
Распространение ГВЗ на окологлоточное пространство, количество случаев (P±σ%)	3 (9±4%)*	12 (26±7%)
Сроки появления грануляционной ткани, сутки, М±σ	5,2±2,0	6,1±2,2
Смена цитологической картины раневого процесса на регенераторный и регенераторно-воспалительный тип, сутки, М±σ	5,0±0,5*	6,9±0,6
Сроки наложения вторичных швов, сутки, М±σ	5,7±1,6*	7,9±1,4
Продолжительность стационарного лечения, сутки М±σ	8,3±1,7*	9,4±1,8

Примечание. * — различия между группами статистически достоверны, $p < 0,05$. ГВЗ — гнойно-воспалительное заболевание.

Таблица 2. Динамика показателей лейкоцитоза

Table 2. Dynamic of the leukocytosis change

Оцениваемый показатель	Основная группа, n=40	Контрольная группа, n=46
Лейкоцитоз на 1-е сутки, $10^9/\text{л}$, М±σ	12,5±5,3	11,0±5,1
Лейкоцитоз на 5-е сутки, $10^9/\text{л}$, М±σ	7,2±1,1*	9,4±1,3

Примечание. * — различия между группами статистически достоверны, $p < 0,05$.

Таблица 3. Иммунологические характеристики пациентов с ОФДПР

Table 3. Immunological characteristics of patients with MFOP

Оцениваемый показатель	Основная группа, n=40	Контрольная группа, n=46
иРАМ на 1-е сутки, %, М±σ	35,3±15,4	34,3±16,1
иРАМ на 5-е сутки, %, М±σ	77,1±6,9*	62,4±7,1

Примечание. * — различия между группами статистически достоверны, $p < 0,05$.

Совершенствование хирургического лечения ОФДПР остается актуальной проблемой по настоящее время, что подтверждается публикуемыми отечественными и зарубежными научными работами [2, 4, 5, 12]. Достигнутые в результате исследования положительные клинические результаты (сроки наложения вторичных швов, продолжительность стационарного лечения, снижение лейкоцитоза) подтверждаются улучшением перечисленных выше иммунологических и цитологических показателей, и не противоречат результатам, полученным другими авторами при исследовании ОФДПР [1, 6, 7].

Заключение

Предложенный модифицированный хирургический доступ повышает эффективность лечения ОФДПР вследствие улучшения условий дренирования зон деструкции

мягких тканей, расположенных в области ПСЖ. Особо значимо сокращение количества случаев вторичного распространения гнойно-воспалительного процесса на глубокие клетчаточные пространства ЧЛО, к которым относится окологлоточное пространство. Частичное рассечение подъязычно-подчелюстного мешка на стороне поражения не сопровождается какими-либо осложнениями, выполнение методики возможно в условиях местной анестезии. Также применение модифицированного доступа сопровождается нормализацией значений иРАМ как одного из показателей неспецифического иммунитета полости рта. Полученные клинические результаты позволяют рекомендовать использование такого доступа в практике челюстно-лицевых хирургических стационаров.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Соловьев М.М., Большаков О.П., Галеский Д.В. Гнойно-воспалительные заболевания головы и шеи: этиология, патогенез, клиника, лечение. М.: Умный доктор; 2016.
Solov'ev MM, Bol'shakov OP, Galetskiy DV. Gnoyno-vospalitel'nye zabolevaniya golovy i shei: Etiologiya, patogenez, klinika, lechenie. M.: Smart doctor Publ.; 2016. (In Russ.).
- Kovalev V. A Severe Case of Ludwig's Angina with a Complicated Clinical Course. *Cureus*. 2020;12(4):e7695.
<https://doi.org/10.7759/cureus.7695>
- Лойт А.А., Каюков А.В. Хирургическая анатомия головы и шеи. М.: МЕД-прессинформ; 2006.
Loyt AA, Kayukov AV. Khirurgicheskaya anatomiya golovy i shei. M.: MED-presoinform Publ.; 2006. (In Russ.).
- Jansisyanont P, Kasemsai W, Bamroong P. Factors related to the treatment outcome of maxillofacial fascia space infection. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol*. 2015;27(4):458-464.
<https://doi.org/10.1016/j.ajoms.2014.04.009>
- Dai TG, Ran HB, Qiu YX, Xu B, Cheng JQ, Liu YK. Fatal complications in a patient with severe multi-space infections in the oral and maxillofacial head and neck regions: A case report. *World J Clin Cases*. 2019;7(23):4150-4156.
<https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i23.4150>
- Vallée M, Gaborit B, Meyer J, Malard O, Boutoille D, Raffi F, Espalier F, Asseray N. Ludwig's angina: A diagnostic and surgical priority. *Int J Infect Dis*. 2020;93:160-162.
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.028>

7. Edetanlen BE, Saheeb BD. Comparison of Outcomes in Conservative versus Surgical Treatments for Ludwig's Angina. *Med Princ Pract.* 2018;27(4): 362-366.
<https://doi.org/10.1159/000490740>
8. Hyun SY, Oh HK, Ryu JY, Kim JJ, Cho JY, Kim HM. Closed suction drainage for deep neck infections. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014;42(6):751-756.
<https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.11.006>
9. Mahadevan M, Neeff M, Van Der Meer G, Baguley C, Wong WK, Gruber M. Non-tuberculous mycobacterial head and neck infections in children: Analysis of results and complications for various treatment modalities. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016;82:102-106.
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.12.026>
10. Громов А.Л., Губин М.А., Иванов С.В., Щенин А.В., Тишков Д.С. Способ оперативного лечения одонтогенных флегмон дна полости рта с частичным рассечением подязычно-подчелюстного мешка. Патент РФ на изобретение №2705105/17.06.19. Бюл. №31. Ссылка активна на 04.12.21.
Gromov AL, Gubin MA, Ivanov SV, Shchenin AV, Tishkov DS. *Method for surgical treatment of odontogenic oral phlegmon of mouth floor with partial dissection of sublingual-submandibular sac.* Patent RF na izobretenie №2705105/17.06.19. Byul. №31. Accessed December 04, 2021. (In Russ.).
<https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=e-5662f27a5b0ebf55b367e898111a7bf>
11. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R, Bernard GR, Chiche J-D, Coopersmith CM, Hotchkiss RS, Levy MM, Marshall JC, Martin GS, Opal SM, Rubenfeld GD, Poll T van der, Vincent J-L, Angus DC. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315(8):801-810.
<https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
12. Щенин А.В. Особенности показателей иммунитета полости рта у пациентов с флегмонами челюстно-лицевой области на фоне инсулиннезависимого сахарного диабета. *Человек и его здоровье.* 2021; 24(1):10-18.
Shchenin AV. Features of oral immunity indicators in patients with phlegmons of the maxillofacial region against the background of insulin-independent diabetes mellitus. *Humans and their health.* 2021;24(1):10-18. (In Russ.).
<https://doi.org/10.21626/vestnik/2021-1/02>

Поступила 13.12.2021

Received 13.12.2021

Принята 25.12.2021

Accepted 25.12.2021

Состояние верхних дыхательных путей и его влияние на развитие зубочелюстной системы

© А.А. СИМАКОВА¹, Л.Н. ГОРБАТОВА¹, А.М. ГРЖИБОВСКИЙ^{1–4}, К.С. АРУТЮНЯН¹, И.А. РЫЖКОВ¹

¹ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», Архангельск, Россия;

²Западно-Казахстанский медицинский университет им. Марата Оспанова, Актобе, Казахстан;

³Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

⁴ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия

РЕЗЮМЕ

Ввиду высокой подвижности и изменчивости костных структур и мягких тканей, окружающих верхние дыхательные пути, до сих пор не определены точные границы для измерения и нормы размеров дыхательных путей. В исследованиях определены зависимость между сужением верхней челюсти и уменьшением поперечных размеров дыхательных путей, а также положительный эффект в изменении размеров дыхательных путей после ортодонтического лечения и/или ортогнатической хирургии. Тем не менее результаты исследований в данной области у разных специалистов могут сильно различаться, что свидетельствует о малой изученности темы и необходимости продолжения и расширения спектра научных работ для оценки состояния верхних дыхательных путей и их взаимосвязи с ортодонтическим статусом.

Ключевые слова: верхние дыхательные пути (ВДП), синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС), сужение верхних дыхательных путей.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Симакова А.А. — <https://orcid.org/0000-0001-8883-9254>

Горбатова Л.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-0675-3647>

Гржибовский А.М. — <https://orcid.org/0000-0002-5464-0498>

Арутюнян К.С. — <https://orcid.org/0000-0001-9188-4742>

Рыжков И.А. — <https://orcid.org/0000-0003-2212-4496>

Автор, ответственный за переписку: Симакова А.А. — e-mail: doctororto@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Симакова А.А., Горбатова Л.Н., Гржибовский А.М., Арутюнян К.С., Рыжков И.А. Состояние верхних дыхательных путей и его влияние на развитие зубочелюстной системы. *Стоматология*. 2022;101(2):93–99.

<https://doi.org/10.17116/stomat202210102193>

Dimensions of the upper airways and its impact on the dentoalveolar system development

© А.А. СИМАКОВА¹, Л.Н. ГОРБАТОВА¹, А.М. ГРЖИБОВСКИЙ^{1–4}, К.С. АРУТЮНЯН¹, И.А. РЫЖКОВ¹

¹Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia;

²West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe, Kazakhstan;

³Al Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

⁴North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

ABSTRACT

Due to the high mobility and variability of bone structures and soft tissues surrounding the upper respiratory tract, the exact boundaries for measuring and normalizing the size of the respiratory tract have not yet been determined. Studies have determined the relationship between the narrowing of the upper jaw and a decrease in the transverse dimensions of the airways, as well as a positive effect in changing the size of the airways after orthodontic treatment and/or orthognathic surgery. Nevertheless, the results of research in this area may differ greatly from different specialists, which indicates that the topic is poorly studied and it is necessary to continue and expand the range of scientific works to assess the state of the upper respiratory tract and their relationship with the orthodontic status.

Keywords: upper airways, obstructive sleep apnea (OSA), upper airway constriction.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Simakova A.A. — <https://orcid.org/0000-0001-8883-9254>

Gorbatova L.N. — <https://orcid.org/0000-0003-0675-3647>

Grjibovski A.M. — <https://orcid.org/0000-0002-5464-0498>

Arutyunyan K.S. — <https://orcid.org/0000-0001-9188-4742>

Ryzhkov I.A. — <https://orcid.org/0000-0003-2212-4496>

Corresponding author: Simakova A.A. — e-mail: doctororto@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Simakova AA, Gorbatova LN, Grijbovski AM, Arutyunyan KS, Ryzhkov IA. Dimensions of the upper airways and its impact on the dentoalveolar system development. *Dentistry = Stomatologija*. 2022;101(2):93–99. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202210102193>

В современной ортодонтии специалисты обращают внимание на эстетику улыбки в большей степени, чем на функции, выполняемые зубочелюстной системой, в связи с этим часто симптомы ночного апноэ и обструкции верхних дыхательных путей (ВДП) игнорируются [1]. Роль верхних дыхательных путей в жизни человека неизмеримо важна. Состояние органов, составляющих данный отдел, влияет на весь организм в целом и зубочелюстную систему в частности. В процессе развития верхние дыхательные пути претерпевают значительные структурные и функциональные изменения, влияющие на их размер, форму и механические свойства [2]. Соотношения головы, челюстей и языка развиваются внутриутробно независимо друг от друга, а затем, сразу после рождения, формируются под влиянием окружающих тканей и внешних факторов. Связь между дыханием и развитием патологии прикуса может быть объяснена давлением мягких тканей — щек, губ — на зубной ряд, которое, в свою очередь, влияет на форму зубного ряда, положение отдельных зубов, челюстей и проходимость ВДП [3, 4]. Именно поэтому при диагностике патологии зубочелюстной системы функции дыхания стоит уделять большое внимание на любом этапе развития человека.

Цель исследования — оценка уровня изученности взаимного влияния верхних дыхательных путей и зубочелюстной системы.

Уменьшение объема ВДП может привести к различным патологиям сна, таким как храп и синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС). Храпу подвержены до 20% мужчин и 15% женщин в возрасте 30–60 лет, а СОАС диагностируется у 4% мужчин и 2% женщин этого возраста [5]. У женщин заболевания, связанные с храпом и обструкцией дыхательных путей, выявляются реже из-за атипичности симптомов [6]. Данная нозология выявляется также у здоровых детей, но чаще встречается у детей с высокой заболеваемостью и аномалиями челюстно-черепных соотношений. Гипертрофия мягких тканей ВДП является наиболее распространенной причиной обструкции. Способствовать этому состоянию могут также соотношения между мягкими тканями глотки и костными структурами челюстно-лицевой области и позвоночника [7].

СОАС представляет собой состояние, при котором прекращается поступление воздуха в легкие вследствие обструкции ВДП суммарно от нескольких минут до нескольких часов за ночь, после чего происходит резкий вздох и некоторый период спокойствия [8]. У таких больных выявляется резкое снижение оксигенации крови [9], развивается чрезмерная сонливость [10], диагностируется артериальная гипертония, сахарный диабет 2-го типа, метаболический синдром, атеросклероз. Кроме того, такое состояние может привести к внезапной смерти во сне [8, 11, 12]. Патологические состояния, уменьшающие просвет ВДП, требуют безотлагательного лечения, так как часто изменяют проходимость путей для воздуха, что влияет на формирование челюстно-лицевой области, особенно во время сна, когда моторный тонус ВДП и вентиляция легких снижены [13].

Выявлено несколько факторов, влияющих на проходимость ВДП. Например, существенное влияние на возможность прохождения воздуха оказывает аденоидит у детей. Аденоидит развивается при гипертрофии глоточной миндалины, вследствие чего возникает частичная или полная обструкция просвета ВДП. По данным L. Pereira и соавт. [14], распространенность аденоидита составляет 34,46%; согласно данным М.Р. Богомилского и соавт. [15] патология выявляется у 45–62% детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Существует несколько противоречивых мнений о влиянии типа роста лицевого скелета на ВДП:

- более устойчивой к коллапсу ВДП является эллипсоидная форма просвета дыхательных путей — такое наблюдается у пациентов с вертикальным типом роста лицевого скелета и близким положением подъязычной кости к шейным позвонкам [16];

- обструкция ВДП связана с ретрогнатией нижней челюсти, тенденцией к вертикальному росту лицевого скелета и скелетной форме дистальной окклюзии [17, 18];

- существенной связи между вертикальным и горизонтальным типом роста лицевого скелета и размерами ВДП путей не обнаружено [19].

Положение подъязычной кости также связано с положением нижней челюсти — занимая дистальное положение, данный комплекс уменьшает проходимость ВДП. Кроме того, у пациентов с увеличенной окружностью шеи выявлен большой объем мягких тканей, окружающих дыхательные пути, что является одним из патогенетических факторов обструкции дыхательных путей [20].

Можно выделить и другие немаловажные вероятные причины изменения размера просвета ВДП:

- у пациентов с сужением дуги верхней челюсти, готическим небом, перекрестным прикусом как минимум 3 зубов часто выявляется сужение поперечной ширины дыхательного пути [21];

- чем больше угол, характеризующий взаимоположение оснований верхней и нижней челюсти, тем меньше площадь просвета ротоглотки — это связано с расположением нижней челюсти, при котором язык занимает дистальное положение при втором классе по Энгля. При этом существенной разницы в глоточном пространстве в зависимости от положения мышечков височно-нижнечелюстного сустава нет [22].

Большое влияние ВДП и их проходимость, как отмечалось, оказывают и на зубочелюстную систему [23]. Нельзя точно сказать, что является первоначальной этиологической причиной развития такого комплекса: появление зубочелюстной аномалии или патологии ВДП [24, 25]. На размеры челюстей влияет в большинстве своем генетический фактор, однако форма и развитие челюстей зависят и от внешних факторов: влияния мышц, привычек и др. [26]. При недостаточном объеме дыхательных путей развивается привычка ротового дыхания, при этом язык постоянно располагается на дне полости рта, оказывая значительное давление на нижнюю челюсть и минимальное —

на верхнюю, тем самым активируя вертикальный компонент роста зубочелюстной системы [24, 27].

Оценка объема дыхательных путей и диагностика СОАС могут проводиться разными способами — от спирометрии и эндоскопического исследования до рентгенологических методов, таких как телерентгенограмма (ТРГ) в боковой проекции и конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ). Спирометрия позволяет определить жизненную емкость легких. При помощи данного метода можно выявить нарушения функции дыхания, но не их причину [28]. Ультразвуковое исследование является важным диагностическим методом, который в настоящее время имеет ограниченное применение из-за плохой связи датчик—воздух [22]. При эндоскопии учитывают переднезаднее, боковое или концентрическое направление и степень обструкции, которая выражается как 0—2 и X, где 0 — отсутствие обструкции, 1 — частичная обструкция, 2 — коллапс дыхательных путей, и X — невозможность определения степени обструкции. При этом чаще всего обструкция дыхательных путей определяется такими структурами глотки, как небная и глоточная миндалины и корень языка [29, 30].

Диагностика при помощи ТРГ в боковой проекции позволяет измерить размер просвета ВДП в переднезаднем направлении. Измерения можно проводить в верхнем и нижнем отделах фарингеального воздушного пространства. Для измерения верхнего отдела проводят линию от середины задней поверхности мягкого неба до ближайшей точки на задней стенке глотки, нижнего — от точки пересечения задней поверхности корня языка и контура нижней челюсти до ближайшей точки задней стенки глотки. Нормой считается расстояние 15—20 мм для верхнего отдела фарингеального воздушного пространства и 11—14 мм для нижнего. Патологией считается уменьшение размеров на 2 мм и более [27].

Современные исследования показывают, что наиболее информативным методом для определения размеров ВДП является их объемная реконструкция при помощи КЛКТ. Современные технологии позволяют оценивать характеристики ВДП с помощью компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии. Эти методы обеспечивают трехмерную оценку ВДП и окружающих тканей с высоким качеством изображения. Многие врачи опасаются проводить КТ из-за ионизирующего излучения, хотя КЛКТ не несет высокой дозовой нагрузки и может быть полезна для визуализации дыхательных путей у детей и взрослых.

При проведении КТ и МРТ в связи с подвижностью тканей глотки могут выявляться артефакты «движения», что может отрицательно повлиять на постановку диагноза. Важно четко объяснять взрослым пациентам, что от них требуется во время выполнения исследования и при необходимости детям проводить седацию перед исследованием [31, 32]. Однако доказано, что корреляция линейных размеров дыхательных путей в сагиттальной проекции является надежной при обоих видах томографии, и это свидетельствует о том, что, при невозможности проведения КТ боковая ТРГ тоже будет достоверным методом исследования [33].

Несмотря на большой интерес к этой теме и длительные исследования, до сих пор нет точных критериев объективной оценки объема дыхательных путей, так как дыхательная трубка состоит из мягких тканей, подвержен-

ных постоянному изменению, а костная структура головы и шеи подвижна — при изменении положения и наклона головы пациента и несоблюдении рекомендаций рентгенолаборанта при выполнении томографии данные об объеме могут значительно меняться [28]. Чаще всего изменяется положение мягкого неба (nasopharynx), боковых стенок глотки (hypopharynx), основания языка (glossopharynx) [26]. Разные авторы используют разные точки и границы для построения реконструкции верхних дыхательных путей. По одному из авторов [34], измерение проходимости верхних дыхательных путей осуществляется на трех уровнях просвета (рис. 1).

Другой возможный вариант расчета [35] подразумевает исследование проходимости ВДП на 7 уровнях просвета, учитывая размер и положение аденоидной ткани (рис. 2).

Независимо от того, что точки измерения границ ВДП вызывают споры, существуют усредненные данные о нормах их общего и минимального объема. По данным некоторых авторов, клинические признаки дыхательной недостаточности выявляются при уменьшении площади поперечного сечения ВДП на 40% и более [36]. Согласно исследованию С. Chang и соавт. (2012) [37] размеры дыхательных путей изменяются до 18 лет. При этом у женщин развитие протекает медленнее, тогда как у мужчин после

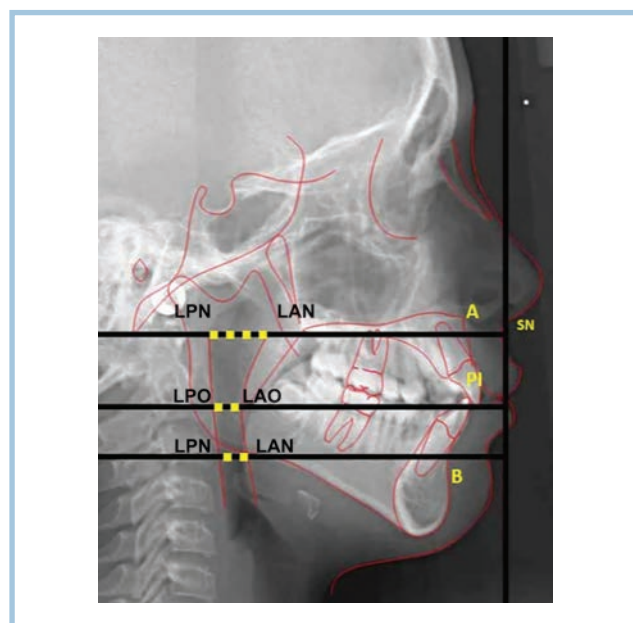


Рис. 1. Пример расчета поперечных размеров верхних дыхательных путей на боковой телерентгенограмме, представленный в статье L. Vilaza и соавт. [35].

Точка LPN — задняя границы носоглотки; точка LAN — передняя граница носоглотки; точка LPO — задняя граница ротоглотки; точка LAO — передняя граница ротоглотки; линия SN — вертикаль, проведенная через точку соединения перегородки носа и верхней губы (Subnasale); точка A — самая глубокая точка переднего контура основания верхней челюсти; точка PI — режущий край верхнего центрального резца; точка B — самая глубокая точка переднего контура нижнечелюстного симфиза.

Fig. 1. Upper airway transversal size evaluation on lateral cephalogram from paper L. Vilaza et al. [35].

The LPN Point — posterior nasopharynx limit; the LAN Point — anterior nasopharynx limit; the LPO Point — posterior oropharynx limit; the LAO Point — anterior oropharynx limit; the SN line — vertical line passing through Subnasale (point where the nasal septum and the upper lip meet in the midsagittal plane); the A point — deepest concavity on the anterior profile of maxilla; the B point — deepest concavity on the mandibular symphysis.

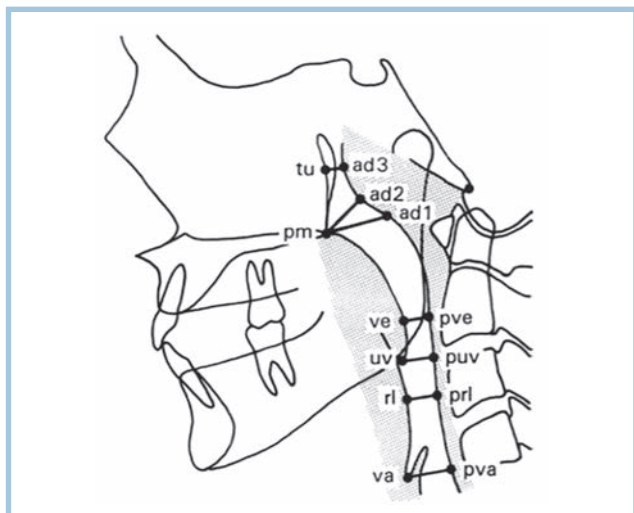


Рис. 2. Схема расчета поперечных размеров верхних дыхательных путей на боковой телерентгенограмме, представленная в статье B. Solow и соавт. [36].

Точка tu — самая глубокая точка переднего контура крыловидно-верхнечелюстной щели; точка pm — точка на пересечении основания дна полости носа и заднего контура верхней челюсти; точка ad1 — точка пересечения линии, проходящей от точки pm к точке Basion; точка ad2 — ближайшая точка к точке pm на задней стенке глотки; точка ad3 — точка на аденоидной ткани, ближайшая к точке tu; точка ve — самая выступающая точка мягкого неба; точка pve — проекция точки ve на заднюю стенку глотки; точка uv — кончик язычка мягкого неба; точка puv — проекция точки uv на заднюю стенку глотки; точка rl — ближайшая к задней стенке глотки на корне языка; точка prl — проекция точки rl на заднюю стенку глотки; точка va — борозда надгортанника; точка pva — проекция точки va на заднюю стенку глотки.

Fig. 2. Upper airway transversal size evaluation on lateral cephalogram from paper B. Solow et al. [36].

The tu point — deepest point on anterior limit of pterigomaxillary fissure; the pm point — intersection between the nasal floor and the dorsal contour of the maxilla; the ad1 point — intersection of a line from pm to Basion with the dorsal pharyngeal wall; the ad2 point — point on the dorsal pharyngeal wall closest to pm; the ad3 point — point on the dorsal pharyngeal wall closest to tu point; the ve point — the most prominent point on the soft palate; the pve point — point on the dorsal pharyngeal wall closest to ve; the uv point — the uvula's tip of the soft palate; the puv point — point on the dorsal pharyngeal wall closest to uv; the rl point — the most prominent point on the tongue root; the prl point — point on the dorsal pharyngeal wall closest to rl; the va point — the epiglottis fissure; the pva point — point on the dorsal pharyngeal wall closest to va.

13 лет наблюдается резкое увеличение всех размеров ВДП. Кроме того, выявлено, что у мужчин размеры ВДП в среднем несколько больше, чем у женщин [37]. Вертикальное и горизонтальное расстояние между вырезкой надгортанника и подъязычной костью у мужчин были больше, чем у женщин. Гипо- и орофаренгеальное пространства больше у мужчин из-за резкого угла между твердым и мягким небом [38]. Сагиттальные размеры носоглотки наименьшие в периоды 5–6 и 11 лет в связи с развитием аденоидной ткани [39].

Один из вариантов измерения ВДП на КЛКТ — установка точек от плоскости основания верхней челюсти до нижней границы IV шейного позвонка. Границы определяются визуально по данным ориентирам [37] (рис. 3).

Для лечения пациентов с СОАС большую важность имеет кооперация таких специалистов, как врач-ортодонт, ЛОР-врач и ортогнатический хирург. Исследования показывают, что после лечения скелетных аномалий II класса оперативным методом у взрослых пациентов, а также мето-

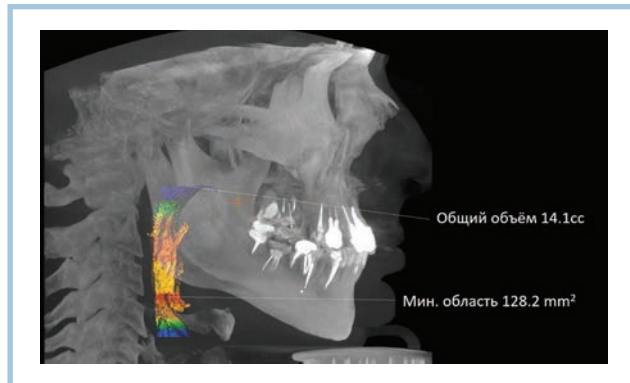


Рис. 3. Пример 3D-реконструкции верхних дыхательных путей, полученной при выделении границ от плоскости основания верхней челюсти до нижней границы IV шейного позвонка (программа для просмотра КЛКТ Ez3D-i).

При получении реконструкции можно оценить общий объем в кубических сантиметрах и минимальную площадь поперечного сечения в квадратных миллиметрах выделенной области дыхательных путей.

Fig. 3. Example of 3-dimensional upper airway reconstruction obtained by selection bounds from maxilla basis plane to CIV low limit (CBCT viewing software Ez3D-i).

On reconstruction can be estimated volume in cc (cm³) and minimal square of transversal section in mm² of selected upper airway section.

дом быстрого расширения неба у детей определяется общее увеличение объема дыхательных путей, и это может свидетельствовать о влиянии ретропозиции нижней челюсти на функцию дыхания. При этом для более эффективного лечения зубочелюстной аномалии у детей перед началом ортодонтического лечения у всех пациентов удаляли разрастания аденоидной ткани [40]. Различают 3 степени разрастания аденоидной ткани [15]: I — сужение просвета носоглотки на $\frac{1}{3}$, II — на $\frac{2}{3}$, III — более чем на $\frac{2}{3}$ (рис. 4).

При ортодонтическом лечении пациентов с соотношением зубов по второму классу и протрузией резцов случаи с удалением премоляров и максимальным анкером продемонстрировали уменьшение просвета ВДП, из чего следует, что планирование ортодонтического лечения таких пациентов следует проводить более внимательно. У пациентов с минимальным сужением и при лечении без удаления зубов ВДП не изменялись [41–43]. Исследования других авторов показывают, что ортодонтическое лечение у взрослых не вызывает клинически значимых изменений объема или минимальной площади поперечного сечения ВДП. Эти результаты свидетельствуют, что удаление зубов в сочетании с ортодонтическим лечением оказывает незначительное влияние на ВДП у взрослых [44]. Меziальное смещение жевательных зубов создает пространство в ротовой полости для языка, что приводит к увеличению объема дыхательного пути [44]. Некоторые авторы также отметили изменения проходимости ВДП после лечения с удалением премоляров, но другие авторы не обнаружили изменений, что еще раз свидетельствует о недостаточной изученности вопроса [45, 46]. В настоящее время нет исследований, подтверждающих эффективность съемных ортодонтических аппаратов в лечении СОАС и положительного воздействия на проходимость верхних дыхательных путей [47].

При помощи аппаратов rapid maxillary expander (RME) было получено значительное расширение в области

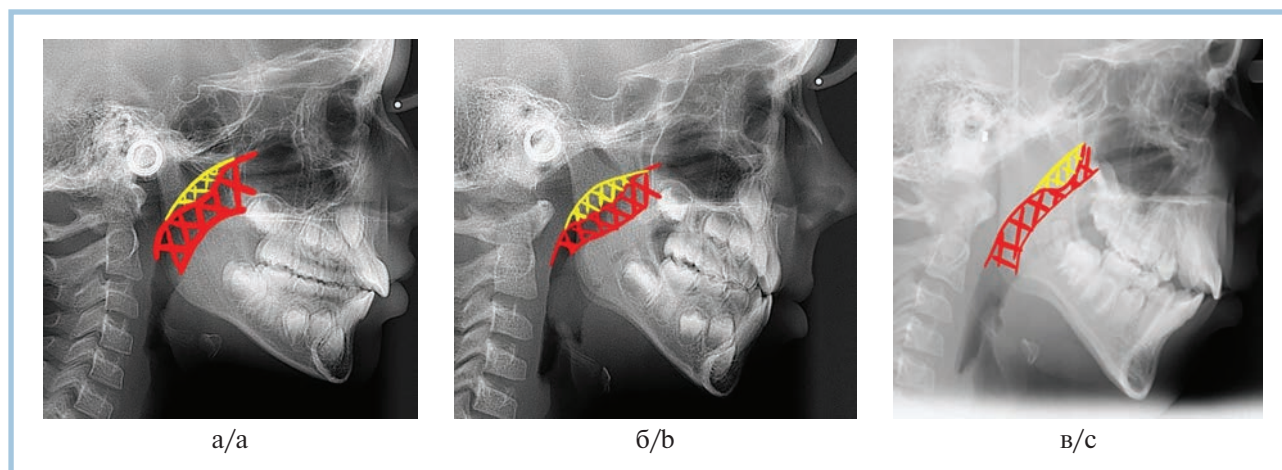


Рис. 4. Боковые телерентгенограммы пациентов с аденоидитом.

Желтым цветом выделена разросшаяся аденоидная ткань, красным — просвет верхних дыхательных путей.

а — I степень аденоидита; б — II степень аденоидита; в — III степень аденоидита.

Fig. 4. Lateral cephalograms of patients with adenoiditis.

Yellow color is for adenoid tissue overgrowth, upper airway area marked red.

а — I degree adenoiditis; б — II degree adenoiditis; в — III degree adenoiditis.

носоглотки, но в области ротоглотки значительных изменений не произошло [48]. В других исследованиях авторы не выявили статистически значимых различий объема ВДП до и после лечения при помощи RME, но доказали важность раннего начала лечения: чем младше пациенты, тем большее увеличение просвета ВДП можно получить [49].

При бимаксиллярной ортогнатической операции выявлено существенное изменение объемов дыхательных путей [50]. В большинстве случаев проблему обструкции дыхательных путей можно решить с помощью аденотонзиллэктомии, но в 20% случаев операция не приводит к исчезновению СОАС. В этих случаях нужно применять медикаментозную терапию, ортодонтическое и хирургическое лечение (челюстно-лицевая хирургия) [7].

Заключение

Существует множество разных способов оценки объема и состояния дыхательных путей: от спирометрии и эндоскопического исследования до рентгенологических методов. Наиболее показательным и информативным методом, в том числе для стоматологов, является объемная реконструкция при конусно-лучевой компьютерной томографии.

Из-за постоянной подвижности и изменчивости костных структур и мягких тканей вокруг дыхательной трубки до сих пор четко не выделены границы для определения размеров верхних дыхательных путей — специалисты используют разные методы исследований в зависимости от их предпочтений и убеждений. По той же причине слож-

но определить точные нормы объема и площади поперечного среза для оценки дыхательных путей.

Изучение дыхательных путей у многих стоматологов вызывает большой интерес. На данный момент исследованиями подтверждено, что при сужении верхней челюсти, при наличии перекрестного прикуса часто выявляется сужение поперечной ширины верхних дыхательных путей. Кроме того, выявлено влияние ортодонтического вмешательства на лечение обструкции дыхательных путей. Если после аденотонзиллэктомии проблему не удалось решить, значительный эффект для увеличения объема дыхательных путей может быть достигнут при помощи ортодонтического лечения и использовании методик челюстно-лицевой хирургии.

Обращая внимание на противоречивость результатов исследований, можно сделать вывод, что тема проходимости верхних дыхательных путей находится на ранней стадии понимания. Многие исследования проводились на малых выборках, что может ставить под сомнение справедливость их итогов для всех пациентов с признаками сужения ВДП. Результаты этих исследований часто противоречат друг другу — авторы исследовали противоположные по признакам группы.

Таким образом, вопрос о выяснении норм размеров и состояния верхних дыхательных путей, а также их взаимосвязи с состоянием зубочелюстной системы в целом и ортодонтического статуса в частности, требует продолжения и расширения спектра научных работ.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Jayan B, Kadu A. Airway-Focused Orthodontics. *Jdian Orthodont Soc.* 2018;52(4):23-28. <https://doi.org/10.1177/0974909820180504s>
2. Arens R, Marcus CL. Pathophysiology of upper airway obstruction: a developmental perspective. *Sleep.* 2004;27(5):997-1019. <https://doi.org/10.1093/sleep/27.5.997>

3. Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand J Dent Res*. 1977;85(6):505-507. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1977.tb00587.x>
4. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod*. 2002;24(5):447-456. <https://doi.org/10.1093/ejo/24.5.447>
5. Padma A, Ramakrishnan N, Narayanan V. Management of obstructive sleep apnea: A dental perspective. *Indian J Dent Res*. 2007;18(4):201-209. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.35833>
6. Turányi CZ, Pintér N, Dunai A, Novák M. Az obstruktív alvási apnoe jelen-tőssége nők körében *Orv Hetil*. 2014;155(52):2067-2073. Turányi CZ, Pintér N, Dunai A, Novák M. Obstructive sleep apnea in wom-en. *Orv Hetil*. 2014;155(52):2067-2073. (In Hung.). <https://doi.org/10.1556/oh.2014.30058>
7. Preston CB, Tobias PV, Salem OH. Skeletal age and growth of the nasopharynx in the sagittal plane: a cephalometric study. *Semin Orthodont*. 2004;10(1):16-38. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2003.10.002>
8. Бузунов Р.В., Легеида И.В. *Храп и синдром обструктивного апноэ сна. Учебное пособие для врачей*. М.: Управление делами Президента Российской Федерации ФГУ «Клинический санаторий «Барвиха»; 2010;3-4. Buzunov RV, Legeida IV. *Snoring and obstructive sleep apnea. Guidance manual for doctors*. M.: Presodential Property Management Department of the Russian Federation FGU «Klinicheskii sanatorii «Barvikha»; 2010;3-4. (In Russ.).
9. Rihs F, Mathis J, Gugger M, Hess CD. Screening für Schlafapnoe: klinische Anwendung von Mesam IV und Apnoe-Check. *Schweiz Med Wochenschr*. 1995;125(20):995-1002. Accessed Jan 31, 2021. Rihs F, Mathis J, Gugger M, Hess CD. Screening for sleep apnea: clinical use of Mesam IV and Apnoe-Check. *Schweiz Med Wochenschr*. 1995;125(20):995-1002. Accessed Jan 31, 2021. (In Germ.). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7770758/>
10. Gottlieb DJ, Punjabi NM. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. *JAMA*. 2020;323(14):1389-1400. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3514>
11. Szabóová E, Tomori Z, Gonsorcik J, Petrovicová J. Tradičné rizikové faktory aterosklerózy u pacientov so syndrómom obstrukčného spánkového apnoe-hypopnoe. *Vnitr Lek*. 2008;54(4):352-360. Accessed Jan 31, 2021. Szabóová E, Tomori Z, Gonsorcik J, Petrovicová J. Traditional risk factors of atherosclerosis in patients with obstructive sleep apnoe-hypopnoe syndrome. *Vnitr Lek*. 2008;54(4):352-360. Accessed Jan 31, 2021. (In Slov.). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18630614/>
12. Véber OA, Dunai A, Novák M, Mucsi I. A diabetes mellitus és az alvászavarok kapcsolata — fókuszban az obstruktív alvási apnoe. *Orv Hetil*. 2010;151(1):8-16. Véber OA, Dunai A, Novák M, Mucsi I. Links between diabetes mellitus and sleep disorders: focusing on obstructive sleep apnea. *Orv Hetil*. 2010;151(1):8-16. (In Hung.). <https://doi.org/10.1556/oh.2010.28676>
13. Am J Respir Crit Care Med. Standards and indications for cardiopulmonary sleep studies in children. American Thoracic Society. *Am J Respir Critical Care Med*. 1996;153(2):866-878. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.153.2.8564147>
14. Pereira L, Monyror L, Almeida FT, Almeida FR, Guerra E, Flores-Mir C, Pachêco-Pereira C. Prevalence of adenoid hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2018;38:101-112. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.06.001>
15. *Болезни уха, горла, носа в детском возрасте: национальное руководство. Краткое издание*. Под ред. Богомилского М.Р., Чистяковой В.Р. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016. Bogomil'skii MR, Chistyakova VR. *Ear, larynx and nasal diseases in pediatry: national guidance. Short edition*. M.: GEOTAR-Media. 2016. (In Russ.).
16. Haskell JA, Haskell BS, Spoon ME, Feng C. The relationship of vertical skeletal morphology to oropharyngeal airway shape using cone beam computed tomography: possible implications for airway restriction. *Angle Orthod*. 2014;84(3):548-554. <https://doi.org/10.2319/042113-309.1>
17. Castro-Silva L, Monnazzi MS, Spin-Neto R, Moraes M, Miranda S, Real Gabrielli MF, Pereira-Filho VA. Cone-beam evaluation of pharyngeal airway space in class I, II, and III patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2015;120(6):679-683. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2015.07.006>
18. Wang T, Yang Z, Yang F, Zhang M, Zhao J, Chen J, Li Y. A three dimensional study of upper airway in adult skeletal Class II patients with different vertical growth patterns. *PLoS ONE*. 2014;9(4):e95544. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095544>
19. Britoa FC, Brunetto D.P, Nojima MCG. Three-dimensional study of the upper airway in different skeletal Class II malocclusion patterns. *Angle Orthod*. 2019;89(1):93-101. <https://doi.org/10.2319/112117-806.1>
20. Kaur S, Rai S, Sinha A, Ranjan V, Mishra D, Panjwani S. A lateral cephalogram study for evaluation of pharyngeal airway space and its relation to neck circumference and body mass index to determine predictors of obstructive sleep apnea. *J Indian Academy Oral Med Radiol*. 2015;27(1):2-8. <https://doi.org/10.4103/0972-1363.167062>
21. Katyal V, Pamula Y, Daynes CN, Martin J, Dreyer CW, Kennedy D, Samson WJ. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion. *Am J Orthodont Dentofac Orthoped*. 2013;144(6):860-871. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.08.015>
22. Xu J, Sun R, Wang L, Hu X. Cone-beam evaluation of pharyngeal airway space in adult skeletal Class II patients with different condylar positions. *Angle Orthod*. 2019;89(2):312-316. <https://doi.org/10.2319/040518-253.1>
23. Lenza MG, Lenza MM, Dalstra M, Melsen B, Cattaneo PM. An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology: a CBCT study. *Orthod Craniofac Res*. 2010;13(2):96-105. <https://doi.org/10.1111/j.1601-6343.2010.01482.x>
24. Хорошилкина Ф.Я. *Руководство по ортодонтии*. Изд. 2-е. М.: Медицина; 1999. Khoroshilkina FYa. *Orthodontics Guide. 2-nd Edition*. M.: Meditsina; 1999. (In Russ.).
25. Яременко А.И., Карпищенко С.А., Хацкевич Г.А. Оценка верхних дыхательных путей лучевыми методами диагностики при хронической дыхательной недостаточности. Часть 1-я. *Dental Magazine*. 09.01.2017. Ссылка активна на 31.01.21. Jaremenko AI, Karpishchenko SA, Hackevich GA. Radiology methods of upper airway evaluation in chronic respiratory failure. Part 1. *Dental Magazine*. 2017 Jan 01. Accessed Jan 31, 2021. (In Russ.). <https://dentalmagazine.ru/posts/ocenka-vernix-dyxatelnyx-putej-luchevymi-metodami-dagnostiki-pri-xronicheskoy-dyxatelnoj-nedostatochnosti-chast-1-ya.html>
26. Gonçalves ES, Rocha JF, Gonçalves AG, Yaeudí RY, Sant'Ana E. Computerized cephalometric study of the pharyngeal airway space in patients submitted to orthognathic surgery. *J Maxillofac Oral Surg*. 2014;13(3):253-258. <https://doi.org/10.1007/s12663-013-0524-5>
27. Куроедова В.Д., Прокопьева П.Ю., Ким А.А. Динамика проходимости верхних дыхательных путей у детей с «вертикальным типом» роста в процессе ортодонтического лечения аппаратами «Bioblocks» по данным ТРГ. *Украинский стоматологический альманах*. 2010;6:46-48. Ссылка доступна на 31.01.21. Kuroedova VD, Prokop'eva PYu, Kim AA. Upper airway passability dynamics of children with vertical growth pattern during orthodontic treatment based on telereöntgenogramm. *Ukrainian dental almanac*. 2010;6:46-48. Accessed Jan 31, 2021. (In Russ.). <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-prohodimosti-verhnihi-dyxatelnyh-putej-u-detey-s-vertikalnym-tipom-rosta-v-protsesse-ortodonticheskogo-lecheniya-apparatami/viewer>
28. Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Чикина С.Ю. *Федеральные клинические рекомендации по использованию метода спирометрии*. Российское респираторное общество. 2013. Chuchalin AG, Aisanov ZR, Chikina SYu. *Federal clinic recommendation of using spirometry method*. Russian respiratory society. 2013. (In Russ.).
29. Just M, Dietz A. Chirurgische Therapieoptionen bei obstruktiven schlafbezogenen Atmungsstörungen und Schnarchen *Laryngorhinootologie*. 2019;98(9):638-650. Just M, Dietz A. Surgical therapy options in obstructive sleep apnoe and snoring. *Laryngorhinootologie*. 2019;98(9):638-650. (In Germ.). <https://doi.org/10.1055/a-0901-9863>
30. Колядич Ж.В., Фролов Ю.Ю., Тишкевич Е.С., Гудный Г.В., Кульчицкий П.Н. Эндоскопическое исследование верхних дыхательных путей в состоянии медикаментозно-индуцированного сна у пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна (собственный опыт). *Оториноларингология. Восточная Европа*. 2012;4(09):29-36. Ссылка доступна на 31.01.21. Kolyadich ZhV, Frolov YuYu, Tishkevich ES, Gudnyi GV, Kul'chitskii PN. Upper airway endoscopic study in a state of drug-induced sleep in patients

- with obstructive sleep apnea syndrome (self-experience). *Otorhinolaryngology. Eastern Europe*. 2012;4(09):29-36. Accessed Jan 01, 2021 (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18173995>
31. Arens R, Sin S, McDonough JM, Palmer JM, Dominguez T, Meyer H, Wootton DM, Pack AI. Changes in upper airway size during tidal breathing in children with obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(11):1298-1314. <https://doi.org/10.1164/rccm.200411-1597oc>
 32. Donnelly LF, Surdulescu V, Chini BA, Casper KA, Poe SA, Amin RS. Upper airway motion depicted at cine mr imaging performed during sleep: comparison between young patients with and those without obstructive sleep apnea. *Radiology*. 2003;227(1):239-245. <https://doi.org/10.1148/radiol.2271020198>
 33. Vizzotto MB, Liedke GS, Delamare EL, Silveira HD, Dutra V, Silveira HE. A comparative study of lateral cephalograms and cone-beam computed tomographic images in upper airway assessment. *Eur J Orthodont*. 2012;34(3):390-393. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjr012>
 34. Vilaza L, Araya-Diaz P, Palomino HM. Two-dimensional and Three-dimensional Assessment of the Upper Airway *Int J Morphol*. 2017;35(1):357-362. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022017000100056>
 35. Solow B, Skov S, Ovesen J, Norup PW, Wildschjodtz G. Airway dimensions and head posture in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod*. 1996;18(6):571-579. <https://doi.org/10.1093/ejo/18.6.571>
 36. Яременко А.И., Капищенко С.А., Хацкевич Г.А. Оценка верхних дыхательных путей лучевыми методами диагностики при хронической дыхательной недостаточности. Часть 2-я. *Dental Magazine*. 22.03.2017. Ссылка доступна на 31.01.21. Jaremenko A.I., Karpishchenko S.A., Hackevich G.A. Radiology methods of upper airway evaluation in chronic respiratory failure. Part 2. *Dental Magazine* 2017 March 2017. Accessed Jan 31, 2021. (In Russ.). <https://dentalmagazine.ru/posts/ocenka-verxnix-dyxatelnyx-putej-luchevymi-metodami-dagnostiki-pri-xronicheskoy-dyxatelnoj-nedostatochnosti-chast-2-ya.html>
 37. Chiang CC, Jeffres MN, Miller A, Hatcher DC. Three-dimensional airway evaluation in 387 subjects from one university orthodontic clinic using cone beam computed tomography. *The Angle Orthodontist*. 2012;82(6):985-992. <https://doi.org/10.2319/122811-801.1>
 38. Guttal KS, Burde KN. Cephalometric evaluation of upper airway in healthy adult population: A preliminary study. *J Oral Maxillofac Radiol*. 2013;1(2):55. <https://doi.org/10.4103/2321-3841.120115>
 39. Ravi K, Garg, Ahmed M, Afifi, Catharine B, Garland, Ruston Sanchez, Delora L. Pediatric Obstructive Sleep Apnea: Consensus, Controversy, and Craniofacial Considerations. *Plast Reconstruct Surg*. 2017;140(5):987-997. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000003752>
 40. Евдокимова Н.А., Попов С.А. Анализ объема верхних дыхательных путей у пациентов после аденотомии и форсированного небного расширения. *Dental Magazine*. 10.12.2018. Ссылка доступна на 31.01.21.
 - Евдокимова НА, Попов СА. The volume of upper airways evaluation in patients after adenotomy and rapid maxillary expansion. *Dental Magazine*. 2018 Dec 10. Accessed Jan 31, 2021 (In Russ.). <https://dentalmagazine.ru/posts/analiz-obema-verhnih-dyxatelnyh-putej-u-pacientov-posle-adenotomii-i-forsirovannogo-njobnogo-rasshirenija.html>
 41. Germec-Cakan D, Taner T, Akan S. Uvulo-glossopharyngeal dimensions in non-extraction, extraction with minimum anchorage, and extraction with maximum anchorage. *Eur J Orthodont*. 2011;33:515-520. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjq109>
 42. Park JH, Kim S, Lee YJ, Bayome M, Kook YA, Hong M, Kim Y. Three-dimensional evaluation of maxillary dentoalveolar changes and airway space after distalization in adults. *Angle Orthod*. 2018;88(2):187-194. <https://doi.org/10.2319/121116-889.1>
 43. Hu Z, Yin X, Liao J, Zhou C, Yang Z, Zou S. The effect of teeth extraction for orthodontic treatment on the upper airway: a systematic review. *Sleep Breath*. 2015;19(2):441-451. <https://doi.org/10.1007/s11325-015-1122-1>
 44. Véber OA, Dunai A, Novák M, Mucsi I. A diabetes mellitus és az alvászavarok kapcsolata — fókuszban az obstruktív alvási apnoe. *Orv Hetil*. 2010;151(1):8-16. Véber OA, Dunai A, Novák M, Mucsi I. Links between diabetes mellitus and sleep disorders: focusing on obstructive sleep apnea. *Orv Hetil*. 2010;151(1):8-16. (In Hung.). <https://doi.org/10.1556/oh.2010.28676>
 45. Haddad S, Kerbrat JB, Schouman T, Goudot P. Effect of dental arch length decrease during orthodontic treatment in the upper airway development. A review. *Orthod Fr*. 2017;88(1):25-33. Accessed Jan 31, 2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28229850/>
 46. Pliska BT, Tam IT, Lowe AA, Madson AM, Almeida FR. Effect of orthodontic treatment on upper airway volume in adults. *Am J Orthodont Dento-fac Orthoped*. 2016;150(6):937-944. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.05.013>
 47. Hu Z, Yin X, Liao J, Zhou C, Yang Z, Zou S. The effect of teeth extraction for orthodontic treatment on the upper airway: a systematic review. *Sleep Breath*. 2015;19(2):441-451. <https://doi.org/10.1007/s11325-015-1122-1>
 48. Izuka EN, Feres MFN, Pignatari SSN. Immediate impact of rapid maxillary expansion on upper airway dimensions and on the quality of life of mouth breathers. *Dental Press J Orthod*. 2015;20(3):43-49. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.20.3.043-049.oar>
 49. Abdalla Y, Brown L, Sonnesen L. Effects of rapid maxillary expansion on upper airway volume: A three-dimensional cone-beam computed tomography study. *Angle Orthod*. 2019;89(6):917-923. <https://doi.org/10.2319/101218-738.1>
 50. Bina LR, Filhob LI, Yamashita AL, Pintod GNS, Mendese RA, Ramosb AL, Previdellif ITS, Iwakib LCV. How does bimaxillary orthognathic surgery change dimensions of maxillary sinuses and pharyngeal airway space? *Angle Orthod*. 2020;90(5):715-722. <https://doi.org/10.2319/120919-782.1>

Поступила 07.04.2021

Received 07.04.2021

Принята 26.05.2021

Accepted 26.05.2021

Анализ медицинской документации как элемент контроля качества и безопасности медицинской деятельности

© З.М. ИЗМАЙЛОВА, В.Д. ВАГНЕР, А.В. КУЗИН

ФГБУ НМИШ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Изучение вопроса контроля качества и безопасности медицинской деятельности.

Материал и методы. Проведен анализ отечественной литературы по вопросу качества заполнения медицинской документации.

Результаты. Медицинская карта стоматологического больного (МКСБ) является не только важнейшим юридическим документом, но и определенным показателем уровня профессиональной компетентности стоматолога. Для выяснения разного рода причин, приведших к профессиональным ошибкам и неблагоприятным последствиям после оказания стоматологической помощи, большое значение имеют тщательное изучение и общий анализ медицинской документации, ведение и правильное оформление которой необходимо и для решения ряда других, в том числе юридических вопросов. Выявлены наиболее часто встречающиеся недостатки оформления медицинской карты стоматологического больного, что свидетельствует о снижении уровня оказываемой медицинской помощи пациентам.

Заключение. В настоящее время все еще остаются нерешенными вопросы по заполнению медицинской документации. При анализе литературы мы не обнаружили целенаправленного изучения медицинской карты стоматологического больного при хирургическом лечении, что требует дальнейшего исследования.

Ключевые слова: контроль качества и безопасности медицинской деятельности, экспертиза качества медицинской помощи, медицинская карта стоматологического больного, хирургическая стоматология.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Измайлова З.М. — <https://orcid.org/0000-0002-4123-8555>

Вагнер В.Д. — <https://orcid.org/0000-0002-0293-6940>

Кузин А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-6167-5421>

Автор, ответственный за переписку: Измайлова З.М. — e-mail: i.zulya@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Измайлова З.М., Вагнер В.Д., Кузин А.В. Анализ медицинской документации как элемент контроля качества и безопасности медицинской деятельности. *Стоматология*. 2022;101(2):100–105. <https://doi.org/10.17116/stomat2022101021100>

Analysis of medical records as an element of quality control and safety of medical activities

© Z.M. IZMAYLOVA, V.D. VAGNER, A.V. KUZIN

Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective. Studying the issue of quality control and safety of medical activities.

Material and methods. The analysis of domestic literature on the quality of filling out medical documentation has been carried out.

Results. A dental patient's medical record (ICSD) is not only the most important legal document, but also a certain indicator of the level of professional competence of a dentist. To find out all sorts of reasons that led to professional errors and adverse consequences after the provision of dental care, a thorough study and general analysis of medical documentation is of great importance, the maintenance and correct execution of which is also necessary for solving a number of other, including legal issues. The most common drawbacks in the design of a dental patient's medical record have been identified, which indicates a decrease in the quality of medical care provided to patients.

Conclusion. At the moment, there are still unresolved issues related to complete completion of medical documentation. When analyzing the literature, we did not find a purposeful study of the medical history of a dental patient during surgical treatment, which requires further research.

Keywords: medical activities quality and safety control, medical care quality expert study, patient file of a stomatological patient, oral surgery.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Izmaylova Z.M. — <https://orcid.org/0000-0002-4123-8555>

Vagner V.D. — <https://orcid.org/0000-0002-0293-6940>

Kuzin A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-6167-5421>

Corresponding author: Izmaylova Z.M. — e-mail: i.zulya@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Izmaylova ZM, Vagner VD, Kuzin AV. Analysis of medical records as an element of quality control and safety of medical activities. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):100–105. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat2022101021100>

Введение

Создание условий охраны здоровья населения является основной задачей отечественного здравоохранения [Федеральный закон (ФЗ) от 21.11.11 №323 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»]. Для ее реализации необходима разработка и внедрение эффективных систем обеспечения и непрерывного повышения качества медицинской помощи как одного из наиболее рациональных методов управления качеством медицинской помощи [1, 2].

Стоматологическая помощь в настоящее время является наиболее востребованной среди населения, что связано с высокой стоматологической заболеваемостью. Профилактические, лечебные и мероприятия по диспансеризации не всегда оказываются эффективными в плане снижения заболеваемости [3]. Такие факторы, как развитие рыночных отношений и частной собственности в Российской Федерации, а также внедрение систем медицинского страхования навсегда изменили государственные принципы организации стоматологической службы и существенно влияют на оказания стоматологической помощи населению [4, 5].

В настоящее время под качеством медицинской помощи понимается совокупность характеристик, отражающих своевременность оказания медицинской помощи, правильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, степень достижения запланированного результата [ФЗ №323]. Тем не менее требования, которые предъявляются к качеству медицинской помощи (КМП) со стороны представителей Фонда обязательного медицинского страхования (ОМС), страховых медицинских организаций, практикующих врачей, руководителей медицинских организаций и пациентов, различны и часто взаимоисключающие [6, 7].

Согласно рекомендациям ВОЗ для характеристики КМП выделяют 4 главных критерия: эффективная и своевременная помощь, эффективное использование ресурсов, удовлетворение потребностей пациентов и результативность лечения. При этом обязательным компонентом управления качеством должна быть оценка [8].

В настоящее время становится актуальным вопрос оценки связи между частной стоматологией и государственным сектором. В государственных стоматологических организациях действуют нормативные унифицированные показатели оценки качества стоматологической помощи (КСП) [9]. Проблеме обеспечения качества лечения в частной стоматологии также придается важное значение. Однако при этом медицинские организации частной формы собственности имеют и ряд серьезных недостатков, среди которых попытки ухода от государственного контроля, статистика, самоизоляция, зависимость крите-

риев оценки качества работы стоматолога от мнения администрации организации и др.

Предоставление медицинской помощи и ее качество постоянно контролируется государственными органами власти. Инструментом реализации такого контроля считается медицинский учет, важной частью которого является ведение медицинской документации в медицинских организациях. Информация, зафиксированная в различных видах документов, позволяет не только оценивать работу медицинской организации, но и планировать различные профилактические и организационные мероприятия, направленные на улучшение общего состояния здоровья населения страны. Кроме того, благодаря медицинской документации имеется возможность сбора статистической информации, характеризующей работу сферы здравоохранения в целом [10]. Документация медицинская — система документов установленной формы, предназначенных для записей данных, возникающих в процессе осуществления медицинским персоналом лечебных, диагностических, профилактических, санитарно-гигиенических и прочих мероприятий, а также для их обобщения и анализа. В приказе Минздрава России от 22.01.01 №12 «О введении в действие отраслевого стандарта «Термины и определения системы стандартизации в здравоохранении» определено, что медицинские документы — это специальные формы документации, ведущиеся медицинским персоналом, в которых регламентируются действия, связанные с оказанием медицинских услуг.

Медицинская карта стоматологического больного (МКСБ) — основной первичный медицинский и юридический документ пациента, который заполняется на всех больных при обращении за медицинской помощью в медицинскую организацию. Ее форма утверждена приказом Минздрава СССР от 04.10.1980 №1030 «Об утверждении форм первичной медицинской документации учреждений здравоохранения» и ранее была унифицированной для всех специалистов стоматологического профиля, ведущих амбулаторный прием. МКСБ как юридический документ хранится в медицинской организации в течение 25 лет после последнего посещения пациента. Оформление паспортной части осуществляется в регистратуре по утвержденным требованиям на основании документа, удостоверяющего личность гражданина [11–13]. Стоматологи всех профилей до сих пор недостаточно понимают значение ее грамотного ведения и в дальнейшем могут быть вовлечены в судебные разбирательства при возникновении конфликтной ситуации с пациентом в отсутствие необходимой информации в МКСБ [14, 15].

В основе врачебной документации лежат следующие принципы: документирование проведенных обследований и их результатов; подтверждение полноценной

диагностики; документирование всех манипуляций, назначений, этапов лечения и необходимых процедур; документирование информирования пациента; подтверждение проведения необходимых разъяснений и обсуждения лечения от этапа планирования до рекомендаций по профилактике осложнений (приказ Минздрава РФ от 20.12.12 №1177н «Об утверждении порядка дачи информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство и отказа от медицинского вмешательства в отношении определенных видов медицинских вмешательств, форм информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство и форм отказа от медицинского вмешательства»). При информировании пациента о плане лечения необходимо согласование примерной цены лечения. Врач также должен информировать о существующих альтернативных методах лечения. Кроме того, обязательно информирование о типичных рисках, связанных с лечением, о возможном его воздействии на качество жизни пациента в будущем. Так, А.Ю. Малый и соавт. [16] считают, что разъяснения по поводу диагноза особенно необходимы, если от осознания истинного положения дел зависит решение пациента прибегнуть к рекомендуемому методу лечения.

В МКСБ, согласно нормативным актам (приказ Минздрава РФ от 31.12.1999 №466 «О введении государственного статистического наблюдения за дозами облучения персонала и населения», приказ Минздрава РФ от 12.09.1997 №270 «О мерах по улучшению организации онкологической помощи населению») должны быть следующие вкладыши: лист уточненного диагноза, листок осмотра для выявления онкопатологии, лист учета дозовых нагрузок при рентгеновском обследовании, информированное добровольное согласие пациента на медицинское вмешательство [17]. Кроме того, группа авторов считают целесообразным дополнять «Медицинскую карту стоматологического больного» вкладышами, содержащими зубную формулу, описание стоматологического статуса, данные о соматической патологии, а также записи всех этапов стоматологического лечения со своим самостоятельным исходом и наставлениями. Этот вкладыш может печататься каждой медицинской организацией [18].

Многие авторы занимались анализом медицинских карт с целью определения качества их заполнения. Л.М. Цепов и соавт. (2011) [19] изучили 300 «Медицинских карт стоматологического больного» и выявили следующие недочеты: отсутствие данных о перенесенных и сопутствующих заболеваниях, отсутствие результатов осмотра кожи лица и губ, неполное описание зубной формулы, общие фразы при описании состояния слизистой оболочки рта, отсутствие плана лечения и др.

С.И. Гажва, О.А. Алешина (2011) [20] проанализировали медицинские карты стоматологического ортопедического больного и выявили, что количество ошибок, наиболее часто встречающихся при оформлении медицинской документации, остается высоким. Все это, с одной стороны, может привести к ошибкам при постановке диагноза и выборе метода лечения, а с другой стороны — вызвать необоснованные претензии со стороны пациентов. Кроме того, низкое качество ведения медицинских документов мешает преемственности в лечебно-диагностической работе в рамках одной медицинской организации, а также затрудняет работу экспертов при экспертизе по врачебным делам. Все это свидетельствует о необходимости повышения уровня теоретических знаний и правовой грамотности

стоматологов-ортопедов как в высших учебных заведениях, так и на курсах последипломного образования, что позволит в дальнейшем избежать возникновения конфликтных ситуаций с пациентами и повысить качество стоматологической услуги [20].

Различными авторами на основании анализа качества оформления первичной медицинской документации было установлено, что наиболее частыми нарушениями являются некачественное заполнение зубной формулы пациента; отсутствие данных объективного обследования; отсутствие сведений о перенесенных и сопутствующих заболеваниях пациента; отсутствие описания рентгенологических снимков и указания о направлении на рентгенологический контроль, в том числе отсутствие записи об отказе пациента или наличии противопоказаний к применению этого метода обследования; неточное указание диагноза либо несоответствие диагноза описанию клинической картины и данным объективного обследования; несоответствие выбранного метода лечения выставленному диагнозу, отсутствие эпикриза; значительные сокращения в записях, неразборчивый почерк, исправления в записях, приписки [21—23].

С целью выяснения качества и совершенствования стоматологической помощи в системе обязательного медицинского страхования (ОМС) группой исследователей проведен анализ дефектов работы стоматологов в городских, сельских поликлиниках и частных медицинских организациях при исследовании 5762 случаев лечения пациентов путем изучения медицинских карт стоматологических больных [24]. Дефекты обнаружены в 17,4% случаев, среди них 74,3% составили дефекты оформления документации, 25,7% — дефекты оказания медицинской помощи. Различные нарушения допущены в государственных городских поликлиниках — в 9%, в стоматологических отделениях поликлиник сельских центральных районных больниц (ЦРБ) — в 18%, в частных медицинских организациях — в 21% среди всех случаев лечения больных. Среди дефектов оформления документации чаще встречались нарушения, препятствующие проведению экспертизы: 79,1% — в государственных городских поликлиниках, 74,6% — в ЦРБ, 49,2% — в частных медицинских организациях, в которых также чаще имелись признаки фальсификации в медицинской документации (31,7% среди всех дефектов ее оформления). В 19,4% наблюдений в поликлиниках всех принадлежностей выявлено несоответствие данных в документации данным реестра счетов на оплату, т.е. приписки. Дефекты оказания медицинской помощи в государственных поликлиниках не влияли на состояние здоровья пациента. В частных медицинских организациях 32,7% дефектов относились к категории приводящих к ухудшению состояния, либо создающих риск возникновения нового заболевания, либо удлиняющих сроки лечения и удорожающих его стоимость. Дефекты работы стоматологов в 43% случаев связаны со стремлением увеличить оплату медицинских услуг за счет средств фонда ОМС.

Г.Р. Фазлиахметовой (2014) [25] были выявлены следующие дефекты заполнения медицинских карт стоматологического больного: на первом месте — не отмечен исход лечения (55,1%), на втором месте — не заполнена зубная формула (34,1%), на третьем — не указана дата обращения (12,7%), на четвертом — не указан зуб, который пролечили (7,0%), на пятом — не отмечено количество посещений (4,6%) и на шестом месте — не указан диагноз (2,4%), а также недостаточный сбор анамнеза (22,4% случаев), от-

сутствие записей об имеющихся хронических заболеваниях (18,5%), неразборчивость записей (12,2%), некорректное ведение медицинской документации (5,1%).

На базе ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России в 2015 г. был разработан протокол экспертизы качества заполнения медицинской карты ортодонтического пациента (МКОП) при диагностике и лечении больных с аномалиями соотношения зубных дуг. Авторами [26] с использованием указанного протокола проведен ретроспективный анализ 169 медицинских карт пациентов, обратившихся в стоматологическую поликлинику ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России к ортодонтам. Проанализированы карты стоматологического больного как старого (72%), так и нового (28%) образца. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что ортодонты не уделяют должного внимания полноте заполнения первичной медицинской документации. Кроме того, не уделяется должное внимание заполнению данных по осмотру пациентов и использованию специальных дополнительных методов их обследования. В частности, по имеющимся записям часто невозможно понять, был ли проведен весь перечень необходимых диагностических мероприятий при подозрении на ту или иную ортодонтическую патологию. Это может отразиться на правильности постановки диагноза и выборе методов лечения пациента [26].

Е.С. Виноградовым и С.И. Виноградовым (2017) [27] при оценке ортодонтического лечения в медицинских картах найдены следующие нарушения: нет записей о проведении консультаций специалистов (по показаниям); при постановке диагноза и составлении плана лечения не учитываются результаты дополнительного обследования пациента — нет соответствующих записей; не проведено рентгенологическое обследование, или оно проведено, но запись в карте отсутствует; нет контрольных моделей у ортодонтических больных в начале лечения и/или в конце лечения; нет полного плана лечения ортодонтических больных, взятых на лечение; назначено неправильное, недостаточное или несоответствующее записанному диагнозу лечение; нет записи в карте об осложнениях после лечения со стороны твердых тканей зубов или тканей пародонта.

О.И. Косухина (2011) [28] в своем исследовании отметила, что при изучении медицинской документации практически в 100% случаев имеются дефекты при их оформлении. Диапазон ошибок крайне широк — от недочетов до серьезных нарушений, которые могут повлечь за собой проблемы: неверно установленный диагноз; несоответствие диагноза описанию клинической картины; неверно выбранный метод лечения. Автор делает вывод, что в ряде случаев становится невозможно разобраться в истинной

ошибке врача как в ошибке в диагностике, так и в неправильном последующем лечении. В любом случае нарушения в документах, как правило, расцениваются не в пользу врача. Для суда такие пробелы являются одним из поводов для вынесения решения в пользу пациентов.

О.В. Карпова (2015) [29] при проведении экспертизы качества стоматологической помощи в г. Калуге сделала вывод, что количество дефектов медицинской документации в муниципальных стоматологических поликлиниках больше, чем в частных. Сравнивалось заполнение документации по оказанию помощи в рамках добровольного медицинского страхования (ДМС) и ОМС. МКСБ по ДМС заполняются лучше, чем по ОМС и за наличный расчет. Это связано с тем, что страховые компании проводят медико-экономическую экспертизу и существует система штрафов за некачественное оформление карт. В хирургических отделениях карты заполняются лучше всего. Это связано с тем, что карты проверяются не только страховыми компаниями, но и ФСС. Выявлено формальное заполнение карт пациентов, которые лечатся за наличный расчет.

Пациенты, которые обращаются за стоматологической помощью, рассчитывают на профессионализм медицинских работников, безопасность и полное обезболивание лечебных процедур, применение качественных материалов и использование современных технологий обследования и лечения и, что немаловажно, выражают свои пожелания доброжелательного обращения к ним персонала медицинской организации. В ряде случаев пациенты требуют письменные гарантии с указанием всех перечисленных пожеланий.

Таким образом, многочисленные исследования и публикации подтверждают важность экспертизы качества медицинской помощи. Проведенные в разных медицинских организациях и в разных регионах исследования выявили сходные и часто встречающиеся ошибки при заполнении медицинской документации. При сравнении качества заполнения МКСБ в государственных и частных стоматологических организациях выявлены признаки фальсификации, приводящие к увеличению выплат из фонда ОМС, либо к удорожанию стоимости лечения в организациях частной формы собственности. Заполнение документации при оказании стоматологической помощи в рамках ДМС оказалось наиболее полным. При анализе литературы мы не обнаружили целенаправленного изучения МКСБ при хирургическом лечении, что и стало предметом нашего исследования.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Алалыкин А.Е., Ахмерова С.Г., Шамигулов Ф.Б. Основные направления развития экспертизы качества медицинской помощи в стоматологии. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2013;1. Alalikin AE, Ahmerova SG, Shamigulov FB. The main directions of development of the examination of the quality of medical care in dentistry. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana*. 2013;1. (In Russ.).
2. Савков Д.С. Модернизации здравоохранения — шаг вперед или новые организационно-правовые проблемы. *Вестник общественного здоровья и здравоохранения*. 2011;3:1-5.
3. Вагнер В.Д., Сминова Л.Е. Актуальные вопросы оказания стоматологической помощи в рамках программы обязательного медицинского страхования. *Институт стоматологии*. 2010;10:13. Vagner VD, Smirnova LE. Topical issues of providing dental care within the framework of the compulsory health insurance program. *Institut stomatologii*. 2010;1:10-13. (In Russ.).

4. Денисов И.Н., Волнухин А., Резе А. Первичная медико-санитарная помощь в негосударственных ЛПУ. *Врач*. 2011;10:76-77. Denisov I, Volnukhin A, Reze A. Primary health care in non-governmental health care facilities. *Vrach*. 2011;10:76-77. (In Russ.).
5. Кицул И.С. Влияние управленческих факторов на качество медицинской помощи. *Медицинский альманах*. 2011;1:14-17. Kitsul IS. Influence of management factors on the quality of medical care. *Meditsinskii al'manakh*. 2011;1:14-17. (In Russ.).
6. Бутова В.Г., Бычков В.И., Умарова К.В. Медико-экономическая экспертиза стоматологической помощи, оказываемой по программе ОМС. *Российская стоматология*. 2011;4(6):17-19. Butova VG, Bychkov VI, Umarova KV. Medical and economic examination of dental care provided under the compulsory medical insurance program. *Rossiiskaya stomatologiya*. 2011;4(6):17-19. (In Russ.).
7. Шестаков В.Т., Шевченко О.В. Методология управленческого решения в стоматологии. М. 2017. Shestakov VT, Shevchenko OV. Management decision methodology in dentistry. M. 2017. (In Russ.).
8. Иорданишвили А.К., Толмачев И.А., Музыкин М.И., Панчук Ю.П. и др. Профессиональные ошибки и дефекты оказания медицинской помощи при стоматологической реабилитации взрослых пациентов. *Вестник военно-медицинской академии*. 2016;1(53):50-55. Iordanishvili AK, Tolmachev IA, Muzykin MI, Panchuk YuP. Professional errors and defects in the provision of medical care in dental rehabilitation of adult patients. *Vestnik voenno-meditsinskoi akademii*. 2016;1(53):50-55. (In Russ.).
9. Мальцев А.Е., Никольский В.Ю., Леденцова А.Г. Результаты судебно-медицинских экспертиз стоматологического профиля. *Стоматология*. 2012;2:12-13. Maltsev AE, Nikolskiy VYu, Ledentsova AG. Results of forensic medical examinations of a dental profile. *Stomatologiya (Stomatology)*. 2012;2:12-13. (In Russ.).
10. Страндстрем Е.Б., Смирнова Л.Е., Вагнер В.Д., Лапина А.К. Законодательное и нормативное правовое обеспечение контроля качества и безопасности медицинской деятельности экспертизы качества медицинской помощи. *Клиническая стоматология*. 2016;4(80):73-77. Strandstrem EB, Smirnova LE, Vagner VD, Lapina AK. Legislative and regulatory legal support for quality control and safety of medical activities, examination of the quality of medical care. *Klinicheskaya stomatologiya*. 2016;4(80):73-77. (In Russ.).
11. Мурзова Т.В., Матвеев Р.С. Анализ качества оформления медицинской карты стоматологического больного. *ГлавВрач*. 2010;9:52-54. Murzova TV, Matveev RS. Analysis of the quality of the medical record of a dental patient. *GlavVrach*. 2010;9:52-54. (In Russ.).
12. Селиверстова Е.А., Вагнер В.Д., Смирнова Л.Е., Анисимова И.В., Сапицкая А.С., Присяжнюк А.П. Заполнение паспортной части в медицинской карте стоматологического больного. *Российский стоматологический журнал*. 2015;5. Selivyorstova EA, Vagner VD, Smirnova LE, Anisimova IV, Sapitskaya AS, Prisyazhnyuk AP. Filling out the passport part in the medical card of a dental patient. *Rossiiskii stomatologicheskii zhurnal*. 2015;5. (In Russ.).
13. Шкарин В.В., Ильина М.В., Афанасьева О.Ю. Грамотное оформление первичной медицинской документации как основной источник правовой защиты врача-стоматолога. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2010;2(26):3-4. Shkarin VV, Ilyina MV, Afanasyeva OYu. Competent execution of primary medical documentation as the main source of legal protection for a dentist. *Volgogradskii nauchno-meditsinskii zhurnal*. 2010;2(26):3-4. (In Russ.).
14. Андреева С.Н., Кулаков А.А., Бутова В.Г., Гветадзе Р.Ш. Нормативная правовая база, регламентирующая контроль качества и безопасности медицинской деятельности. *Стоматология*. 2018;2:4-7. Andreeva SN, Kulakov AA, Butova VG, Gvetadze RSh. Regulatory legal framework governing quality control and safety of medical activities. *Stomatologiya (Stomatology)*. 2018;2:4-7. (In Russ.).
15. Измайлова З.М., Бочковская Е.О., Лавренюк Е.А. Законодательные и нормативные правовые акты, регулирующие вопросы экспертизы качества оказания медицинской помощи. *Стоматология для всех*. 2018;4:44-47. Izmaylova ZM, Bochkovskaya EO, Lavrenyuk EA. Legislative and normative legal acts regulating the issues of examination of the quality of medical care. *Stomatologiya dlya vseh*. 2018;4:44-47. (In Russ.).
16. Малый А.Ю., Ирошников Е.С., Шиханов А.В., Харитонов С.В. Анализ результатов работы городской комиссии по экспертизе качества ортопедического лечения и изготовления зубных протезов г. Москвы за 15 лет. *Стоматологический форум*. 2015;2:30-34. Maluy AYU, Iroshnikova ES, Shikhanov AV, Haritonov SV. The results of the moscow commission expert work in the assessment of prosthodontic treatment quality during 15 years. *Stomatologicheskii forum*. 2015;2:30-34. (In Russ.).
17. Смирнова Л.Е., Селиверстова Е.А., Вагнер В.Д., Анисимова И.В., Сапицкая А.С., Присяжнюк А.П. Вкладыши в медицинскую карту стоматологического больного — неотъемлемая часть юридического документа. *Российский стоматологический журнал*. 2016;20(2):101-103. Smirnova LE, Selivyorstova EA, Vagner VD, Anisimova IV, Sapitskaya AS, Prisyazhnyuk AP. Dental patient medical record inserts are an integral part of the legal document. *Rossiiskii stomatologicheskii zhurnal*. 2016;20(2):101-103. (In Russ.).
18. Бадалян В.А., Багиров Т.М., Николаев К.В. Социологические аспекты методов удаления имплантатов (по данным анкетирования врачей-стоматологов). *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2018;3-4(41-42):11-14. Badalyan VA, Bagirov TM, Nikolaev KV. Sociological aspects of methods for removing implants (according to a survey of dentists). *Rossiiskii vestnik dental'noi implantologii*. 2018;3-4(41-42):11-14. (In Russ.).
19. Цепов Л.М., Нестерова М.М., Щербакова Т.Е. Анализ качества оформления «медицинской карты стоматологического больного» на терапевтическом приеме. *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2011;2:13-16. Tsepev LM, Nesterova MM, Scherbakova TE. Analysis of the quality of registration of the «medical card of a dental patient» at a therapeutic appointment. *Vestnik Smolenskoi gosudarstvennoi meditsinskoi akademii*. 2011;2:13-16. (In Russ.).
20. Гажва С.И., Алешина О.А. Анализ качества стоматологической ортопедической услуги по данным медицинской документации. *Медицинский альманах*. 2011;2(15):32-35. Gazhva SI, Alyoshina OA. Analysis of the quality of dental orthopedic services according to medical records. *Meditsinskii al'manakh*. 2011;2(15):32-35. (In Russ.).
21. Абралина Ш.Ш., Ахметов С.Р. Ошибки врача-стоматолога при ведении амбулаторных карт. *Наука и здравоохранение*. 2013;2. Abralina ShSh, Ahmetov SR. Errors of a dentist when maintaining outpatient records. *Nauka i zdorov'okhranenie*. 2013;2. (In Russ.).
22. Дмитриева Н.И., Руденкова Н.П. Порядок ведения медицинской документации врачом-стоматологом. Учебно-метод. пособие. Минск: БГМУ; 2010. Dmitrieva NI, Rudenkova NP. The procedure for maintaining medical records by a dentist. NP-Minsk: 2010. (In Russ.).
23. Измайлова З.М., Ганжа И.Р., Вагнер В.Д., Семкин В.А. Анализ заполнения медицинских карт на амбулаторном стоматологическом хирургическом приеме. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2018;20(4):70-75. Izmaylova ZM, Ganzha IR, Vagner VD, Syomkin VA. Analysis of filling out medical records at outpatient dental surgery. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2018;20(4):70-75. (In Russ.).
24. Лебедянцева В.В., Кочкина Н.Н., Полякова Е.В., Камалитдинова Н.М. Дефекты работы стоматологов в системе обязательного медицинского страхования. *Проблемы стоматологии*. 2016;2. Lebedyantseva VV, Kochkina NN, Polyakova EV, Kamalitdinova NM. Defects in the work of dentists in the compulsory health insurance system. *Problemy stomatologii*. 2016;2. (In Russ.).
25. Фазлиахметова Г.Р. О качестве стоматологической медицинской помощи в системе обязательного медицинского страхования. *Современные проблемы науки и образования*. 2014;4. Fazliakhmetova GR. On the quality of dental care in the compulsory health insurance system. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014;4. (In Russ.).
26. Лапина А.К., Архарова О.Н., Родина Т.С., Вагнер В.Д. К вопросу о заполнении врачами ортодонтами медицинских карт при диагностике зубочелюстных аномалий и деформаций. *Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова*. 2017;25(2):279-288. Lapina AK, Arharova ON, Rodina TS, Vagner VD. On the issue of filling out medical records by orthodontists in the diagnosis of dentoalveolar anomalies and deformities. *Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik im. akad. I.P. Pavlova*. 2017;25(2):279-288. (In Russ.).
27. Виноградов Е.С., Виноградов С.И. Метод оценки эффективности ортодонтического лечения. *Вестник Новгородского государственного университета*. 2017;3(101):78-81. Vinogradov ES, Vinogradov SI. Method of assessing the efficiency of orthodontic treatment. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2017;3(101):78-81. (In Russ.).
28. Косухина О.И. Основные дефекты ведения медицинской документации в терапевтической практике. *Судебная медицина и медицинское право: актуальные вопросы. Материалы научно-практической конференции*

с международным участием, посвященной памяти Заслуженного деятеля науки РФ, профессора Г.А. Пашияна. М. 2011.

Kosuhina OI. Main defects in medical records management in therapeutic practice. *Forensic medicine and medical law: topical issues. Materials of the scientific-practical conference with international participation, dedicated to the memory of Honored Scientist of the Russian Federation, Professor G.A. Pashinyan*. М. 2011. (In Russ.).

29. Карпова О.В. Экспертиза качества стоматологической помощи по первичной медицинской документации. *Вопросы экспертизы и качества медицинской помощи*. 2015;7:18-27.

Karpova OV. Examination of the quality of dental care according to primary medical documentation. *Voprosi ekspertizy i kachestva meditsinskoj pomo-schi*. 2015;7:18-27. (In Russ.).

Поступила 26.03.2021

Received 26.03.2021

Принята 04.05.2021

Accepted 04.05.2021

Стоматология
2022, Т. 101, №2, с. 106–113
<https://doi.org/10.17116/stomat2022101021106>

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiya
2022, vol. 101, no.2, pp. 106–113
<https://doi.org/10.17116/stomat2022101021106>

Сравнительная оценка традиционного и скоростного обжига стоматологической керамики на основе диоксида циркония

© Е.Е. ДЯКОНЕНКО¹, Д.А. САХАБИЕВА², И.Б. АКСЕЛЬРОД¹, И.Ю. ЛЕБЕДЕНКО^{1, 2}

¹ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Представлен сравнительный анализ традиционного и скоростного обжига стоматологической керамики на основе диоксида циркония. Рассмотрены типы печей для обжига диоксида циркония, основные принципы традиционного, скоростного и высокоскоростного обжига, а также влияние протокола спекания на структуру, физико-механические, оптические свойства, стираемость и прилегание керамики на основе диоксида циркония. Анализ показал, что для каждого стоматологического керамического материала на основе диоксида циркония требуется разработка специальной оптимальной методики спекания с использованием конкретных режимов в конкретных видах печей с учетом состава и структуры керамики. Для написания данного обзора были использованы статьи из электронных баз данных Medline, PubMed и сайтов стоматологических журналов.

Ключевые слова: диоксид циркония, скоростной обжиг, спекание.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Дьяконенко Е.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-8318-9966>

Сахабиева Д.А. — <https://orcid.org/0000-0003-0105-7917>

Аксельрод И.Б. — <https://orcid.org/0000-0001-8278-5902>

Лебеденко И.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-4050-484X>

Автор, ответственный за переписку: Лебеденко И.Ю. — e-mail: lebedenkoi@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Дьяконенко Е.Е., Сахабиева Д.А., Аксельрод И.Б., Лебеденко И.Ю. Сравнительная оценка традиционного и скоростного обжига стоматологической керамики на основе диоксида циркония. *Стоматология*. 2022;101(2):106–113.

<https://doi.org/10.17116/stomat2022101021106>

Comparative evaluation of traditional and speed sintering of dental ceramics based on zirconium dioxide

© Е.Е. DYAKONENKO¹, D.A. SAKHABIEVA², I.B. AXELROD¹, I.Yu. LEBEDENKO^{1, 2}

¹Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russia;

²Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

ABSTRACT

This study analyzed the traditional and high-speed firing of dental ceramics based on zirconia. The types of furnaces for sintering zirconia, the basic principles of traditional, high-speed and super-speed firing, as well as the effect of the sintering protocol on the structure, physical, mechanical, optical properties, wear and marginal fit of zirconia were evaluated. The analysis showed that it's necessary to develop a special optimal sintering technique using particular protocols in specific types of furnaces for each dental ceramic material based on zirconia, taking into account the composition and structure of the ceramics. To write this review, articles from the electronic databases of Medline, PubMed and the websites of dental journals were used.

Keywords: zirconium dioxide, sintering.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Dyakonenko E.E. — <https://orcid.org/0000-0002-8318-9966>

Sakhbieva D.A. — <https://orcid.org/0000-0003-0105-7917>

Axelrod I.B. — <https://orcid.org/0000-0001-8278-5902>

Lebedenko I.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-4050-484X>

Corresponding author: Lebedenko I.Yu. — e-mail: lebedenkoi@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Dyakonenko EE, Sakhbieva DA, Axelrod IB, Lebedenko IYu. Comparative evaluation of traditional and speed sintering of dental ceramics based on zirconium dioxide. *Dentistry = Stomatologiya*. 2022;101(2):106–113. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat2022101021106>

Известно, что обжиг влияет на физико-механические и оптические свойства керамики [1]. Неправильное проведение обжига может привести к снижению прочности материала, ухудшению его оптических свойств и появлению таких обжиговых дефектов, как трещины, пустоты, пузыри, шероховатость поверхности и т.д. От конечной температуры и длительности обжига зависят размеры зерен материала, количество кубической модификации диоксида циркония и распределение стабилизирующей добавки, оксида иттрия. В свою очередь структура диоксида циркония влияет на механические свойства материала и его устойчивость к низкотемпературной деградации. При спекании происходит снижение пористости, повышение плотности материала и увеличение размеров зерен [2]. На первом этапе развития технологии изготовления керамических зубных протезов на основе диоксида циркония продолжительность обжига составляла почти 12 ч. Это удлиняло сроки лечения пациентов и снижало эффективность работы зуботехнической лаборатории. На смену традиционным печам для обжига диоксида циркония пришли скоростные печи — индукционные и микроволновые.

Традиционные печи для обжига реставраций из диоксида циркония. В традиционных печах максимальная температура обжига диоксида циркония находится в пределах от 1350 до 1600 °C, а время выдержки при конечной температуре составляет от 1 до 4 ч [2]. В традиционных обжиговых печах могут использоваться нагревательные элементы на основе дисилицида молибдена или карбида кремния. В таких печах обжиг диоксида циркония проводится при конечной температуре 1450—1600 °C в атмосфере воздуха. Они ограничены небольшим числом программ, отличаются большим весом и простотой работы на них. Нагревательные элементы в печах являются элементами сопротивления, и проходящий электрический ток генерирует в них тепло, которое передается окружающему воздуху. Скорость нагрева в традиционных печах ограничена, в большинстве программ используется скорость нагрева от 5 до 10 °C/мин [3].

У нагревательных элементов на основе карбида кремния и дисилицида молибдена есть достоинства и недостатки. Нагревательные элементы из карбида кремния стоят дешевле, чем из дисилицида молибдена, однако срок их эксплуатации на $\frac{1}{3}$ короче. Прогрев печи с нагревателями из карбида кремния занимает меньше времени. Для разогрева нагревателей из дисилицида молибдена требуется трансформатор (массивный и дорогостоящий) либо специальный источник постоянного тока, который будет более легким, но таким же дорогостоящим, как трансформатор, и, возможно, менее надежным. В печах с нагревателями из дисилицида молибдена по сравнению с карбидом кремния распределение тепла вокруг реставраций будет более равномерным [4]. Так, А. Almazdi и соавт. (2012) [5] отметили, что традиционный обжиг не обеспечивает равномерного нагрева реставрации и связан с высоким потреблением энергии. Длительный обжиг диоксида циркония, иногда до 12 ч, увеличивает время лечения пациентов и делает традиционные печи непригодными для изготовления прямых реставраций (непосредственно у кресла с пациентом) [6]. Разработка высокоскоростных печей и современных протоколов ускоренного спекания, в которых время обжига составляет 6—12 ч, иногда снижено даже до 10 мин, позволила изготавливать реставрации, которые можно установить пациенту в течение одного стоматологического приема [7].

Альтернативные скоростные методы обжига, такие как индукционное [8, 9], микроволновое и искровое плазменное спекание были разработаны для ускорения процесса, улучшения физико-механических и эстетических свойств реставраций и экономии энергии [2, 8—11]. Кроме того, реставрации из диоксида циркония было предложено изготавливать с помощью аддитивных технологий: прямой струйной печати (Direct PolyJet), стереолитографии (SLA), селективного лазерного спекания (SLS) [9, 12—18].

Индукционные печи. По сравнению с традиционными печами, в которых тепло создают нагревательные элементы сопротивления, в индукционных печах тепло генерируется за счет электромагнитной индукции. Катушка индукционного нагрева окружает приемник, внутри которого находится предварительно спеченная керамика на основе диоксида циркония. Катушка индукционного нагрева создает переменное магнитное поле, за счет которого в электропроводящем корпусе приемника, обычно состоящем из циркония или графита, вырабатывается тепло. В свою очередь приемник излучает тепло, нагревающее керамику [7, 19]. Скорость нагрева в индукционных печах значительно выше, чем в традиционных. В индукционных печах продолжительность обжига реставраций может составлять до 30 мин. Такой протокол называют высокоскоростным спеканием. Для того чтобы керамика полностью спеклась за короткое время, обжиг проводят при более высокой температуре, чем в традиционных печах. Сообщалось, что при высокоскоростном обжиге в индукционной печи (с десятиминутной выдержкой при конечной температуре) температуру в обжиговой камере повышают с 1570 до 1590 °C, а скорость нагрева до 100 °C/мин [3]. Современные высокочастотные индукционные печи позволяют проводить обжиг коронок из прозрачного монолитного диоксида циркония за короткое время (до 30 мин). Использование таких печей в клинике в сочетании с внутриворотными сканерами и фрезерными станками позволяет провести реабилитацию пациента монолитными коронками из диоксида циркония за один прием [20].

Микроволновые печи. В индукционной печи обжигаемый материал находится внутри приемника, окруженного катушкой индукционного нагрева, а в микроволновой печи — между обкладками конденсатора. В первом случае нагрев происходит за счет вихревых токов, нагревающих приемник, который излучает тепло в обжиговую камеру. Во втором случае изделие работает как диэлектрик между обкладками конденсатора, и нагрев происходит за счет изменения направления диполей в неметаллическом материале (молекулы тела получают колебания высокой частоты) [21]. Микроволновые печи имеют ряд преимуществ перед традиционными, в том числе быстрый нагрев, большую производительность, большую плотность конечного продукта, замедление роста зерен и более низкое потребление энергии [21, 22]. В традиционных печах тепло, излучаемое нагревательными элементами, сначала прогревает наружную поверхность керамической реставрации, а от нее распространяется к внутренней части материала за счет эффекта теплопроводности. При этом в материале создается градиент температуры, что приводит к появлению напряжений. В микроволновых печах, напротив, возбуждается каждый компонент кристаллической решетки с определенной постоянной амплитудой, поэтому тепло внутри керамического материала распределяется равномерно. Снижение термических напряжений позволяет проводить

обжига с большей скоростью без ущерба для прочности материала [21].

Искровое плазменное спекание. Согласно S.-X. Song и соавт. (2013) [11], это новейшая технология, характеризующаяся быстрым подъемом температуры, коротким временем спекания и равномерным прогревом спекаемого тела. В отличие от обычных методов обжига, в которых для нагрева традиционно используется переменный ток, при искровом плазменном спекании (ИПС) нагрев вещества происходит за счет воздействия на него импульсов электрического тока. Во время спекания между частицами материала создается электрическое поле. Под действием импульсного тока возбуждается высокотемпературная плазма, способствующая очищению поверхности частиц, что приводит к ускорению процесса спекания [11]. U. Anselmi-Tamburini и соавт. (2004) [23] исследовали влияние температуры спекания на твердость и трещиностойкость полностью стабилизированного кубического диоксида циркония, полученного методом ИПС. Спекание проводили в интервале температур от 1000 до 1600 °C с выдержкой 5 мин при конечной температуре. Наилучшие результаты были получены у образцов, спеченных при температуре 1200 °C. Эти образцы обладали наибольшей твердостью (около 16 ГПа) и трещиностойкостью (около 2,5 МПа·м^{0,5}) по сравнению с теми, которые были получены при других режимах спекания [23]. E. Olevsky и соавт. (2007) [24] отметили, что ИПС ускоряет уплотнение материала, способствует повышению его плотности и ограничивает рост зерен по сравнению с традиционным спеканием и горячим прессованием. H. Zhang и соавт. (2011) изучали влияние температуры ИПС на прозрачность материала с-YSZ (кубического диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия). Количество стабилизирующей добавки (Y₂O₃) в материале составило 8%. Образцы спекали при двух температурах 1100 и 1200 °C, а затем полировали до зеркального блеска алмазной пастой. Оптические свойства образцов оценивали на двулучевом спектрофотометре SolidSpec-3700DUV (Shimadzu Co Ltd, Киото, Япония). Более высокая температура спекания привела к снижению прозрачности. Авторы объяснили это явление повышением размера остаточных пор с ростом температуры. Дальнейшее прокаливание образцов при температуре 900 °C в течение 4 ч на воздухе позволило значительно улучшить прозрачность материала [11].

Оценка влияния продолжительности обжига на плотность и микроструктуру керамических материалов на основе диоксида циркония. D. Upadhyaya и соавт. (2001) [25] оценивали возможность применения микроволновых печей для спекания керамики 3Y-TZP. Они проводили обжиг полуспеченных образцов стабилизированного диоксида циркония в традиционной и экспериментальной микроволновой печи. В традиционной печи образцы обжигали до температуры 1400 °C с выдержкой 3 ч при конечной температуре, в микроволновой — до температуры 1350 °C с 30-минутной выдержкой. При микроволновом обжиге средний размер зерен был меньше (100 нм) и они были более равномерно распределены в структуре материала. Однако плотность образцов, спеченных в традиционной печи, была меньше (соответственно, 5,73 и 5,86 г/см³) [25].

T. Ebadzadeh и M. Valefi (2008) [22] исследовали на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) микроструктуру образцов стабилизированного диоксида циркония после обжига в традиционной печи до температуры 1600 °C

и микроволновой — до 1460 °C. Эти авторы установили, что скоростное микроволновое спекание позволяет избежать нежелательный рост зерен и обеспечивает более тонкую микроструктуру материала по сравнению с традиционным обжигом. Размер зерен диоксида циркония после традиционного обжига составил 1,3±0,8 мкм, а после микроволнового спекания — 0,8±0,5 мкм [22]. A. Borgell и соавт. (2012) [21] изучали плотность образцов тетрагонального диоксида циркония, стабилизированного 3% оксидом иттрия, после обжига в традиционной или микроволновой печи при температурах 1100—1400 °C. Образцы, обожженные в микроволновой печи, приобретали плотность, составившую 99,9% от теоретической. Образцы, обожженные в традиционной печи при той же температуре, оказались менее плотными: их плотность составила всего 98,0% от теоретической. Что касается изменений микроструктуры, то результаты исследования A. Borgell и соавт. (2012) [21] показали, что размер зерен зависит только от максимальной температуры обжига, независимо от скорости нагрева печи. Исследования A. Almazdi и соавт. (2012) [5] показали, что между образцами Y-TZP (ZirCAD), подвергнутыми обжигу в традиционной и микроволновой печи, не было статистически значимых расхождений по плотности материала. Для изучения фазового состава и размера зерен эти исследователи использовали рентгенодифракционный анализ, а микроструктуру оценивали на СЭМ. Это позволило установить, что между образцами традиционного и микроволнового обжига отсутствуют видимые расхождения по размеру и форме зерен диоксида циркония [5]. S. Cokic и соавт. (2020) [7] сравнивали влияние традиционного и скоростного обжига на микроструктуру и фазовый состав различных образцов из диоксида циркония. Обжиг образцов проводили в скоростной печи SpeedFire (Dentsply Sirona, США) или в традиционной Nabertherm (Lilienthal, Германия). Исследовали образцы из частично стабилизированного диоксида циркония с 5% оксидом иттрия (Y₂O₃) Katana STML (Kuraray Noritake), из тетрагонального поликристаллического диоксида циркония с 3% Y₂O₃ CEREC Zirconia (Dentsply Sirona) и тетрагонального поликристаллического диоксида циркония с 5% Y₂O₃ inCoris TZI (Dentsply Sirona). Образцы Katana STML обжигали в скоростной печи (общее время цикла 30 мин, конечная температура обжига 1560 °C, выдержка при конечной температуре 16 мин) и в традиционной печи (общее время цикла 6—8 ч, конечная температура обжига 1550 °C, выдержка при конечной температуре 2 ч). Образцы CEREC Zirconia обжигали в скоростной печи по режиму: общее время цикла 15 мин, конечная температура обжига 1578 °C, выдержка при конечной температуре 2 мин. Образцы inCoris TZI обжигали в традиционной печи по режиму: общее время цикла 4 ч, конечная температура обжига 1510 °C, выдержка при конечной температуре 2 ч. Независимо от того, в какой печи обжигали образцы Katana STML, скоростной или традиционной, после обжига в материале было обнаружено высокое содержание кубической фазы (около 53 вес. %), а оксид иттрия распределился по большей части в оставшейся тетрагональной фазе. Содержание кубической фазы в образцах CEREC Zirconia (скоростной обжиг) и inCoris TZI (традиционный обжиг) составило 8 и 20 вес. % соответственно. Плотность всех спеченных керамических материалов составила примерно 6 г/см³, т.е. не зависела от продолжительности обжига. Размеры зерен Katana STML после скоростного обжига составили 96±55 нм, а после тра-

диционного — 36 ± 19 нм [7]. J. Luz и соавт. (2021) [26] изготовили диски из 3Y-TZP и провели их обжиг в микроволновой скоростной печи FMO-1700 (INTI Furnace, Бразилия) до температуры 1450°C с выдержкой 15 мин при конечной температуре. Другую группу образцов обожгли в традиционной печи Dekema Austromat 664 iSiC (Dekema Dental Keramiköfen, Германия) при температуре 1530°C с выдержкой 2 ч при конечной температуре. Общее время обжига в микроволновой печи составило 105 мин, а в традиционной — 600 мин. Образцы, обожженные в микроволновой печи, имели меньшую плотность ($5,98 \text{ г/см}^3$), чем образцы традиционного обжига ($6,03 \text{ г/см}^3$), и меньший размер зерен (53 ± 9 и 89 ± 10 нм соответственно) [26].

Оценка влияния температуры и продолжительности обжига на прочностные свойства керамических материалов на основе диоксида циркония. Прочностные свойства являются одними из главных изучаемых параметров. От механической прочности диоксида циркония зависит возможность его использования в боковых отделах зубного ряда и в протяженных зубных протезах [27]. А. Almazdi и соавт. (2012) [5] провели исследование, в котором сравнивали прочность реставраций, подвергнутых обжигу в традиционной и микроволновой печах. Из полуспеченных блоков ZirCAD были изготовлены фрезерованием по технологии CAD/CAM. Десять образцов обжигали в традиционной печи Sintramat (Ivoclar Vivadent) в течение 8 ч до конечной температуры 1500°C . Остальные образцы обжигали в микроволновой печи ThermWave TW 1.3 (EPL Ceramic Materials LLC) в течение 30 мин до такой же конечной температуры (1500°C). Между образцами, подвергнутыми обжигу в традиционной и микроволновой печи, не было выявлено статистически значимых расхождений по прочности при изгибе. Однако преимуществом микроволновой печи перед традиционной было значительное сокращение времени обжига диоксида циркония и потребления электрической энергии [5]. А. Marinis и соавт. (2013) [8] исследовали трещиностойкость керамики на основе диоксида циркония, стабилизированного 3% Y_2O_3 , после обжига в традиционных и микроволновых печах. Полуспеченные образцы были изготовлены фрезерованием дисков от трех производителей (KaVo, Lava 3М, и Crystal HS) и произвольно разделены на две группы, в одной из которых их подвергли обжигу в традиционных печах (KaVo Everest Therm 4180, Lava Furnace 200 от 3М ESPE, Zircar Hot Spot 110), а во второй — в микроволновой печи (MicroSinterWave A1614) [9]. В каждую группу вошло по 16 образцов. Образцы обжигали по режимам, рекомендованным производителями печей. Общее время обжига образцов KaVo в традиционной печи составило 10 ч, конечная температура обжига 1450°C , выдержка при конечной температуре 2 ч; для Lava 3М эти параметры составили соответственно 8 ч 30 мин, 1500°C , 2 ч; для образцов Crystal HS — 10 ч, 1510°C , 2 ч. Что же касается микроволновых печей, то общее время обжига образцов KaVo составило 2 ч, конечная температура обжига — 1520°C , выдержка при конечной температуре 35 мин; для Lava 3М и Crystal HS эти параметры составили соответственно 2 ч; 1520°C , 35 мин. Результаты исследования А. Marinis и соавт. (2013) [8] показали, что трещиностойкость не зависела от того, в какой печи, традиционной или микроволновой, был проведен обжиг реставрации из керамики на основе диоксида циркония, стабилизированного 3% Y_2O_3 . N. Lawson и А. Maharishi (2019) сравнивали механическую прочность трех

материалов на основе диоксида циркония (Katana STML Block, Prettau Anterior и Zpex Smile) после традиционного и скоростного обжига. Испытание проводили согласно ISO 6872. Скоростной обжиг Prettau Anterior и Zpex Smile привел к снижению их прочности в отличие от образцов Katana STML Block. Продолжительность обжига в последнем случае не повлияла на механическую прочность образцов [3]. J. Jansen и соавт. (2019) [6] проводили испытания образцов Ceramill ZI, Ceramill Zolid и Ceramill Zolid HT+ на прочность при биосевом изгибе после высокоскоростного спекания и сравнивали результаты с традиционным обжигом. Независимо от режима обжига показатели прочности большинства испытанных образцов находились приблизительно на одном уровне (примерно 1000 МПа). Наиболее высокой прочностью обладал материал Ceramill ZI с добавкой 0,25% оксида алюминия (Al_2O_3) после высокоскоростного обжига до температуры 1570°C (1084 МПа). Авторы полагают, что проведение обжига по высокоскоростному режиму не оказывает заметного влияния на механическую прочность. Сильнее влияет на прочность добавка Al_2O_3 в состав материала [6]. S. Mckinley и соавт. (2019) [28] сравнивали механическую прочность образцов диоксида циркония CEREC Zirconia (Dentsply Sirona), обожженных по традиционному и скоростному протоколу. Скоростной обжиг проводили в индукционной печи the CEREC Speed-Fire, традиционный обжиг — в печи Programat 1600 S1 (Ivoclar Vivadent). В первой печи продолжительность обжига составила 30 мин, во второй — 4 ч 30 мин. Прочность при изгибе образцов, обожженных по скоростному режиму, составила $966,1 \pm 194,5$ МПа, а по традиционному протоколу — $982,6 \pm 177,9$ МПа. Эти расхождения не признаны статистически значимыми. Авторы полагают, что обжиг в скоростной печи позволяет сократить время, затрачиваемое на изготовление реставрации, без значительных изменений прочности материала [28]. Lee Ha-Bin и соавт. (2020) [29] исследовали влияние длительного и ускоренного обжига на прочность диоксида циркония при изгибе. Прочность образцов в группе обжига по стандартному режиму составила $578,15 \pm 57,48$ МПа, в группе ускоренного режима — $465,9 \pm 62,34$ МПа. Авторы отметили, что более длительный обжиг приводит к повышению прочности диоксида циркония при изгибе. S. Cokic и соавт. (2020) [7] сравнивали влияние традиционного и скоростного обжига на прочностные свойства диоксида циркония Katana STML (Kuraray Noritake), CEREC Zirconia (Dentsply Sirona) и inCoris TZI. Образцы Katana STML после скоростного обжига имели достоверно меньшую прочность при биосевом изгибе (619 ± 133 МПа), чем после традиционного обжига (702 ± 127 МПа). Прочность образцов CEREC Zirconia, обожженных в скоростной печи, составила 917 ± 135 МПа, а образцов inCoris TZI, обожженных в традиционной печи — 822 ± 99 МПа. К сожалению, последние две марки диоксида циркония обжигали только в одной печи, т.е. CEREC Zirconia в скоростной, а inCoris TZI — в традиционной [7]. J. Luz и соавт. (2021) [28] проводили испытания дисков 3Y-TZP, обожженных либо в микроволновой, либо в традиционной печи, на прочность при изгибе (режимы обжига были описаны выше, в разделе оценки влияния продолжительности обжига на плотность и микроструктуру диоксида циркония). После обжига прочность при изгибе образцов диоксида циркония, подвергнутых микроволновому или традиционному обжигу, составила 978 ± 112 и 1044 ± 161 МПа соответственно. Авторы пришли к заключению, что рас-

хождения по прочности между образцами незначительные, однако обжиг в микроволновой печи в 6 раз быстрее, поэтому такими расхождениями можно пренебречь, чтобы выиграть время, затрачиваемое на лечение пациента [28].

Оценка влияния продолжительности обжига на оптические свойства керамических материалов на основе диоксида циркония. Не менее важным, чем прочностной аспект, являются оптические свойства материала, к числу которых относятся цветовые характеристики и прозрачность. Kim Hee-Kyung и Kim Sung-Hun (2017) [30] сравнивали оптические свойства предварительно окрашенной керамики на основе диоксида циркония, спеченной в традиционной и микроволновой печах. В одну группу вошли образцы, которые обжигали в традиционной печи Conventional P310 (Nabertherm, Германия) по режиму: конечная температура 1500 °C, выдержка при конечной температуре 2 ч, общая продолжительность обжига 8 ч. В другую группу вошли образцы такого же размера, обожженные в микроволновой печи Sintermat 1600 (Unicera Inc., Корея), по режиму: конечная температура 1500 °C, выдержка при конечной температуре 30 мин, общая продолжительность обжига 2 ч. Цвет образцов в системе координат CIELab оценивали с помощью спектрофотометра и сравнивали с цветом контрольного образца расцветки A2 из классической шкалы расцветок A1-D4 VITA (VITA Zahnfabrik, Бад Закинген, Германия). Цветовые различия DE между оцениваемыми группами образцов находились в пределах от 0,52 до 0,96, т.е. были клинически незаметными. Показатель прозрачности TP зависел только от толщины образца и не зависел от метода обжига. Авторы полагают, что цвет образцов после микроволнового и традиционного обжига воспринимается человеческим глазом одинаково, то же относится и к прозрачности [30]. N. Lawson и A. Maharishi (2019) [3] сравнивали прозрачность трех материалов на основе диоксида циркония (Katana STML Block, Prettau Anterior и Zpex Smile) после обжига в традиционной и скоростной печи. Традиционный обжиг проводили в печи Noritake KATANA F-1 (Kuraray Noritake, Токио, Япония) по следующему режиму: конечная температура 1550 °C, выдержка при конечной температуре 2 ч, общая продолжительность обжига 7 ч. Скоростной обжиг проводили в индукционной печи SpeedFire furnace (Dentsply Sirona, США). Обжиг проводили по программе обжига диоксида циркония, настроенной производителем печи. Продолжительность обжига составила 30 мин (время выдержки и конечная температура являлись конфиденциальной информацией производителя). Дополнительно 10 образцов (Katana STML Block обожгли в печи SpeedFire furnace, сократив время обжига до минимума (18 мин). У обожженных образцов оценивали показатель прозрачности TP. Если в случае диоксида циркония Katana STML Block продолжительность обжига не влияла на показатель прозрачности, то у двух других материалов Prettau Anterior и Zpex Smile обжиг в скоростной печи приводил к достоверному уменьшению прозрачности. Авторы объясняют снижение прозрачности присутствием пористости в спеченном материале. Пористость препятствует прохождению света в образце, что приводит к снижению его светопропускаемости, т.е. образец становится менее прозрачным [3]. J. Jansen и соавт. (2019) [6] оценивали прозрачность диоксида циркония Ceramill ZI, Ceramill Zolid и Ceramill Zolid HT+ после высокоскоростного спекания и сравнивали результаты с традиционным обжигом. В случае материала Ceramill ZI протокол обжига не влиял на прозрачность образцов. Обжиг материалов Ceramill Zolid и Ceramill Zolid HT+ по высокоскорост-

ному протоколу приводил к снижению их прозрачности [6]. S. Cokic и соавт. (2020) [7] сравнивали прозрачность керамических материалов на основе диоксида циркония, Katana STML (Kuraray Noritake) и CEREC Zirconia (Dentsply Sirona) после традиционного и скоростного обжига. Для оценки оптических параметров использовали спектрофотометр Spectro-Shade TM MICRO (MHT Optic Research, Швеция). Скоростной обжиг не повлиял на показатель прозрачности TP образцов Katana STML, однако привел к достоверному снижению прозрачности образцов CEREC Zirconia [7].

Оценка влияния продолжительности обжига на стирание и прилегание керамических материалов на основе диоксида циркония. Кроме оценки влияния продолжительности обжига на прочностные и оптические характеристики спеченного диоксида циркония было проведено сравнение и других его свойств после традиционного и скоростного обжига, в том числе краевого прилегания и стирания.

F. Wiedenmann и соавт. (2020) [31] провели испытание на стирание коронок из диоксида циркония 4Y-TZP Ceramill Zolid HT+ (Amann Girrbach AG, Германия) методом износа тела/контртела. Образцы разной толщины (0,5, 1 и 1,5 мм) были спечены в скоростной печи Ceramill ThermRS по режиму 1580 °C, выдержка 10 мин или в традиционной печи Ceramill Therm 2 по режиму 1450 °C, выдержка 2 ч. После обжига образцы отполировали в два этапа. Испытание на стирание проводили в имитаторе жевания Chewing Simulator CS-4.10 (SD Mechatronik, Feldkirchen-Westerham, Германия). Образцы, находившиеся в дистиллированной воде, были подвергнуты воздействию 1 200 тыс. жевательных циклов со скользящими перемещениями 0,7 мм от центральной бороздки к щечным бугоркам. В качестве антагонистов использовали эмаль естественных зубов. Стирание диоксида циркония и антагонистов оказалось меньше в группе образцов высокоскоростного спекания [31].

T. Nakamura и соавт. (2019) [20] оценивали краевое и внутреннее прилегание до и после искусственного старения коронок из поликристаллического тетрагонального диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия (Y-TZP), обожженных по обычному или скоростному режиму. По режиму, заданному производителем, обожгли 14 коронок в печи inFire HTC Speed (Dentsply Sirona) до температуры 1510 °C. Общая продолжительность цикла обжига составила 220 мин (группа обычного обжига). Другие 14 коронок обожгли в течение 15 мин в высокоскоростной печи CEREC SpeedFire (Dentsply Sirona) до температуры 1580 °C (группа скоростного обжига). В обеих оцениваемых группах после обжига коронки не полировали. Краевые и внутренние зазоры между коронками и металлическими штампами из титана измеряли под микроскопом VH-Z100UR (KEYENCE, Осака, Япония) в 12 точках (в трех точках на каждой из поверхностей — щечной, язычной, медиальной и дистальной). Для правильного измерения зазоров использовали материал Fitcher 2 (GC, Токио, Япония) в соответствии с методикой, разработанной T. Nakamura и соавт. [20]. В каждой группе коронки разделили на две подгруппы, в одной из которой образцы оставили нетронутыми, а в другой подвергли искусственному старению: образцы поместили под воду и выдерживали в течение 10 ч при температуре 134 °C под давлением 2 атм. согласно стандарту ИСО 13356. Средняя величина краевого зазора составила 61,5±9,0 и 68,2±10,1 мкм в группе обычного и скоростного обжига соответственно. Эти расхождения не являются статистически значимыми. Внутренний зазор

был достоверно выше в группе скоростного обжига. Величина краевого и внутреннего зазоров после искусственного старения находилась на том же уровне, что и у коронок, не подвергавшихся старению. Так как между коронками обычного и скоростного обжига не было достоверных расхождений по величине краевого зазора, высокоскоростной обжиг признан ценным методом изготовления монолитных коронок из диоксида циркония, позволяющим сократить время на лечение пациентов [20]. А. Khaledi и соавт. (2019) [32] исследовали влияние продолжительности обжига на краевое прилегание керамических коронок из диоксида циркония. Предварительно спеченные 30 коронок были разделены на группы в зависимости от продолжительности обжига. Коронки из диоксида циркония IPS e.max ZirCAD в первой группе обжигали в течение 1 ч 15 мин, во второй — 4 ч 20 мин, в третьей — 7 ч 20 мин. После обжига и шлифовки коронок алмазным бором в высокоскоростном наконечнике их поместили на медный штампик и под цифровым микроскопом измерили краевые зазоры в 18 точках. Краевые зазоры составили $41,06 \pm 14,03$; $43,03 \pm 11,67$ и $39,88 \pm 15,23$ мкм в первой, второй и третьей группах соответственно. Между группами не было статистически значимых расхождений по величине зазоров. Авторы пришли к выводу, что продолжительность обжига не влияет на краевое прилегание коронок из керамики на основе диоксида циркония. Средняя величина краевого зазора находилась в допустимых пределах, независимо от точки, в которой было проведено измерение [32].

Х. Antón и соавт. (2021) [33] исследовали влияние высокоскоростного обжига на точность воспроизведения и прилегание коронок и зубных протезов из 3 единиц, изготовленных из керамики 4Y-TZP. Были изготовлены образцы в форме коронок полной анатомии, мостовидных протезов из 3 единиц и консольных протезов из 3 единиц. Для изготовления образцов использовали многослойный диоксид циркония Zolid RS, многослойный диоксид циркония Zolid Gen-X и монокристаллический диоксид циркония Ceramill Zolid HT+ (все Amann Girrbach, Германия). Образцы Zolid RS обжигали при температуре 1580 °C в течение 20 мин, из Zolid Gen-X и Ceramill Zolid HT+ при температуре 1450 °C в течение 10 ч. После обжига образцы сканировали. Точность, воспроизводимость и прилегание измеряли с помощью компьютерной программы трехмерного анализа. Точность протезов из трех единиц, изготовленных из Zolid RS (обожженных по скоростному режиму), была более низкой, чем у протезов из Zolid Gen-X (традиционного обжига). Влияние скоростного обжига на краевое и общее прилегание реставраций не было клинически значимым. Авторы пришли к выводу, что высокоскоростной обжиг влияет на точность коронок полной анатомии и зубных протезов из 3 единиц, изготовленных из керамики 4Y-TZP, но не влияет на краевое и общее прилегание [33].

Таким образом, рассмотрены основные принципы традиционного, скоростного и высокоскоростного обжига, влияние параметров обжига на структуру, физико-механические и оптические свойства керамики на основе диоксида циркония. Ранее существовавшие традиционные печи для обжига диоксида циркония постепенно совершенствовались. Благодаря изобретению индукционных и микроволновых печей, а также новой технологии искрового плазменного спекания, обжиг, бывший ранее многочасовым процессом, сократился до 1–2 ч, а высокоскоростной обжиг можно провести даже за 18 мин [3].

Анализ публикаций по влиянию скоростного и традиционного обжига керамики на основе диоксида циркония на ключевые свойства этого вида стоматологической керамики выявил противоречивые результаты.

Авторы ряда исследований по результатам сравнения влияния скоростного и традиционного обжига на плотность и микроструктуру сообщили, что размеры зерен диоксида циркония после традиционного обжига имеют большие размеры [8, 25–27]. Авторы других исследований [21, 24, 34], напротив, считают, что скоростной обжиг приводит к увеличению размеров зерен, однако другие исследователи полагают, что размер зерен не зависит от того, в какой печи был проведен обжиг — скоростной или традиционной.

По данным одних авторов, плотность диоксида циркония не зависит от продолжительности обжига [5, 7], но по другим данным после обжига в традиционной печи образцы имеют большую плотность, чем после микроволнового обжига [25, 26]. Результаты исследований А. Borrell (2012) [21], напротив, показали, что по сравнению с традиционной печью из микроволновой печи выходят более плотные образцы. Фазовый состав спеченных образцов был разным, и соотношение кубической/тетрагональной/моноклинной фаз зависело от исходного состава материала и количества введенных стабилизирующих добавок.

Анализ влияния температуры и продолжительности обжига на прочностные свойства керамических материалов на основе диоксида циркония показал, что прочность материала не зависит от того, был ли обжиг проведен в скоростной печи или в традиционной [8, 21, 26, 31]. Исключение составили три работы [5, 8, 25]. Lee Na-Bin и соавт. (2020) и S. Cokic и соавт. (2020) утверждают, что обжиг в традиционной печи приводит к большей прочности диоксида циркония при изгибе [7, 29]. N. Lawson и A. Maharishi (2019) показали, что в случае двух исследованных материалов Prettau Anterior и Zpex Smile обжиг в скоростной печи привел к достоверному снижению их прочности, однако не отразился на прочности третьего изученного материала Katana STML Block, т.е. изменение прочности зависело от свойств керамического материала [3].

Анализ работ по сравнению влияния обжига в традиционной или скоростной печи на оптические свойства керамики на основе диоксида циркония показал, что цветовые характеристики и прозрачность зависят не столько от параметров обжига, сколько от свойств керамического материала. Авторы одной из публикаций сообщили, что после скоростного обжига стирание образцов увеличивается [35], однако другие авторы показали, что после высокоскоростного спекания материал стирается в меньшей степени [32]. Возможно, такие расхождения можно объяснить тем, что испытывались разные типы диоксида циркония. В оценке краевого и общего прилегания коронок, обожженных по скоростному и традиционному протоколу, наблюдается большее единомыслие: все авторы полагают, что продолжительность обжига не влияет на качество прилегания протеза к модулям [20, 33, 35].

Заключение

Таким образом, по итогам анализа обзора литературы можно заключить, что выявленные расхождения по результатам исследований вызваны рядом существенных факторов: испытания проводили на материалах разной структу-

ры и разного состава, выпускаемых разными компаниями; обжиги проводились в скоростных или традиционных печах от разных производителей, разными операторами; были использованы различные образцы, испытательное оборудование и методы исследований.

В итоге мы пришли к выводу, что для каждого стоматологического керамического материала на основе диок-

сида циркония требуется разработка специальной оптимальной методики спекания с использованием конкретных режимов в конкретных видах печей с учетом состава и структуры керамики.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Дьяконенко Е.Е. Обжиг — важнейший этап изготовления металлокерамического протеза, часть I. Краткая характеристика спеченных материалов. Процессы, происходящие при обжиге стоматологической керамики. Технические проблемы, связанные с неправильным ведением обжига. *Новое в стоматологии*. 2001;4:3-11.
- Dyakonenko EE. Firing is the most important stage in the manufacture of a cermet prosthesis, part I. Brief characteristics of sintered materials. Processes during the firing of dental ceramics. Technical problems with incorrect firing. *Novoe v stomatologii*. 2001;4: 3-11. (In Russ.).
- Sulaiman T, Abdulmajed A, Donovan T, Vallittu P, Narni T, Lassila L. The effect of staining and vacuum sintering on optical and mechanical properties of partially and fully stabilized monolithic zirconia. *Dental Mater J*. 2015;34(5):605-610. <https://doi.org/10.4012/dmj.2015-054>
- Lawson N, Maharishi A. Strength and translucency of zirconia after high-speed sintering. *J Esthet Restor Dent*. 2019;1-7. <https://doi.org/10.1111/jerd.12524>
- Jaroslav B. Which Type of Heating Elements in Sintering Furnaces is Better? <https://info.whipmix.com/which-type-of-heating-elements-in-sintering-furnaces-is-better>
- Almazdi A, Khajah H, Monaco E Jr, Kim H. Applying microwave technology to sintering dental zirconia. *J Prosthet Dent*. 2012;108:304-309. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(12\)60181-4](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(12)60181-4)
- Jansen J, Lümekmann N, Letz I, Pfeifferle R, Sener B, Stawarczyk B. Impact of high-speed sintering on translucency, phase content, grain sizes, and flexural strength of 3Y-TZP and 4Y-TZP zirconia materials. *J Prosth Dent*. 2019;4(122):403. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.02.005>
- Cokic S, Vleugels J, Van Meerbeek B, Camargo B, Willems E, Li M, Zhang F. Mechanical properties, aging stability and translucency of speed-sintered zirconia for chairside restorations. *Dental Mater J*. 2020;36:959-972. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.04.026>
- Marinis A, Aquilino S, Lund P, Gratton D, Stanford C, Diaz-Arnold A, Qian F. Fracture toughness of yttria-stabilized zirconia sintered in conventional and microwave ovens. *J Prosthet Dent*. 2013;109:165-171. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(13\)60037-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(13)60037-2)
- Ebert J, Özkol E, Zeichner A, Uibel K, Weiss Ö, Koops U, Telle R, Fischer H. Direct Inkjet Printing of dental Prostheses Made of Zirconia. *J Dent Res*. 2009;88(7):673-676. <https://doi.org/10.1177/0022034509339988>
- Zhang H, Kim B, Morita K, Yoshida H, Hiraga K, Zhang Y. Effect of sintering temperature on optical properties and microstructure of translucent zirconia prepared by high-pressure spark plasma sintering. *Sci Technol Adv Mater*. 2011;12:2-6. <https://doi.org/10.1088/1468-6996/12/5/055003>
- Song Shi-Xue, Wang Z, Shi Guo-Pu Heating mechanism of spark plasma sintering. *Ceramics Int*. 2013;39:1393-1396. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2012.07.080>
- Shirazi S, Gharehkhani S, Mehrabi M, Yarmand H, Metselaar H, Kadri N, Abu Osman N. A review on powder-based additive manufacturing for tissue engineering: selective laser sintering and inkjet 3D printing. *Sci Technol Adv Mater*. 2015;16:2-20. <https://doi.org/10.1088/1468-6996/16/3/033502>
- Li H, Song L, Sun J. Dental ceramic prostheses by stereolithography-based additive manufacturing: potentials and challenges. *Adv Appl Ceram*. 2019;118(1-2):30-36. <https://doi.org/10.1080/17436753.2018.1447834>
- Li H, Song L, Song L, Sun J, Ma J, Shen Z. Stereolithography-fabricated zirconia dental prostheses: concerns based on clinical requirements. *Adv Appl Ceram*. 2020;119(5-6):1-8. <https://doi.org/10.1080/17436753.2019.1709687>
- Li X, Zhong H, Zhang J, Duan Y, Bai H, Li J, Jiang D. Dispersion and properties of zirconia suspensions for stereolithography. *Int J Appl Ceram Technol*. 2019;1-9. <https://doi.org/10.1111/ijac.13321>
- Bertrand P, Bayle F, Smurov I. Yttria-zirconia components manufacturing for biomedical applications by SLS technology. Conference: ICALEO 2007, 26 International Congress on Laser Materials Processing, Laser Microprocessing and Nanomanufacturing 2007. <https://doi.org/10.2351/1.5061071>
- Revilla-Leon M, Meyer M, Zandinejad A, Özcan M. Additive manufacturing technologies for processing zirconia in dental application. *Int J Computerized Dentistry*. 2020;23(1):27-37.
- Shahzad K, Deckers J, Zhang Z, Kruth J, Vleugels J. Additive manufacturing of zirconia parts by indirect selective laser sintering. *J Eur Ceramic Soc*. 2014;34:81-89. <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2013.07.023>
- Maginnis S, Carden R, Szeremeta A, Paskalov G. Method of rapid sintering of ceramics. US Patent US884595, 2014.
- Nakamura T, Nakano Y, Usami H, Okamura S, Wakabayashi K, Yatani H. In vitro investigation of fracture load and aging resistance of high-speed sintered monolithic tooth-borne zirconia crowns. *J Prosthodont Res*. 2019;61:1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.003>
- Borrell A, Salvador M, Penaranda-Foix F, Cálala-Civera J. Microwave Sintering of Zirconia Materials: Mechanical and Microstructural Properties. *Int J Appl Ceram Technol*. 2012;18. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7402.2011.02741.x>
- Ebadzadeh T, Valefi M. Review Microwave-assisted sintering of zircon. *J Alloys Compounds*. 2008;448:246-249. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2007.02.032>
- Anselmi-Tamburini U, Garay J, Munir Z, Tacca A, Maglia F, Chiodelli G, Spinolo G. Spark plasma sintering and characterization of bulk nanostructured fully stabilized zirconia: Part II. Characterization studies. *J Mater Res*. 2004;11(19):3263-3269. <https://doi.org/10.1557/JMR.2004.0423>
- Olevsky E, Kandukuri S, Froyen L. Consolidation enhancement in spark-plasma sintering: Impact of high heating rates. *J Applied Physics*. 2007;102(1149):1-3. <https://doi.org/10.1063/1.2822189>
- Upadhyaya DD, Ghosh A, Dey GK, Prasad R, Suri AK. Microwave sintering of zirconia ceramics. *J Mater Sci*. 2001;36:4707-4710. <https://doi.org/10.1023/A:1017966703650>
- Luz J, Kaizer M, Ramos N, Thompson V, Anami L, Saavedra G, Zhang Y. Novel speed sintered zirconia by microwave technology. *Dent Mater*. 2021;37(5):875-878. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2021.02.026>
- Stawarczyk B, Özcan M, Hallmann L, Ender A, Mehl A, Hammerlet Ch. The effect of zirconia sintering temperature on flexural strength, grain size, and contrast ratio. *Clin Oral Invest*. 2013;17:269-274. <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0692-6>
- Mckinley S, Wen L, Francisco G, Kraig V. Effect of High-Speed Sintering on the Properties of Zirconia-Oxide Materials. *Gen Dent*. 2019;67(5):30-34. PMID: 31454319.
- Lee Ha-Bin, Lee Tae-Hee, Kim Ji-Hwan. The effect of short and long duration sintering method on microstructure and flexural strength of zirconia. *J Korean Dental Soc*. 2020;2(42):73-79. <https://doi.org/10.5109/1495025>
- Kim Hee-Kyung, Kim Sung-Hun. Comparison of the optical properties of precolored dental monolithic zirconia ceramics sintered in a conventional furnace versus a microwave oven. *J Adv Prosthodont*. 2017;9:394-401. <https://doi.org/10.4047/jap.2017.9.5.394>

31. Wiedenmann F, Pfefferle R, Jerman E, Stawarczyk B. Impact of high-speed sintering, layer thickness and artificial aging on the fracture load and two-body wear of zirconia crowns. *Dent Mater.* 2020;36(7):1-8. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.04.004>
32. Khaledi A, Vojdani M, Farzin M, Pirouzi S, Orandi S. The effect of sintering time on the marginal fit of zirconia copings. *J Prosthodont.* 2019;28(1): 285-289. <https://doi.org/10.1111/jopr.12731>
33. Antón X, Stawarczyk B, Reymus M, Joda T, Liebermann A. Impact of high-speed sintering on accuracy and fit of 4 mol% yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystals (4Y-TZPs). *Int J Prosthodont.* 2021;12. <https://doi.org/10.11607/ijp.7428>
34. Ersoy NM, Aydogdu HM, Degirmenci BU, Cokuk N, Sevimay M. The effects of sintering temperature and duration on the flexural strength and grain size of zirconia. *Acta Biomater Odontol Scand.* 2015;1:43-50. <https://doi.org/10.3109/23337931.2015.1068126>
35. Kaizer MR, Gierthmuehlen PC, Dos Santos MB, Cava SS, Zhang Y. Speed sintering translucent zirconia for chairside one-visit dental restorations: optical, mechanical, and wear characteristics. *Ceram Int.* 2017;43:999-1005. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2017.05.141>

Поступила 01.11.2021

Received 01.11.2021

Принята 12.12.2021

Accepted 12.12.2021

Рецензия на учебник В.Р. Вебера, С.В. Оковитого, В.Н. Трезубова «Клиническая фармакология для стоматологов». М.: ГЭОТАР- Медиа; 2021;352

Review for «Clinical pharmacology for dentists» manual (eds. V.R. Veber, S.V. Okovitiy, V.N. Trezubov)

Как следует из грифа Министерства науки и высшего образования России, рецензируемый учебник «Рекомендован для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки — 31.05.03 "Стоматология"». Учебник включает в себя общий раздел (глава 1) и частные разделы (главы 2—10).

В общей части учебника даются определения фармакодинамики, фармакокинетики, фармакоэкономики, фармакоэпидемиологии, фармакогенетики и описана их взаимосвязь. Здесь же изложены правила использования лекарственных средств и связанные с этим вопросы деонтологии. Дается подробная характеристика взаимодействия различных лекарственных средств, их влияния на плод и новорожденного, особенности назначения и действия лекарств на взрослых людей, а также на лиц пожилого и старческого возраста.

Большое внимание уделено нежелательным эффектам лекарственных средств (токсическому, эмбриотоксическому, тератогенному, аллергическому, анафилактическому действию и лекарственной зависимости) и их профилактике. Изложены современные методы оценки эффективности и безопасности лекарственных средств. Общий раздел завершается повествованием основных задач, которые решает клиническая фармакология в стоматологии.

В частных разделах дано описание антибактериальных, противогрибковых, противовирусных средств, антисептиков и дезинфектантов. Отдельный фрагмент посвящен антимикробной терапии инфекционных поражений полости рта и жевательно-речевого аппарата. Указаны вакцины и даются рекомендации по их применению.

В раздел лекарственных средств, предназначенных для общей и местной анестезии, включены такие дополнительные подразделы, как «Премедикация», «Про-

филактика побочных эффектов и неотложная помощь при их развитии», «Миорелаксанты и антихолинэстеразные средства».

В других частных разделах подробно описаны лекарственные препараты, влияющие на тонус кровеносных сосудов, процесс локального воспаления и его симптомы, включая чувство боли. Приводятся основные принципы лекарственной терапии хронического болевого синдрома в стоматологии.

Не остались без внимания противоаллергические средства, иммуномодуляторы, психотропные препараты, витамины и ферменты. В разделе лекарственных средств, влияющих на фосфорно-кальциевый обмен, затронуты, в частности, препараты и материалы фтора, применяющиеся в стоматологии. Заканчивается частный раздел главой «Лекарственные средства для коррекции нарушений гемостаза».

Кроме того, учебник включает в себя тестовые задания с эталонами ответов, список литературы и список сокращений и условных обозначений.

Учебник В.Р. Вебера, С.В. Оковитого, В.Н. Трезубова «Клиническая фармакология для стоматологов» составлен в соответствии с современным Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 31.05.03 «Стоматология» и подготовлен с учетом требований, предъявляемым к образовательным программам по дисциплине «Клиническая фармакология». Материал изложен по традиционному плану с опорой на современные достижения рациональной фармакотерапии.

Книга предназначена для студентов старших курсов стоматологических факультетов медицинских вузов, а также может быть рекомендована врачам-стоматологам различного профиля, работающим в амбулаторных и стационарных учреждениях.

Заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии Ижевской государственной медицинской академии Минздрава России; ведущий научный сотрудник отдела синтеза и моделирования технологических процессов Института прикладной механики Удмуртского федерального исследовательского центра Уральского отделения РАН, д.м.н., проф. А.Л. Ураков

Профессор Александр Артемьевич Матчин (к 80-летию со дня рождения)

Professor Alexander Artemyevich Matchin (On the 80th anniversary of birth)



Первого января 2022 г. исполняется 80 лет со дня рождения заведующего кафедрой стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Оренбургского государственного медицинского университета, заслуженного врача РФ, доктора медицинских наук, профессора Александра Артемьевича Матчина.

Александр Артемьевич родился в 1942 г. в селе Алексеевка Переволоцкого района Оренбургской области в семье учителя сельской школы. После завершения обучения в Оренбургском государственном медицинском институте (в настоящее время университет) в 1965 г. был зачислен в клиническую ординатуру на кафедру общей хирургии. После окончания ординатуры в 1970 г. обучался в аспирантуре на кафедре госпитальной хирургии. В 1971 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «О реиннервации, биоэлектрической активности и реактивности кожных трансплантатов (клиническое исследование)». Ученая степень кандидата медицинских наук присуждена 4 августа 1971 г.

С 1 сентября 1970 г. по 1 ноября 2003 г. Александр Артемьевич работал на кафедре госпитальной хирургии Оренбургского медицинского института (с 1994 г. медицинская академия, с 2014 г. университет) сначала ассистентом, а затем доцентом кафедры по курсу стоматологии.

После открытия стоматологического факультета курс реорганизуется в кафедру стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, а доцент А.А. Матчин 1 ноября 2003 г. избирается заведующим этой кафедры.

Одновременно со 2 сентября 2002 г. по 22 октября 2007 г. он возглавляет деканат открытых в академии стоматологического, фармацевтического факультетов и факультета клинической психологии.

Первый декан вновь открытых факультетов А.А. Матчин, обладая педагогическим опытом, передает богатый профессиональный опыт интернам и уделяет много внимания слушателям его лекций, проявляя свой большой организаторский талант студентам университета, интернам и клиническим ординаторам, слушающим его лекции. Происходит создание и развитие новых факультетов и прежде всего стоматологического факультета. В короткое время создается современная учебно-материальная база для практической подготовки будущих стоматологов. В академии открываются фантомный класс, учебная стоматологическая поликлиника и др. На всех кафедрах, ведущих подготовку по новым специальностям, создаются учебные рабочие программы, издаются учебно-методические пособия. Все это позволило кафедральным коллективам под руководством деканата успешно осуществлять подготовку новых специалистов для практического здравоохранения.

Как заведующий выпускающей кафедры А.А. Матчин успешно организует и проводит учебный процесс на стоматологическом, лечебном, педиатрическом, медико-профилактическом факультетах и факультете иностранных студентов. Он читает курс лекций по хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, руководит обучением клинических ординаторов, лечебной работой клиники челюстно-лицевой хирургии, участвует в консилиумах. Александр Артемьевич проводит еженедельные обходы, осматривает наиболее тяжелых и «неясных» больных, выполняет операции, перевязки, осуществляет разбор особо сложных случаев на клинических базах кафедры в отделении челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ «ГКБ №1» Оренбурга, в отделении пластической и реконструктивной хирургии Оренбургского областного клинического психоневрологического госпиталя ветеранов войн.

При научном консультировании заслуженного деятеля науки, члена корреспондента РАМН, доктора медицинских наук, проф. В.А. Козлова Александр Артемьевич в 2007 г. успешно защищает докторскую диссертацию «Рак органов полости рта (лечение, осложнения, реабилитация больных)». В 2008 г. ему присвоено ученое звание профессора.

За цикл научных работ по экспериментально-морфологическому и клиническому обоснованию применения новых медицинских технологий в челюстно-лицевой хирургии и стоматологии проф. А.А. Матчин дважды (2011, 2017 гг.) удостоен звания лауреата премии губернатора Оренбургской области в сфере науки и техники.

Матчиным А.А. написаны три главы для учебника «Топографическая анатомия и оперативная хирургия», выпущенный в 2009 г. с дополнительными тиражами в 2011 и 2016 гг. издательством «ГЭОТАР-Медиа». Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России этот учебник рекомендован для студентов, обучающихся по специальности 060105.65 — Стоматология. В 2015 г. учебник переведен на казахский язык. Этим же издательством в 2014 г. выпущено учебное пособие «Оперативная челюстно-лицевая хирургия и стоматология» под редакцией В.А. Козлова и И.И. Кагана. Одним из соавторов данного пособия является проф. А.А. Матчин. В 2019 г. опубликован дополнительный тираж этого пособия.

Основными направлениями многогранной врачебной и научной деятельности профессора А.А. Матчина является изучение проблем онкостоматологии, восстановительной хирургии и челюстно-лицевой травматологии, воспалительных заболеваний, вопросов организации помощи онкостоматологическим больным. Он подготовил пять кандидатов медицинских наук, является автором более 350 научных и учебно-методических работ, семи авторских свидетельств и патентов на изобретение. Много лет в качестве Президента А.А. Матчин возглавлял Стоматологическую ассоциацию Оренбургской области, был членом Совета Стоматологической ассоциации

России. В настоящее время он является членом диссертационного совета Д 208.066.04 при Оренбургском государственном медицинском университете, членом профильной комиссии по челюстно-лицевой хирургии Минздрава Российской Федерации. Научное наследие А.А. Матчина свидетельствует о широте научных интересов, научной глубине и ярко выраженной практической направленности.

За заслуги в области здравоохранения и многолетнюю добросовестную работу Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина №824 от 6 мая 2000 г. А.А. Матчину присвоено почетное звание «Заслуженный врач Российской Федерации». Постановлением Совета СтАР от 23.04.19 присвоено почетное звание «Заслуженный челюстно-лицевой хирург» и выдано удостоверение №0001-5/56.

Профессионализм, высокая порядочность, исключительно развитое чувство долга, образцовое выполнение служебных обязанностей снискали Александру Артемьевичу Матчину уважение и большой авторитет в профессорско-педагогической среде, у студентов, клинических ординаторов и стоматологической общественности России.

Многочисленные коллеги и ученики от всей души поздравляют Александра Артемьевича с 80-летним юбилеем и желают ему крепкого здоровья, творческого долголетия на благо процветания Российского здравоохранения и медицины.

*Старший преподаватель кафедры стоматологии
и челюстно-лицевой хирургии ОрГМУ Баканов Н.А.*

*Старший преподаватель кафедры стоматологии
и челюстно-лицевой хирургии Буркина И.А.*

Ассистент ОрГМУ Мухтаренкова О.В.

Профессор В.А. Дунаевский (к 100-летию со дня рождения)

© А.К. ИОРДАНИШВИЛИ^{1—3}

¹Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы, Санкт-Петербург, Россия;

²Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;

³Центр стоматологического образования Медико-социального института, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель работы — осветить научную, клиническую, педагогическую и общественную деятельность известного стоматолога, участника Великой Отечественной войны, доктора медицинских наук, профессора Владимира Арсеньевича Дунаевского в связи со 100-летием со дня его рождения, а также отметить особенности его личности, характера и заслуги в организации стоматологической помощи населению.

Ключевые слова: онкостоматология, челюстно-лицевая травматология, микрохирургия, врожденные расщелины губы и неба, челюстно-лицевое протезирование, реконструктивная и восстановительная хирургия лица.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Иорданишвили А.К. — <https://orcid.org/0000-0003-0052-3277>; e-mail: professoraki@mail.ru

Автор, ответственный за переписку: Иорданишвили Андрей Константинович — e-mail: professoraki@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Иорданишвили А.К. Профессор В.А. Дунаевский (к 100-летию со дня рождения). *Стоматология*. 2022;101(2):117–120.
<https://doi.org/10.17116/stomat2022101021117>

Professor V.A. Dunaevsky (on the occasion of the 100th anniversary)

© А.К. IORDANISHVILI^{1—3}

¹International Academy of Sciences of Ecology, Human Safety and Nature, St. Petersburg Russia;

²Military Medical Academy S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia;

³Center of Dental Education, Medical and Social Institute, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

The purpose of the work is to highlight the scientific, clinical, pedagogical and social activities of the famous dentist, participant of the Great Patriotic War, Doctor of Medical Sciences, Professor Vladimir Arsenievich Dunaevsky in connection with the 100th anniversary of his birth, and also to note the peculiarities of his personality, character and merits in the organization dental care to the population.

Keywords: oncostomatology, maxillofacial traumatology, microsurgery, congenital clefts of the lip and palate, maxillofacial prosthetics, reconstructive and reconstructive facial surgery.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Iordanishvili A.K. — <https://orcid.org/0000-0003-0052-3277>; e-mail: professoraki@mail.ru

Corresponding author: Iordanishvili A.K. — e-mail: professoraki@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Iordanishvili A.K. Professor V.A. Dunaevsky (on the occasion of the 100th anniversary). *Dentistry = Stomatologia*. 2022;101(2):117–120. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat2022101021117>

Столетие — это значительный период в жизни страны, специальности и любого человека. Только спустя годы можно реально, по-честному, несмотря на чины и звания, оценить заслуги специалиста в его профессиональной деятельности. 100-летие со дня рождения профессионала в области челюстно-лицевой и пластической хирургии, а также онкостоматологии Владимира Арсеньевича Дунаевского (26.06.1921—13.06.1995) — это значитель-

ное событие и реальный повод для того, чтобы вспомнить человека, рассказать о нем, о его профессиональной деятельности. Несмотря на прошедшие годы, после ухода из жизни В.А. Дунаевского (**рис. 1**) в здравоохранении Санкт-Петербурга традиционно сохранились основные направления профессиональной деятельности, которые были заложены и развивались под руководством этого замечательного Специалиста и Человека. Сегодня с уверенно-

стью можно сказать, что это выдающийся ученый, хирург, педагог и общественный деятель.

Среди научных направлений и важных организационных предложений проф. В.А. Дунаевского следует считать организацию в Ленинграде в 1969 г. единой СИСТЕМЫ централизованной помощи пациентам с опухолями челюстно-лицевой области, что, по сути, создало новое направление в специальности — онкостоматологию. Ядром этой системы явилось открытое на базе онкологической больницы №8 Ленинградского городского отдела здравоохранения первое в стране специализированное онкостоматологическое отделение. По завершению становления этой системы в нее вошли кафедра хирургической стоматологии 1 Ленинградского медицинского института им. акад. И.П. Павлова (ЛМИ), онкостоматологическое отделение указанной онкологической больницы, онкологический диспансер Ленинграда, а также стоматологические поликлиники и другие лечебно-профилактические учреждения этого города. Безусловно, создание такой единой системы возникло не на пустом месте. В 1 ЛМИ вопросы онкостоматологии всегда рассматривались глубоко и весьма профессионально. Особая заслуга в этом принадлежит профессорам А.А. Кьяндскому и Л.Р. Балону, а также доценту В.С. Орлову, который в 1956 г. защитил первую диссертацию по онкостоматологии на тему: «Клиника адамантиномы нижней челюсти». Важными были также исследования в области патофизиологии жевания и глотания у людей после онкостоматологических операций, которыми в те годы занимался профессор И.С. Рубинов. В последующем это направление было развито профессорами М.М. Соловьевым, Ю.А. Шеломенцевым, Б.К. Костур, В.И. Калининым, А.И. Кирсановым, К.А. Макаровым, Г.А. Хацкевичем, а также преподавательским составом кафедр стоматологического факультета и 1 ЛМИ в целом. Необходимо также подчеркнуть, что в создании указанной системы оказания онкостоматологической помощи населению большую роль сыграли представители военной медицины — это проф. М.В. Мухин и член-корреспондент АМН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, проф., полковник медицинской службы Б.Д. Кабаков, которые последовательно возглавляли кафедру челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Работа в области онкостоматологии открыла новые перспективы для профессорско-преподавательского состава многих кафедр и врачебного состава клинических подразделений института. Были задействованы все кафедры стоматологического факультета, необходимые для многоуровневого решения проблем по диагностике, лечению и реабилитации онкостоматологических пациентов, другие клинические кафедры института, а также теоретические кафедры (патологической анатомии, биохимии, гистологии, фармакологии, философии, химии и др.) и ряд лабораторий. В те годы многие докторские и кандидатские работы в области терапевтической, хирургической и ортопедической стоматологии были выполнены по вопросам онкостоматологии. Надо сказать, что в этот период велась разработка научных основ синтеза и модификаций стоматологических материалов, в том числе сополимеров заданного свойства и строения.

Создание такой единой системы оказания онкостоматологической помощи населению позволило повысить эффективность профилактических мероприятий, а также улучшить диагностику, совершенствовать специальные



Рис. 1. Профессор В.А. Дунаевский.

Fig. 1. Professor V.A. Dynaevsky.

методы лечения и реабилитации пациентов с опухолями челюстно-лицевой локализации не только в Ленинграде и Ленинградской области, но и в отдаленных регионах, которые сегодня относятся к Северо-Западному Федеральному округу России. Это яркий пример комплексного решения крупной научно-практической задачи, обеспечивший всеми видами лечения онкостоматологических пациентов, в том числе и их реабилитацию с применением разнообразных методов восстановительной хирургии и челюстно-лицевого протезирования.

Сегодня о результатах этой организационной, научной, лечебной и педагогической работы проф. В.А. Дунаевского можно прочесть в монографиях: «Пластические операции при хирургическом лечении опухолей лица и челюстей» (В.А. Дунаевский, Л.: Медицина, Ленинградское отделение, 1976), «Предопухолевые заболевания и злокачественные опухоли слизистых оболочек полости рта» (В.А. Дунаевский, Ю.А. Шеломенцев, Л.: Медицина, Ленинградское отделение, 1986), а также в сборниках научных трудов: «Опухоли челюстно-лицевой области (диагностика, клиника и лечение» (под ред. проф. В.А. Дунаевского, Л., 1974), «Применение полимеров медицинского назначения в стоматологии» (под ред. проф. В.А. Дунаевского, Л., 1977), «Опухоли челюстно-лицевой области (диагностика, клиника и лечение). Выпуск II» (под ред. проф. М.М. Соловьева, Л., 1984) и других изданиях и научных статьях.

Другое важное направление, которое сумел разглядеть В.А. Дунаевский на заре его становления, — применение микрососудистой техники при операциях свободного перемещения сложных лоскутов. Проведение реконструктивно-восстановительных операций в челюстно-лицевой области определяется двумя основными аспектами. Во-первых, необходимостью восстановления в различной степени утраченных жизненно важных функций: жевательной, глота-

тельной и дыхательной. Во-вторых, обезображиванием лица и нарушением речеобразования. Научно-практический поиск в области трансплантации тканей на лице до сих пор связан с особыми трудностями, так как возникает проблема восстановления наиболее тонких и сложных анатомических образований, создающих рельеф лица. Заимствование ткани по соседству с дефектом может приводить к нежелательным деформациям здоровой части лица. Получение тканей для проведения пластики из отдаленных участков делает проблему целостной системы, обеспечивающей преемственность в организации весьма актуальной для теоретического осмысления и познания того, каким образом происходит включение элементов в новые целостности. При пересадке тканей важным условием для их приживления и функционирования является адекватное питание перенесенной ткани на новом месте. Для предупреждения нарушений кровообращения в переносимом лоскуте применяют микрохирургическую технику. Именно в этот раздел восстановительной хирургии проф. В.А. Дунаевский направил наиболее перспективных учеников и не ошибся. Несмотря на заслуги в этой области восстановительной хирургии московской школы под руководством проф. А.И. Неробеева, Ленинградская, а ныне Санкт-Петербургская школа была и находится сегодня на должном уровне.

Понимая, что проблема целостности в восстановительной хирургии головы и шеи неразрывно связана с комплексным подходом к ее разрешению, что обеспечивает оптимальные результаты лечения, проф. В.А. Дунаевский спел необходимым организовать в крупных городах СССР специализированных центров, занимающихся обследованием, лечением и наблюдением за детьми, страдающими расщелинами губы и неба. Решение В.А. Дунаевским такой важной задачи можно продемонстрировать на примере ЭстССР. При его непосредственном участии и в соответствии с приказами Министерства здравоохранения ЭстССР №84 от 15 апреля 1964 г. и №319 от 28 сентября 1977 г. в республике было налажено комплексное (хирургическое, ортодонтическое, логопедическое и др.) лечение носителей расщелин губы и неба, организован учет, диспансерное наблюдение и комплексное лечение этой группы пациентов с привлечением всех необходимых специалистов.

В.А. Дунаевский также много сделал для развития отечественной челюстно-лицевой травматологии, в чем ему помогали его известные коллеги — М.М. Соловьев, Б.Л. Павлов, Е.Ш. Магарилл и др. Их монография «Остеосинтез при переломах нижней челюсти» (Л., 1973) до сих пор актуальна и читаема врачами и студентами. В клинической работе, а также в научной, учебной и методической работе его верным спутником и помощником была доцент Елена Григорьевна Криволуцкая — талантливый и вдумчивый клиницист.

Проф. В.А. Дунаевский в 1941—1943 гг. был реальным участником Великой Отечественной войны 1941—1945 гг., имел боевой опыт и награды, но говорить о ВОВ не любил, хотя всегда ходил 9 мая на парады по случаю Дня Победы и радовался этому празднику. В какой-то год в этот день по телевидению транслировали с Дворцовой площади интервью с участниками ВОВ. Такое интервью давал и В.А. Дунаевский. Он был как никогда весел и как всегда скромен: сказал, кем он служил, но не рассказал ничего про его ненешнюю профессиональную деятельность, как это сделали другие интервьюируемые. Это важный

штрих к его портрету, так как он не любил долгие словесные рассуждения, был всегда краток. В.А. Дунаевский не имел каких-либо почетных и заслуженных званий, но он имел ИМЯ и исключительный, непревзойденный АВТОРИТЕТ. Для своих коллег и учеников он всегда был самый ПОЧЕТНЫЙ и самый ЗАСЛУЖЕННЫЙ в хирургии, педагогике, организации лечебного процесса, а также в общественной работе. Неслучайно он продолжительное время возглавлял кафедру хирургической стоматологии 1 ЛМИ (1960—1990), работал проректором по учебной работе этого института (1969—1977), был членом редакционного совета научно-практического журнала «Стоматология», а также имел продолжительный опыт работы за границей, где он выполнял ответственную работу, обладал большими должностными полномочиями и властью.

По прошествии многих лет я убедился в том, как велик масштаб личности В.А. Дунаевского, его мышления, планов и путей их реализации в клинической деятельности, в высшей школе и практическом здравоохранении. Именно поэтому в своем арсенале он имел настоящих единомышленников. Хотя со стороны казалось, что он всегда осторожен, так как злопыхателей на его пути тоже, наверное, было предостаточно.

Всегда поражало его обаяние и высокий интеллект. При своей фактуре, — а В.А. Дунаевский был крупным мужчиной — разговаривал и смеялся громко, что еще больше подчеркивало его положение в Alma Mater. Его запомнили. «Человек-гора», — так отзывался о проф. В.А. Дунаевском Нобелевский лауреат академик РАН Ж.И. Алферов. Очевидно, его фактура тоже работала на восприятие его неординарной личности.

В.А. Дунаевский был хорошим педагогом, хоть его лекции и не всегда отличались методичностью изложения материала. Но он всегда вспоминал учителей, отмечал их вклад в развитие нашей специальности, а это хорошая воспитательная работа. Наверно поэтому сегодня мы вспоминаем о профессоре В.А. Дунаевском, который заложил в нас это важное качество — любить и уважать своего Учителя.

Проф. В.А. Дунаевский всегда чутко относился к молодым врачам-стоматологам и студентам. Несмотря на занимаемые высокие должности, он был доступен и открыт к общению, со вниманием и глубоким уважением общался с молодыми учеными и диссертантами, при этом всегда отмечал принципиальные недостатки рецензируемых им работ — строго, но по-доброму.

Вспоминается, что В.А. Дунаевский иногда мог обращаться к коллегам и студентам на «ты», но в его речи это звучало не то, чтоб неуважительно, а наоборот, подчеркивало его дружеское расположение к собеседнику и по-настоящему человеческие доверительные и товарищеские отношения. Несмотря на свою строгость и принципиальность, его глубоко уважали и искренне любили ученики и коллеги, именно за его личностные качества, отношение к ним, а также за его эрудицию и организаторские способности. Несомненно, что его уникальные врачебные и человеческие качества формировались не только родными и близкими, но и его Учителями и коллегами по институту. По жизни мне часто вспоминаются размышления В.А. Дунаевского о пациентах, так как онкостоматологические пациенты, которыми он также занимался, требовали как никто внимания и заботы. Он не говорил о необходимости необоснованного героизма на рабочем месте, но под-



Рис. 2. Мемориальная доска профессору В.А. Дунаевскому, установленная к 90-летию со дня его рождения в Первом Санкт-Петербургском государственном медицинском университете им. акад. И.П. Павлова.

Fig. 2. Memorial board dedicated to Professor V.A. Dynaevsky on the occasion of 90th anniversary in the First Saint-Petersburg State Medical University named after I.P. Pavlov.

черкивал важность соблюдения дентологических и этических норм в работе врача.

В.А. Дунаевский отдал своему родному 1 Ленинградскому Ордена Трудового Красного Знамени медицинскому институту им. акад. И.П. Павлова и коллективу, в котором он трудился, без преувеличения, всю свою сознательную жизнь! Возглавляемая им кафедра была современной, передовой, значимой и узнаваемой не только в стране, но и в мире. Так дело обстоит и сегодня. Коллеги, ученики и последователи профессора В.А. Дунаевского его помнят и чтят (рис. 2).

Только прожив многие годы, начинаешь понимать благородство и благородность наших Учителей, их пример служения нашей Родине, народу и Alma Mater. Кажущаяся простота их профессиональной деятельности каждую минуту подразумевала их мудрость и государственное мышление. Только такие специалисты, как проф. В.А. Дунаевский могут вернуть былое величие профессии врача и преподавателя. Уверен, что проф. В.А. Дунаевский по результатам своей профессиональной деятельности, а также по лич-

ностным качествам достоин быть в ряду выдающихся мэтров отечественной и мировой медицины. Он, как и академики РАН профессора Ф.И. Комаров и Ю.Л. Шевченко, несмотря на высокие должности и звания, также всегда по-отечески относился к своим младшим коллегам.

Будучи студентом, а затем и молодым врачом я четко понимал, что проф. В.А. Дунаевский отличался высокой порядочностью, интеллектом, обширными знаниями в своей специальности и хорошей медицинской эрудицией. Он являлся образцом высокого профессионализма, трудолюбия и полной самоотдачи, гражданственности, гуманизма, элитарной культуры, исключительной порядочности, дисциплинированности и доброжелательности, эталоном Человека и человечности. В нашей памяти он остается ищущим, думающим ученым, до конца своих дней курирующим своих учеников, хотя сам слышал от него, что он не любил читать диссертации своих учеников, в чем потом и я реально убедился. Думаю, что ему хватало в работе других важных, но тернистых троп.

Характеризуя проф. В.А. Дунаевского, могу отметить, что он был справедливым, требовательным, самостоятельным, самодостаточным и незаурядным. Невозможно переоценить его многочисленные таланты: глубокий ум, мудрость, дар общения с людьми, обаяние, исключительное мужество, силу воли, целеустремленность, уважение к пациентам и молодым коллегам. Думаю, что я много полезного позаимствовал от непродолжительного общения с проф. В.А. Дунаевским, смог понять и принять его умонастроение, душевный настрой, честность, точность и конкретность. Он мог сказать правду собеседнику в лицо — правду, приятную или неприятную, а также просто правду, то есть те обстоятельства, которые его заставляли поступить именно так, а не иначе, хотя по своему убеждению он бы поступил по-другому. В этом я смог также убедиться и неоднократно.

Таковы заслуги проф. В.А. Дунаевского перед специальностью, перед Alma Mater, в которой трудился многие годы, и перед страной. Во времена СССР были большие сложности с международной деятельностью, даже по весьма мирным специальностям, но и в этом направлении В.А. Дунаевский превзошел многих. Поэтому вспомнить заслуги выдающегося ученого, хирурга, педагога и общественного деятеля проф. В.А. Дунаевского в год его 100-летия со дня рождения, весьма полезно как с профессиональной, так и с воспитательной позиции.

В заключение могу сказать, что проф. В.А. Дунаевский — честь и гордость российской стоматологии, челюстно-лицевой и пластической хирургии, онкологии. Встретить на своем жизненном и профессиональном пути такого Человека — профессионала, отличавшегося глубокой культурой, порядочностью и душевной теплотой — большая удача. Слово **ВЫДАЮЩИЙСЯ** применительно к Владимиру Арсеньевичу Дунаевскому — это ПРАВДА.

Поступила 25.10.2021

Received 25.10.2021

Принята 15.12.2021

Accepted 15.12.2021



МЕДИА
СФЕРА



ПОДПИСКА
НА ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА
на сайте mediasphera.ru