

Серии научно-практических рецензируемых журналов



Медицинский алфавит

34 (409) 2019



MEDICAL ALPHABET
Russian Professional Medical Journal

DENTISTRY



СТОМАТОЛОГИЯ

том № 4



- Новинки стоматологии
- Клиническая стоматология
- Обзоры
- Реставрации и имплантация
- Пародонтология
- Хирургия
- Анестезиология
- Ортопедия
- Новые технологии
- Конференции, выставки

Наш индекс в каталоге «РОСПЕЧАТЬ» 36228

www.medalfavit.ru
www.med-alphabet.com

ПАРОДОНТОЦИД®

Серия средств для профилактики заболеваний десен и полости рта

Берети десны смолоду



Реклама



ПРОДАЕТСЯ
ТОЛЬКО
В АПТЕКАХ

ШАЛФЕЙ

МЯТА

ГВОЗДИКА

ДУШИЦА



ТИМОЛ

ЭВГЕНОЛ

ФЕНИЛСАЛИЦИЛАТ

АЛЛАНТОИН

ФТОРИД НАТРИЯ

ЗУБНАЯ ПАСТА

СПРЕЙ

РАСТВОР

ГЕЛЬ

ОПОЛАСКИВАТЕЛЬ

- Уникальный комбинированный состав
- Содержит натуральные растительные компоненты
- Рекомендован при болезненных деснах

www.parodontocid.ru

 МосФарма

ЗАО «Московская фармацевтическая фабрика»
125239, Москва, Фармацевтический проезд, д. 1
www.mosfarma.ru



Стоматология. Том №4

Медицинский алфавит №34 (409) 2019

Серии журналов для специалистов

www.medalfavit.ru

www.med-alphabet.com

Издатель: издательство медицинской литературы
ООО «Альфамед», тел.: (495) 616-48-00
E-mail: medalfavit@mail.ru

Учредитель и главный редактор издательства
Т. В. Синица

Почтовый адрес: 129515, г. Москва, а/я 94

Адрес редакции: 129515, г. Москва, ул. Академика
Королева, д. 13, стр. 1, офис. 804 А

Главный редактор серии журналов
«Медицинский алфавит» А. С. Ермолов

Объединенный редакционный совет журнала «Медицинский алфавит»

Акимкин Василий Геннадьевич, акад. РАН, д.м.н., проф.
Амхадова Малак Абдурашидовна, д.м.н., проф.
Балан Вера Ефимовна, д.м.н., проф.
Барбараш Ольга Леонидовна, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН
Брико Николай Иванович, д.м.н., проф.
Бутров Андрей Валерьевич, д.м.н., проф.
Вавилова Татьяна Владимировна, д.м.н., проф.
Голубев Валерий Леонидович, д.м.н., проф.
Громова Ольга Алексеевна, д.м.н., проф.
Данилов Алексей Борисович, д.м.н., проф.
Евдокимов Евгений Александрович, д.м.н., проф.
Ермолов Александр Сергеевич, д.м.н., проф.
Журавлева Марина Владимировна, д.м.н., проф.
Козлов Игорь Александрович, д.м.н., проф.
Королева Ирина Станиславовна, д.м.н., проф.
Крихели Нателла Ильинична, д.м.н., проф.
Круглова Лариса Сергеевна, д.м.н., проф.
Кузнецова Ирина Всеволодовна, д.м.н., проф.
Кулаков Анатолий Алексеевич, акад. РАН, д.м.н., проф.
Малеев Виктор Васильевич, акад. РАН, д.м.н., проф.
Мартынюк Тамара Витальевна, д.м.н., проф.
Михин Вадим Петрович, д.м.н., проф.
Оганов Рафаэль Гегамович, д.м.н., проф.
Орлова Наталья Васильевна, д.м.н., проф.
Остроумова Ольга Дмитриевна, д.м.н., проф.
Плавунко Николай Филиппович, д.м.н., проф.
Проценко Денис Николаевич, д.м.н., проф.
Покровский Валентин Иванович, акад. РАН, д.м.н., проф.
Покровский Вадим Валентинович, акад. РАН, д.м.н., проф.
Скоромец Александр Анисимович, акад. РАН, д.м.н., проф.
Стручков Петр Владимирович, д.м.н., проф.
Стрюк Раиса Ивановна, д.м.н., проф.
Улитовский Сергей Борисович, д.м.н., проф.
Ушаков Рафаэль Васильевич, д.м.н., проф.
Шилова Маргарита Викторовна, д.м.н., проф.
Шербо Сергей Николаевич, д.б.н., проф.
Эмануэль Владимир Леонидович, д.м.н., проф.

Отдел маркетинга и рекламы в «Стоматологии»,
dentistry_ma@mail.ru

Руководитель отдела продвижения,
распространения и выставочной деятельности
Б. Б. Будович, medalfavit_pr@bk.ru

Редакция оставляет за собой право сокращения и стилистической правки текста без дополнительных согласований с авторами. Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов опубликованных материалов. Редакция не несет ответственности за последствия, связанные с неправильным использованием информации.

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. номер ПИ № 77-11514 от 04.01.2002.

Формат А4. Цена договорная.

При перепечатке ссылка на журнал «МА» обязательна. За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несет автор.

Подписан в печать 29 ноября 2019 года.

Содержание

- 5 Предупреждение бисфосфонатного остеонекроза у стоматологического пациента с остеопорозом
Д. В. Стоматов, Ю. В. Ефимов, А. В. Стоматов, Е. Ю. Ефимова, А. А. Нестеров
- 7 Рентгенологическая симптоматика одонтогенных остеонекрозов челюстей, возникших под воздействием фосфорсодержащих соединений
А. А. Нестеров, Э. Р. Яхьяева, Е. В. Тулаева
- 10 Случай применения магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением у пациентки с плеоморфной аденомой правой околоушной слюнной железы
А. Р. Косминская, А. А. Быкова, Т. П. Шипкова, А. Ю. Дробышев, С. А. Кондрашин, А. В. Шишканов
- 13 Иммуномодулирующая терапия в комплексном лечении обострения хронического неспецифического сialаденита у больных старших возрастных групп
А. С. Сербин, И. А. Максютин, О. Ю. Афанасьева, К. А. Алешанов, И. В. Кучкина, Ю. А. Зотьева
- 16 Современные концепции в подходах к определению индивидуальной позиции медиальных резцов у людей с физиологическими видами прикуса
Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, Ф. В. Самедов, И. В. Иванюта, С. О. Иванюта
- 23 Применение электромиографии для диагностики и контроля эффективности лечения пациентов с дефектами зубных рядов
В. В. Коннов, Е. Н. Пичугина, Д. А. Доменюк, В. М. Аванисян
- 28 Сравнительный анализ социальных показателей жизни, влияющих на выбор ортопедической конструкции
Н. С. Федорова, Р. А. Салеев, В. Н. Викторов
- 31 Метод расчета объема костнозамещающего материала при операции синус-лифтинга с использованием цифровых технологий
А. П. Куценко, А. А. Долгалева, В. А. Зеленский, Д. С. Алешин, М. В. Гладышев, В. А. Путь, Н. Л. Лежава
- 35 Влияние физико-химических факторов, возникающих в элементах имплантационных систем, на центральные винты головок при реабилитации пациентов в клинике ортопедической стоматологии
С. Г. Никитин, Ю. Ю. Первов, Р. А. Салеев, М. А. Амхадова
- 40 Ферменты из группы карбогидраз разрушают структуру матрикса биопленок грамположительных и грамотрицательных бактерий
Ю. М. Романова, А. В. Тутельян, А. П. Синицын, В. М. Писарев, Н. В. Алексеева, Н. И. Филипова, Э. Р. Толордава, О. А. Синицына, О. В. Емшанов
- 46 Динамика репаративного гистогенеза костной ткани в присутствии некоторых остеопластических материалов в лабораторных условиях
С. Ю. Иванов, А. В. Волков, Д. А. Де
- 52 Подписка

Contents

- 5 Prevention of bisphosphonate osteonecrosis in dental patient with osteoporosis
D. V. Stomatov, Yu. V. Efimov, A. V. Stomatov, E. Yu. Efimova, A. A. Nesterov
- 7 X-ray symptoms of odontogenic osteonecrosis of jaw, arisen under influence of phosphorus-containing compounds
A. A. Nesterov, E. R. Yakhyayeva, E. V. Tulaeva
- 10 Case of using magnetic resonance imaging with contrast enhancement in patient with pleomorphic adenoma of right parotid gland
A. R. Kosminskaya, A. A. Bykova, T. P. Shipkova, A. Yu. Drobyshev, S. A. Kondrashin, A. V. Shishkanov
- 13 Immunomodulatory therapy in integrated treatment of exacerbation of chronic nonspecific sialadenitis in patients of elder age groups
A. S. Serbin, I. A. Maksyutin, O. Yu. Afanasyeva, K. A. Aleshanov, I. V. Kuchkina, Yu. A. Zotyeva
- 16 Modern concepts in approaches to determining individual position of media cutters in people with physiological types of bit
B. N. Davydov, S. V. Dmitrienko, D. A. Domenyuk, F. V. Samedov, I. V. Ivanyuta, S. O. Ivanyuta
- 23 Application of electromyography for diagnostics and control of effectiveness of treatment of patients with dental defects
V. V. Konnov, E. N. Pichugina, D. A. Domenyuk, V. M. Avaniyan
- 28 Comparative analysis of social indicators of life affecting choice of prosthetic dental restoration
N. S. Fyodorova, R. A. Saleev, V. N. Viktorov
- 31 Method of calculating volume of bone-substituting material during sinus-lifting operation using digital technologies
A. P. Kutsenko, A. A. Dolgalev, V. A. Zelensky, D. S. Aleshin, M. V. Gladyshev, V. A. Put, N. L. Lezhava
- 35 Effect of physical and chemical factors, arising in elements of implantation systems, on central screws of heads at rehabilitation of patients in orthopedic dentistry clinic
S. G. Nikitin, Yu. Yu. Pervov, R. A. Saleev, M. A. Amkhadova
- 40 Enzymes from carbohydrase group destroy biofilm matrix of gram-positive and gram-negative bacteria
Yu. M. Romanova, A. V. Tutelyan, A. P. Sinitsyn, V. M. Pisarev, N. V. Alekseeva, N. I. Filipova, E. R. Tolordava, O. A. Sinitsyna, O. V. Emshanov
- 46 Dynamics of reparative histogenesis of bone tissue in presence of some osteoplastic materials in vitro
S. Yu. Ivanov, A. V. Volkov, D. A. De
- 52 Subscription

Для подписки в каталоге РОСПЕЧАТЬ
Индекс 36228 «Медицинский алфавит» (комплект)

e-mail: medalfavit@mail.ru

С 2008 года журнал «Медицинский алфавит» включен в Научную электронную библиотеку и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), имеет импакт-фактор.

Медицинский алфавит №34 / 2019, том №4, Стоматология

3

Редакционная коллегия



Главный редактор серии «Стоматология»
Кулаков Анатолий Алексеевич (г. Москва), д.м.н., проф., член-корр. РАН, дир. ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, рук. отделения клинической и экспериментальной имплантологии



Научный редактор серии «Стоматология»
Амхадова Малкан Абдурашидовна (г. Москва), д.м.н., проф. кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского»

Аржанцев Андрей Павлович (г. Москва), д.м.н., проф., зав. рентгенологическим отделением ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России

Васильев Юрий Леонидович (г. Москва), к.м.н., доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России

Винниченко Юрий Алексеевич (г. Москва), д.м.н., проф., зав. отделением профилактики стоматологических заболеваний ФГУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России

Долгалева Александра Александрович (г. Ставрополь) д.м.н., кафедра стоматологии общей практики и детской стоматологии ГБОУ ВПО «Ставропольский ГМУ» Минздрава России

Елисеева Наталья Борисовна (г. Москва), к.м.н., доцент кафедры стоматологии ГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России

Зорян Елена Васильевна (г. Москва), к.м.н., доцент, ассистент кафедры обезболивания в стоматологии ГБОУ ВПО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» Минздрава России

Крихели Нателла Ильинична (г. Москва), д.м.н., проф., зав. кафедрой клинической стоматологии №1 ГБОУ ВПО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» Минздрава России

Лепилин Александр Викторович (г. Саратов), д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заслуженный врач России, президент ассоциации врачей-стоматологов Саратовской области

Макеева Ирина Михайловна (г. Москва), д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России, г. Москва

Мамедов Адиль Аскерович (г. Москва), д.м.н., проф., заслуженный врач России, зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии ФГБОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России

Мелехов Сергей Владимирович (г. Краснодар), д.м.н., проф. кафедры стоматологии ФПК и ППС ГБОУ ВПО «Кубанский ГМУ» Минздрава России

Мустафаев Магомед Шабазович (г. Нальчик) д.м.н., проф., директор института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»

Олесова Валентина Николаевна (г. Москва), д.м.н., проф., гл. врач Клинического центра стоматологии ФМБА России, зав. кафедрой клинической стоматологии и имплантологии Института повышения квалификации ФМБА России, гл. внештатный специалист-эксперт по стоматологии ФМБА России

Панин Андрей Михайлович (г. Москва), д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургии полости рта, ГБОУ ВПО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» Минздрава России

Рабинович Соломон Абрамович (г. Москва), д.м.н., проф., заслуженный врач России, зав. кафедрой стоматологии общей практики и анестезиологии ФГДО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» Минздрава России

Улитовский Сергей Борисович (г. Санкт-Петербург), д.м.н., проф., зав. кафедрой профилактической стоматологии ФГБОУ ВО «СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова»

Ушаков Рафаэль Васильевич (г. Москва), д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии ГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России

Царев Виктор Николаевич (г. Москва), д.м.н., проф., зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии ГБОУ ВПО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» Минздрава России

Чибисова Марина Анатольевна (г. Санкт-Петербург), д.м.н., проф., зав. кафедрой рентгенологии в стоматологии, ректор НОУ «СПб ИНСТОМ»

Editorial Board

Editor in Chief
Kulakov A. A., MD, DMSci, professor, RASCI Corr. member

Science Editor
Amhadova M. A., MD, DMSci, professor

Arzhansev A. P., MD, DMSci, professor

Vasilyev Yu. L., MD, PhD, associate professor

Vinichenko Yu. A., MD, DMSci, professor

Dolgalev A. A., MD, DMSci

Eliseeva N. B., MD, PhD, associate professor

Zoryan E. V., MD, PhD, associate professor

Krikheli N. I., MD, DMSci, professor

Lepilin A. V., MD, DMSci, professor

Makeeva I. M., MD, DMSci, professor

Mamedov A. A., MD, DMSci, professor

Melekhov S. V., MD, DMSci, professor

Mustafaev M. Sh., MD, DMSci, professor

Olesova V. N., MD, DMSci, professor

Panin A. M., MD, DMSci, professor

Rabinovich S. A., MD, DMSci, professor

Ulifovskiy S. B., MD, DMSci, professor

Ushakov R. V., MD, DMSci, professor

Tsarev V. N., MD, DMSci, professor

Chibisova M. A., MD, DMSci, professor

ВНИМАНИЮ УВАЖАЕМЫХ АВТОРОВ!

О цитировании и правилах оформления использованной литературы

Список литературы — органичная часть научной статьи. Он включает указание на конкретные прямо цитируемые или косвенно использованные в публикации материалы с указанием всех их авторов.

В связи с требованиями, предъявляемыми к публикациям Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) в целях унификации, ссылки на источники следует оформлять согласно ГОСТ 7.1–2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления) и ГОСТ 7.0.5–2008 (Библиографическая ссылка. Общие правила и требования составления).

Фамилия И. О. Название статьи // Медицинский алфавит. Серия. — Год. — Том X, № X. — С. XX–XX.

Например: Алешанов И. С., Фомина М. Б. Диагностика кариеса // Медицинский алфавит. Сер. «Стоматология» — 2019. — Т. 1. № 3 (378). — С. 24–27.

Ссылки с порядковыми номерами приведенных в списке литературы источников размещаются в тексте публикации в квадратных скобках через запятые с пробелами, например: [8–11, 14, 27].

По вопросам оформления ссылок обращайтесь, пожалуйста, по адресу электронной почты **medalfavit@mail.ru**.

Предупреждение бисфосфонатного остеонекроза у стоматологического пациента с остеопорозом

Д. В. Стоматов, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии¹

Ю. В. Ефимов, д.м.н., проф. кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии²

А. В. Стоматов, к.м.н., доцент кафедры стоматологии²

Е. Ю. Ефимова, к.м.н., доцент кафедры анатомии человека²

А. А. Нестеров, к.м.н., доцент кафедры стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсом последипломного образования³

¹Медицинский институт ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Волгоград

³ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Волгоград

Prevention of bisphosphonate osteonecrosis in dental patient with osteoporosis

D. V. Stomatov, Yu. V. Efimov, A. V. Stomatov, E. Yu. Efimova, A. A. Nesterov

Medical Institute of Penza State University, Penza; Volgograd State Medical University, Volgograd; Russia

Резюме

Проведен анализ научной литературы по применению бисфосфонатов в лечении остеопороза. Данная эффективная группа препаратов вошла в первую линию назначений специалистами, занимающимися проблемой остеопороза. Вместе с тем с приемом бисфосфонатов ряд авторов связывают возникновение у пациентов лекарственного остеонекроза челюстей, получившего название БОНЧ (бисфосфонатный остеонекроз челюстей). Одним из пусковых механизмов возникновения БОНЧ являются хирургические стоматологические вмешательства, проводимые пациентам, принимающим бисфосфонаты. Сегодня пациенты могут не понимать серьезности приема данных препаратов и часто не предупреждают стоматолога перед манипуляцией, равно как и не все стоматологи придадут значение опасности препаратов от остеопороза. В данной работе на основе проведенного анализа научной литературы обращено внимание врачей-стоматологов на проблему возможных осложнений при лечении больных остеопорозом, принимающих бисфосфонаты. Предложен опросник, входящий в анкету стоматологического пациента, учитывающий название препарата и длительность его приема.

Ключевые слова: лекарственный остеонекроз, бисфосфонатный остеонекроз, остеонекроз челюстей.

Summary

The analysis of scientific literature on the use of bisphosphonates in the treatment of osteoporosis. This effective group of drugs was included in the first line of appointments by specialists dealing with the problem of osteoporosis. At the same time, a number of authors associate the appearance of medicinal osteonecrosis of the jaws, called BONJ (bisphosphonate osteonecrosis of the jaws), in patients with the administration of bisphosphonates. One of the triggering mechanisms of the emergence of BONJ are surgical dental interventions performed in patients receiving bisphosphonates. Today, patients may not understand the seriousness of taking these drugs and often do not warn the dentist before manipulation, as well as not all dentists attach importance to the danger of drugs from osteoporosis. In this paper, based on the analysis of scientific literature, the attention of dentists to the problem of possible complications in the treatment of patients with osteoporosis, taking bisphosphonates. A questionnaire included in the questionnaire of a dental patient, taking into account the name of the drug and the duration of its administration, is proposed.

Key words: medicinal osteonecrosis, bisphosphonate osteonecrosis, osteonecrosis of the jawbones.

Введение

Антирезорбтивные препараты класса бисфосфонатов активно применяются в онкологии для предотвращения костных метастазов, вторичной гиперкальциемии на фоне злокачественных новообразований, лечения меланомы, рака груди [3]. Бисфосфонаты также эффективно назначаются ревматологами, эндокринологами для лечения и профилактики остеопороза [1]. Несмотря на их эффективность, у данных препаратов возможно побочное действие, проявляющееся в виде лекарственного

остеонекроза челюсти, впервые описанного в 2003 году Робертом Марксом. В последующем заболевание получило название бисфосфонатного остеонекроза челюсти, а в 2009 году Американской ассоциацией хирургов-стоматологов и челюстно-лицевых хирургов предложена классификация БОНЧ.

Если около 16 лет назад встречались единичные случаи описания ассоциированных остеонекрозов челюсти с бисфосфонатами, то сегодня частота встречаемости данного осложнения, по сведениям разных авторов, дости-

гает 11–27% [2, 5]. В нашей врачебной практике обратило на себя внимание растущее количество стоматологических пациентов, принимающих бисфосфонаты по поводу лечения остеопороза. Обращаются чаще в плановом порядке с целью хирургической санации, удаления зуба, радикулярных кист, консультируются на предмет дентальной имплантации. При этом в ходе консультирования и сбора анамнеза пациенты не придают значения важности предупредить врача о приеме ими бисфосфонатов, часто эту информацию приходится «выуживать».



Д. В. Стоматов



Ю. В. Ефимов



А. В. Стоматов



Е. Ю. Ефимова



А. А. Нестеров

В то же время сложность может заключаться в том, что выявленное из анамнеза, к примеру, онкологическое заболевание вызывает настороженность врача-стоматолога и влияет на выбор тактики лечения, а остеопороз (не является полным противопоказанием к хирургическим стоматологическим вмешательствам) может не вызвать ассоциации у стоматолога с приемом бисфосфонатов, требующих специальной тактики лечения. Эта ситуация будет зависеть не только от уровня подготовки специалиста, но и от его информированности.

Цель исследования: на основании анализа данных литературы по применению бисфосфонатов при лечении остеопороза обратить внимание специалистов, назначающих данные препараты, и врачей-стоматологов на необходимость совместного взаимодействия при ведении таких пациентов. Для лучшей информированности врача-стоматолога рекомендовать внести в стоматологическую анкету уточняющие вопросы по применению бисфосфонатов.

Материалы и методы

Проведено исследование доступной научной литературы и научных статей на тему бисфосфонатного остеонекроза, а также лечения остеопороза бисфосфонатами.

Остеопороз — самое часто встречающееся системное прогрессирующее метаболическое заболевание скелета, характеризующееся уменьшением плотности и нарушением микроархитектоники костной ткани, которое может приводить к снижению ее прочности и риску перелома [8].

В России среди лиц в возрасте 50 лет и старше остеопороз выявляется у 34% женщин и 27% мужчин. Это означает, что остеопорозом страдают около 14 млн человек. Аналогичные показатели распространенности остеопороза у женщин отмечены среди белого населения Северной Америки и ряда стран Западной Европы [6]. Проблема остеопороза возрастает, так как в современном мире средняя продолжительность жизни увеличивается и наблюдается всеобщее старение населения [7].

Для лечения остеопороза активно применяются препараты класса



Рисунок. Фото остеонекроза нижней челюсти, возникшего после удаления зубов в плановом порядке перед протезированием на фоне приема пациентом бисфосфонатов.

бисфосфонатов, которые ингибируют резорбтивную деятельность остеокластов, предотвращая потерю костной массы и риск перелома. При лечении данными препаратами может возникать осложнение в виде остеонекроза челюсти (см. рис.). По данным мета-анализа, проведенного D. H. Solomon, доля больных, страдающих остеонекрозом челюсти на фоне длительного приема бисфосфонатов по поводу остеопороза, составляет 0,028–4,300% [11]. Нижняя челюсть поражается остеонекрозом в 1,5 раза чаще, чем верхняя [9]. Механизм возникновения остеонекроза до конца не изучен. Основными провоцирующими факторами считаются неудовлетворительная гигиена полости рта, удаление зуба и другие хирургические операции, затрагивающие костную ткань верхней и нижней челюстей [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Учитывая данные литературы, можно предположить, что количество пациентов, страдающих остеопорозом и получающих терапию бисфосфонатами, в будущем будет только расти. Врачи-стоматологи должны быть информированы и предполагать, что пациент с остеопорозом может с большой долей вероятности принимать бисфосфонаты.

С целью профилактики остеонекроза и определения тактики реализации стоматологического плана лечения необходимо тесное взаимодействие врача-стоматолога с лечащим врачом (эндокринолог, ревматолог) пациента. Сегодня используется тактика лекарственных «каникул» перед плановыми хирургическими вмешательствами у пациентов, принимающих бисфосфонаты, которые стоматолог может запросить у лечащего врача. В зави-

симости от вида препарата и способа введения «каникулы» могут назначаться от 3–9 месяцев до оперативного лечения с продлением до 3 месяцев после него. Также с целью определения возможного риска возникновения остеонекроза перед вмешательством проводится анализ на маркер остеолитизиса (C-terminal telopeptide-CTX). Перед назначением бисфосфонатов необходимо проведение санации полости рта, информирование пациента о возможных побочных действиях препарата. С целью лучшей информированности врача-стоматолога о возможном приеме пациентом бисфосфонатов на первичной консультации мы предлагаем внести в анкету пациента дополнительные вопросы: находитесь ли вы на лечении по поводу остеопороза; принимаете ли вы препараты класса бисфосфонатов; как называется препарат; как длительно вы принимаете препарат.

Список литературы

1. Алеева М. М. Бисфосфонатные остеонекрозы челюстей: факторы риска и особенности лечения / Уракова Е. В., Лексин Р. В. // Практическая медицина. 2017. № 8 (109). С. 13–17.
2. Керимова К. М. Бисфосфонатный остеонекроз челюсти: текущее состояние проблемы, рекомендации по профилактике и тактике лечения. / Петрова А. П. // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 4–1. С. 152–155.
3. Спевак Е. М. Бисфосфонатные остеонекрозы челюстей: современное состояние проблемы / Цымбал А. Н. // Казанский медицинский журнал. 2017. Т. 98. № 1. С. 91–95.
4. Кочиш А. Ю. Случай остеонекроза верхней челюсти у пациентки с постменопаузальным остеопорозом на фоне длительного лечения антирезорбтивными препаратами. / Иванов С. Н. // Фарматека. 2015. № 5 (298). С. 83–87.
5. Мельникова С. Ю. Частота встречаемости бисфосфонатного остеонекроза (анализ архивных данных). / Попович Я. А., Спевак Е. М., Христофорандо Д. Ю. // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 4–1. С. 120–121.
6. Мельниченко Г. А. Краткое изложение Клинических рекомендаций по диагностике и лечению остеопороза Российской ассоциации эндокринологов, утвержденных в МЗ РФ в 2016 г. / Белая Ж. Е., Рожинская Л. Я., Гребенникова Т. А., Пигарова Е. А., Торопцова Н. В., Никитинская О. А. и др. // «Остеопороз и остеопатии» 2016; 3: 28–36.
7. Мкртумян А. М. Остеопороз недостаточно диагностируется, недостаточно лечится. / Бычков А. Ю. // Эффективная фармакотерапия. 2012. № 52. С. 4–17.
8. Тарнавская Т. С. Остеопороз: патогенез, диагностика, клиника, лечение. / Оттева Э. Н. // Здравоохранение Дальнего Востока. 2016. № 4 (70). С. 104–108.
9. Geller M., et al. Osteonecrosis of the jaw. / J. Bone Miner. // Res. 2014; 1 (29): S. 113. FR0388.
10. Robert E. Marx. Oral pathology in clinical dental practice // Quintessence publishing. 2017.
11. Solomon D. H. Defining the epidemiology of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: prior work and current challenges. Osteoporos / Mercer E., Woo S. B., et al. // Int. 2013; 24: 237–44.



Рентгенологическая симптоматика одонтогенных остеонекрозов челюстей, возникших под воздействием фосфорсодержащих соединений

А. А. Нестеров, К.М.Н., доцент
Э. Р. Яхьяева, ассистент
Е. В. Тулаева, ст. лаборант

Кафедра стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсом последипломного образования ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Астрахань

X-ray symptoms of odontogenic osteonecrosis of jaw, arisen under influence of phosphorus-containing compounds

A. A. Nesterov, E. R. Yakhyaeva, E. V. Tulaeva
 Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia



А. А. Нестеров



Э. Р. Яхьяева



Е. В. Тулаева

Резюме

Рассмотрена проблема рентгенологической диагностики одонтогенных остеонекрозов челюстей у лиц с зависимостью от наркотических средств, содержащих соединения фосфора. Целью работы является изучение рентгенологических признаков, характерных для данного заболевания. Выделены пять групп больных с различными проявлениями заболевания, клинические ситуации проиллюстрированы ортопантомограммами, конус-лучевыми и мультиспиральными компьютерными томограммами. Выявленные признаки служат основой для проведения рационального хирургического и медикаментозного лечения, а также позволяют дифференцировать одонтогенный остеомиелит банальной этиологии и дезоморфиновый остеонекроз челюстей у лиц с наркотической зависимостью.

Ключевые слова: челюстно-лицевая хирургия, остеонекроз, остеомиелит, наркомания, фосфор.

Summary

The present article dwells upon the problem of the radiological diagnostics of the odontogenic jaw osteonecrosis, typical for the persons with the addiction to the drugs, containing phosphorus. The research of the radiological evidence, typical for the aforesaid ailment is the goal of this article. The patients are divided into 5 groups, the clinical situations are illustrated by radiographs, cone-beam and multispiral computer scans. The signs discovered are applied as a basis for the rational surgical and medication treatment, and make it possible to differentiate between the odontogenic osteomyelitis of the commonplace etiology and desomorphine osteonecrosis as regards the patients with drug addiction.

Key words: maxillofacial surgery, osteonecrosis, osteomyelitis, drug addiction, phosphorus.

Для успешного лечения одонтогенных остеонекрозов у больных, страдающих зависимостью от фосфорсодержащих синтетических наркотиков, наиболее важным фактором является тщательное проведение рентгенологической диагностики (Н. С. Серова и соавт., 2016). Раннее распознавание начальной стадии хронического одонтогенного остеонекроза челюстей у дезоморфиновых наркоманов с помощью рентгенологической диагностики и клинической картины позволяет выбрать наиболее рациональную тактику хирургического и медикаментозного лечения, что позволяет предотвратить осложнения, рецидивы, а также избежать распространения некротического процесса на здоровые ткани (Е. М. Басин и соавт., 2017).

Цель работы: выявление рентгенологических признаков, характерных для одонтогенного остеонекроза че-

люстей, у пациентов с зависимостью от кустарных наркотиков, содержащих соединения фосфора (дезоморфин) при различных стадиях заболевания.

Методы исследования

Ортопантомография челюстей (ОПТГ), конус-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ).

Нами проведен анализ 200 ортопантомограмм челюстей первичных пациентов с различными стадиями заболевания, поступавших в отделение челюстно-лицевой хирургии Александро-Мариинской областной клинической больницы (г. Астрахань), а также 10 конус-лучевых компьютерных томограмм и 10 мультиспиральных компьютерных томограмм с выполненными на их основе трехмерными компьютерными реконструкциями челюстей.

Пациенты наблюдались в динамике, рекомендуемые интервалы между рентгенологическими исследованиями челюстей составляли 6–12 месяцев. Особенностью исследования в данной категории пациентов-наркоманов является прерывистость большинства наблюдений, связанная с некорректным характером поведения больных.

По рентгенологическим симптомам заболевания были выделены пять групп больных по соответствующим степеням тяжести заболевания.

Первая группа — пациенты с проявлениями остеонекроза зубной лунки (рис. 1, 2), поступившие в стационар спустя 2–4 недели после экстракции зуба, имели в анамнезе несколько неудачных попыток лечения альвеолита в поликлинике. На рентгенограмме видны признаки остеонекроза зубочелюстного сегмента, отсутствие демаркации очага поражения, распростра-



Рисунок 1. ОПТГ: рентгенологическая картина остеонекроза лунки удаленного зуба 3.7.



Рисунок 2. ОПТГ: рентгенологическая картина остеонекроза лунки удаленного зуба 1.7.



Рисунок 3. ОПТГ: рентгенологическая картина очагового остеонекроза тела нижней челюсти справа.



Рисунок 4. ОПТГ: рентгенологическая картина очагового остеонекроза дистальных отделов альвеолярного отростка верхней челюсти справа и слева.



Рисунок 5. ОПТГ: рентгенологическая картина диффузного поражения костной ткани верхней челюсти без демаркации участков остеонекроза.

нение остеопороза на прилежащие участки кости. Размеры участка разрежения костной ткани не превышают 1,0–1,5 см в диаметре.

Вторая группа — пациенты с активной клиникой очагового остеонекроза (рис. 3, 4) и локальными осложнениями в виде самопроизвольной экстракции зубов, расположенных рядом с первичным дефектом, спонтанной перфорации верхнечелюстного синуса или неврита нижнего альвеолярного нерва. На рентгеновском снимке определяется участок разрежения костной ткани без демаркации размером от 2 до 4 см, с нарушением границ подлежащих анатомических структур (верхнечелюстная пазуха, нижнечелюстной канал). В целом отмечается диффузный остеопороз костной ткани челюсти и расширение периодонтальных щелей зубов.

Третья группа — больные с диффузным поражением костной ткани челюсти (рис. 5, 6), некрозом слизистой оболочки над пораженным фрагментом, с зиянием беззубой оголенной кости в полость рта. На рентгеновском снимке — участок адентии с сохранением зубных альвеол или их отсутствием, пористость структуры кости, отсутствие демаркации и секвестров. Для нижней челюсти характерно образование муфтообразных периостальных отложений (рис. 7, 8) толщиной 2–5 мм, покрывающих практически весь периметр пораженной кости, за исключением поверхности, зияющей в полость рта.

Четвертую группу составили пациенты с тотальным некрозом челюстей (рис. 9), для которых характерны спонтанные патологические переломы, образование мелких пластинчатых секвестров (рис. 10), полная потеря упорядоченной костной структуры (рис. 11, 12).

Для пациентов, получавших комплексное лечение либо прекративших прием наркотических средств, характерно появление тенденции к демаркации очага поражения, формированию и отторжению крупных секвестров (рис. 13, 14).

Пятая группа — пациенты-реконвалесценты после завершения процесса секвестрации с характерным для этого заболевания ремоделированием кости нижней челюсти (рис. 15).

Таким образом, своевременное назначение современного рентге-



Рисунок 6. ОПТГ: рентгенологическая картина диффузного поражения костной ткани нижней челюсти без признаков секвестрации.

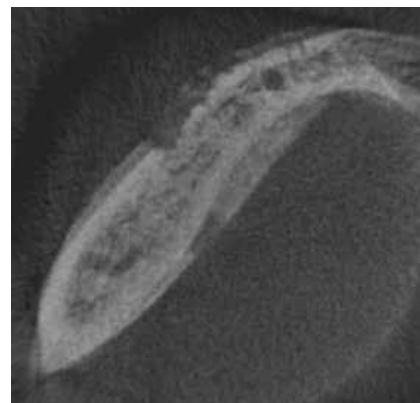


Рисунок 7. МСКТ: рентгенологическая картина муфтообразных периостальных отложений.

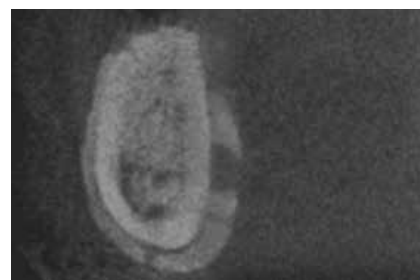


Рисунок 8. МСКТ: рентгенологическая картина муфтообразных периостальных отложений.



Рисунок 9. ОПТГ: рентгенологические симптомы тотального остеонекроза нижней челюсти и диффузного остеонекроза верхней челюсти.

нологического обследования позволяет провести дифференциальную диагностику между одонтогенным остеомиелитом и дезоморфическим остеонекрозом челюстей у наркоманов, принимавших кустарные препараты, содержавшие фосфор.

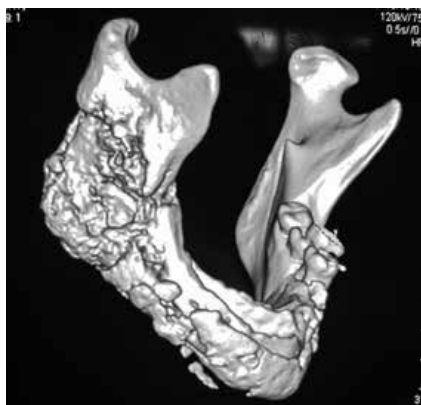


Рисунок 10. Трехмерная реконструкция МСКТ: рентгенологическая картина мелких пластинчатых секвестров костной ткани челюсти.



Рисунок 11. МСКТ: рентгенологическая картина потери упорядоченной костной структуры.



Рисунок 12. МСКТ: рентгенологическая картина потери упорядоченной костной структуры.



Рисунок 13. ОПГ: рентгенологическая картина верхней челюсти после отторжения крупных секвестров альвеолярного отростка верхней челюсти.



Рисунок 14. ОПГ: рентгенологическая картина формирования крупных секвестров в костной ткани челюсти.

При планировании хирургического лечения данные рентгенографии челюстей в динамике позволяют выявить начало процесса образования секвестров, что является показанием к началу оперативного лечения.

Список литературы:

1. Басин Е. М. Остеонекрозы костей лицевого скелета у лиц с наркотической зависимостью (клиника, диагностика, лечение): Автореф. ... доктора мед. наук. М., 2017, 48 с.
2. Серова Н. С., Курешова Д. Н., Бабкова А. А., Басин Е. М. Рентгенологическая классификация остеонекрозов средней зоны лица у пациентов с наркотической зависимостью от дезоморфина и первитина // Диагностическая и интервенционная радиология. 2016. № 3 (10). С. 35–41.

Особенно важно выявление типичных рентгенологических изменений в случаях, когда пациенты скрывают истинную причину болезни и на-

стаивают на ятрогенной природе их заболевания, например некалцифицированное удаление зубов или нерациональное зубопротезирование.

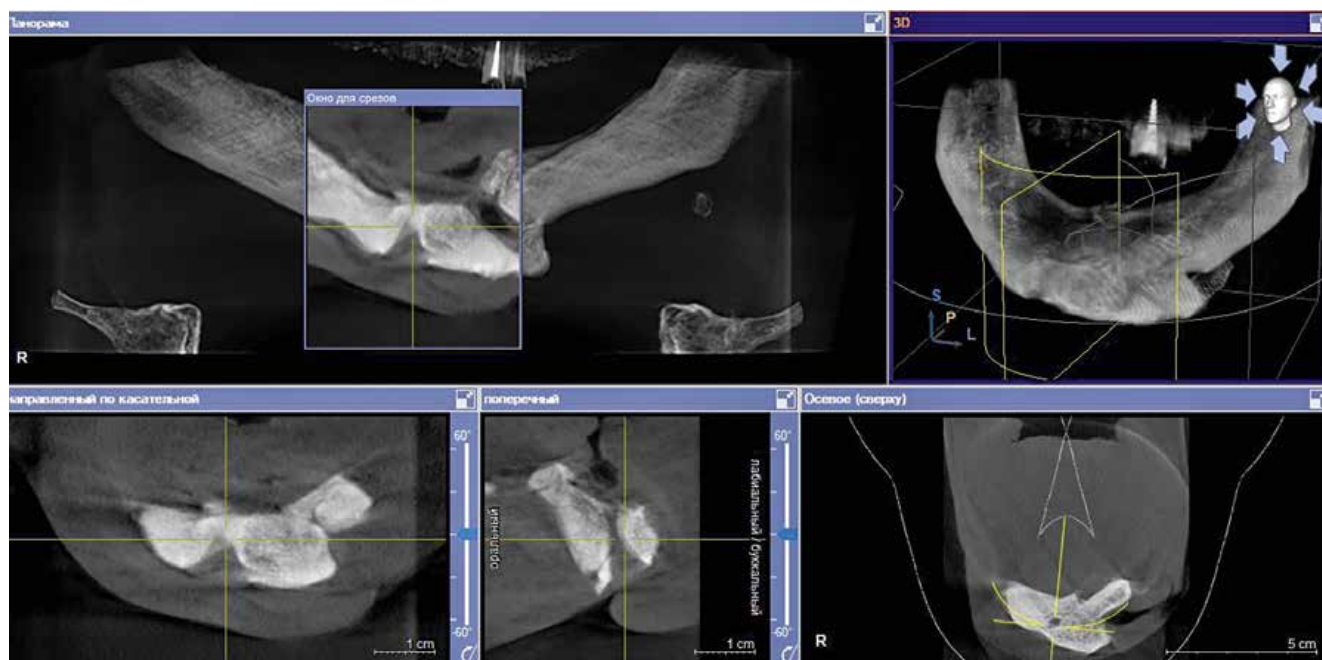


Рисунок 15. КЛКТ нижней челюсти спустя 6 лет от начала остеонекроза нижней челюсти: признаки ремоделирования костной ткани в зоне бывшего остеонекроза за счет оссификации периостальных отложений.

Для цитирования. Нестеров А. А., Яхьяева Э. Р., Тулаева Е. В. Рентгенологическая симптоматика одонтогенных остеонекрозов челюстей, возникших под воздействием фосфорсодержащих соединений // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 4. — № 34 (409). — С. 7–9.

Случай применения магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением у пациентки с плеоморфной аденомой правой околоушной слюнной железы

А. Р. Косминская, ст. лаборант кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии¹

А. А. Быкова, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии¹

Т. П. Шипкова, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии¹

А. Ю. Дробышев, д.м.н., проф. кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии¹

С. А. Кондрашин, д.м.н., проф. зав. рентгенодиагностическим отделением ангиографии УКБ№1, проф. кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии²

А. В. Шишканов, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии¹

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва

²ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России, г. Москва

Case of using magnetic resonance imaging with contrast enhancement in patient with pleomorphic adenoma of right parotid gland

A. R. Kosminskaya, A. A. Bykova, T. P. Shipkova, A. Yu. Drobyshev, S. A. Kondrashin, A. V. Shishkanov

Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A. I. Evdokimov; First Moscow State Medical University n.a. I. M. Sechenov (Sechenov University); Moscow, Russia

Резюме

Распространенность доброкачественных новообразований слюнных желез повышается. Сложность анатомических областей и близкое расположение ветвей лицевого нерва приводят к частым осложнениям в послеоперационном периоде. В настоящее время существует несколько инструментальных методов диагностики для определения опухолей слюнных желез, среди которых использование магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением, что позволяет оценить точное расположение нервных и сосудистых структур по отношению к новообразованию.

Ключевые слова: слюнные железы, доброкачественные новообразования, магнитно-резонансная томография с контрастным усилением.

Summary

The prevalence of benign tumors of the salivary glands is increasing. The complexity of the anatomical areas and the proximity of the of the facial nerve's branches lead to frequent complications in the postoperative period. Nowadays there are several instrumental diagnostic methods for determining salivary gland tumors and among which the use of magnetic resonance imaging with contrast enhancement made it possible to estimate the exact location of neural and vascular structures in relation to the neoformation.

Key words: salivary glands, benign tumors, magnetic resonance imaging with contrast enhancement.

Актуальность проблемы

В клинической практике врача пациенты с доброкачественными новообразованиями слюнных желез, по данным различных авторов, встречаются 3–5 % случаев. Чаще всего опухоли локализируются в околоушных слюнных железах (70–80 % случаев), реже — в поднижнечелюстных и подъязычных слюнных железах (8–10 %) и малых слюнных железах (10–22 %) [1].

Разнообразие морфологических вариантов объемных образований слюнных желез, схожесть их клинической картины, близость жизненно важных органов, а также сложность анатомического строения челюстно-

лицевой области приводят к затруднению в диагностике и дифференциальной диагностике опухолей данной локализации. Это ведет к сложностям планирования хирургического лечения и может привести к осложнениям в ранних и поздних послеоперационных периодах.

Вот почему получаемая хирургом полная информация о морфологии объемного образования, его кровоснабжении и наличии в непосредственной близости ветвей лицевого нерва в период предоперационной подготовки остается актуальной по настоящее время, что неизбежно приводит к сокращению осложнений, связанных с травмой

вышеперечисленных анатомических образований, и снижению количества рецидивов.

Цель исследования

Совершенствование диагностики и лечения больных с доброкачественными опухолями околоушной слюнной железы.

Материалы и методы

Учитывая вышеизложенное, нами были проведены комплексное обследование с обязательным методом магнитно-резонансного исследования с контрастным усилением и хирургическое лечение 67 пациентов с доброкачественными опухолями

околоушной слюнной железы. В качестве примера приводим наше клиническое наблюдение.

Клинический случай

Пациентка Ш., 66 лет, в ноябре 2018 года обратилась в клинический центр челюстно-лицевой, реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии клиники Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова с жалобами на наличие новообразования в правой околоушной слюнной железе.

История болезни: впервые заметила новообразование в 1997 году. Оно медленно увеличивалось в размерах, больную не беспокоило. За лечением не обращалась.

При осмотре: конфигурация лица изменена за счет новообразования в средней и нижней долях правой околоушной слюнной железы. При пальпации новообразование овальной формы, подвижное, плотной эластичной консистенции с бугристой поверхностью, безболезненное, размерами 6,0 × 4,0 см (рис. 1).

Учитывая значительный объем образования, в качестве дополнительного метода исследования было отдано предпочтение магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением препаратом «Омнискан» 20 мл. Исследование проводилось на томографе Siemens Magnetom Essenza с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл в различных режимах сканирования в трех ортогональных плоскостях: аксиальной, фронтальной и сагиттальной (толщина среза 3 мм). Параметры опухоли оцениваются по сигналам интенсивности: протонная плотность, взвешенные T1- и T2-изображения, время возбуждения (TE) и время релаксации (TR).

Специализированные импульсные последовательности использовались с целью детальной характеристики структуры опухоли, выявляемой сосудистой структуры и элементов лицевого нерва.

В режиме Stir (T1- и T2-ВИ или последовательность с подавлением сигнала от жировой ткани) мы оценивали локализацию, размер, форму,



Рисунок 1. Плеоморфная аденома правой околоушной слюнной железы, занимающая среднюю и нижнюю доли железы.

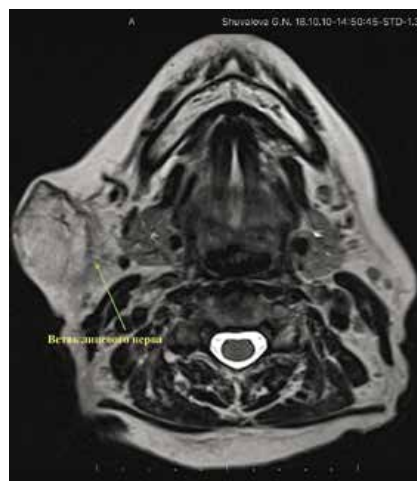


Рисунок 2 а. МР-томограмма, на которой визуализируется ветвь лицевого нерва.



Рисунок 2 б. МР-томограмма в режиме Stir, на которой визуализируется ветвь лицевого нерва.

контуры, однородность новообразования и прилегающие анатомические структуры, которые можно увидеть.

На серии магнитно-резонансных томограмм мягких тканей лицевого отдела головы в правой околоушной слюнной железе определяется образование, имеющее неправильную, приближенную к овальной форму, неровные, полициклические, местами нечеткие контуры. Сосудистые и нервные структуры визуализируются на уровне места их анатомического входа в паренхиму железы, прослеживается их ход в верхнем отделе. На уровне образования к дорсальной его стенке примыкают линейные мелкие сосудистые структуры, ветви лицевого нерва (рис. 2).

После клинического и дополнительных методов исследования был выставлен диагноз «плеоморфная аденома правой околоушной слюнной железы».

Пациентке проведено оперативное вмешательство в объеме субтотальной резекции правой околоушной слюнной железы с новообразованием с выделением и сохранением ветвей лицевого нерва.

Под эндотрахеальным наркозом проведен разрез, рассечена кожа, подкожная клетчатка (рис. 3), отсепарованы два кожно-подкожно-жировых лоскута (рис. 4).

Полутупым путем пройдены ткани к железе, вскрыта капсула. При осмотре: образование располагается в средней и нижней долях железы. По кивательной мышце прошли вверх, обнаружены и выделены скуловая и щечная ветви лицевого нерва, которые располагались под образованием (рис. 5). Образование удалено (рис. 7). Интраоперационно визуализируем скуловую и щечную ветви лицевого нерва (рис. 6).

На сегодняшний день имеются ряд научных работ о диагностике и лечении больных с доброкачественными опухолями больших слюнных желез.

Считается, что на первом этапе обследования при клиническом подозрении на наличие опухоли слюнной железы ультразвуковое исследование должно быть первоочередным среди других специальных методов обследования, поскольку является легкодоступным и безвредным методом, обладающим высокой информативностью.



Рисунок 3. Этап операции: проведен разрез.



Рисунок 4. Этап операции: отсепарованы два кожно-подкожно-жировых лоскута.

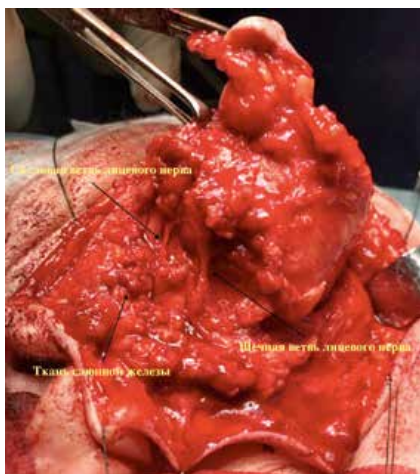


Рисунок 5. Этап операции: выделение опухоли с сохранением ветвей лицевого нерва.

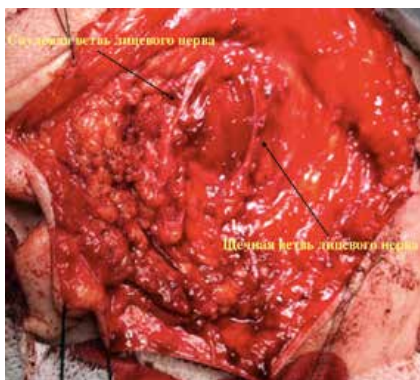


Рисунок 6. После удаления опухоли визуализируются ветви лицевого нерва.

Сонографическая картина новообразований слюнных желез изучена подробно [2, 3]. Цветное доплеровское картирование при выявлении дополнительных новообразований больших слюнных желез является необходимым. Васкуляризация больших слюнных желез изучена незначительно. При усовершенствовании метода диагностики с применением ультразвукового комплекса высокого разрешения с высокочастотным датчиком с малой апертурой отмечается детальная визуализация капсулы железы и капсулы новообразования, паренхимы железы, окружающих тканей, что четко определяет основной компонент в структуре новообразования. Метод позволяет точнее диагностировать пациентов с новообразованиями больших слюнных желез [4].

Диагностика новообразований околоушных слюнных желез с помощью магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением в различных режимах сканирования в трех ортогональных плоскостях и узкоспециализированных трехмерных импульсных последовательностей необходима для изучения невралгических и сосудистых структур. Специализированные импульсные последовательности используются с целью детальной характеристики структуры опухоли [5].

В. В. Кобликов, Л. П. Сапожкова, С. А. Кондрашин с соавт. проводили исследования комплексной эхографии и компьютерной томографии. Результат комплексного обследования пациентов с доброкачественными опухолями слюнных желез выявил, что комплексная эхография является ведущим методом визуализации. Она позволяет точно выявить структуру, форму, размер, характер и степень кровоснабжения опухолей. Опухоли более 3 см диагностируются с применением компьютерной томографии, позволяющей детально уточнить ее топографо-анатомическую локализацию и распространенность, форму, размеры, четкость и ровность кон-

туров, структуру, взаимоотношение с прилежащими к ней тканями, наличие увеличенных регионарных лимфатических узлов. Комплексная эхография и компьютерная томография в диагностике доброкачественных опухолей больших слюнных желез при расположении опухолей в глубоком отделе околоушной железы и больших ее размерах имеют бесспорное преимущество. Оценка сосудисто-нервного пучка и визуализация лицевого нерва не всегда оценимы [6].

Вывод

Таким образом, магнитно-резонансная томография с контрастным усилением является высокоинформативным методом визуализации анатомических структур у больных с доброкачественными опухолями околоушных слюнных желез, который дает возможность одновременно оценить характеристики структуры опухоли, ее кровоснабжение и визуализировать ветви лицевого нерва.

Список литературы

1. Быкова А. А., Кондрашин С. А., Агапов В. С., Задеренко И. А. / Комплексная сонография в диагностике и лечении опухолей больших слюнных желез // Сибирский онкологический журнал. — 2002. — № 3-4. — С. 128-132.
2. Смысленкова М. В. / Методика ультразвукового исследования больших слюнных желез. — Радиология — практика, 2013, № 2. — С. 61-69.
3. Тимофеев А. А. / Сиалографическая диагностика заболеваний слюнных желез / А. А. Тимофеев, И. Б. Киндрас // Современная стоматология. — 2008. — № 1. — С. 154-163.
4. Руднев А. И. / Комплексный подход к дифференциальной диагностике новообразований больших слюнных желез. / Автореф. канд. дисс., М., 2013, МГМСУ. — 24 с.
5. Косминская А. Р., Васильев Ю. А., Васильева Ю. Н., Быкова А. А., Шипкова Т. П., Дробышев А. Ю. / Опыт применения магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением при доброкачественных новообразованиях околоушных слюнных желез / XVIII Международная конференция челюстно-лицевых хирургов и стоматологов / Новые технологии в стоматологии. — 2018, с. 58.
6. Кобликов В. В., Сапожкова Л. П., Кондрашин С. А. с соавт. Комплексная сонография и компьютерная томография в диагностике доброкачественных опухолей больших слюнных желез. — Медицинская визуализация, 2011, № 1. — С. 2-5.

Для цитирования. Косминская А. Р., Быкова А. А., Шипкова Т. П., Дробышев А. Ю., Кондрашин С. А., Шишканов А. В. Случай применения магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением у пациентки с плеоморфной аденомой правой околоушной слюнной железы // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 4. — 34 (409). — С. 10-12.



Иммуномодулирующая терапия в комплексном лечении обострения хронического неспецифического сиаденита у больных старших возрастных групп

А. С. Сербин, к.м.н., ассистент кафедры¹
И. А. Максютин, к.м.н., ассистент кафедры¹
О. Ю. Афанасьева, к.м.н., доцент кафедры¹
К. А. Алешанов, к.м.н., врач – стоматолог-хирург²
И. В. Кучкина, студентка кафедры¹
Ю. А. Зотьева, студентка кафедры¹

¹Кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
 ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Минздрава России, г. Волгоград
²ООО «МД-05», г. Москва

Immunomodulatory therapy in integrated treatment of exacerbation of chronic nonspecific sialadenitis in patients of elder age groups

A.S. Serbin, I.A. Maksyutin, O. Yu. Afanasyeva, K.A. Aleshanov, I.V. Kuchkina, Yu.A. Zotyeva
 Volgograd State Medical University, Volgograd; MD-05 Co., Moscow; Russia

Резюме

Статья посвящена проблеме повышения эффективности комплексного лечения обострения хронического неспецифического сиаденита у больных старших возрастных групп. Представлены результаты клинического и иммунологического обследования и лечения 47 больных пожилого и старческого возраста с обострением хронического неспецифического сиаденита. Выявлена депрессия звеньев иммунного статуса. Показано, что включение полиоксидония в схему комплексного лечения данной патологии позволяет оптимизировать показатели местного и общего иммунитета, повысить эффективность лечения, сократить сроки пребывания пациентов в стационаре.

Ключевые слова: сиаденит, люди пожилого и старческого возраста, челюстно-лицевая область, полиоксидоний.

Summary

The article is devoted to the problem of efficiency improvement of the integrated treatment of exacerbation of chronic nonspecific sialadenitis in the patients of elder age groups. The results of clinical and immunological examination and treatment of 47 elderly and senile patients with exacerbation of chronic nonspecific sialadenitis are presented. Depression of the immune status components is revealed. It is shown that inclusion of polyoxidonium in the integrated treatment schedule of this pathology allows optimizing parameters of the local and systemic immunity, improving efficiency of the treatment, reducing patients' period of stay at in-patient hospital.

Key words: sialadenitis, people of elderly and senile age, maxillofacial area, polyoxidonium.

Введение

Хроническое течение воспалительных заболеваний слюнных желез, трудности в достижении ремиссии ставят проблему точной диагностики, лечения и профилактики обострения хронического неспецифического сиаденита в ряд сложных медицинских проблем, требующих дальнейшего изучения [2, 3].

Результаты эпидемиологических исследований показывают, что наиболее часто у людей пожилого и старческого возраста встречаются хронические неспецифические воспалительные заболевания слюнных желез — сиадениты, главным об-

разом хронический паренхиматозный, реже — интерстициальный паротит и сиалодохиты [2, 3, 4, 5]. Неспецифические воспалительные процессы слюнных желез у людей пожилого и старческого возраста, страдающих коморбидной патологией, обычно сопутствуют хроническим заболеваниям органов сердечно-сосудистой, эндокринной и пищеварительной систем, болезням соединительной ткани, неврологическим нарушениям и т.п. Угнетение неспецифической реактивности, клеточного и гуморального иммунитета, персистенции полихимио-резистентной микрофлоры в очаге поражения, длительное нерациональное

применение антибиотиков в течение жизни людей пожилого и старческого возраста отягощают состояние больных и ухудшают прогноз заболевания [3, 4, 5].

Учитывая, что проявления вторичного иммунодефицита носят как системный, так и местный характер, является актуальным изучение состояния общего и местного иммунитета полости рта у больных пожилого и старческого возраста с обострением хронического неспецифического сиаденита и клинко-иммунологической эффективности полиоксидония в комплексной терапии данных больных.



А.С. Сербин



И.А. Максютин



О.Ю. Афанасьева



К.А. Алешанов

Цель исследования: изучить влияние иммуномодулирующей терапии полиоксидонием на характер клинического течения и иммунологические показатели у больных пожилого и старческого возраста с обострением хронического паренхиматозного сиаладенита.

Материалы и методы исследования

Всего было обследовано 47 больных в возрасте от 60 до 82 лет (средний возраст 68 лет) с обострением хронического паренхиматозного сиаладенита, находившихся на лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии ГУЗ «ВОКБ № 1» г. Волгограда, из них женщин — 30 (63,8%), мужчин — 17 (36,2%). Все пациенты были разделены на две клинические группы: контрольную (КГ) и основную (ОГ). Распределение пациентов проводилось по методу простой рандомизации.

Контрольной группе (22 человека: 14 женщин, 8 мужчин) проводилось комплексное лечение обострения хронического паренхиматозного сиаладенита по традиционной методике.

Основной группе пациентов пожилого и старческого возраста (25 человек: 16 женщин, 9 мужчин) в комплексное лечение обострения хронического паренхиматозного сиаладенита включали полиоксидоний: шесть инъекций препарата по 6 мг внутримышечно на 1-й, 2-й, 3-й, 5-й, 7-й и 10-й дни комплексного лечения.

Комплексное лечение включало антибактериальную терапию (цефтриаксон), противовоспалительное (кетонал), десенсибилизирующее (тавегил, хлоропирамин) и общеукрепляющее (витамины группы С, А и Е) лечение. Для стимулирования секреторной функции слюнных желез использовали инъекции 0,5%-ного раствора галантамина (по 1 мл подкожно раз в сутки ежедневно), а также назначали слюногонную диету (с учетом сопутствующих заболеваний), полоскания полости рта теплой подкисленной водой, лечебный массаж пораженной железы. Ежедневно пациентам этой группы проводили инстилляцию пораженной околоушной железы антисептическими растворами (0,05%-ным раствором хлоргексидина биглюконата) и ферментными препаратами (химопсин, химотрипсин).

Из исследования исключались пациенты, имевшие сопутствующую патологию в стадии декомпенсации. Все сопутствующие хронические заболевания у больных, включенных в исследование, были в состоянии ремиссии не менее 3 месяцев. Для определения региональной нормы выбранных показателей было обследовано 15 практически здоровых лиц пожилого и старческого возраста из числа пациентов, госпитализированных для удаления поверхностных доброкачественных новообразований кожи лица и шеи.

Исследование местного иммунитета включало определение уровней IgA, IgG, IgM, ИЛ-1, ИЛ-6 в ротовой жидкости с помощью твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с применением реагентов «Вектор-Бест» (г. Новосибирск). Материалом для исследования служила ротовая жидкость.

Исследование общего иммунитета включало определение уровней IgA, IgM, IgG, ИЛ-1, ИЛ-6 с помощью твердофазного ИФА с применением реагентов «Вектор-Бест», фагоцитарной активности нейтрофилов (ФП, ФЧ). Материалом для исследования служила цельная кровь из локтевой вены.

Результаты исследования и их обсуждение

На сиалограммах до лечения в обеих группах исследования отмечалось увеличение объема слюнных желез с наличием множественных участков разращения, что указывало на нарушение концентрационной способности желез. В КГ вышеупомянутая тенденция сохранялась у пациентов практически до конца госпитализации.

Включение полиоксидония в комплексное лечение обострения хронического паренхиматозного сиаладенита у пациентов пожилого и старческого возраста привело к положительной клинической динамике заболевания. В частности, по сравнению с контрольной группой, улучшение общего состояния отмечено на 3–4-е сутки (на 5-е сутки в КГ), уменьшение болевого синдрома — на 4-е сутки (на 6-е в КГ), уменьшение отека и инфильтрации мягких тканей — на 3 дня раньше, чем в КГ. При пальпации железы отмечалось значительное уменьшение ее в размере,

снижение болезненности. В результате проведенного лечения наблюдалась оптимизация воспалительного процесса у больных основной группы с уменьшением сроков серозно-гнойного отделяемого из выводного протока железы ($5,00 \pm 0,32$ суток в ОГ и $9,23 \pm 0,12$ суток в КГ). Сроки госпитализации в ОГ сократились на 3 койко-дня ($8,07 \pm 0,26$ суток в ОГ и $11,22 \pm 0,37$ суток в КГ).

Анализ исходных показателей местного иммунитета у пациентов контрольной и основной групп показал повышение уровня иммуноглобулинов всех классов и всех изученных интерлейкинов в ротовой жидкости.

В процессе лечения концентрация IgA, IgM, IgG в ротовой жидкости у больных контрольной группы оставалась высокой на весь период наблюдения. При оценке динамики уровня иммуноглобулинов в ротовой жидкости больных основной группы выяснилось, что уже к 3-му дню лечения происходит снижение содержания IgG и к 8-м суткам происходит нормализация уровней IgG и IgM. Концентрация IgA составляла $0,55 \pm 0,06$ г/л при норме $0,48 \pm 0,04$ г/л, IgM — $0,27 \pm 0,01$ г/л при норме $0,19 \pm 0,04$ г/л, IgG — $0,26 \pm 0,03$ при норме $0,38 \pm 0,06$ г/л.

При исследовании содержания провоспалительных цитокинов в ротовой жидкости пациентов контрольной группы выяснилось, что уровни ИЛ-1, ИЛ-6 были повышены практически во все сроки исследования. При исследовании цитокинового профиля ротовой жидкости у больных основной группы в начале терапии выявлено повышенное содержание ИЛ-1, ИЛ-6. Включение полиоксидония в комплексное лечение уже с 3-го дня привело к снижению уровней ИЛ-1, ИЛ-6, а через неделю от начала терапии — к нормализации их содержания (ИЛ-1 = $2,63 \pm 0,26$ пг/мл при норме $2,87 \pm 0,27$ пг/мл; ИЛ-6 = $0,46 \pm 0,08$ пг/мл при норме $0,35 \pm 0,07$ пг/мл).

Перед началом лечения содержание IgA, IgM, IgG в сыворотке крови пациентов было значимо ниже по сравнению со здоровыми. В процессе лечения концентрации IgA, IgM в крови пациентов КГ сохранялись сниженными. У больных ОГ уже к третьему дню лечения происходило повышение содержания IgA, IgM, IgG и через неделю — восстановление уровня до нормальных значений.

При исследовании состояния механизмов врожденного иммунитета у обследованных пациентов было установлено, что активность фагоцитарного звена иммунитета была подавлена. Так, отмечено снижение уровней ФП и ФЧ в обеих клинических группах до начала терапии. В процессе лечения показатели фагоцитоза у пациентов КГ к 8–10-м суткам оставались сниженными, тогда как у больных ОГ наблюдалась нормализация показателей (ФП составил $66,34 \pm 0,16\%$ в ОГ, $53,29 \pm 0,39\%$ в КГ при норме $68,26 \pm 0,27\%$; ФЧ составило $1,31 \pm 0,05$ в ОГ, $0,63 \pm 0,03$ в КГ при норме $1,56 \pm 0,08$).

При исследовании цитокиновой регуляции иммунитета по содержанию в крови провоспалительных цитокинов было установлено, что содержание в сыворотке крови пациентов контрольной и основной групп до начала терапии характеризовалось сниженным уровнем ИЛ-1, ИЛ-6.

В процессе лечения концентрация ИЛ-1, ИЛ-6 в крови пациентов КГ

сохранялась сниженной весь период наблюдения, а у больных основной группы с 3-го дня отмечались повышение их содержания и нормализация к 7–8-м суткам (концентрация ИЛ-1 составила $71,14 \pm 0,27$ пг/мл в ОГ, $54,12 \pm 0,24$ пг/мл в КГ при норме $73,0 \pm 0,32$ пг/мл; концентрация ИЛ-6 составила $25,14 \pm 0,18$ пг/мл в ОГ, $18,44 \pm 0,37$ пг/мл в КГ при норме $21,23 \pm 0,28$ пг/мл).

Заключение

Таким образом, проведенное исследование позволяет заключить, что у больных пожилого и старческого возраста обострение хронического паренхиматозного сиаладенита сочетается с вторичным иммунодефицитом, затрагивающим все звенья иммунной системы.

Включение иммуномодулирующей терапии с помощью полиоксидония в комплексное лечение пациентов старших возрастных групп с обострением хронического паренхиматозного сиаладенита позволяет ускорить нормализацию показателей местного и общего

иммунитета, что свидетельствует о более эффективном функционировании системы иммунитета. Это лежит в основе быстреего улучшения общего состояния пациентов, способствует скорейшему купированию воспалительного процесса в железе, сокращению сроков госпитализации больных.

Список литературы

1. Адамов А. К. Иммунотропная система организма и иммунитет / А. К. Адамов. — Саратов, 2011. — 258 с.
2. Иорданишвили А. К., Лобейко В. В., Жмудь М. В., Удальцова Н. А., Рыжак Г. А. Частота и причины функциональных нарушений слюноотделения у людей разного возраста // Успехи геронтологии. — 2012. — Т. 25, № 3. — С. 531–534.
3. Лобейко В. В., Иорданишвили А. К. Характеристика диагностических и лечебных мероприятий среди взрослых людей разного возраста, страдающих заболеваниями слюнных желез // Курск. науч.—практ. вестн. «Человек и его здоровье». — 2014. — № 1. — С. 81–84.
4. Самсонов В. В., Иорданишвили А. К., Солдатов А. Н., Лобейко В. В., Рыжак Г. А. Актуальные вопросы геронтостоматологии в России на современном этапе // Успехи геронтологии. — 2013. — Т. 26, № 3. — С. 540–543.
5. Яременко А. И. Лечение и профилактика воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у больных старших возрастных групп: Автореф. дис. / ... д-ра мед. наук. — СПб., 2007. — 37 с.

Для цитирования. Сербин А. С., Максютин И. А., Афанасьева О. Ю., Алешанов К. А., Кучкина И. В., Зотьева Ю. А. Иммуномодулирующая терапия в комплексном лечении обострения хронического неспецифического сиаладенита у больных старших возрастных групп // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 4. — 34 (409). — С. 13–15.



Стоматологический форум

ЧЕРНОЗЕМЬЯ

9-10 июня 2020 DENTALEXPO®



ВОРОНЕЖ

**Забронировать
стенд**

www.veta.ru
<http://veta.ru/dentalexpo-2020>
Тел.: +7 (473) 2 100-501





Б. Н. Давыдов



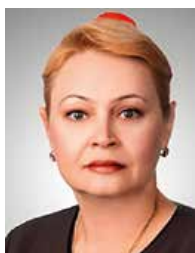
С. В. Дмитриенко



Д. А. Доменюк



Ф. В. Самедов



И. В. Иванюта



С. О. Иванюта

Современные концепции в подходах к определению индивидуальной позиции медиальных резцов у людей с физиологическими видами прикуса

Б. Н. Давыдов, д.м.н., проф., член-корр. РАН, заслуженный деятель науки России, проф., кафедры детской стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии ФПДО¹

С. В. Дмитриенко, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии²

Д. А. Доменюк, д.м.н., доцент кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии³

Ф. В. Самедов, аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии³

И. В. Иванюта, к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии⁴

С. О. Иванюта, студент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии⁴

¹ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Тверь

²Пятигорский медико-фармацевтический институт — филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Пятигорск-32

³ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ставрополь

Modern concepts in approaches to determining individual position of media cutters in people with physiological types of bit

B. N. Davydov, S. V. Dmitrienko, D. A. Domenyuk, F. V. Samedov, I. V. Ivanyuta, S. O. Ivanyuta

Tver State Medical University, Tver; Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute — Branch of Stavropol State Medical University, Pyatigorsk; Stavropol State Medical University, Stavropol; Russia

Резюме

По результатам изучения конусно-лучевых компьютерных томограмм головы 147 человек первого периода зрелого возраста с полным комплектом постоянных зубов и физиологическими видами окклюзии рассчитаны средние величины углов наклона резцов по отношению к окклюзионной плоскости и межрезцовых углов, а также сформулированы признаки нейтрального положения, физиологической протрузии и физиологической ретрузии резцов. Выявлено, что медиальные резцы верхней челюсти с окклюзионной плоскостью образуют угол $77,05 \pm 0,70$ градуса. Для нейтрального положения резцов величина угла инклинации варьирует от 75 до 80 градусов. Уменьшение угла наклона резцов у людей с физиологическими видами окклюзии менее 75 градусов позволило рассматривать показатели как физиологическую протрузию, а увеличение угла более 80 градусов характеризовало физиологическую ретрузию. При нейтральном положении резцов межрезцовый угол в среднем составлял $135,49 \pm 0,86$ градуса. Для нейтрального положения резцов величина межрезцового угла варьирует от 125 до 145 градусов. К типам зубных дуг с протрузионным положением резцов относили варианты, при которых межрезцовый угол был менее 125 градусов. При физиологической ретрузии резцов межрезцовый угол был более 145 градусов. Полученные результаты могут быть использованы в качестве критериев для оценки эффективности проведенного лечения пациентов с аномалиями окклюзии.

Ключевые слова: физиологическая окклюзия, торк зубов, инклинация, конусно-лучевая компьютерная томография, протрузионное расположение резцов, ретрузионное расположение резцов.

Summary

According to the results of studying cone-beam computed tomograms of the head of 147 people of the first period of adulthood with a full set of permanent teeth and physiological types of occlusion, the average inclinations of the incisors with respect to the occlusal plane and intercavity angles were calculated, and signs of a neutral position were formulated, physiological protrusion and physiological retrusion of incisors. It was revealed that the medial incisors of the upper jaw with the occlusal plane form an angle of 77.05 ± 0.70 degrees. For the neutral position of the incisors, the inclination angle varies from 75 to 80 degrees. A decrease in the incline angle of incisors in people with physiological types of occlusion of less than 75 degrees allowed the indicators to be considered as physiological protrusion, and an increase in the angle of more than 80 degrees characterized physiological retrusion. With the neutral position of the incisors, the intercavity angle averaged 135.49 ± 0.86 degrees. For the neutral position of the incisors, the value of the intersection angle varies from 125 to 145 degrees. The types of dental arches with the protrusive position of the incisors included variants in which the inter-incisal angle was less than 125 degrees. With the physiological retrusion of the incisors, the inter-incisal angle was more than 145 degrees. The results can be used as criteria for assessing the effectiveness of the treatment of patients with occlusion abnormalities.

Key words: physiological occlusion, tooth fusion, inclination, cone beam computed tomography, protrusive incisors, retrusive incisors.

Зубочелюстная система, как базовая составляющая краниофациального комплекса, занимает одно из лидирующих позиций в организме человека по сложности формирования, морфологического строения и разнообразию выполняемых функций [1, 4, 10, 17, 22, 25, 29, 37].

По результатам эпидемиологических исследований, проведенных в различных субъектах Российской Федерации (2017), распространенность аномалий зубочелюстной системы у взрослого населения достигает 84,6 %, что более чем в четыре раза превышает число пациентов с физиологической окклюзией зубных рядов в данных возрастных категориях. Улучшение создавшейся эпидемиологической ситуации возможно только после обоснования, разработки и внедрения высокоэффективных, современных лечебно-диагностических мероприятий, позволяющих достигнуть прогнозируемого результата ортодонтического лечения [3, 14, 18, 28, 46].

Современный уровень ортодонтической помощи включает проведение комплексной патогенетической диагностики зубочелюстно-лицевых аномалий (морфометрические, кефалометрические, рентгенологические, клинические, функциональные, специальные и др.), без которых аппаратное либо реконструктивное лечение будет нерациональным [9, 12, 19, 23, 26, 30, 45].

Ортодонтическое лечение пациентов с зубочелюстными аномалиями направлено на достижение оптимальной функциональной окклюзии и лицевой гармонии (эстетики). Основопологающие критерии, позволяющие достигнуть идеальную (гармоничную) норму в соотношении зубных рядов, систематизированы L. F. Andrews [11, 35, 41]. Отсутствие одного или нескольких ключей (компонентов) является предрасполагающим фактором в развитии рецидива зубочелюстной патологии в ретенционном периоде [15, 20, 27, 34, 44].

Инклинация (торк) — вестибулярно-оральная ориентация коронки зуба по отношению к корню зуба (третий ключ окклюзии, по L. F. Andrews), а угол, образованный между перпен-

дикулярном к окклюзионной плоскости и касательной к вестибулярной поверхности коронки зуба, определяется как торковый наклон зуба. Оптимальный наклон зубов в вестибулярно-оральном направлении играет ключевую роль на этапах планирования стоматологического лечения, влияя на статическую, функциональную окклюзию, эстетическую составляющую улыбки, а также на здоровье тканей пародонтального комплекса при жевательном нагружении [5, 16, 32, 48]. Авторами доказано, что оптимальный наклон зубов в вестибулярно-оральном направлении устанавливает пространственную ориентацию наиболее выпуклых образований зуба (экватор, режущий край, пришеечная зона) по отношению к мягким тканям краевого пародонта. Это повышает сопротивляемость к микротравмам и микробной агрегации, обеспечивая поддержание адаптационных и защитных механизмов в комплексе «зуб — пародонт». Запуск патогенетических механизмов, возникающих при нарушении пространственной ориентации наиболее выпуклых образований зуба, обусловлен возникновением в маргинальной десне и пришеечной части зоны повышенного поднугрения, образующейся на стороне наклона зуба, и зоны повышенного травмирования, локализуемой на участке незащищенной слизистой оболочки десны [13, 33, 36, 40, 47].

Торк коронок верхних, нижних центральных резцов, имеющий положительное (вестибулярный наклон) и отрицательное (оральный наклон) значение, влияет не только на глубину резцового перекрытия, но и на положение жевательной группы зубов. Небная поверхность верхних центральных резцов является зубной направляющей при движении нижней челюсти вперед, а нарушение положения медиальных резцов приводит к дискоординации суставных и зубных траекторий нижней челюсти. Нормальное положение премоляров и моляров сохраняет межальвеолярную высоту, формирует физиологическую окклюзию, поддерживает адекватную функцию жевания, обеспечивая постоянный объем ротовой полости и естественную фонетику [6, 38, 43, 49].

Особенности расположения зубов в зубной дуге определяются вариантной анатомией углов наклона в вестибулярно-язычном и мезиально-дистальном направлениях [2, 8, 39]. Угол инклинации является особенностью зубных дуг различных гнатических и дентальных типов, при этом основные морфометрические характеристики различных типов зубных дуг представлены в работах отечественных и зарубежных авторов [7, 21, 24, 31, 42, 50].

Несмотря на многочисленные работы по данной тематике, в научной литературе нам не удалось найти сведений о величине углов наклона передних зубов к окклюзионной плоскости, а также признаков физиологической протрузии и ретрузии, определяющих биомеханику нижней челюсти и артикуляцию в целом, что и послужило целью настоящего исследования.

Цель исследования — определить особенности наклона резцов в передне-заднем направлении у людей с физиологическими видами прикуса по данным конусно-лучевой компьютерной томографии.

Материалы и методы исследования

Объектом рентгенодиагностических исследования явились 147 человек первого периода зрелого возраста с полным комплектом постоянных зубов и физиологическими видами окклюзии. Согласно возрастной периодизации постнатального онтогенеза, принятой на VII Всесоюзной научной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965), первым периодом зрелого возраста для мужчин является возраст 22–35 лет, для женщин — 21–35 лет. Конусно-лучевая компьютерная томография выполнена на цифровом томографе KaVo OP300 Maxio с цефалостатом (KaVo Group, Германия), оснащенном функцией свободной навигации, точного позиционирования в 3D-формате SmartScout и технологией Low Dose Technology, которая позволяет минимизировать лучевую нагрузку. Полученные данные обработаны с применением программы

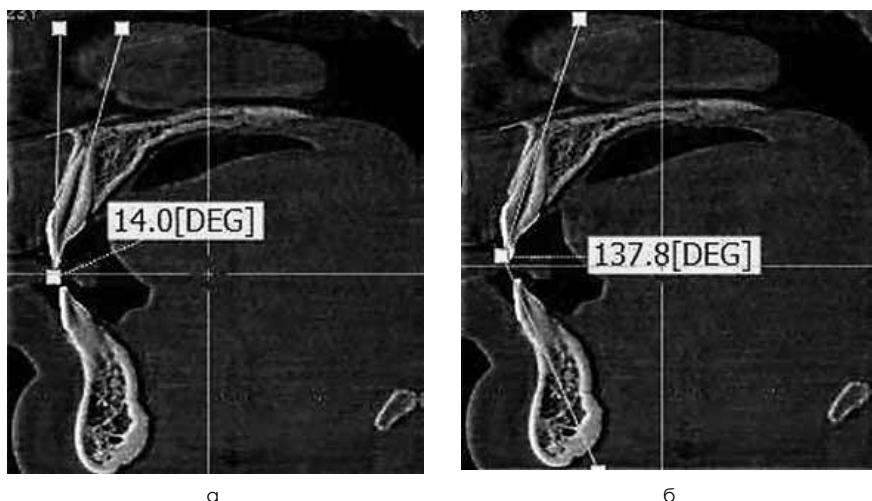


Рисунок 1. Методы измерения угла инклинации верхнего медиального резца (а), межрезцового угла (б) на конусно-лучевой компьютерной томограмме.

Таблица 1
Средняя величина угла наклона резцов у людей с физиологическими видами прикуса (в градусах), $M \pm m$; $p \geq 0,05$

Группа резцов	Верхняя зубная дуга	Нижняя зубная дуга
Медиальный	$77,05 \pm 0,70$	$57,23 \pm 2,49$
Латеральный	$81,14 \pm 1,51$	$56,98 \pm 1,33$

для получения, обработки, хранения, экспорта 3D-данных в общемедицинских универсальных файловых форматах DICOM — OnDemand3D Dental; программы для архивирования, импорта, просмотра проектов OnDemand3D Dental — OnDemand Project Viewer; программы для объединения DICOM-снимков и анализа — OnDemand3D Fusion. Параметры сканирования: размер вокселя — 250 мкм; размер пикселя — 200 мкм; время экспозиции в режиме 3D — 6,1 с; размер зоны сканирования (FOV) — 8×15 см; шаг ротации — 1 мм; шаг при реконструкции среза — 1 мм; толщина среза — 0,15–0,3 мм.

Методом конусно-лучевой компьютерной томографии определяли угол наклона медиальных резцов. При этом от режущего края медиального резца верхней челюсти строили перпендикуляр к окклюзионной плоскости. Вторая линия соединяла режущий край зуба с верхушкой корня (вертикальная ось зуба). Угол между указанными линиями нами расценивался как угол инклинации верхних медиальных резцов (торк). Кроме этого, определяли межрезцовый угол, образованный вертикальными осями антагонистов (рис. 1).

Данные обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием программы Microsoft Excel 2013 и пакета прикладных программ SPSS (StatSoft, США). При описании количественных признаков применяли среднюю величину (M) и стандартную ошибку средней (m). Статистическая обработка данных проводилась методами описательной статистики, методами дисперсионного анализа (t -критерий Стьюдента), корреляционного анализа (парные коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена), а также методами непараметрической статистики (критерий Манна-Уитни и Вилкоксона). За критический уровень вероятности для статистической значимости различий принимали уровень p , равный 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования средней величины угла наклона резцов у людей с физиологическими видами прикуса приведены в табл. 1.

В результате измерения наклона резцов обеих челюстей в передне-заднем направлении выявлено, что медиальные резцы верхней челюсти с окклюзионной плоскостью обра-

зовывали угол $77,05 \pm 0,70$ градуса. Было установлено, что для нейтрального положения верхних медиальных резцов величина угла наклона варьировала от 74,95 до 79,15 градуса. Уменьшение средней величины угла наклона верхних медиальных резцов менее 74,95 градуса у людей с физиологическими видами окклюзии позволило рассматривать показатели как признаки физиологической протрузии. Превышение величины угла наклона верхних медиальных резцов более 79,15 градуса характеризовало физиологическую ретрузию.

Для верхнего латерального (бокового) резца показатели составляли $81,14 \pm 1,51$ градуса. Таким образом, при физиологической протрузии средняя величина угла наклона верхних латеральных резцов была менее 76,61 градуса, а при ретрузии — более 85,67 градуса.

Величина угла наклона нижних резцов к окклюзионной плоскости при их нейтральном расположении варьировала от 52,76 до 64,70 градуса (медиальные) и от 48,61 до 65,33 градуса (латеральные). Достоверных отличий между медиальными и латеральными (боковыми) резцами не отмечено ($p > 0,05$).

Межрезцовый угол, определяемый нами между медиальными резцами обеих челюстей, в среднем составил $134,28 \pm 3,37$ градуса, что свидетельствовало о неоднородности вариационного ряда и разбросе значений угла.

Величина межрезцового угла варьировала от 124,17 до 144,39 градуса, что позволило использовать указанный угол в качестве ориентира, определяющего нейтральное положение резцов. Увеличение межрезцового угла более 144,39 градуса характеризовало ретрузию зубов, а уменьшение менее 124,17 градуса — их протрузию. Тем не менее для уточнения числовых значений диапазона физиологической протрузии и ретрузии нами рассмотрены углы наклона резцов с подразделением на типы дуг с протрузией и ретрузией.

Результаты исследования средней величины угла наклона резцов у людей с физиологическими видами прикуса при их нейтральном расположении приведены в табл. 2.

Таблица 2
Средняя величина угла наклона резцов у людей с физиологическими видами прикуса при их нейтральном расположении (в градусах), $M \pm m$; $p \geq 0,05$

Верхняя зубная дуга		Нижняя зубная дуга		Межрезцовый угол
Медиальные резцы	Латеральные резцы	Медиальные резцы	Латеральные резцы	
77,62 ± 0,73	81,08 ± 0,68	57,87 ± 0,66	57,73 ± 0,78	135,49 ± 0,86

Таблица 3
Средняя величина угла наклона резцов у людей с физиологическими видами прикуса при их протрузионном расположении (в градусах), $M \pm m$; $p \geq 0,05$

Верхняя зубная дуга		Нижняя зубная дуга		Межрезцовый угол
Медиальные резцы	Латеральные резцы	Медиальные резцы	Латеральные резцы	
69,35 ± 0,57	74,46 ± 0,65	48,12 ± 0,85	47,64 ± 0,72	117,47 ± 2,36

При нейтральном расположении верхних медиальных резцов у людей с физиологическими видами прикуса угол их наклона к окклюзионной плоскости составлял $77,62 \pm 0,73$ градуса. Диапазон значений угла наклона исследуемого зуба варьировал от 75,40 до 79,84 градуса. Медиальные резцы нижней челюсти по отношению с окклюзионной плоскостью составляли угол $57,87 \pm 0,66$ градуса, что определяло межрезцовый угол $135,49 \pm 0,86$ градуса.

Нейтральное расположение медиальных резцов у людей с физиологическими видами прикуса представлено на рис. 2.

Таким образом, полученные данные могут быть использованы как критерии величины угла наклона зубов у людей с физиологической окклюзией и нейтральным расположением резцов, а также служить для определения эффективности лечения пациентов с аномалиями окклюзии. Кроме того, результаты исследования могут использоваться для определения физиологической или патологической протрузии (ретрузии) резцов. К типам дентальных дуг с протрузионным положением резцов относили варианты, при которых межрезцовый угол был менее 124,17 градуса, а угол наклона верхнего медиального резца к окклюзионной плоскости составлял менее 75,40 градуса.

Результаты исследования средней величины угла наклона резцов у людей с физиологическими видами прикуса при их протрузионном расположении приведены в табл. 3.

При протрузионном расположении верхних медиальных резцов у людей с физиологическими видами прикуса угол их наклона к окклюзи-

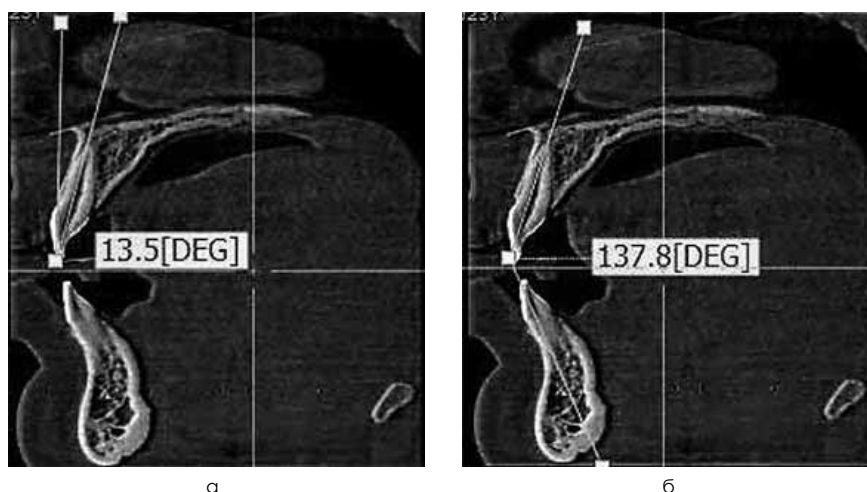


Рисунок 2. Варианты расположения медиальных резцов на снимках конусно-лучевых компьютерных томограмм при их нейтральном расположении.

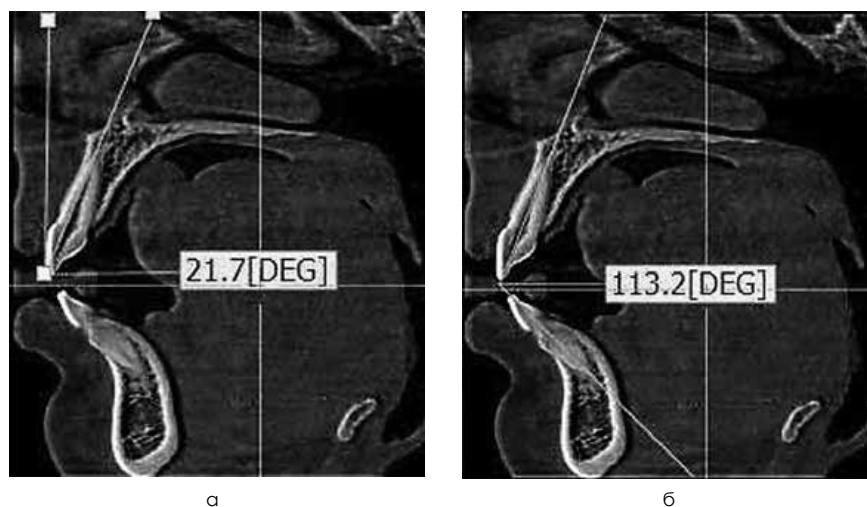


Рисунок 3. Варианты расположения медиальных резцов на снимках конусно-лучевых компьютерных томограмм при их протрузионном расположении.

онной плоскости составлял $69,35 \pm 0,57$ градуса. Диапазон значений угла наклона исследуемого зуба при данном типе дуг варьировал от 67,64 до 71,06 градуса. Медиальные резцы нижней челюсти по отношению к окклюзионной плоскости составляли угол $48,12 \pm 0,55$ градуса, что опреде-

ляло межрезцовый угол $117,47 \pm 2,36$ градуса. Диапазон значений показателя составлял от 110,39 до 124,55 градуса.

Протрузионное расположение медиальных резцов у людей с физиологическими видами прикуса представлено на рис. 3.

Таблица 4
Средняя величина угла наклона резцов у людей с физиологическими видами прикуса при их ретрузионном расположении (в градусах), $M \pm m$; $p \geq 0,05$

Верхняя зубная дуга		Нижняя зубная дуга		Межрезцовый угол
Медиальные резцы	Латеральные резцы	Медиальные резцы	Латеральные резцы	
$84,27 \pm 1,29$	$86,65 \pm 1,19$	$65,62 \pm 1,24$	$67,38 \pm 1,32$	$149,89 \pm 1,31$

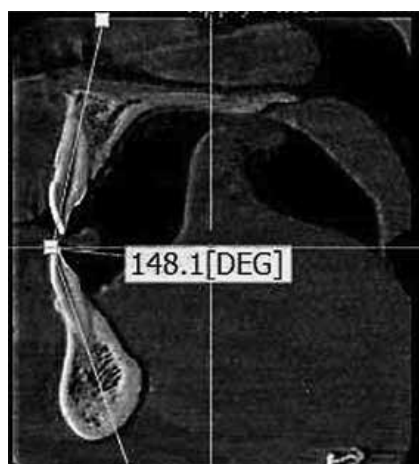


Рисунок 4. Варианты расположения медиальных резцов на снимках конусно-лучевых компьютерных томограмм при их ретрузионном расположении.

Таким образом, полученные данные могут быть использованы как критерии величины угла наклона зубов у людей с физиологической окклюзией и протрузионным расположением резцов и служить для определения эффективности лечения пациентов с аномалиями прикуса. К тому же результаты исследования могут использоваться для определения физиологической или патологической протрузии (ретрузии) резцов.

К типам зубных дуг с ретрузионным положением резцов относили варианты, при которых межрезцовый угол был более $145,96$ градуса, а угол наклона верхнего медиального резца к окклюзионной плоскости составлял более $80,40$ градуса.

Результаты исследования средней величины угла наклона резцов у людей с физиологическими видами прикуса при их ретрузионном расположении приведены в табл. 4.

При ретрузионном расположении верхних медиальных резцов у людей с физиологическими видами прикуса угол их наклона к окклюзионной плоскости составлял $84,27 \pm 1,29$ градуса. Диапазон значений угла наклона исследуемого зуба варьировал от $80,40$ до $88,14$ градуса. Медиальные резцы

нижней челюсти по отношению к окклюзионной плоскости составляли угол $65,62 \pm 1,24$ градуса, что определяло межрезцовый угол $149,89 \pm 1,23$ градуса.

Ретрузионное расположение медиальных резцов у людей с физиологическими видами прикуса представлено на рис. 4.

Таким образом, полученные данные могут быть использованы как показатели углов наклона зубов у людей с физиологической окклюзией и ретрузионным расположением резцов, а также служить критерием для оценки эффективности проведенного лечения пациентов с аномалиями окклюзии. К тому же результаты исследования могут использоваться для определения физиологической или патологической протрузии (ретрузии) резцов.

Выводы

1. Медиальные резцы верхней челюсти с окклюзионной плоскостью образуют угол $77,05 \pm 0,70$ градуса. Для нейтрального положения резцов величина угла инклинации варьирует от $74,95$ до $79,55$ градуса или с учетом округления — от 75 до 80 градусов. Уменьшение угла наклона

резцов у людей с физиологическими видами окклюзии менее 75 градусов позволило рассматривать показатели как физиологическую протрузию. Увеличение угла более 80 градусов характеризовало физиологическую ретрузию.

- При нейтральном положении резцов межрезцовый угол в среднем составлял $135,49 \pm 0,86$ градуса. Для нейтрального положения резцов величина межрезцового угла варьировала от $124,57$ до $144,59$ градуса или с учетом округления — от 125 до 145 градусов. К типам зубных дуг с протрузионным положением резцов относили варианты, при которых межрезцовый угол был менее 125 градусов. При физиологической ретрузии резцов межрезцовый угол был более 145 градусов.
- Для постановки объективного диагноза, а также планирования правильного и рационального способа ортодонтического лечения у пациентов с аномалиями окклюзии рекомендуется изучать варианты расположения медиальных резцов на снимках конусно-лучевых компьютерных томограмм.
- Включение усредненных параметров углов наклона резцов, а также величин межрезцового угла у людей с физиологическими видами прикуса в клинические протоколы диагностики и ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий в амбулаторно-поликлинических условиях позволит значительно уменьшить временные затраты врача-ортодонта на этапах клинического обследования и постановки диагноза, повысить эффективность диагностики окклюзионных нарушений, добиться стабильного долговременного результата лечения при снижении риска отдаленных негативных последствий.

5. С целью профилактики возникновения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава на этапах ортодонтического лечения необходимо особое значение уделять величине торка медиальных и латеральных верхних резцов, которые выступают в качестве направляющей при движении нижней челюсти кпереди.
6. Совершенствование существующих методов диагностики зубочелюстных аномалий привело к созданию высокотехнологичных прецизионных компьютеризированных методов измерений структур челюстно-лицевой области, внедрение которых в работу позволит не только минимизировать погрешности, связанные с инструментальными измерительными методиками, но и за счет прогнозируемости ортодонтического лечения достигнуть оптимальных функционально-эстетических результатов.

Список литературы

1. Давыдов Б. Н. Антропометрические особенности челюстно-лицевой области у детей с врожденной патологией в периоде прикуса молочных зубов / Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Стоматология детского возраста и профилактика*. — 2018. — Том 17. — № 2 (65). — С. 5–12.
2. Давыдов Б. Н. Математическое моделирование формы и размеров зубных дуг для выбора тактики и объема ортодонтического лечения у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы / Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Медицинский алфавит*. — 2018. — Том 2 (Стоматология), № 8 (345). — С. 7–13.
3. Давыдов Б. Н. Морфологические особенности строения лицевого скелета и клинико-диагностические подходы к лечению зубочелюстных аномалий у детей в период раннего сменного прикуса / Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Стоматология детского возраста и профилактика*. — 2019. — Том 19. — № 1 (69). — С. 26–38.
4. Давыдов Б. Н. Морфометрическая характеристика и корреляционные взаимосвязи костных структур височно-нижнечелюстного сустава в расширении представлений об индивидуально-типологической изменчивости / Б. Н. Давыдов, В. В. Коннов, Ф. В. Самедов [и др.]. // *Медицинский алфавит*. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 3. — № 23 (398). — С. 44–50.
5. Давыдов Б. Н. Персонализированный подход в морфологической оценке кранио-и гнатометрических соотношений у людей с физиологическим прикусом постоянных зубов / Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Медицинский алфавит*. Серия «Стоматология». — 2018. — Т. 3. — № 24 (361). — С. 18–25.
6. Давыдов Б. Н. Сравнительная оценка популяционных биометрических методов диагностики зубочелюстных аномалий у людей с различными гнатическими, дентальными типами лица и зубных дуг / Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Медицинский алфавит*. — 2018. — Том 1 (Стоматология), № 2 (339). — С. 29–37.
7. Дмитриенко С. В. Алгоритм определения соответствия типов лица основным анатомическим вариантам зубных дуг при диагностике и лечении ортодонтических больных / С. В. Дмитриенко, В. А. Зеленский, В. В. Шкарин [и др.]. // *Современная ортопедическая стоматология*. — 2017. — № 28. — С. 62–65.
8. Дмитриенко С. В. Алгоритм определения размеров искусственных зубов по морфометрическим параметрам лица у людей с полной адентией / С. В. Дмитриенко, В. В. Шкарин, Б. Н. Давыдов [и др.]. // *Стоматология*. — 2018. — № 97 (6). — С. 57–60.
9. Дмитриенко С. В. Аналитический подход в оценке соотношений одонтометрических показателей и линейных параметров зубных дуг у людей с различными типами лица / С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, М. П. Порфириадис [и др.]. // *Кубанский научный медицинский вестник*. — 2018. — № 1. — С. 73–81.
10. Дмитриенко С. В. Диагностическая ценность одонтометрических данных в изучении типологических особенностей зубных дуг (Часть I) / С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2019. — № 3 (84). — С. 46–49.
11. Дмитриенко С. В. Совершенствование алгоритмов визуализации структур челюстно-лицевой области при использовании современных методов лучевой диагностики (Часть II) / С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2019. — № 3 (84). — С. 56–59.
12. Дмитриенко С. В. Использование биометрических исследований моделей челюстей для изучения индивидуальных размеров зубных дуг у детей с аномалиями окклюзии / С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов [и др.]. // *Стоматология детского возраста и профилактика*. — 2016. — Том XV. — № 4 (59). — С. 47–52.
13. Дмитриенко С. В. Морфометрический анализ взаимоотношений базовых размеров зубных дуг с учетом индивидуальных гнатических типов / С. В. Дмитриенко, Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк [и др.]. // *Медицинский алфавит*. — 2019. — Том 1 (Стоматология), № 5 (380). — С. 37–44.
14. Доменюк Д. А. Анатомо-топографические особенности височно-нижнечелюстных суставов при различных типах нижнечелюстных дуг / Д. А. Доменюк, А. А. Коробкеев, В. В. Шкарин [и др.]. // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. — 2019. — Т. 14. — № 2. — С. 363–367.
15. Доменюк Д. А. Изменчивость кефалометрических показателей у мужчин и женщин с мезоцефалической формой головы и различными конституциональными типами лица (Часть I) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2018. — № 1 (78). — С. 70–73.
16. Доменюк Д. А. Изменчивость кефалометрических показателей у мужчин и женщин с мезоцефалической формой головы и различными конституциональными типами лица (Часть II) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2018. — № 2 (79). — С. 82–85.
17. Доменюк Д. А. Изменчивость кефалометрических показателей у мужчин и женщин с мезоцефалической формой головы и различными конституциональными типами лица (Часть III) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2018. — № 3 (80). — С. 84–87.
18. Доменюк Д. А. Корреляция размеров зубов с параметрами зубочелюстных дуг и челюстно-лицевой области по результатам исследований нативных препаратов черепов / Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко, Э. Г. Ведешина / // *Кубанский научный медицинский вестник*. — 2016. — № 2 (157). — С. 71–79.
19. Доменюк Д. А. Результаты комплексной оценки функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с физиологической окклюзией зубных рядов (Часть I) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2017. — № 4 (77). — С. 78–82.
20. Доменюк Д. А. Результаты комплексной оценки функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с физиологической окклюзией зубных рядов (Часть II) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2018. — № 1 (78). — С. 50–53.
21. Доусон П. Е. Функциональная окклюзия: от височно-нижнечелюстного сустава до планирования улыбки. — М.: Практическая медицина, 2016. — 592 с.
22. Коннов В. В. Морфология височно-нижнечелюстного сустава при физиологической окклюзии и дистальной окклюзии, осложненной дефектами зубных рядов (Часть I) / В. В. Коннов, Б. Н. Давыдов, Э. Г. Ведешина [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2017. — № 1 (74). — С. 92–94.
23. Коннов В. В. Морфология височно-нижнечелюстного сустава при физиологической окклюзии и дистальной окклюзии, осложненной дефектами зубных рядов (Часть II) / В. В. Коннов, Б. Н. Давыдов, Э. Г. Ведешина [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2017. — № 2 (75). — С. 66–69.
24. Коннов В. В. Оптимизация тактики лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов по результатам функциональных и клинко-рентгенологических исследований височно-нижнечелюстного сустава / В. В. Коннов, И. В. Иванюта, О. О. Иванюта [и др.]. // *Медицинский алфавит*. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 3. — № 23 (398). — С. 58–63.
25. Коробкеев А. А. Анатомические особенности взаимозависимости основных параметров зубных дуг верхней и нижней челюстей человека / А. А. Коробкеев, В. В. Шкарин, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. — 2018. — Т. 13. — № 1–1. — С. 66–69.
26. Коробкеев А. А. Вариативность одонтометрических показателей в аспекте полового диморфизма / А. А. Коробкеев, В. В. Шкарин, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. — 2019. — Т. 14. — № 1–1. — С. 103–107.
27. Коробкеев А. А. Особенности типов роста лицевого отдела головы при физиологической окклюзии / А. А. Коробкеев, В. В. Шкарин, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. — 2018. — Т. 13. — № 4. — С. 627–630.
28. Лебедево И. Ю., Арутюнов С. Д., Ряховский А. Н. Ортопедическая стоматология: национальное руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 824 с.
29. Лепилин А. В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть I) / А. В. Лепилин, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2018. — № 4 (81). — С. 52–55.
30. Лепилин А. В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть II) / А. В. Лепилин, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // *Институт стоматологии*. — 2019. — № 1 (82). — С. 72–76.

31. Лепилин А. В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть III) / А. В. Лепилин, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.] // Институт стоматологии. — 2019. — № 2 (83). — С. 48–53.
32. Ортодонтия взрослых / под ред. Бирте Мелсен; пер. с англ. под ред. Н. В. Самойловой. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 416 с.
33. Персин А. С., Слабковская А. Б., Картон Е. А., Дробышева Н. С., Попова И. В. [и др.]. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. — 160 с.
34. Проффит У. Р., Филдз Г. У., Савер Д. М. Современная ортодонтия / Пер. с англ. под ред. Л. С. Персина. 5-е изд. — М.: МЕДпресс-информ, 2019. — 712 с.
35. Порфириадис М. П. Особенности тактики и принципов ортодонтического лечения пациентов с асимметрией зубных дуг, обусловленной различным количеством антимеров (Часть I) / М. П. Порфириадис, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.] // Институт стоматологии. — 2017. — № 4 (77) — С. 64–68.
36. Порфириадис М. П. Особенности тактики и принципов ортодонтического лечения пациентов с асимметрией зубных дуг, обусловленной различным количеством антимеров (Часть II) / М. П. Порфириадис, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.] // Институт стоматологии. — 2018. — № 1 (78) — С. 56–61.
37. Порфириадис М. П. Особенности тактики и принципов ортодонтического лечения пациентов с асимметрией зубных дуг, обусловленной различным количеством антимеров (Часть III) / М. П. Порфириадис, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.] // Институт стоматологии. — 2018. — № 2 (79) — С. 88–92.
38. Хватова В. А. Клиническая гнатология. М.: Медицина, 2005. — 295 с.
39. Шкарин В. В. Современные подходы к определению угла инклинации зубов при диагностике и планировании ортодонтического лечения / В. В. Шкарин, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. — 2018. — Т. 25. — № 2. — С. 156–165.
40. Шкарин В. В. Планирование лечения у пациентов ортодонтического профиля с учетом топографии ключевых зубов / В. В. Шкарин, С. В. Дмитриенко, А. В. Лепилин [и др.]. // Медицинский алфавит. — 2019. — Том 2 (Стоматология), № 11 (386). — С. 5–10.
41. Andrews L. F. The six keys to normal occlusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1972; 62 (3): 296–309.
42. Dmitrienko T. D., Domenyuk D. A., Porfyriadis M. P., Arutyunova A. G., Kondratyuk A. A., Subbotin R. S. Connection between clinical and radiological torque of medial incisor at physiological occlusion // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 29–37.
43. Dmitrienko S. V., Fomin I. V., Domenyuk D. A., Kondratyuk A. A., Subbotin R. S. Enhancement of research method for spatial location of temporomandibular elements and maxillary and mandibular medial incisors // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 38–44.
44. Dmitrienko S. V., Lepilin A. V., Domenyuk D. A., Kondratyuk A. A. Clinical meaning of methods for identifying variability of mental prominence location // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 45–46.
45. Fischev S. B., Puzdryova M. N., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Kondratyuk A. A. Morphological features of dentofacial area in peoples with dental arch issues combined with occlusion anomalies // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 162–163.
46. Lepilin A. V., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Puzdryova M. N., Subbotin R. S. Dependence of stress strain of dental hard tissues and periodontal on horizontal deformation degree // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 173–174.
47. Porfyriadis M. P., Domenyuk D. A., Arutyunova A. G., Dmitrienko S. V. Scanning electron microscopy and X-ray spectral microanalysis in dental tissue resistance // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 177–185.
48. Shkarin V. V., Ivanov S. Yu., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Lepilin A. V., Domenyuk S. D. Morphological specifics of craniofacial complex in people with varioustypes of facial skeleton growth in case of transversal occlusion anomalies // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 2. — P. 5–16.
49. Shkarin V. V., Grinin V. M., Khalfin R. A., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A. Specific features of transversal and vertical parameters in lower molars crowns at various dental types of arches // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 2. — P. 174–181.
50. Shkarin V. V., Grinin V. M., Khalfin R. A., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A. Specific features of grinder teeth rotation at physiological occlusion of various gnathic dental arches // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 2. — P. 168–173.

Для цитирования. Давыдов Б. Н., Дмитриенко С. В., Доменюк Д. А., Самедов Ф. В., Иванюта И. В., Иванюта С. О. Современные концепции в подходах к определению индивидуальной позиции медиальных резцов у людей с физиологическими видами прикуса // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 4. — 34 (409). — С. 16–22.



19–21 февраля 2020 Красноярск

КРУПНЕЙШИЙ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ПРОЕКТ ЗА УРАЛОМ

XIV СИБИРСКИЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА «ДЕНТАЛ-ЭКСПО КРАСНОЯРСК»

приглашают к участию!

- Передовые технологии и материалы
- Первые лица мировой стоматологии

В 2019 году:
98 экспонентов из 13 регионов России и Китая,
2 574 посетителя-специалиста из 870 компаний

МВД «СИБИРЬ», ул. Авиаторов, 19 тел. +7(391) 200-44-00 stom@krasfair.ru www.krasfair.ru
В Москве: тел. +7(499) 707-23-07 region@dental-expo.com www.dental-expo.com

DENTALEXPO



Применение электромиографии для диагностики и контроля эффективности лечения пациентов с дефектами зубных рядов

В. В. Коннов, д.м.н., доцент, зав. кафедрой¹
Е. Н. Пичугина, ассистент кафедры¹
Д. А. Доменюк, д.м.н., доцент²
В. М. Аванисян, студент III курса²

¹Кафедра ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов

²Кафедра стоматологии общей практики и детской стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ставрополь

Application of electromyography for diagnostics and control of effectiveness of treatment of patients with dental defects

V. V. Konnov, E. N. Pichugina, D. A. Domenyuk, V. M. Avanisyan
 Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Saratov; Stavropol State Medical University, Stavropol; Russia

Резюме

Целью исследования явилось изучение биоэлектрической активности жевательных мышц у взрослых пациентов с дефектами зубных рядов, осложненных дистальной окклюзией. Материалом исследования послужили показатели биоэлектрической активности жевательных мышц, полученные при помощи электромиографии у 47 пациентов с дефектами зубных рядов, осложненных дистальной окклюзией. В результате по данным электромиографии были выделены критерии адаптации жевательных мышц к новым условиям функционирования жевательного аппарата, сформированным в результате лечения. Выявленные критерии позволяют объективно определять продолжительность периода адаптации жевательных мышц на этапах комплексного лечения пациентов с данной патологией.

Ключевые слова: жевательные мышцы, электромиография, дефекты зубных рядов, дистальная окклюзия.

Summary

The aim of the study was to study the bioelectric activity of the masticatory muscles in adult patients with defects in the dentition complicated by distal occlusion. The material of the study was the bioelectric activity indices of the masticatory muscles obtained by electromyography in 47 patients with defects in the dentition complicated by distal occlusion. As a result, according to electromyography, criteria for the adaptation of masticatory muscles to new conditions for the functioning of the masticatory apparatus formed as a result of treatment were identified. The revealed criteria make it possible to objectively determine the duration of the period of adaptation of the masticatory muscles at the stages of complex treatment of patients with this pathology.

Key words: chewing muscles, electromyography, defects in the dentition, distal occlusion.



В. В. Коннов



Е. Н. Пичугина



Д. А. Доменюк



В. М. Аванисян

Окклюзионные взаимоотношения зубов и зубных рядов, жевательные мышцы и височно-нижнечелюстной сустав являются единым сбалансированным биомеханическим механизмом, обеспечивающим полноценную работу жевательного аппарата. Генератором механической силы жевательного аппарата выступают жевательные мышцы, получающие информацию от нервной системы. Нарушение анатомической формы либо функции в любом из механизмов жевательного аппарата сопровождается изменением равномерности, интенсивности, ритмичности силового воздействия, перегрузкой, недо-

грузкой и дисфункцией его элементов [6, 14, 17, 19, 22, 33, 39, 44, 49].

Частичное отсутствие зубов является одной из широко распространенных патологий зубочелюстной системы и основной причиной обращения за стоматологической ортопедической помощью. По данным ВОЗ, им страдают до 75 % населения в различных регионах земного шара. В нашей стране данная патология составляет от 40 до 75 % случаев в общей структуре оказания стоматологической помощи [27, 34].

Несмотря на достижения терапевтической и хирургической стоматологии в лечении осложненных форм кариеса и заболеваний пародонта, число

пациентов с частичным отсутствием зубов, по прогнозам ряда авторов, будет непрерывно расти. В связи с этим значительно увеличивается потребность населения в ортопедической стоматологической помощи. В России такая потребность среди лиц, обращающихся за стоматологической помощью, составляет от 70 до 100 % (в зависимости от региона) [5, 20, 32].

Ведущими симптомами данной патологии являются нарушение непрерывности зубного ряда, функциональная перегрузка зубов, деформация зубных рядов и, как следствие, нарушение функций жевания, речи и анатомо-эстетических норм [2, 9, 15, 38, 43, 47].

При длительном отсутствии своевременного лечения дефекты зубных рядов осложняются дистальным смещением нижней челюсти, в результате чего происходит нарушение функции и топографии височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), а также деятельности нервно-мышечного аппарата [3, 8, 13, 18, 21, 23, 37, 40, 42, 46, 48].

Значительные морфологические и функциональные изменения зубочелюстной системы, характерные для данной патологии, прогрессируют с увеличением дефекта и времени, прошедшего после потери зубов, и, как правило, отрицательно влияют на социальный статус и психоэмоциональное состояние пациентов, что свидетельствует о необходимости своевременного и адекватного подхода в выборе метода лечения [1, 7, 11, 24, 29, 36, 41].

Вопросам диагностики и лечения пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией, всегда уделялось большое внимание. При этом особый интерес вызывает знание особенностей структурных и функциональных изменений височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц [10, 16, 28, 30, 35, 45].

Функциональное состояние височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц зависит как от целостности зубных рядов, вида ортопедических конструкций, используемых для восполнения дефектов зубных рядов, вида и характера окклюзионных нарушений, выраженности осложнений, наиболее тяжелым из которых является смещение нижней челюсти [4, 12, 25].

Однако в настоящее время различны мнения авторов о роли окклюзионных нарушений в развитии патологии жевательных мышц, приводятся различные данные результатов электромиографического исследования жевательных мышц, недостаточно данных, свидетельствующих об адаптации жевательных мышц к новым условиям функционирования челюстно-лицевой области, возникающим в процессе лечения [26, 31, 50].

Решение этих вопросов поможет повысить эффективность лечения взрослых пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией в сочетании с мышечно-суставной дисфункцией.



Рисунок 1. Нейромиоанализатор НМА-4-01 «Нейромиан» (Медиком МТД), Россия).

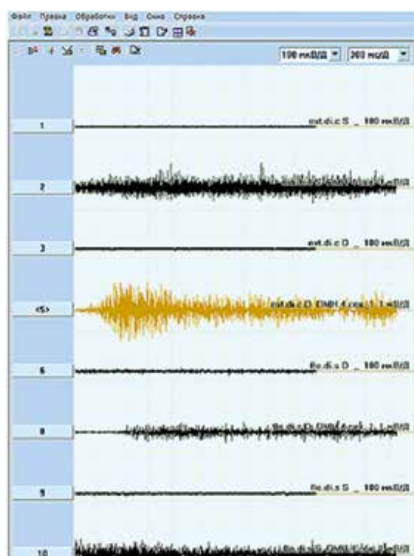


Рисунок 2. Поверхностная электромиограмма.

Цель исследования — изучение особенностей функционального состояния жевательных мышц у взрослых пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией, и выявление критериев их адаптации.

Материалы и методы исследования

Нами проведено обследование 64 человек в возрасте от 20 до 60 лет, из которых 47 пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией. Группу сравнения составили 17 человек с ортогнатическим прикусом. Для оценки функционального состояния мышц жевательного аппарата использовали электромиографию, которую проводили на четырехканальном нейромиоанализаторе НМА-4-01 «Нейромиан» (Медиком МТД), Россия) при скорости движения лентопротяжного механизма 50 мм/с по методике ЦНИИС (рис. 1).

Для регистрации электрических потенциалов изучаемых мышц использовали интерференционный (поверхностный) метод электромиографии. Электромиографическую активность жевательных мышц регистрировали одновременно с двух сторон в фазе их биоэлектрической активности при максимальном сжатии и жевании с использованием поверхностных чашечковых электродов. Электроды располагали в местах наибольшего напряжения жевательных мышц, выявленных при помощи пальпации. Исследовали электромиографическую активность собственно жевательных, височных и надподъязычных мышц при физиологическом покое нижней челюсти, сжатии зубных рядов в положении центральной или привычной окклюзии, произвольном и заданном жевании (рис. 2).

Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием программ Microsoft Excel 2013, пакета прикладных программ SPSS v. 17 (StatSoft, США). При описании количественных признаков применяли среднюю величину (M) и стандартную ошибку средней (m). Статистическая обработка данных проводилась методами описательной статистики, дисперсионного анализа (t -критерий Стьюдента), корреляционного анализа (парные коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена), а также непараметрической статистики (критерии Манна-Уитни и Вилкоксона). Различия средних арифметических величин считали достоверными при 99% ($p < 0,01$) и 95% ($p < 0,05$) порогах вероятности.

Результаты исследования и их обсуждение

У пациентов группы сравнения на электромиограммах при физиологическом покое нижней челюсти определялось отсутствие спонтанной активности жевательных мышц (рис. 3).

При сжатии зубных рядов в положении центральной окклюзии амплитуда биопотенциалов жевательных мышц была одинакова с обеих сторон и составила: собственно жевательных мышц — $599,82 \pm 10,93$ мкВ, височных — $425,96 \pm 6,03$ мкВ и надподъязычных — $394,48 \pm 5,89$ мкВ.

Симптомы мышечно-суставной дисфункции были установле-

ны у 80,3 % пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией. Легкая степень мышечно-суставной дисфункции была установлена у 42,6 %, средняя — у 27,9 % и тяжелая — у 9,8 % пациентов. У 19,7 % пациентов данной группы симптомы мышечно-суставной дисфункции не выявлялись.

У пациентов основной группы анализ амплитуды биопотенциалов жевательных мышц при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии выявил ее взаимосвязь со степенью мышечно-суставной дисфункции (табл. 1).

Из табл. 1 следует, что у пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией, амплитуда биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц была снижена, а надподъязычных — увеличена. У пациентов данной группы в 20 % наблюдений в состоянии относительного физиологического покоя нижней челюсти на электромиограммах выявлялась спонтанная активность жевательных мышц, достигающая 100 мкВ (рис. 4).

Лечение пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией, планировали с учетом степени мышечно-суставной дисфункции. Так, у пациентов при легкой степени мышечно-суставной дисфункции сразу приступали к ортопедическому лечению, а при средней и тяжелой степени вначале устраняли болевой синдром и восстанавливали координированную работу жевательных мышц.

Ортопедическое лечение пациентов планировали с учетом перемещения нижней челюсти кпереди. Величина перемещения нижней челюсти кпереди определялась окклюзионными взаимоотношениями зубных рядов и топографией элементов височно-нижнечелюстного сустава, а сроки — показателями электромиографии.

Ортопедическое лечение проводили в два этапа. На первом этапе изготавливали временные протетические конструкции, что способствовало адаптации пациентов к новым условиям функционирования жевательного аппарата. Главным критерием приспособления было улучшение функционального состояния жевательных мышц, по данным электромиографии.

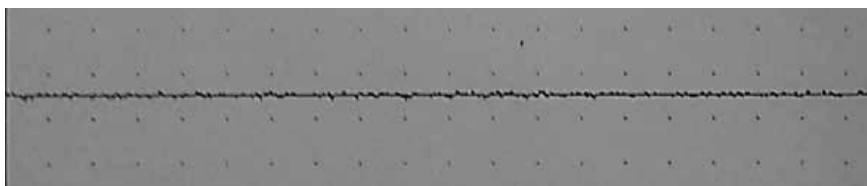


Рисунок 3. Электромиограмма собственно жевательной мышцы мужчины С., 26 лет, при физиологическом покое нижней челюсти (чувствительность 200 мкВ/Δ).

Таблица 1
Амплитуда биопотенциалов жевательных мышц при сжатии зубных рядов в положении привычной окклюзии у пациентов основной группы (М ± m), мкВ

Мышцы	Степень дисфункции		
	Легкая	Средняя	Тяжелая
Собственно жевательная	545,48 ± 12,87**	469,48 ± 15,62***	366,65 ± 18,11***
Височная	391,51 ± 9,10**	354,72 ± 10,74***	343,96 ± 6,69***
Надподъязычная	410,10 ± 4,18*	449,48 ± 8,11***	484,24 ± 6,93***

Примечание: значимость различий при сравнении показателей с группой сравнения: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$.



Рисунок 4. Электромиограмма собственно жевательной мышцы пациента К., 29 лет, с признаками спонтанной активности при физиологическом покое (чувствительность 50 мкВ/Δ).

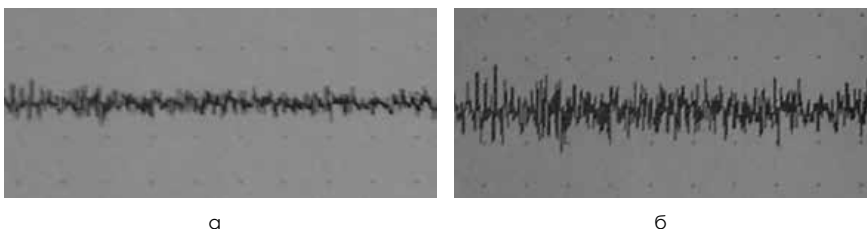


Рисунок 5. Электромиограммы собственно жевательной мышцы пациентки М., 26 лет, при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии до лечения (а) и в центральной окклюзии после лечения (б) — чувствительность 200 мкВ/Δ.

На втором этапе изготавливали постоянные ортопедические конструкции.

Обследование, проведенное после лечения, позволило выявить симптомы мышечно-суставной дисфункции у 39,3 % пациентов основной группы. У 60,7 % пациентов данной группы признаки мышечно-суставной дисфункции не определялись.

После проведенного лечения электромиографическая активность жевательных мышц при сжатии зубных рядов в положении центральной окклюзии приближалась к параметрам нормы. Было отмечено, что электромиографическая активность собственно жевательных и височных мышц увеличивалась. Вместе с тем электромиографическая активность надподъязычных мышц уменьшалась (рис. 5–7).

Результаты измерений амплитуды биопотенциалов жевательных мышц при сжатии зубных рядов в положении центральной окклюзии после лечения представлены в табл. 2.

Из данных табл. 2 следует, что после проведенного лечения выявляются изменения амплитуды биопотенциалов жевательных мышц при сжатии зубных рядов в положении центральной окклюзии, при этом электромиографическая активность собственно жевательных и височных мышц увеличивается, а надподъязычных — уменьшается.

Обсуждение

Электромиография у пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией, позво-

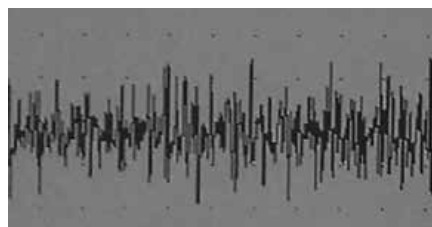


Рисунок 6. Электромиограммы височной мышцы пациентки М., 26 лет, при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии до лечения (а) и в центральной окклюзии после лечения (б) — чувствительность 100 мкВ/Д.

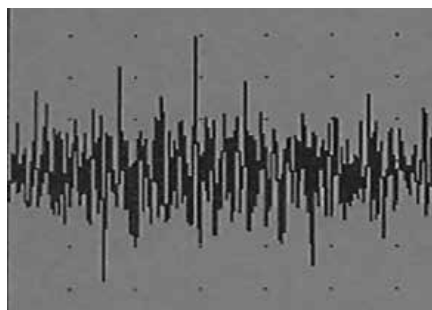
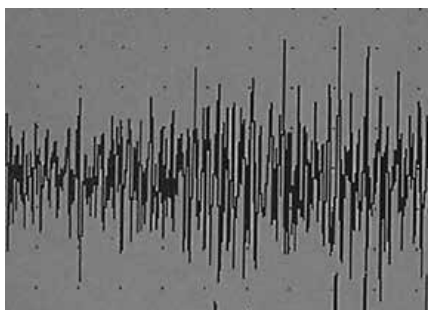


Рисунок 7. Электромиограммы надподъязычной мышцы пациентки М., 26 лет, при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии до лечения (а) и в центральной окклюзии после лечения (б) — чувствительность 50 мкВ/Д.

Таблица 2
Амплитуда биопотенциалов жевательных мышц при сжатии зубных рядов в центральной окклюзии у пациентов после лечения ($M \pm m$), мкВ

Мышцы	Степень дисфункции		
	Легкая	Средняя	Тяжелая
Собственно жевательная	$585,44 \pm 12,51^*$	$518,72 \pm 11,10^*$	$503,21 \pm 14,02^{***}$
Височная	$418,75 \pm 8,51^*$	$387,86 \pm 9,11^*$	$404,48 \pm 5,62^{***}$
Надподъязычная	$395,03 \pm 4,75^*$	$424,44 \pm 7,25^*$	$454,27 \pm 7,36^{**}$

Примечание: значимость различий при сравнении показателей до и после лечения: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$.

лила выявить уменьшение амплитуды биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц и увеличение амплитуды биопотенциалов надподъязычных мышц при сжатии зубных рядов в положении привычной окклюзии (по сравнению с группой сравнения).

Анализ амплитуды биопотенциалов жевательных мышц при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии выявил ее взаимосвязь со степенью мышечно-суставной дисфункции. При сопоставлении величин амплитуды биопотенциалов жевательных мышц пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией, были выявлены средние данные характерные для легкой, средней и тяжелой степени мышечно-суставной дисфункции. Так, при легкой степени дисфункции отмечается уменьшение амплитуды биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц до $545,48 \pm 12,87$ мкВ

($p < 0,01$) и $391,51 \pm 9,10$ мкВ ($p < 0,01$), при средней до $469,48 \pm 15,62$ мкВ ($p < 0,001$) и $354,72 \pm 10,74$ мкВ ($p < 0,001$), при тяжелой до $366,65 \pm 18,11$ мкВ ($p < 0,001$) и $343,96 \pm 6,69$ мкВ ($p < 0,001$) соответственно. При этом отмечается увеличение амплитуды биопотенциалов надподъязычных мышц при легкой степени дисфункции до $410,10 \pm 4,18$ мкВ ($p < 0,05$), при средней до $449,48 \pm 8,11$ мкВ ($p < 0,001$) и при тяжелой до $484,24 \pm 6,93$ мкВ ($p < 0,01$).

Электромиографическое исследование позволило фиксировать изменения жевательных мышц в процессе лечения и определять момент адаптации жевательных мышц к новым условиям функционирования. В результате лечения было отмечено изменение амплитуды биопотенциалов собственно жевательных, височных и надподъязычных мышц. Так, при легкой степени дисфункции отмечается восстановление

(увеличение) амплитуды биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц до $585,44 \pm 12,51$ мкВ ($p < 0,05$) и $418,75 \pm 8,51$ мкВ ($p < 0,05$), при средней до $518,72 \pm 11,10$ мкВ ($p < 0,05$) и $387,86 \pm 9,11$ мкВ ($p < 0,05$), при тяжелой до $503,21 \pm 14,02$ мкВ ($p < 0,001$) и $404,48 \pm 5,62$ мкВ ($p < 0,001$) соответственно. При этом отмечается восстановление (уменьшение) амплитуды биопотенциалов надподъязычных мышц при легкой степени дисфункции до $395,03 \pm 4,75$ мкВ ($p < 0,05$), при средней до $424,44 \pm 7,25$ мкВ ($p < 0,05$) и при тяжелой до $454,27 \pm 7,36$ мкВ ($p < 0,01$).

Электромиография у пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией, позволила выявить восстановление амплитуды биопотенциалов жевательных мышц при легкой степени мышечно-суставной дисфункции и приближение ее к параметрам нормы при средней и тяжелой степени дисфункции.

Выводы

У взрослых пациентов с дефектами зубных рядов, осложненными дистальной окклюзией, электромиографическая активность жевательных мышц взаимосвязана со степенью мышечно-суставной дисфункции. При этом отмечается уменьшение амплитуды биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц, а также увеличение амплитуды биопотенциалов надподъязычных мышц, характеризующееся приведенными выше параметрами, присущими легкой, средней и тяжелой степеням дисфункции.

Адаптация жевательных мышц к новым условиям функционирования, возникающим в процессе лечения пациентов, подтверждается изменением амплитуды биопотенциалов собственно жевательных, височных и надподъязычных мышц на электромиограммах. При этом определяется восстановление амплитуды биопотенциалов жевательных мышц при легкой степени мышечно-суставной дисфункции и приближение ее к параметрам нормы при средней и тяжелой степенях дисфункции.

Список литературы

1. Давыдов Б. Н. Математическое моделирование формы и размеров зубных дуг для выбора тактики и объема ортодонтического лечения у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы / Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко

- [и др.]. // Медицинский алфавит. — 2018. — Том 2 (Стоматология), № 8 (345). — С. 7–13.
2. Давыдов Б. Н. Морфологические особенности строения лицевого скелета и клинико-диагностические подходы к лечению зубочелюстных аномалий у детей в период раннего сменного прикуса / Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Стоматология детского возраста и профилактика. — 2019. — Том 19. — № 1 (69). — С. 26–38.
 3. Давыдов Б. Н. Морфометрическая характеристика и корреляционные взаимосвязи костных структур височно-нижнечелюстного сустава в расширении представлений об индивидуально-типологической изменчивости / Б. Н. Давыдов, В. В. Коннов, Ф. В. Самедов [и др.]. // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 3. — № 23 (398). — С. 44–50.
 4. Давыдов Б. Н. Персонализированный подход в морфологической оценке кранио- и гнатометрических соотношений у людей с физиологическим прикусом постоянных зубов / Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2018. — Т. 3. — № 24 (361). — С. 18–25.
 5. Давыдов Б. Н. Сравнительная оценка популяционных биометрических методов диагностики зубочелюстных аномалий у людей с различными гнатическими, дентальными типами лица и зубных дуг / Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Медицинский алфавит. — 2018. — Том 1 (Стоматология), № 2 (339). — С. 29–37.
 6. Дмитриенко С. В. Алгоритм определения соответствия типов лица основным анатомическим вариантам зубных дуг при диагностике и лечении ортодонтических больных / С. В. Дмитриенко, В. А. Зеленский, В. В. Шкарин [и др.]. // Современная ортодонтическая стоматология. — 2017. — № 28. — С. 62–65.
 7. Дмитриенко С. В. Алгоритм определения размеров искусственных зубов по морфометрическим параметрам лица у людей с полной адентией / С. В. Дмитриенко, В. В. Шкарин, Б. Н. Давыдов [и др.]. // Стоматология. — 2018. — № 97 (6). — С. 57–60.
 8. Дмитриенко С. В. Аналитический подход в оценке соотношений одонтометрических показателей и линейных параметров зубных дуг у людей с различными типами лица / С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, М. П. Порфириадис [и др.]. // Кубанский научный медицинский вестник. — 2018. — № 1. — С. 73–81.
 9. Дмитриенко С. В. Диагностическая ценность одонтометрических данных в изучении типологических особенностей зубных дуг (Часть I) / С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов [и др.]. // Институт стоматологии. — 2019. — № 3 (84). — С. 46–49.
 10. Дмитриенко С. В. Совершенствование алгоритмов визуализации структур челюстно-лицевой области при использовании современных методов чувствительности (Часть II) / С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов [и др.]. // Институт стоматологии. — 2019. — № 3 (84). — С. 56–59.
 11. Дмитриенко С. В. Использование биометрических исследований моделей челюстей для изучения индивидуальных размеров зубных дуг у детей с аномалиями окклюзии / С. В. Дмитриенко, Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов [и др.]. // Стоматология детского возраста и профилактика. — 2016. — Том XV. — № 4 (59). — С. 47–52.
 12. Дмитриенко С. В. Морфометрический анализ взаимоотношений базовых размеров зубных дуг с учетом индивидуальных гнатических типов / С. В. Дмитриенко, Б. Н. Давыдов, Д. А. Доменюк [и др.]. // Медицинский алфавит. — 2019. — Том 1 (Стоматология), № 5 (380). — С. 37–44.
 13. Доменюк Д. А. Анатомо-топографические особенности височно-нижнечелюстных суставов при различных типах нижнечелюстных дуг / Д. А. Доменюк, А. А. Коробкеев, В. В. Шкарин [и др.]. // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2019. — Т. 14. — № 2. — С. 363–367.
 14. Доменюк Д. А. Изменчивость кефалометрических показателей у мужчин и женщин с мезоцефалической формой головы и различными конституциональными типами лица (Часть II) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Институт стоматологии. — 2018. — № 1 (78). — С. 70–73.
 15. Доменюк Д. А. Изменчивость кефалометрических показателей у мужчин и женщин с мезоцефалической формой головы и различными конституциональными типами лица (Часть III) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Институт стоматологии. — 2018. — № 2 (79). — С. 82–85.
 16. Доменюк Д. А. Изменчивость кефалометрических показателей у мужчин и женщин с мезоцефалической формой головы и различными конституциональными типами лица (Часть III) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Институт стоматологии. — 2018. — № 3 (80). — С. 84–87.
 17. Доменюк Д. А. Корреляция размеров зубов с параметрами зубочелюстных дуг и челюстно-лицевой области по результатам исследования нативных препаратов черепов / Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко, Э. Г. Ведешина // Кубанский научный медицинский вестник. — 2016. — № 2 (157). — С. 71–79.
 18. Доменюк Д. А. Результаты комплексной оценки функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с физиологической окклюзией зубных рядов (Часть I) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Институт стоматологии. — 2017. — № 4 (77). — С. 78–82.
 19. Доменюк Д. А. Результаты комплексной оценки функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с физиологической окклюзией зубных рядов (Часть II) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Институт стоматологии. — 2018. — № 1 (78). — С. 50–53.
 20. Дуосон П. Е. Функциональная окклюзия: от височно-нижнечелюстного сустава до планирования улыбки. — М.: Практическая медицина, 2016. — 592 с.
 21. Коннов В. В. Морфология височно-нижнечелюстного сустава при физиологической окклюзии и дистальной окклюзии, осложненной дефектами зубных рядов (Часть I) / В. В. Коннов, Б. Н. Давыдов, Э. Г. Ведешина [и др.]. // Институт стоматологии. — 2017. — № 1 (74). — С. 92–94.
 22. Коннов В. В. Морфология височно-нижнечелюстного сустава при физиологической окклюзии и дистальной окклюзии, осложненной дефектами зубных рядов (Часть II) / В. В. Коннов, Б. Н. Давыдов, Э. Г. Ведешина [и др.]. // Институт стоматологии. — 2017. — № 2 (75). — С. 66–69.
 23. Коннов В. В. Оптимизация тактики лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов по результатам функциональных и клинико-рентгенологических исследований височно-нижнечелюстного сустава / В. В. Коннов, И. В. Иванюта, О. О. Иванюта [и др.]. // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 3. — № 23 (398). — С. 58–63.
 24. Коробкеев А. А. Анатомические особенности взаимосвязи основных параметров зубных дуг верхней и нижней челюстей человека / А. А. Коробкеев, В. В. Шкарин, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2018. — Т. 13. — № 1–1. — С. 66–69.
 25. Коробкеев А. А. Вариативность одонтометрических показателей в аспекте полового диморфизма / А. А. Коробкеев, В. В. Шкарин, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2019. — Т. 14. — № 1–1. — С. 103–107.
 26. Коробкеев А. А. Особенности типов роста лицевого отдела головы при физиологической окклюзии / А. А. Коробкеев, В. В. Шкарин, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2018. — Т. 13. — № 4. — С. 627–630.
 27. Лебедево И. Ю., Арутюнов С. Д., Ряховский А. Н. Ортодонтическая стоматология: национальное руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 824 с.
 28. Лепилин А. В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть II) / А. В. Лепилин, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Институт стоматологии. — 2018. — № 4 (81). — С. 52–55.
 29. Лепилин А. В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть III) / А. В. Лепилин, Б. Н. Давыдов, С. В. Дмитриенко [и др.]. // Институт стоматологии. — 2019. — № 2 (83). — С. 48–53.
 31. Ортодонтия взрослых / под ред. Бирте Мелсен; пер. с англ. под ред. Н. В. Самойловой. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 416 с.
 32. Персин А. С., Слобковская А. Б., Кортон Е. А., Дробышева Н. С., Попова И. В. [и др.]. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. — 160 с.
 33. Проффит У. Р., Филдз Г. У., Савер Д. М. Современная ортодонтия / Пер. с англ. под ред. Л. С. Персина. 5-е изд. — М.: МЕДпресс-информ, 2019. — 712 с.
 34. Хватова В. А. Клиническая гнатология. М.: Медицина, 2005. — 295 с.
 35. Шкарин В. В. Планирование лечения у пациентов ортодонтического профиля с учетом топографии ключевых зубов / В. В. Шкарин, С. В. Дмитриенко, А. В. Лепилин [и др.]. // Медицинский алфавит. — 2019. — Том 2 (Стоматология), № 11 (386). — С. 5–10.
 36. Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Porfyriadis M. P., Arutyunova A. G., Kondratyuk A. A., Subbotin R. S. Connection between clinical and radiological torque of medial incisor at physiological occlusion // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 29–37.
 37. Dmitrienko S. V., Fomin I. V., Domenyuk D. A., Kondratyuk A. A., Subbotin R. S. Enhancement of research method for spatial location of temporomandibular elements and maxillary and mandibular medial incisors // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 38–44.
 38. Dmitrienko S. V., Lepilin A. V., Domenyuk D. A., Kondratyuk A. A. Clinical meaning of methods for identifying variability of mental prominence location // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 45–46.
 39. Fischev S. B., Puzdryyova M. N., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Kondratyuk A. A. Morphological features of dentofacial area in peoples with dental arch issues combined with occlusion anomalies // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 162–163.
 40. Konnov V. V., Vedyayeva A. P., Razakov D. Kh., Pichugina E. N., Matytsina T. V., Salnikova S. N., Vorobieva M. V., Mukhamedov R. N., Matytsina I. V. Morphofunctional changes in temporomandibular joint correlating with its morphological variations in patients with dentition defects complicated by distal occlusion // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 52–58.
 41. Konnov S. V., Bizayev A. A., Konnov V. V., Pichugina E. N., Salnikova S. N., Khodorich A. S., Mikhailova V. A. Radiological specifics of temporomandibular joint structure in case of dentition issues complicated with distal occlusion // Archiv EuroMedica. — 2018. — Т. 8. — № 1. — P. 39–40.
 42. Konnov S. V., Pichugina E. N., Konnov V. V., Bizayev A. A., Salnikova S. N., Arushanyan A. R., Mikhailova V. A. Clinical image of temporomandibular joint dysfunction in patients with dentition defects complicated with displaced mandible // Archiv EuroMedica. — 2018. — Т. 8. — № 1. — P. 42–43.
 43. Konnov S. V., Arushanyan A. R., Konnov V. V., Razakov D. Kh., Mukhamedov R. N., Pichugina E. N., Mikhailova V. A. Specifics of occlusion disturbances in adults with distal occlusion due to dentition defects // Archiv EuroMedica. — 2018. — Т. 8. — № 1. — P. 40–41.
 44. Konnov S. V., Razakov D. Kh., Konnov V. V., Arushanyan A. R., Mukhamedov R. N., Khodorich A. S., Mikhailova V. A. Functional status of masticatory muscles at occlusion disturbances accompanied with displaced mandible // Archiv EuroMedica. — 2018. — Т. 8. — № 1. — P. 41–42.
 45. Lepilin A. V., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Puzdryyova M. N., Subbotin R. S. Dependence of stress strain of dental hard tissues and periodontal on horizontal deformation degree // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 173–174.
 46. Pichugina E. N., Konnov V. V., Bulkina N. V., Matytsina I. V., Vorobieva M. V., Salnikova S. N., Mukhamedov R. N., Mikhailova V. A., Matytsina I. V. Clinical manifestations of temporomandibular joint dysfunction in patients with free-end edentulous space // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 175–176.
 47. Shkarin V. V., Ivanov S. Yu., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A., Lepilin A. V., Domenyuk S. D. Morphological specifics of craniofacial complex in people with various types of facial skeleton growth in case of transversal occlusion anomalies // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 2. — P. 5–16.
 48. Shkarin V. V., Grinin V. M., Khalifin R. A., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A. Specific features of transverse and vertical parameters in lower molars crowns at various dental types of arches // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 2. — P. 174–181.
 49. Shkarin V. V., Grinin V. M., Khalifin R. A., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A. Specific features of grinder teeth rotation at physiological occlusion of various gnathic dental arches // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 2. — P. 168–173.
 50. Vorobieva M. V., Konnov V. V., Bulkina N. V., Matytsina I. V., Bizayev A. A., Maslennikov D. N., Khodorich A. S., Popko E. S., Konnov S. V., Matytsina I. V. Causes behind distal occlusion // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — P. 191–193.

Для цитирования. Коннов В. В., Пичугина Е. Н., Доменюк Д. А., Аванисян В. М. Применение электромиографии для диагностики и контроля эффективности лечения пациентов с дефектами зубных рядов // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 4. — 34 (409). — С. 23–27.

Сравнительный анализ социальных показателей жизни, влияющих на выбор ортопедической конструкции

Н. С. Федорова, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии медицинского факультета¹

Р. А. Салеев, д.м.н., проф. кафедры ортопедической стоматологии, декан стоматологического факультета²

В. Н. Викторов, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии медицинского факультета¹

¹ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова», г. Чебоксары

²ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Казань

Comparative analysis of social indicators of life affecting choice of prosthetic dental restoration

N.S. Fyodorova, R.A. Saleev, V.N. Viktorov

Chuvash State University n.a. I.N. Ulyanov, Cheboksary; Kazan State Medical University, Kazan; Russia

Резюме

В статье дается краткая характеристика статистических данных, характеризующих социологические особенности, характерные для пациентов пожилого и старческого возраста, обратившихся в АУ «Городская стоматологическая поликлиника» г. Чебоксары Минздрава Чувашской Республики за стоматологической помощью ортопедического профиля. В порядке приоритетности перечисляются факторы, влияющие на выбор ортопедической стоматологической конструкции. Авторами раскрывается актуальность работы по изучению качества жизни людей пожилого и старческого возраста исходя из общественной и социальной значимости проблемы. Описываются современная тенденция старения населения и особенности социализации пожилых людей в современном обществе. Представлены результаты собственных исследований по проведению сравнительного анализа социальных показателей жизни пожилого населения г. Чебоксары, влияющих на выбор ортопедической конструкции.

Ключевые слова: качество жизни, стоматология, геронтология социализация.

Summary

The proposed article deals with a summary of characteristics of statistical data that illustrate sociological peculiarities specific for the elderly and senile patients who have sought prosthodontic treatment in the Municipal dental polyclinic in the city of Cheboksary. The article outlines the factors influencing the choice of a type of prosthetic dental restoration. All the described factors are given in an order of priority. Based on the public and social significance of the problem the authors show the relevance of the work on studying the oral health related quality of life of elderly people. The article describes the current population aging trend and peculiarities of the socialization of elderly people in the modern society. It also describes results of own studies encompassing a comparative analysis of social indicators of life of the elderly people in the city of Cheboksary in the Chuvash Republic which influence the choice of a type of prosthetic dental restoration.

Key words: quality of life, dentistry, gerontology, socialization.

Современная Россия ставит перед собой яркие и амбициозные задачи, одна из которых — увеличение продолжительности жизни населения. В настоящее время люди пожилого возраста занимают активную позицию и ведут деятельный образ жизни. Одним из критериев оценки социального благополучия людей является приемлемый уровень качества их жизни [1, 2, 3].

Гармоничное существование человека в обществе возможно при сочетании многих социальных факторов. Большое значение имеют вид трудовой деятельности и уровень доходов от нее, а также характер образования, позволяющий ее осуществлять. Свободное от работы время может быть заполнено заботами о семье и лю-

бимым увлечением. В связи с этим в социальную анкету были внесены вопросы, отражающие вид трудовой деятельности, характер образования, семейное положение, уровень доходов и вопрос о свободном времяпровождении [4, 5, 6].

На основании стандартной социальной анкеты была получена социальная характеристика пациентов пожилого и старческого возраста, обратившихся за медицинской стоматологической помощью ортопедического профиля.

Среди людей пожилого и старческого возраста 20,0 % пациентов имели среднее образование, 42,0 % — среднее профессиональное, 38,0 % пожилых пациентов имели высшее образование.

Осуществлять трудовую деятельность продолжали 85,0 % пациентов пожилого и старческого возраста, 15,0 % пенсионеров не работали.

В период проведения научного исследования 63,4 % пожилых людей проживали в семьях, 36,6 % проживали одиноко, вне семьи.

Уровень среднемесячного дохода был определен опрашиваемыми пациентами пожилого и старческого возраста как низкий у 26,4 %, средний — у 67,3 %, и высокий среднемесячный доход отметили 6,3 %.

Активный образ жизни, наполненный прогулками на свежем воздухе и работой на приусадебном участке, ведут 72,6 % опрошенных. Пассивный образ жизни, сложившийся по тем или иным причинам, вынуждены вести 27,4 %.

Таким образом, в ходе проводимого исследования нам часто приходилось встречаться с людьми пожилого и старческого возраста, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, продолжающими осуществлять трудовую деятельность, проживающими в семьях со средним уровнем дохода, ведущими активный образ жизни.

Подробный анализ социальной анкеты, используемой в ходе научного исследования, позволил разделить всех пациентов пожилого и старческого возраста, обратившихся в АУ «Городская стоматологическая поликлиника» г. Чебоксары Минздрава Чувашской Республики за стоматологической помощью ортопедического профиля, на три группы.

Первую группу (26,4%) сформировали пожилые люди, уровень среднемесячного дохода которых был самостоятельно определен ими как низкий.

Структурный анализ имеющихся ортопедических конструкций у пациентов этой группы показал, что штампованных металлических коронок установлено 70%*, металлических литых и комбинированных металлокерамических коронок по 10,0 и 10,0% соответственно. Несъемными паянными мостовидными протезами пользовались 90,0%, у 12,0% имелись комбинированные металлокерамические мостовидные протезы, и у 8,0% — мостовидные литые протезы. Почти у каждого второго (48,0%) выявлены частичные съемные пластиночные, а у каждого четвертого (26,8%) — полные съемные протезы (рис. 1).

Во вторую группу (67,3%) включены пожилые люди, уровень среднемесячного дохода которых был самостоятельно определен ими как средний.

Анализ ортопедических конструкций у пациентов этой группы показал, что коронок искусственных металлических штампованных установлено 29,5%, коронок металлических литых — 73,0%, коронок комбинированных металлокерамических — 56,0%, коронок искусственных керамических — 1,5%. Протезов мостовидных металлических паянных — 10,0%,

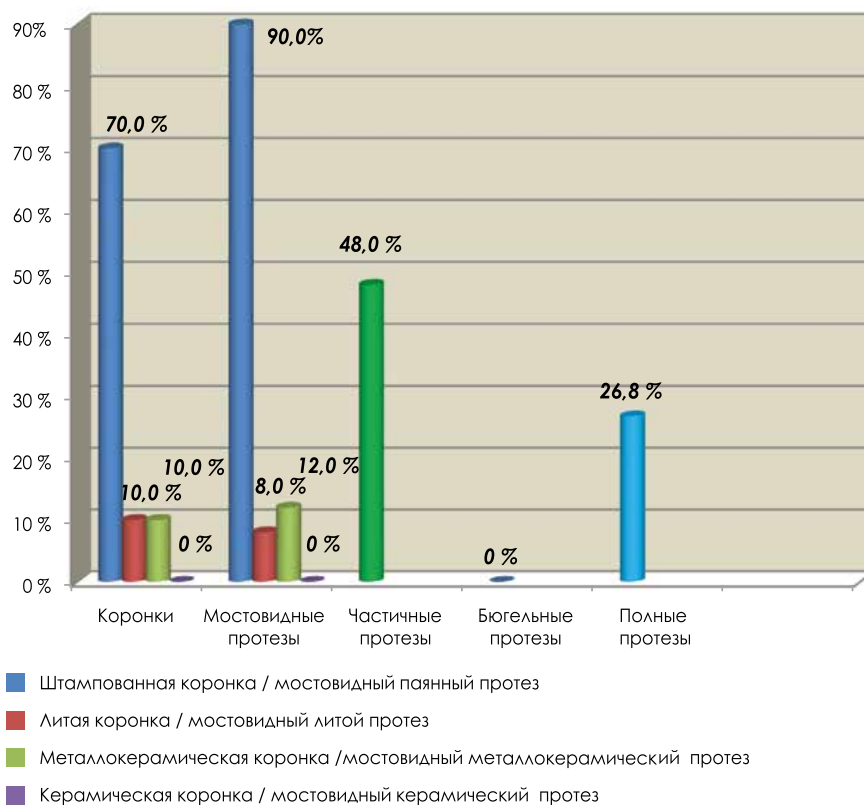


Рисунок 1. Сравнительный анализ ортопедических конструкций у пациентов с низким уровнем среднемесячного дохода.

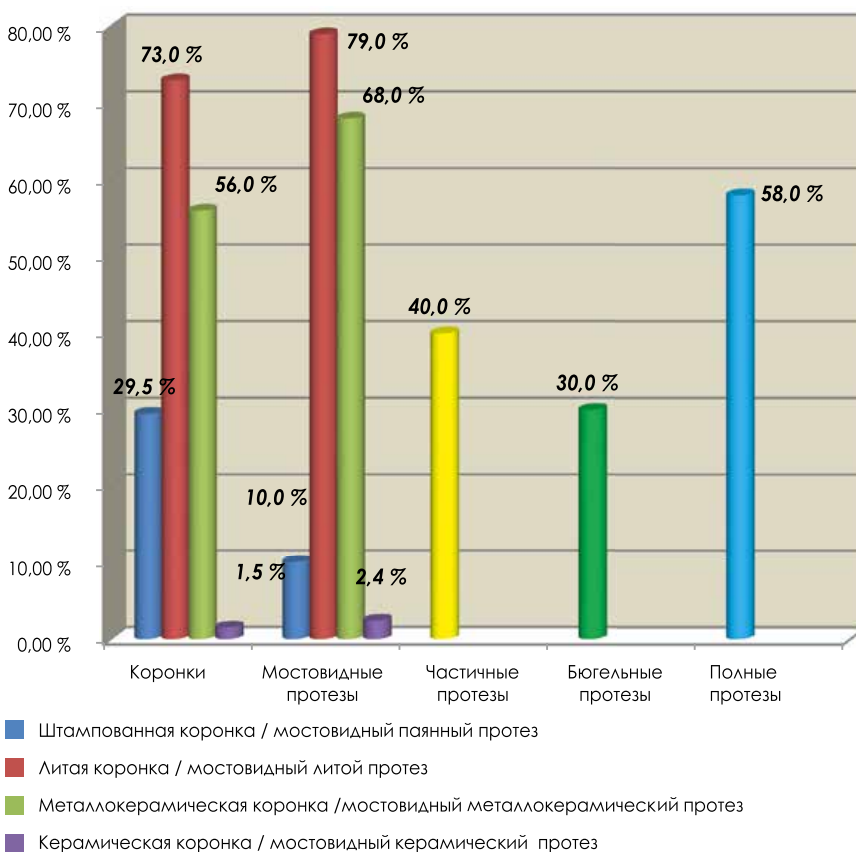


Рисунок 2. Сравнительный анализ ортопедических конструкций у пациентов со средним уровнем среднемесячного дохода.

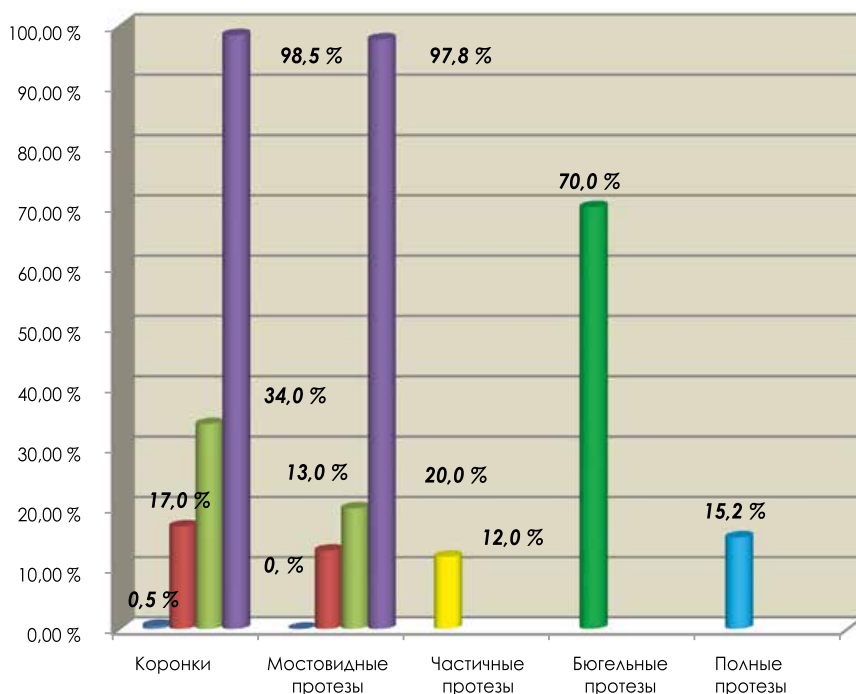


Рисунок 3. Сравнительный анализ ортопедических конструкций у пациентов с высоким уровнем среднемесячного дохода.

протезов мостовидных металлических литых — 79,0%, протезов мостовидных комбинированных металлокерамических — 68,0%, протезов керамических — 2,4%. Съемных частичных пластиночных протезов — 40,0%, бюгельных протезов — 30,0%, и полных съемных протезов — 58,0% (рис. 2).

Третью группу (6,3%) сформировали пожилые люди, уровень среднемесячного дохода был самостоятельно определен ими как высокий.

Анализ ортопедических конструкций у пациентов этой группы показал, что коронок искусственных металлических штампованных установлено 0,5%, коронок металлических литых — 17,0%*, коронок комбинированных металлокерамических — 34,0%, коронок искусственных керамических — 98,5%. Протезов мостовидных металлических литых — 13,0%, протезов мостовидных комбинированных металлокерамических — 20,0% протезов керамических — 97,8%. Протезов съемных частичных

пластиночных — 12,0%, протезов бюгельных — 70,0%*, и протезов полных съемных — 15,2%* (рис. 3).

Анализ ортопедических конструкций, которыми пользуются пациенты пожилого и старческого возраста, показал, что выбор материала и способа изготовления стоматологического протеза во многом определяется таким социальным фактором, как среднемесячный доход. Величина которого, в свою очередь, во многом зависит от трудовой занятости, приносящей доход, и возможности получения дополнительной финансовой поддержки от членов семьи, в которой пациент проживает. С увеличением среднемесячного дохода увеличивается количество ортопедических конструкций, изготовленных высокотехнологическими методами из современных материалов, определяющих их стоимость.

Список литературы

1. Калинкова М., Орликова М. Качество жизни пожилых людей. Историческая и социально-образовательная мысль. [Текст] 2017. Том. 9. № 3. Часть 2. С. 108–119. DOI: 10.17748/2075-9908-2017-9-3/2-108-119.
2. Кан В.В. Методы оценки качества жизни у пациентов стоматологического профиля [Текст] / В.В. Кан, А.В. Лазаренко, В.Ф. Капитонов // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). — 2012. — № 10 (18).
3. Каусова Г.К. Стоматологическая реабилитация лиц пожилого возраста — составная часть социальной реабилитации. [Текст] / Г.К. Каусова, Н.А. Камиева // Вестник КазНМУ. — 2017. — № 4. — С. 131–133.
4. Салеев Р.А. Особенности определения качества жизни у пациентов пожилого и старческого возраста. [Текст] / Р.А. Салеев, Н.С. Федорова, Г.Т. Салеева, В.Н. Викторов // Проблемы стоматологии. — 2017. — Т. 13. — № 1. — С. 84–87.
5. Čeledová L. H. Mimopracovní activities seniorů as nedílná součást zdravotně sociální prevence [Text] / L. H. Čeledová, H. Závadlová, K. Žikmundová // Geriatria. — 2005. — N2. — P. 73–77.
6. Davideková M. Social support and social services in the system of social protection [Text] / M. Davideková // Sborník 2. Mezinárodní konference Sociální, economic, thousands, and security questions současnosti. — Prague, 2010.

Для цитирования. Федорова Н.С., Салеев Р.А., Викторов В.Н. Сравнительный анализ социальных показателей жизни, влияющих на выбор ортопедической конструкции // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 4. — 34 (409). — С. 28–30.

Рейтинг частных стоматологий России 2019 года

Рейтинг российских частных стоматологических клиник Startsmile TOP — определил лидеров стоматологической отрасли России.

В 2019 году организаторы отмечают рекордное количество участников и их широкую географию — в рейтинге участвовало более 1000 клиник из более чем 100 городов России.

Наибольшее количество баллов начислялось стоматологиям за наличие новейшего оборудования и технологий, профессионализм и опытность врачей и комплексный набор услуг.

Для сохранения объективности рейтинг 2019 года традиционно был разделён на три категории:

1. Стоматологии, работающие 3 года и больше. Это основная категория рейтинга с самой высокой конкуренцией, включающая 100 лучших клиник. В первой десятке представлены преимущественно московские клиники, тем самым образуя рейтинг стоматологий Москвы 2019, хотя в числе лучших есть и представители регионов.
2. Стоматологии-новички, работающие не дольше 3 лет.
3. Сетевые стоматологии. В этой категории представлены 50 лучших сетей стоматологических клиник.

Познакомиться с рейтингом лучших частных стоматологических клиник России 2019 года можно на сайте: <https://rating.startsmile.ru/>

Метод расчета объема костнозамещающего материала при операции синус-лифтинга с использованием цифровых технологий

А. П. Куценко, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии¹
А. А. Долгалева, д.м.н., доцент кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии, начальник центра инноваций и трансфера технологий¹
В. А. Зеленский, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии общей практики и детской стоматологии¹
Д. С. Алешин, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии¹
М. В. Гладышев, к.м.н., гл. врач²
В. А. Путь, д.м.н., проф. кафедры онкологии радиологии и пластической хирургии³
Н. Л. Лежава, к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии⁴

¹ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ставрополь

²ООО «Медицинский центр „Гладент“», г. Липецк

³ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России, г. Москва

⁴ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

Method of calculating volume of bone-substituting material during sinus-lifting operation using digital technologies

A. P. Kutsenko, A. A. Dolgalev, V. A. Zelensky, D. S. Aleshin, M. V. Gladyshev, V. A. Put, N. L. Lezhava
 Stavropol State Medical University, Stavropol; Medical Centre 'Gladent', Lipetsk; First Moscow State Medical University
 n.a. I. M. Sechenov, Peoples' Friendship University of Russia; Moscow, Russia

Резюме

Приведен метод цифрового планирования операции синус-лифтинга, используя данные компьютерной томографии, лазерного поверхностного сканирования зубных рядов, а также ряда компьютерных программ, использование которых при лечении потери зубов позволяет точно определять объем костнозамещающего материала и зону установки имплантатов. Данная методика основана на цифровом планировании объема костнозамещающего материала, необходимого для внесения в верхнечелюстную пазуху при операции синус-лифтинга.

Ключевые слова: имплантаты, конусно-лучевая компьютерная томография, синус-лифтинг, костнозамещающий материал.

Summary

The method of digital planning of sinus-lifting operation using the data of computed tomography, laser surface scanning of dentition, as well as a number of computer programs, the use of which in the treatment of tooth loss allows you to accurately determine the volume of bone-substituting material and the area of implant placement. This technique is based on the digital calculation of the volume of bone-substituting material required for introduction into the maxillary sinus during sinus-lifting operation.

Key words: implants, computed tomography, sinus-lifting, bone-substituting material.

Введение

В большинстве случаев причиной хирургических осложнений дентальной имплантации служат неучтенные анатомические особенности верхней челюсти и смежных с ней структур. Сравнительное изучение рентгеноанатомии зубочелюстной системы применительно к задачам дентальной имплантации показало выраженные структурные и качественные различия костной ткани челюстей. Наиболее характерное постимплантационное осложнение — верхнечелюстной синусит. Наибольшая частота развития именно этого осложнения в послеопе-

рационном периоде, по-видимому, связана с преимущественным использованием устаревших методов лучевой диагностики. Более широкое применение компьютерных технологий позволило бы существенно сократить частоту так называемых типичных осложнений дентальной имплантации.

Цель данного исследования заключалась в разработке метода цифрового планирования объема костнозамещающего материала, необходимого для внесения в верхнечелюстную пазуху при операции синус-лифтинга.

Материалы и методы

Для расчета точного объема костнозамещающего материала необходимы конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) пациента, оптический скан гипсовых моделей челюстей или внутриворотной оптический скан челюстей.

Проведена конусно-лучевая компьютерная томография. После проведения КЛКТ данные конвертируются и сохраняются на цифровом носителе в формате DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Данный медицинский отраслевой стандарт предусматривает создание, хранение, передачу и визуализацию цифровых

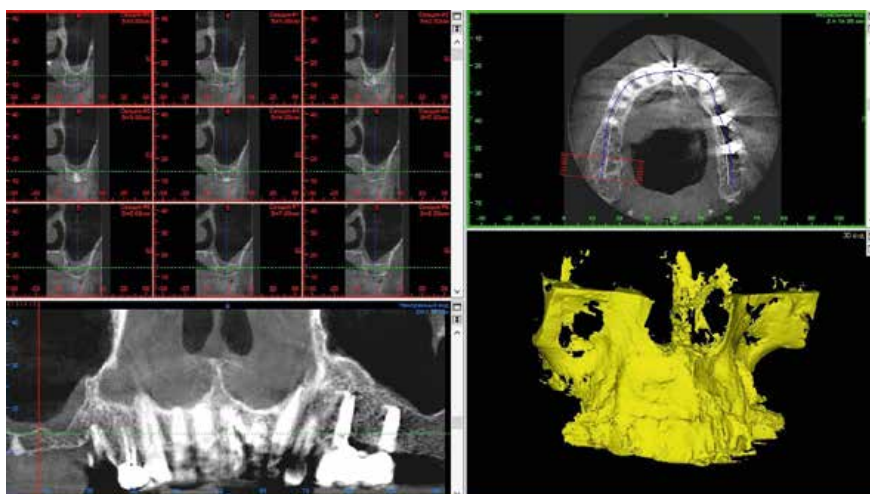


Рисунок 1. Пример реконструкции трехмерной модели по данным срезов КЛКТ.

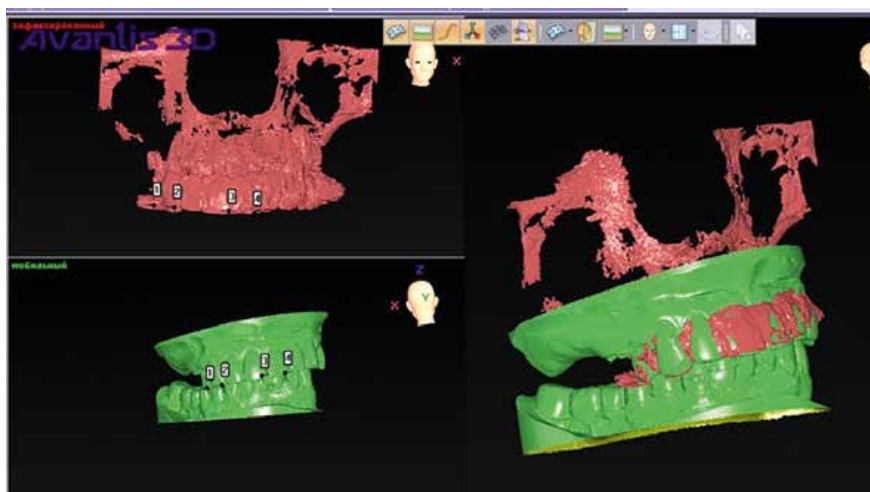


Рисунок 2. Сопоставленные компьютерная томография и сканы верхней и нижней челюстей.

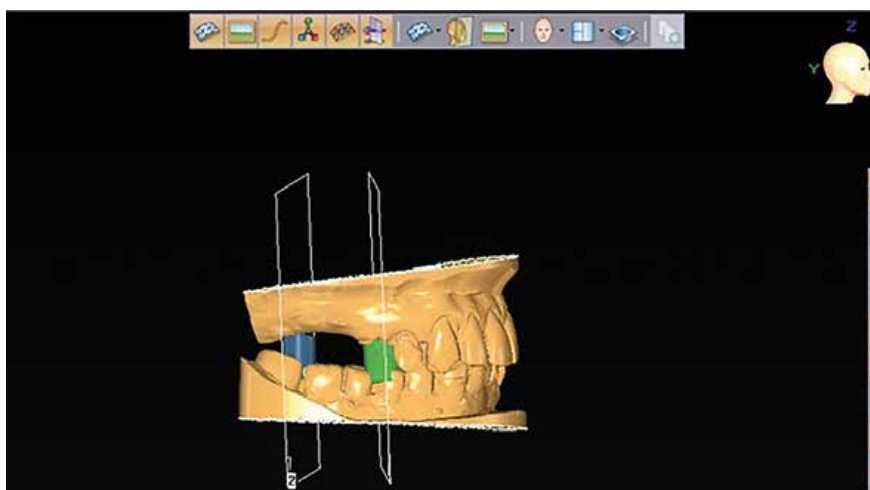


Рисунок 3. Расстановка имплантатов в ортопедически выгодных позициях.

медицинских изображений и документов обследованных пациентов для дальнейшей инженерной и математической обработки. Для просмотра результатов КЛКТ использовалась программа, имеющая поддержку совмещенного просмотра КЛКТ+STL-

данных.

Для получения цифровых данных об анатомических особенностях и состоянии слизистой оболочки полости рта были изготовлены гипсовые модели, которые в дальнейшем подверглись поверхностному лазерному

сканированию. Полученные данные были сохранены на цифровом носителе в формате STL — формате файла, широко используемом для хранения трехмерных моделей объектов для использования в аддитивных технологиях. Информация об объекте хранится как список треугольных граней, которые описывают его поверхность, и их нормалей. Что важно — с сохранением координат в пространстве каждой вершины треугольной панели для дальнейшего планирования.

Далее необходимо сопоставить трехмерную реконструкцию КЛКТ пациента со сканом гипсовой модели. Наиболее точным методом сопоставления подобных трехмерных объектов является метод референсных точек. Суть процесса заключается в том, что соответствующее программное обеспечение превращает последовательность срезов КЛКТ в объект трехмерной графики формата STL. В этот же формат при необходимости переводится и оптический скан.

Обозначаются общие точки обеих моделей, что позволит программе планирования провести отождествление координат в указанных точках. Это приведет к наложению одной модели на другую в общей системе координат. Проконтролировать мы это сможем по отображению очертаний оптического скана на срезах КЛКТ.

Следующий этап — планирование ортопедической конструкции. Осуществляется виртуальная моделировка отсутствующих зубов в соответствии с индивидуальными особенностями пациента.

Расстановка дентальных имплантатов в наиболее протетически верное положение. В программе визуализировали, насколько имплантат погружен в верхнечелюстную пазуху. Перед планированием объема костнозамещающего материала проводили манипуляции с сеткой: очистку ее и укрупнение. После этого моделировали по геометрии верхнечелюстной пазухи объем остеопластического материала, необходимого для внесения в пазуху, с учетом анатомических особенностей альвеолярной бухты и измеряли объем костнопластического материала. Объем трансплантата составил от 1402 мм³. После прове-

дения такого планирования врач — стоматолог-хирург имел полное представление о предстоящей операции и объеме костнозамещающего материала, необходимого для внесения в верхнечелюстную пазуху.

Операция проводилась под местной анестезией, был проведен трапециевидный разрез от области зуба 15 до области зуба 18. Отслоен слизисто-надкостничный лоскут, скелетирована передняя стенка верхнечелюстной пазухи. С помощью шаровидного бора сформировано овальное окно по передней стенке Гайморовой пазухи. Отслоена Шнайдеровская мембрана в области ее дна и вместе с костным фрагментом смещена в верхней отдел синуса. В образованную полость введен остеопластический материал объемом 1402 мм³, заполнивший первоначально пространство в области зубов 16 и 17. Поверх дефекта переднебоковой костной стенки пазухи наложена резорбируемая мембрана.

Результаты и обсуждение

Наряду с совершенствованием профессиональных навыков для надлежащего выполнения всех необходимых хирургических мероприятий следует включить в алгоритм обязательных действий работу в программных средах на основании 3D-данных, обеспечивающих решение основной задачи с адекватным результатом — оказание надлежащей качественной помощи пациенту. Применение цифрового планирования операции синус-лифтинга позволяет определить с учетом анатомических особенностей альвеолярной бухты объем костнозамещающего материала, необходимого для внесения в верхнечелюстную пазуху.

Заключение

Корректно выбранный объем остеопластического материала, необходимого для направленной регенерации костной ткани, помогает сократить время проведения операции, постоперационные осложнения, избавиться от перерасхода костнозамещающего материала.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

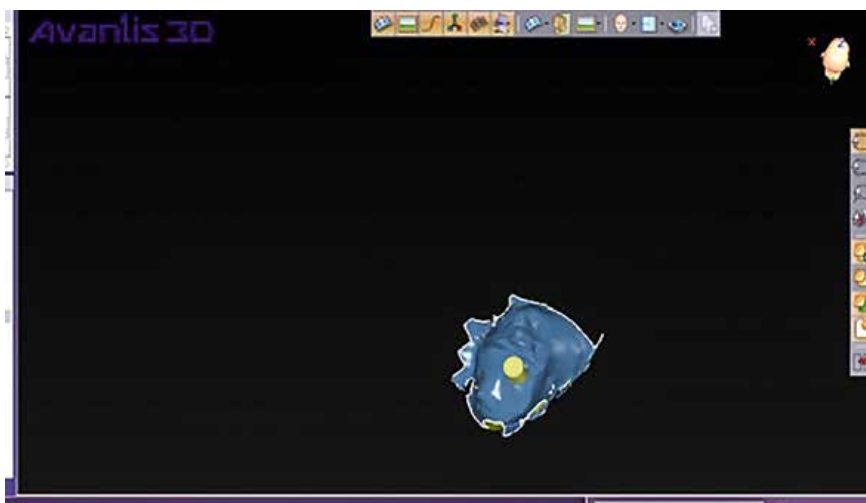


Рисунок 4. Цифровое моделирование объема дефицита костной ткани.

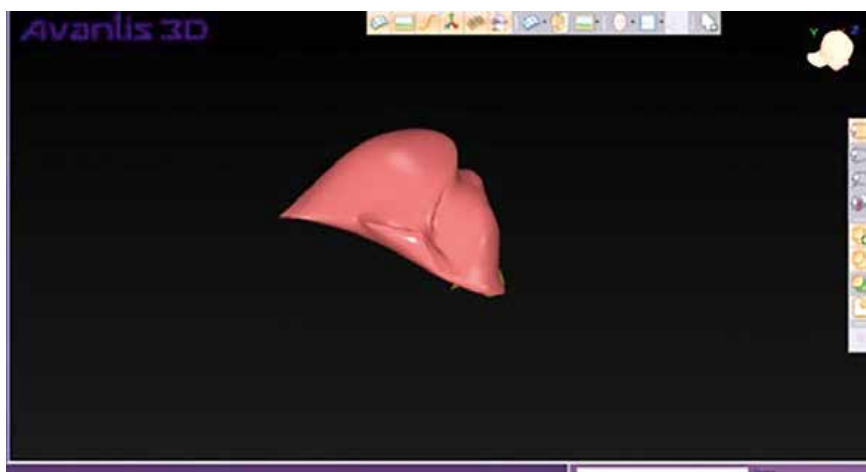


Рисунок 5. Определение объема костнозамещающего материала, необходимого для внесения в верхнечелюстную пазуху.



Фото 6. Слизистая оболочка полости рта бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без патологических изменений.

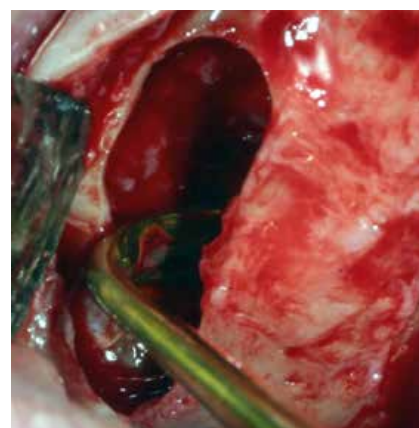


Фото 7. Отслоенные слизисто-надкостничные лоскуты, сформированное окно для доступа в верхнечелюстную пазуху, поднятие мембраны Шнайдера.

Список литературы

1. Васильев А. Ю. Лучевая диагностика в стоматологии: национальное руководство по лучевой диагностике и терапии / А. Ю. Васильев. — М.: Гэотар-Медиа, 2010. — С. 288.
2. Долгалева А. А., Нечаева Н. К., Бедрик Е. В., Зеленский В. И. Организация рентгенологического

исследования пациентов с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии / Актуальные вопросы клинической стоматологии. Сборник научных работ (под редакцией д.м.н., профессора В. А. Зеленского). Ставрополь. Изд-во СтГМУ, 2017. С. 26–30.

3. Арбель Шаран, Давид Маджар. Пневматизация верхнечелюстной пазухи после удаления верхних зубов. *Perio iQ* 2008 (3); 15: 93–105.
4. Нечаева Н. К. Конусно-лучевая томография в дентальной имплантологии. Монография. Мск., 2016.
5. Штанько Е. С. Оценка информативности трехмерной компьютерной томографии у пациентов с хронической воспалительной патологией околоносовых пазух и полости носа / Е. С. Штанько, С. С. Литовец, А. Н. Гайсина, Ю. А. Гарскова // *Российская ринология*. — 2014. — № 2. — С. 36–37.
6. Юдин П. С., Юдин А. П. Управляемая дентальная имплантация: от томографии к хирургическому шаблону // *Дентальная имплантология и хирургия*. — 2011. — № 4–5. — С. 122–129.
7. Misch K. A., Yi E. S., Sarment D. P. Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurements // *J. Periodontol.* — 2006. — Vol. 77. — P. 1261–1266.
8. Van Assche N., van Steenberghe D., Guerrero M. E. et al. Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone-beam images: a pilot study // *J. Clin. Periodontol.* — 2007. — Vol. 34, N9. — P. 816–821.

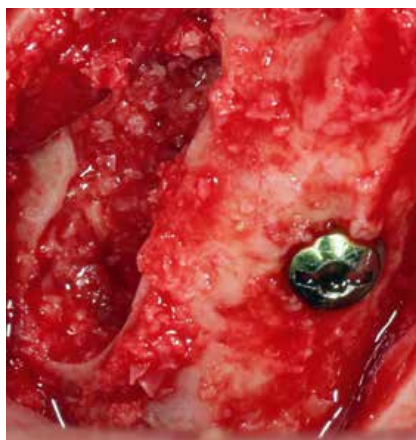


Фото 8. Костный дефект, закрытый костнозамещающим материалом в объеме 1402 мм³.



Фото 9. Закрытие зоны аугментации коллагеновой мембраной.

Для цитирования. Куценко А.П., Долгалев А.А., Зеленский В.А., Алешин Д.С., Гладышев М.В., Путь В.А., Лежава Н.А. Метод расчета объема костнозамещающего материала при операции синус-лифтинга с использованием цифровых технологий // *Медицинский алфавит. Серия «Стоматология»*. — 2019. — Т. 4. — 34 (409). — С. 31–34.



Внимание!

М.А. Амхадова, М.И. Сойхер, М.Г. Сойхер

АТЛАС

диагностики и клинических проявлений
онкологических заболеваний
слизистой оболочки полости рта
и красной каймы губ

Москва
2019

Вышла в свет новая книга издательства медицинской литературы ООО «Альфмед» под редакцией М.А. Амхадовой, М.И. Сойхер, М.Г. Сойхер **«Атлас диагностики и клинических проявлений онкологических заболеваний слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ»**.

Атлас содержит необходимый материал для практической работы врача-стоматолога на амбулаторном приеме.

Подробно рассмотрены вопросы клинической картины, современных методов диагностики и профилактики злокачественных новообразований челюстно-лицевой области.

Информация представлена в лаконичной и доступной форме, с большим количеством иллюстративного материала.

По вопросам приобретения Атласа обращайтесь в Издательство по телефону +7(495)616-48-00 или по электронной почте medalfavit@mail.ru

Влияние физико-химических факторов, возникающих в элементах имплантационных систем, на центральные винты головок при реабилитации пациентов в клинике ортопедической стоматологии

С. Г. Никитин, ассистент Института стоматологии¹

Ю. Ю. Первов, д.м.н., профессор, доцент, директор Института стоматологии¹

Р. А. Салеев, д.м.н., проф., кафедры ортопедической стоматологии, декан стоматологического факультета²

М. А. Амхадова, д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургической стоматологии и имплантологии³

¹ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Владивосток

²ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Казань

³ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского», г. Москва

Effect of physical and chemical factors, arising in elements of implantation systems, on central screws of heads at rehabilitation of patients in orthopedic dentistry clinic

S. G. Nikitin, Yu. Yu. Pervov, R. A. Saleev, M. A. Amkhadova

Pacific State Medical University, Vladivostok; Kazan State Medical University, Kazan; Moscow Regional Research Clinical Institute n.a. M. F. Vladimirovsky, Moscow; Russia

Резюме

Данная статья посвящена вопросу одного из отдаленных осложнений в дентальной имплантологии — перелому центрального винта абатмента. Систематических исследований влияния химического и фазового состава, объемной и поверхностной структур изделий из сплавов на основе титана на функциональные свойства системы «имплантат — винт — абатмент», в том числе сопротивлению коррозии в биологических средах, не проводилось. Поэтому проблема установления закономерностей влияния этих факторов на коррозионную стойкость элементов имплантационных систем, а именно центрального винта, а также исследование его трибологических свойств (износостойкости), на сегодняшний день являются актуальными.

Ключевые слова: имплантат, имплантационная система, коррозия, титан, фреттинг, электролит, центральный винт, усталость металла.

Summary

This article is devoted to the question of one of the remote complications in dental implantology — fracture of the central screw of the abutment. Systematic studies of the influence of chemical and phase composition, volume and surface structure of products from titanium-based alloys on the functional properties of the «implant-screw-abutment» system, including corrosion resistance in biological media, have not been carried out. Therefore, the problem of establishing patterns of influence of these factors on the corrosion resistance of the elements of implantation systems, namely the central screw, and the study of its tribological properties (wear resistance), are relevant today.

Key words: implant, implant system, corrosion, titanium, fretting, electrolyte, central screw, metal fatigue.

По данным R. York (2017), только в США живет в настоящее время не менее 3 миллионов человек с зубными имплантатами, и ожидается, что это число будет расти примерно на 500 тысяч человек в год [1].

В связи с прогнозируемой тенденцией к увеличению имплантологической реабилитации стоматологических пациентов немаловажно распространение и рост количественных показателей отдаленного осложнения лечения в виде перелома центрального винта абатмента дентального имплантата.

Большой проблемой в стоматологической отрасли является малое количество масштабных научных исследований, касающихся сравнительного анали-

за целых групп изделий медицинского назначения, имеющих действительно независимый и непредвзятый характер. Мало того, часто отсутствуют не только подобные сравнительные исследования, но и стандарты оценки качества для данных групп изделий, которые давали бы оценочные признаки или хотя бы утвержденные критерии оценок, на основании чего можно было бы сделать определенные выводы о целесообразности использования тех или иных продуктов с точки зрения уровня их соответствия этим стандартам [2].

В научной литературе проблема перелома центрального винта зачастую носит описательный характер и нет четких данных, указывающих на частоту данного осложнения.

Неслучайно Н. Grafelman (1974) свидетельствует о том, что около 60% неблагоприятных исходов внутрикостной имплантации обуславливаются именно отсутствием четкого представления о методиках имплантологической ортопедии, так как последние требуют более высокого уровня качества [3].

Kallus и Bessing (1994) указывают на то, что переломам винтов, фиксирующих абатменты и протезы, в большинстве случаев предшествуют многократные ослабления винтовой фиксации, что, в свою очередь, зависит от стоматолога и всегда связано с неадекватной припасовкой каркаса. При машинном изготовлении абатментов и отличной прецизионности

Таблица 1
Распределение ошибок и осложнений по частоте встречаемости [11]

Ошибки и осложнения	Доля, %
1. Перфорация верхнечелюстных синусов	25
2. Перфорация нижнечелюстного канала	20
3. Некроз костной ткани	5
4. Несостоятельность швов	2
5. Воспалительный инфильтрат и нагноение послеоперационной раны	5
6. Частичное обнажение имплантата	15
7. Отторжение имплантата	8
8. Перелом шейки имплантата	5
9. Перелом винта, фиксирующего головку (супраструктур) имплантата	7
10. Другие осложнения (отсутствие хорошей первоначальной механической стабильности, чрезмерно близкое установление имплантатов как друг к другу, так и к естественному зубу, частые сколы и переломы протезов в результате окклюзионных факторов, установка имплантатов вне центральной линии протеза, наличие консольных единиц, большая высота коронок, недостаточная припасовка протеза, микробная инвазия в периимплантационной области)	8

основной причиной нарушения винтовой фиксации является окклюзионная перегрузка или слишком длинная консоль. Shackelton (1994), R. York (2017) говорят о том, что механическая поломка может быть связана с травмой или усталостью металла из-за чрезмерной жевательной активности, а также, как правило, может возникать из-за боковой нагрузки на протез, придающей статический и динамический крутящий момент абатменту и винту [1].

Успешность имплантологического лечения становится зависима от того, смогут ли механические свойства системы «имплантат — винт — абатмент» противостоять условиям нагрузки во рту. При некорректной механической нагрузке возможны три варианта исхода: ослабление абатмента или винта, перелом коронки или другие технические осложнения, такие как перелом абатмента или винта [4]. Основные пики напряжения и, соответственно, наиболее частое место перелома центрального винта — это область его шейки между головкой и резьбой [5].

По данным Adell с соавт. (1981), перелом центрального винта происходит в 1,5% случаев. Zarb с соавт. (1990) говорят о том, что это осложнение встречается более чем в 15% случаев.

Центральный винт головки является самым слабым звеном в ортопедической системе на имплантатах. R. Sadid-Zadeh с соавт. (2015) указыва-

ет на частоту переломов винтов в 3,6% от общего количества осложнений [1].

Ослабление, выкручивание и переломы фиксирующих винтов происходят в результате технического несовершенства имплантационных систем (ИС) [8, 9], несоблюдения протоколов планирования, выбора типоразмеров имплантатов, неадекватных будущей нагрузке, несоблюдения ортопедических протоколов [6]. По данным некоторых авторов, такие осложнения, связанные с дальнейшей невозможностью функционирования имплантационной системы, не превышают 2,5% после 10 лет службы [6, 7]. В. Ф. Воронин с соавт. (2013) утверждает, что развитие конструктивных осложнений происходит следующим образом: сначала ослабляется и выкручивается центральный винт (ЦВ), фиксирующий абатмент к имплантату, в результате этого жевательная нагрузка начинает неправильно распределяться на всю конструкцию системы «имплантат — абатмент — винт», приводя к ее повреждению.

Четкое понимание биомеханики имплантационной системы позволяет оптимизировать планирование лечения для каждого пациента с целью снижения риска возникновения функциональных осложнений и ее несостоятельности [10].

А. В. Камалян, Г. А. Пашинян, Э. А. Базилян (2006) провели анализ основных причин, способствующих возникновению ошибок и осложне-

ний имплантологического лечения в клинике хирургической стоматологии, на основании комплексного клинического, судебно-медицинского, медико-правового исследования жителей г. Москвы [11]. Результаты данного труда представлены в табл. 1.

Е. И. Семенов, говоря о причинах переломов ЦВ, обращает внимание на технологические просчеты изготовления ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты, которые могут привести к данному осложнению [12]. Немаловажную роль, по мнению ряда авторов, играет травматическая окклюзия, оказывающая влияние не только на костную ткань, окружающую внутрикостную часть имплантата, но и на прочность винтового соединения абатмента с фиксируемой на нем ортопедической конструкцией и внутрикостной частью имплантата [13, 14].

По имеющимся публикациям [17, 18, 19] и сложившемуся клиническому опыту, стоматологические изделия весьма долговечны и могут сохранять свои свойства до 15 лет [20].

Эталоном биологической безопасности является коррозионное поведение материала [16].

Публикации с характеристиками отдельных материалов чаще всего подготовлены сотрудниками фирм-производителей и носят рекламный характер. При этом в них не содержится обоснования примененных технических решений [20].

В мировой практике одним из наиболее распространенных материалов, применяемых для изготовления стоматологических имплантатов, а также их супраструктур, в частности винтов, является титан и сплавы на его основе — ВТ 1–00 и ВТ 1–0, так называемый технически чистый титан (зарубежные аналоги: Grade 1, Grade 2), ВТ5 (зарубежные аналоги: Grade 4, Ti5Al) и ВТ6 (зарубежные аналоги: Grade 5, Ti-6Al-4V) [3]. Более современные сплавы типа Ti-6Al-4V выпускаются по стандарту ISO 5832–3 и относятся к числу наиболее распространенных в медицинской практике титановых сплавов [20]. Выбор именно этого материала был обусловлен прежде всего его уникальной коррозионной стойкостью и биотолерант-

ностью [3]. Алюминий в сплавах системы Ti-Al-V повышает прочностные и жаропрочные свойства, а ванадий относится к числу тех немногих легирующих элементов в титане, которые повышают не только прочностные свойства, но и пластичность [20]. Высокая коррозионная стойкость титана объясняется быстрым образованием на его поверхности пассивной окисной пленки, прочно связанной с основным металлом и исключающей непосредственный контакт металла с коррозионно активной средой. Одним из важнейших факторов, способствующих образованию пассивной защитной пленки на титане, является наличие в растворе окисляющих агентов и в первую очередь кислорода. Сплав титана ВТ 1–0 обладает в большинстве случаев наиболее высокой коррозионной стойкостью и биосовместимостью по сравнению со сплавами, легированными другими металлами с целью получения более высоких прочностных свойств [3].

Как правило, руководствуясь паспортными данными каталогов фирм-производителей имплантационных систем, можно сделать вывод, что центральные винты изготавливаются из более прочного сплава, чем дентальные имплантаты. Однако достоверные сведения о прочности винтов, как основных элементов фиксации несъемных протезов на имплантатах, отсутствуют [21].

Кроме того, в 2014 году в POSEIDO Journal была опубликована статья под редакцией Jean-Paul Davidas на основе международного научного исследования поверхностей дентальных имплантатов различных фирм-производителей, где были выявлены довольно значительные отклонения в виде остаточных загрязнений после процесса нанесения (структурирования) поверхности на тело имплантата и не удаленных последующим процессом очистки [15].

А. А. Егоров с соавт. (2014) указывает на точечную коррозию титановых сплавов после пребывания их в течение нескольких суток в 10%-ной спиртовой настойке йода [20, 22].

Способность к коррозии сплавов на основе титана в зависимости от структуры их поверхности установила Ю. М. Чернышова при экспозиции их в 0,9%-ном водном растворе

Таблица 2
Механические свойства титана по ISO 5832/II и ASTM F 67–89

	Grade 1, МПа	Grade 2, МПа	Grade 3, МПа	Grade 4, МПа	Ti-6Al-4V, МПа
Предел прочности на растяжение	240	345	450	550	(895)

NaCl. Показано, что сплавы на основе никелида титана имеют высокие показатели стойкости к электрохимической коррозии только после полирования поверхности. Повышение шероховатости в результате матирования и пескоструйной обработки приводит к резкому снижению коррозионных свойств, что проявляется в возникновении пробоев при низких потенциалах [23].

Yokoyma с соавт. удалось сравнить извлеченные после перелома ЦВ с использованием микроструктурного обследования и исследования с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) [1]. Были обнаружены линии и полосы усталости, смешанный плоскостной перелом, что и привело к предположению о разрушении, произошедшем из-за трансгранулярного растрескивания под напряжением [24].

Анализ поверхности разрушения шести сломанных дентальных имплантатов с использованием сканирующего электронного микроскопа был проведен Choe и др. [25], который выявил усталостные полосы во всех образцах и пришел к выводу, что разрушение было достигнуто в первую очередь из-за развития коррозии, несмотря на то что на снимках СЭМ четких указаний на это не было [26].

Подобно двум ранее упомянутым исследованиям, был также проведен анализ Manda с соавт. [27] и Sbordone с соавт. [28] об основных методах разрушения титановой основы дентальных имплантатов. Оба эти исследования также указали маркеры усталости от утомления или разрушения типа трансгранулярного растрескивания [1].

Усталостное поведение металлов, таких как титановые сплавы, может сильно различаться в зависимости от их внутренних свойств [1]. Вот ряд величин, оказывающих наибольшее влияние на свойства сплавов: твердость (или уровень прочности); пластичность, чистота материала, остаточные напряжения, состояние поверхности и агрессивные среды [29].

Твердость, или уровень прочности, оказывает различное влияние на металлы. Например, большинство сталей с твердостью ниже 400 НВ имеют предел усталости, который составляет приблизительно половину силы предела прочности [29]. Это означает, что любой вид термической обработки или легирующей добавки, ожидаемо способной увеличить усталостную долговечность компонентов имплантационной системы, на самом деле может оказать обратный эффект [29].

В этот момент пластичность становится более важным фактором [1].

Пластичность в первую очередь важна для снижения характеристик усталости металла в условиях обычных жевательных циклов. Но в хрупких материалах при повторяющихся периодах перегрузок с миллионами периодов малых циклов начинает доминировать распространение трещин [29].

Поверхностные условия также играют роль в усталостной долговечности, особенно с элементами, которые могут взаимодействовать с другими компонентами и материалами [1]. Плохая обработка поверхности может привести к истиранию, которое проявляется в виде износа материала, возникающего между сопрягающимися поверхностями [29]. Фреттинг вызовет вибрации между частями, обычно приводящими к окислению, которое может быть опасным, если материал имплантата не имеет какой-либо формы защитного слоя [1, 29]. Фреттинг обычно происходит между двумя плотно прилегающими компонентами, которые испытывают циклическое относительное движение чрезвычайно малой амплитуды [29].

При трении компонентов имплантационной системы возникновение трещин происходит при низких нагрузках, которые значительно меньше предела усталости аналогичных компонентов, не испытывающих истирания [29]. Это важно отметить при взгляде на метод крепления головок к имплантатам

при помощи центральных винтов. При фиксации абатмента с помощью винта образуется небольшой зазор [1]. Поскольку процесс жевания может происходить с относительно небольшой циклической силой, этот зазор обеспечивает явление фреттинга [1].

На свойства материала также сильно влияют остаточные напряжения в материале [1]. Причем сжимающие остаточные напряжения на поверхности компонента ИС помогают улучшить усталостную долговечность, тогда как остаточные напряжения при растяжении имеют тенденцию уменьшать ее [29].

Известно, что положительные свойства конуса Морзе активно используются во многих областях науки и техники. Данный тип соединения в имплантационной системе способен не пропустить газ под большим давлением, и тем более он способен остановить микроподтекание слюны, о чем и говорят в своих работах ряд исследователей [30, 31, 32]. Однако подавляющее большинство современных ученых это не подтверждают [33, 34, 35, 36].

Все имеющиеся на сегодняшний день соединения «имплантат — винт — абатмент» имеют микроподтекание, что и доказали W. Teixeira и др. в своих исследованиях. Коллектив авторов в стерильных условиях вносил в группу *A. S. aureus* в шахту головки и прикручивали ее, в группе В ничего не вносили. Соответственно группу А помещали в стерильный раствор, а группу В — в бульон с *S. aureus* на 14 дней при температуре 37 °С. В результате шестигранники в обеих группах пропустили *S. aureus* в 100 % случаев, конусы — в 70 % в группе А и в 77 % случаев в группе В (причем это без динамической нагрузки) [37].

Помимо физико-механических характеристик, для выбора сплава важна его биологическая совместимость [16]. Эксплуатация ортопедических конструкций из сплавов металлов сопряжена с возможными электрохимическими коррозионными процессами, поскольку слюна обладает свойствами электролита [16]. Относительно титана эти процессы мало изучены. Контактное электрохимическое взаимодействие дентальных титановых имплантатов с другими стоматологическими спла-

вами анализировалось в немногочисленных исследованиях с применением стандартных методик [16].

Наличие во рту металлических протезов приводит к образованию гальванического элемента, который имеет возможность производить электрические токи в несколько раз большие, чем физиологические [38]. Говоря о существовании физиологических электрических токов, Е. Т. Кулин указывает, что благодаря биоэлектретному состоянию определенных субклеточных структур в объеме клетки и ее окружении существует медленно колеблющееся относительно сильное электрическое поле, достаточное для влияния на течение биологических процессов. Это поле и электрические поля, обусловленные пьезо- и пьезоэлектрическими напряжениями, а также внутримембранное электрическое поле составляют электромагнитное поле клетки и надклеточных структур. Его можно рассматривать как один из компонентов биофизической основы жизнедеятельности [39].

В состав гальванического элемента входят два разнородных электрода: анод, на котором идут химические реакции окисления, и катод, на котором происходят реакции восстановления [38]. Обмен ионами происходит через электролит-ротовую жидкость, в который погружены электроды [38]. Металл отдает в ротовую жидкость положительно заряженные ионы, что приводит к возникновению на его поверхности отрицательного заряда [38].

В результате электрокоррозии сплавов металлов зубных протезов в слюну выделяются основные и лигирующие компоненты, такие как Fe, Ni, Cr, Ti, Ag, Cu, Pb, Sn и другие [40]. Они раздражают рефлексогенные зоны: язык, слизистую оболочку рта, губы, плотное кольцо, всасываются в слизистую оболочку рта, поступают в желудочно-кишечный тракт, кровь, печень [41, 42].

Гальваническую пару могут образовывать не только два разных металла, но также один металл и близлежащая биологическая ткань. Поэтому даже в присутствии одного металла могут возникать выраженные гальванические токи [38].

Исследователи из МИСиС изучили, как ведут себя девять используемых в стоматологии сплавов кобальта, тита-

на и золота в растворе, имитирующем биологическую среду рта (искусственная слюна). Причем они меняли температуру (37 и 50 °С) и pH среды от слабокислой до щелочной (pH слюны = 6,8–7,4), тем самым создавая условия, приближенные к реальным [43].

В настоящее время известно, что титановые сплавы Ti-Al-V, в особенности при формировании в них субмикроструктурной (СМК) структуры, обладают эффектом одновременного повышения прочности и пластичности при комнатной температуре [44].

Однако ряд исследований показали, что изменение параметров биологической среды оказывает заметное влияние на коррозионное растворение всех испытанных сплавов в большей или меньшей степени в зависимости от их природы [43]. Наибольший вклад в изменение коррозионной устойчивости вносит кислород, точнее, его отсутствие (или низкое содержание) в коррозионной среде. Например, скорость растворения сплава кобальта Целлит-К увеличивается, а титановый сплав ВТ 1–0, который считается одним из наиболее коррозионноустойчивых, и во все теряет способность образовывать на поверхности пассивную (защитную) пленку и быстро корродирует [43].

Опять же Д. В. Михальченко и др. говорят о том, что и присутствие повышенных индуцированных токов в полости рта, как результат, приводит к усилению коррозии металлов [38].

Но даже при наличии такой агрессивной коррозионной среды сами материалы, применяемые при производстве дентальных имплантационных систем, содержат в себе немалую угрозу. Традиционно предполагается, что повышение прочности металлов и сплавов за счет увеличения общей площади границ зерен и повышения плотности дислокаций приводит к снижению коррозионной стойкости материала. Это связано с тем, что граница зерна, обладающая особой структурой и являющаяся областью сегрегации примесей, в коррозионно-активной среде образует с кристаллической решеткой сплава микрогальваническую пару. В общем случае высокая объемная доля таких микрогальванических пар в мелкозернистой структуре должна приводить к интенсификации коррозии [44].

Заключение

Основываясь на анализе данных, приведенных в статье, можно предположить возникновение коррозии в винтах, фиксирующих головки к дентальным имплантатам во рту. В сочетании с другими факторами физико-химической, биомеханической и технологической природы они могут приводить к механическому перелому одного из ключевых элементов имплантационной системы — центрального винта. Имеет место отсутствие достоверных литературных данных, описывающих эту проблему, которая на сегодняшний день может быть выдвинута лишь в качестве гипотезы. Назрела необходимость длительного и детального изучения *in vitro* взаимного влияния элементов в системе дентального имплантата, где, на наш взгляд, слабым звеном является центральный винт. Проведенный литературный обзор указывает на недостаточную освещенность данной проблемы, которая не теряет актуальности в связи с огромным разнообразием существующих на рынке имплантационных систем, а также ростом их использования в стоматологической практике.

Список литературы

1. York R. Characterization of Micro-Machining of Dental Screws and Abutments: Diss. Ottawa, Canada; 2017: 9–19, 79–80.
2. Ушаков А. И. Краткий обзор доклада об исследовании поверхностей 62 моделей имплантатов различных производителей. Проблемы стоматологии. 2014; 5. Available at: cyberleninka.ru/article/n/krotkiy-obzor-doklada-ob-issledovanii-poverhnostey-62-modeley-implantatov-razlichnykh-proizvoditeley (Accessed 22 April 2019).
3. Кляшников О. В., Подкорытов Ю. М., Никитин О. Н. Ортопедическое лечение больных с использованием дентальных имплантатов. Вопросы. Гипотезы. Ответы: наука XXI века: коллективная монография. Кн. 6. Краснодар: Априори; 2013: 242–279.
4. Sadid-Zadeh R., Kutkut A., and Kim H. Prosthetic Failure in Implant Dentistry. Dent. Clin. North Am. 2015; 59: 195–214.
5. Meijer H. J. S., Kuiper J. H., Stamans F. J. M., and Bosman F. Stress Distribution around Dental Implants: Influence of Superstructure, Length of Implants and Height of Mandible. J. Prosthet. Dent. 1992; 68 (1): 96–102.
6. Воронин В. Ф., Солодкий В. Г., Солодкая Д. В., Мураев А. А. Профилактика и устранение осложнений, связанных с выкручиванием и переломами центральных винтов в имплантатах. Российский стоматологический журнал. 2013; 3: 22.
7. Van den Broeke S. M., de Baat C. Fracture of implant abutment screws and removal of a remaining screw piece. Ned. Tijdschr. Tandheelkd. 2008; 115 (7): 360–367.
8. Shemtov-Yona K., Rittel D., Levin L., Machtei E. E. Effect of dental implant diameter on fatigue performance. Part I: Mechanical behavior. Clin. Implant. Dent. Relat. Res. 2014; 16 (2): 172–177.
9. Shemtov-Yona K., Rittel D., Levin L., Machtei E. E. Effect of dental implant diameter on fatigue performance. Part II: Failure analysis. Clin. Implant. Dent. Relat. Res. 2014; 16 (2): 178–184.
10. Benzing U., Gall H., Weber H. Biomechanical aspects of two different implant-prosthetic concepts for edentulous maxillae. Int. J. Oral Maxillofacial Implants. 1995; 1: 188–198.
11. Камалаян А. В., Пашинян Г. А., Базилян Э. А. Анализ профессиональных ошибок и осложнений при стоматологической имплантации с целью повышения ее эффективности. Проблемы экспертизы в медицине. 2006; 24–4 (6): 3–4.
12. Семенов Е. И. Профилактика осложнений, приводящих к потере функциональной ценности ортопедических конструкций опорой, которой служат двухэтапные цилиндрические имплантаты. Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal). 2016; 10: 62–63.
13. Семенов Е. И. Профилактика и способы устранения переломов соединяющих винтов в конструкциях двухэтапных винтовых имплантатов. Вісник стоматології. 2012; 4: 81–84.
14. Семенов Е. И., Лабунец В. А., Сурьянинов Н. Г. Биомеханизм самораскручивания винта, соединяющего имплантат и абатман с фиксируемой на нем несъемной ортопедической конструкцией. Вісник стоматології. 2012; 3: 84–87.
15. Ehrenfest D. M. D., Del Corso M., Kang B. S., Leclercq P., Mazor Z., Horowitz R. A. et al. Identification card and condensation of the chemical and morphological characteristics of 62 dental implant surfaces. Part I: description of the Implant Surface Identification Standard (ISIS) condensation system. POSEIDO Journal. 2014; 2 (1): 7–22.
16. Мушеев И. У. Применение сплавов титана в клинике ортопедической стоматологии и имплантологии (экспериментально-клиническое исследование): Дисс. Москва; 2008: 3–5.
17. Giuseppe V., Gianpaolo S. Comparative Evaluation of Osseointegrated Dental Implants Based on Platform-Switching Concept: Influence of Diameter, Length, Thread Shape, and In-Bone Positioning Depth on Stress-Based Performance. Comput. Math. Methods Med. 2014. Article ID 467358.
18. Михайлина Н. А., Подзорова Л. И., Румянцев М. Н., Шворнева Л. И., Овчинникова О. А., Анисимова С. В. и др. Керамика на основе тетрагонального диоксида циркония для реставрационной стоматологии. Перспективные материалы. 2010; 3: 44–49.
19. Безгина Е. В., Кулаков О. Б., Чиликин Л. В., Головин К. И. Цирконий и титан. Дентальная имплантология. 2012.
20. Егоров А. А., Дровосекос М. Н., Аронов А. М., Рожнова О. М., Егорова О. П. Сравнительная характеристика материалов, применяемых в стоматологической имплантации. Бюллетень сибирской медицины. 2014; 13 (6): 41–43.
21. Каирбеков Р. Д. Экспериментально-клиническое сравнение винтовой и цементной фиксации искусственных коронок на дентальных имплантатах в разных условиях протезирования: Автореф. дисс. Москва; 2013: 2.
22. Верепа И., Гордиенко А., Новик Г., Рахуба Д., Сидоренко А. Биосовместимость титановых сплавов медицинского назначения. Наука и инновации. 2009; 2 (72). Available at: innosfera.org/node/361 (Accessed 25 May 2019).
23. Чернышова Ю. М. Закономерности влияния объемной и поверхностной структуры на электрохимическую коррозию имплантатов из сплавов на основе титана и никелида титана: Автореф. дисс. Москва; 2008: 2.
24. Yokoyama K. 'ichi', Ichikawa T., Murakami H., Miyamoto Y., Asaoka K. Fracture mechanisms of retrieved titanium screw thread in dental implant. Biomaterials. 2002; 23 (12): 2459–2465.
25. Choe H.-C., Lee J.-K., Chung C.-H. Analyses of fractured implant fixture after prolonged implantation. Met. Mater. Int. 2004; 10 (4): 327–335.
26. Shemtov-Yona K., Rittel D. Identification of Failure Mechanisms in Retrieved Fractured Dental Implants. Eng. Fail. Anal. 2014; 38: 58–65.
27. Manda M. G., Psyllaki P. P., Tsipos D. N., Koidis P. T. Observations on an in vivo Failure of a Titanium Dental Implant / Abutment Screw System: A Case Report. J. Biomedical Mater. Res. 2008; 89B (1): 264–273.
28. Sbordone L., Traini T., Scarano A., Bortolotta C., Piattelli A. Scanning electron microscopy fractography analysis of fractured hollow implants. J. Oral Implantol. 2010; 36 (2): 105–111.
29. Boardman B. Fatigue Resistance of Steels. In ASM Handbook. Vol. 1: Properties and Selection: Irons, Steels, and High-Performance Alloys. Vol. 1. ASM International: 673–688.
30. Maigünther R., Nentwig G. H. Das Dichtigkeitsverhalten des Verbindungssystems beim zweiphasigen Ankylos-Implantat. (The tightness behavior of the connection system of the 2-phase Ankylos implant). Z. Zahnärztl. Implantol. 1992; V: 50–53.
31. Zipprich H., Weigl P., Lange B., Lauer H.-C. Erfassung, Ursachen und Folgen von Mikrobewegungen am Implantat-Abutment-Interface. Implantologie. 2007; 15 (1): 31–46.
32. Dibart S., Warbington M., Su M. F., Skobe Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. Int J Oral Maxillofac Implants. 2005; 20 (5): 732–737.
33. Aloise J. P., Curcio R., Laporta M. Z., Rossi L., da Silva A. M., Rapoport A. Microbial leakage through the implant-abutment interface of Morse taper implants in vitro. Clin Oral Implants Res. 2010; 21 (3): 328–335. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2009.01837.x. Epub 2010 Jan 13.
34. Assenza B., Tripodi D., Scarano A., Perrotti V., Piattelli A., Iezzi G. et al. Bacterial leakage at implants with different implant-abutment connections: an in vitro study. J Periodontol. 2012; 83 (4): 491–497. DOI: 10.1902/jop.2011.110320. Epub 2011 Jul 22.
35. Tripodi D., Vantaggiato G., Scarano A., Perrotti V., Piattelli A., Iezzi G. et al. An in vitro investigation concerning the bacterial leakage at implants with internal hexagon and Morse taper implant-abutment connections. Implant Dent. 2012; 21 (4): 335–339. DOI: 10.1097/ID.0b013e31825cd472.
36. do Nascimento C., Miani P. K., Pedrazzi V., Gonçalves R. B., Ribeiro R. F., Faria A. C. et al. Leakage of saliva through the implant-abutment interface: in vitro evaluation of three different implant connections under unloaded and loaded conditions. Int J Oral Maxillofac Implants. 2012; 27 (3): 551–560.
37. Teixeira W., Ribeiro R. F., Sato S., Pedrazzi V. Microleakage into and from two-stage implants: an in vitro comparative study. Int. J. Oral Maxillofac Implants. 2011; 26 (1): 56–62.
38. Михальченко Д. В., Жидовинов А. В., Денисенко А. Н., Головченко С. Г. Коррозия металлов в полости рта, как фактор развития гальваноза. Современные проблемы науки и образования. 2015; 3. Available at: www.rae.ru (Accessed 24 April 2019).
39. Кулин Е. Т. Электромагнитное поле человека и его роль в жизнедеятельности организма. Медицинские новости. 1996; 10: 34–43.
40. Гося Л. Д., Исакова Т. Г., Талалай Т. Ю. Влияние жевательной резинки без сахара на клиническую картину гальваноза. Стоматология для всех. 2009; 3: 10.
41. Гося Л. Д. Заболевания слизистой оболочки полости рта, обусловленные материалами зубных протезов (этиология, патогенез, химия, диагностика, лечение, профилактика): Дисс. Москва; 2000: 176.
42. Улитковский С. Б. Прикладная гигиена полости рта (спец. выпуск). Новое в стоматологии. 1999; 5: 19.
43. Зимица Т. Отсутствие кислорода вредно для зубов. Наука и жизнь. 2008; 11: 70–71.
44. Чувильдеев В. Н., Копылов В. И., Бахметьев А. М., Сандлер Н. Г., Нохрин А. В., Тряев П. В. и др. Исследование физико-механических и коррозионных свойств субмикроструктурного титанового сплава Ti-Al-V. Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2013; 5 (1): 38–50.

Для цитирования. Никитин С. Г., Первов Ю. Ю., Салеев Р. А., Амхадова М. А. Влияние физико-химических факторов, возникающих в элементах имплантационных систем, на центральные винты головок при реабилитации пациентов в клинике ортопедической стоматологии // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 4. — С. 35–39.



Ферменты из группы карбогидраз разрушают структуру матрикса биопленок грамположительных и грамотрицательных бактерий

Ю.М. Романова, д.б.н., проф., в.н.с. лаборатории генной инженерии патогенных микроорганизмов¹
 А.В. Тутельян, д.м.н., чл.-корр. РАН, зав. лабораторией инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи^{2,6,7}

А.П. Синицын, д.х.н., проф., зав. лабораторией³

В.М. Писарев, д.м.н., проф., зав. лабораторией молекулярных механизмов критических состояний^{4,6}

Н.В. Алексеева, к.б.н., с.н.с. лаборатории генной инженерии патогенных микроорганизмов¹

Н.И. Филипова, м.н.с. лаборатории генной инженерии патогенных микроорганизмов¹

Э.Р. Толордава, к.б.н., с.н.с. лаборатории генной инженерии патогенных микроорганизмов¹

О.А. Синицына, к.х.н., с.н.с. лаборатории³

О.В. Емшанов, ген. директор⁵

¹ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, г. Москва

²ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, г. Москва

³Лаборатория физико-химии ферментативной трансформации полимеров кафедры химической энзимологии химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва

⁴ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», Московская область, с/п Соколовское, д. Лыткино

⁵ООО «БФР лабораториз», г. Москва

⁶ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Минздрава России, г. Москва

⁷ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России, г. Москва

Enzymes from carbohydrase group destroy biofilm matrix of gram-positive and gram-negative bacteria

Yu.M. Romanova, A.V. Tutelyan, A.P. Sinitsyn, V.M. Pisarev, N.V. Alekseeva, N.I. Filipova, E.R. Tolordava, O.A. Sinitsyna, O.V. Emshanov
 National Research Centre for Epidemiology and Microbiology n.a. Honorary Academician N.F. Gamaleya, Moscow; Central Research Institute of Epidemiology, Moscow; Moscow State University n.a. M.V. Lomonosov, Moscow; Federal Scientific and Clinical Centre for Reanimatology and Rehabilitation, Lytkino, Moscow Region; BFR Laboratories Co., Moscow; Federal Research and Clinical Centre for Pediatric Hematology, Oncology and Immunology n.a. Dmitry Rogachyov, Moscow; First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov, Moscow; Russia

Резюме

Изучено воздействие ферментов класса карбогидраз на полисахариды экзополисахаридного матрикса биологических пленок грамположительных и грамотрицательных бактерий на абиотических поверхностях. Подтверждена способность полиферментных препаратов, содержащих смесь ферментов из группы карбогидраз подкласса гидролаз и лиаз, полностью разрушать матрикс биопленок, сформированных грамположительными и грамотрицательными бактериями, вызывающими инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи. Показано, что оптимальная смесь карбогидраз обладает высокой активностью в отношении биопленок при их использовании в относительно небольших концентрациях и при малой экспозиционной выдержке.

Ключевые слова: биопленка, ферменты, разрушение полисахаридов биопленки, разрушение биопленки, разрушение экзополисахаридного матрикса.

Summary

The effect of enzymes carbohydrases exopolysaccharide matrix of biofilms formed by gram-positive and gram-negative bacteria on abiotic surfaces was studied. The ability of a mixture of carbohydrase enzymes (hydrolases and lyases) to completely destroy the matrix of biofilms formed by gram-positive and gram-negative bacteria causing health-associated infections has been confirmed. An optimal mixture of carbohydrases possessed high anti-biofilm activity even when employed in relatively small concentrations and at a brief exposure time.

Key words: biofilm, enzymes, destruction of biofilm polysaccharides, destruction of biofilm, destruction of exopolysaccharide matrix.

Введение

При определенных условиях многие бактерии способны образовывать биологические пленки (биопленки, БП) [1, 2], представляющие собой комплекс сообщества бактерий и продуцируемых ими внеклеточных полимерных веществ, организованных в матрикс БП (МБП) [3–6].

Сформированный МБП эффективно защищает бактерии от антибиотиков, дезинфицирующих средств и компонентов систем врожденного и адаптивного иммунитета. Образование БП, физически препятствующих воздействию биоцидных и бактериостатических веществ, относят к ключевым причинам

неэффективности антибактериальных препаратов [7]. БП нередко сопровождают устойчивые к терапии хронические раны, ортопедические и постхирургические инфекции, остеомиелит и инфекционный эндокардит, внутрибольничные инфекции, в том числе распространяемые на поверхности катетеров, другого

медицинского инструментария [8–12]. Борьба с БП-ассоциированными инфекциями чрезвычайно трудно, поэтому поиск средств, препятствующих образованию БП, предотвращающих их распространение по поверхности или разрушающих их структуру, относится к актуальным прикладным проблемам современной эпидемиологии, медицинской микробиологии и фармакологии [13–15].

МБП, как правило, представляет собой анионный полимер, композиционно представленный на 60–80 % гомо- и гетерополисахаридами, а также молекулами внеклеточной ДНК и связанными с ними белками [16–19]. Экзополисахариды матрикса (ЭПМ) выполняют протективную функцию, защищая бактерии, композиционно входящие в МБП. Структуру МБП, помимо перечисленных компонентов, составляют и молекулы липополисахаридов, лектинов, минералов, необходимых для формирования полноценной биопленки. Интересно, что некоторые компоненты системы врожденного иммунитета, такие как интерлейкин-1 β , также способствуют ее формированию [20].

Как анионный полимер, ЭПМ препятствует проникновению катионных антимикробных препаратов внутрь БП и определяет следующие механизмы устойчивости биопленки при воздействии антимикробных средств: 1) замедляет проникновение биоцидов; 2) некоторые микроорганизмы в биопленке снижают метаболическую активность в ответ на антимикробный стресс; 3) матрикс в более глубокой области биопленки изменяется и уплотняется, чтобы противостоять уничтожению; 4) появляются бактериальные клетки-персистеры в высокой концентрации, которые фенотипически устойчивы к действию антибиотиков, поскольку активные молекулярные мишени последних у персистеров не выражены [5].

ЭПМ препятствует выявлению бактерий на поверхностях, что приводит к неоднозначной трактовке результатов выполнения процедур бактериологических смывов. Отрицательные смывы зачастую являются ложноотрицательными, так как зрелый МБП препятствует механическому переносу бактерий на питательные диагностические среды [21].

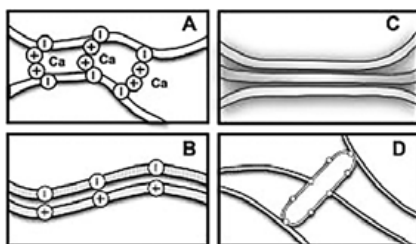


Рисунок 1. Четыре модели взаимодействия полимеров в ЭПМ биопленки. Концептуальная парадигма. Катионы кальция сшивают отрицательно заряженные альгинаты; (Б) адгезия отрицательно и положительно заряженных полимеров; (В) водородные связи или гидрофобное взаимодействие; (Г) частичная сшивка бактерий с компонентами МБП [5].

Одним из перспективных подходов к борьбе с БП-ассоциированной инфекцией является нарушение структурной целостности и дезорганизация МБП с последующим высвобождением бактерий, доступных для антибактериального воздействия (биоцидные препараты, антибиотики). С этой целью применяют ферменты, способные разрушать полисахариды матрикса. Высвобождаемые от протективного барьера бактерии могут быть в последующем уничтожены или идентифицированы в целях диагностики [13, 15].

В последнее время в препаратах бытовой химии и дезинфицирующих средствах в качестве усиления очищающей способности используются такие ферменты, как протеаза, липаза и амилаза. Смесь этих ферментов хорошо растворяет белковые и жировые органические загрязнения, в том числе фиксированные, однако они неэффективны в отношении сложных полисахаридов зрелого матрикса биопленки [22].

Ранее различными исследователями были продемонстрированы возможности группы ферментов карбогидраз (подкласс гликозидаз КФ 3.2.1), расщепляющих О-гликозидные связи, разрушать полисахариды ЭПМ биопленки. При этом различные гидролазы и лиазы имели разную активность в отношении разных полисахаридов [15].

Ферментативные способы предотвращения образования и (или) уменьшения биопленок были описаны и ранее в РСТ-заявках на патенты № WO 06/031554, WO 01/98214, WO 98/26807, WO 04/041988, WO 99/14312 и WO 01/53010. Однако потребность в создании наиболее эффективных препаратов и их композиций, способных контроли-

ровать рост биопленок в клинических условиях, предотвращая тем самым распространение угрожающих жизни инфекций, все еще остается [23].

В результате собственных предварительных исследований и работ специалистов кафедры химической энзимологии МГУ мы пришли к выводу, что для достижения максимальной эффективности разрушения ЭПМ биопленки следует использовать полиферментные смеси, а также применять препараты, содержащие смеси ферментов в сочетании с функциональными технологическими компонентами, увеличивающими специфическую активность ферментов [24, 25].

Задачей исследования явилось изучение способности композиций, содержащих смеси ферментов из группы карбогидраз (лиазы и гидролазы — патентованные смеси ферментов), разрушать *in vitro* МБП, образованные патогенными и условно патогенными бактериями — возбудителями инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Материалы и методы

В работе использовали клинические изоляты грамположительных (*S. aureus*) и грамотрицательных (*P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *S. typhimurium*) микроорганизмов. Штаммы, используемые в исследовании: *Staphylococcus aureus*, штамм 15; *Escherichia coli*, штамм 717; *Pseudomonas aeruginosa*, штамм 32; *Acinetobacter baumannii*, штамм 503; *Klebsiella pneumoniae*, штамм 1553; *Salmonella typhimurium*, штамм C53.

В качестве препарата, действующего на БП, в работе использована композиция, состоящая из смеси ферментов группы карбогидраз — лиаз и гидролаз, предварительно обозначенная нами ENZYMIХ. Активность композиции по отношению к биопленкам, сформированным бактериями разных видов, исследовалась, как описано ниже.

Формирование зрелых БП тестируемых бактерий осуществляли в течение 24 часов при 37 °C в лунках 24- или 96-луночных планшет (по четыре повтора каждого варианта) по методике O'Tool [26], использованной нами в модифицированной форме, описанной в предыдущих исследованиях [27].

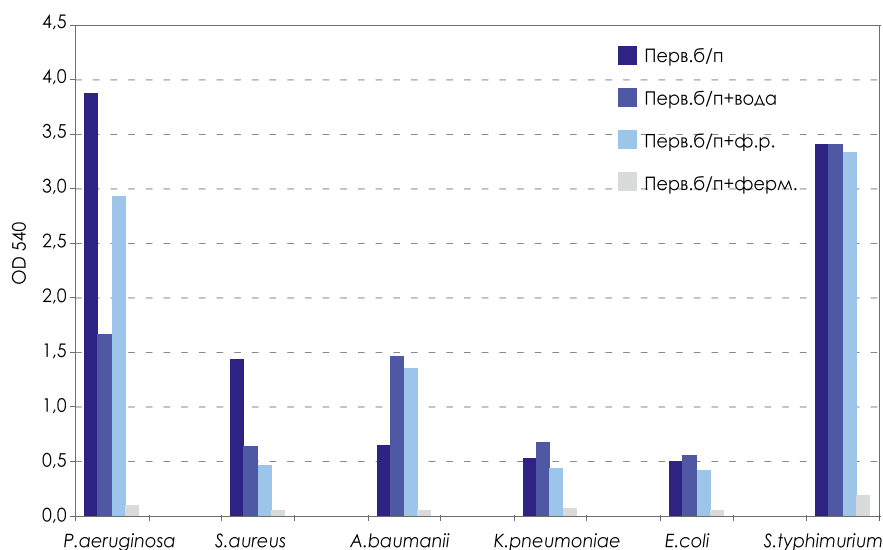


Рисунок 1. Влияние полиферментной композиции ENZYMIХ на биопленки микроорганизмов различных видов (окраска генцианвиолетом).

Примечание: здесь и на рис. 3, 4, 5 цветовые обозначения приведены в правом углу гистограммы. В качестве контроля действия ферментной композиции использовали воду и физиологический раствор. Обозначения: перв. б/п — первичная биопленка; ф.р. — физиологический раствор; ферм. — полиферментная композиция ENZYMIХ. Использованы 96-луночные планшеты.

После удаления планктонных клеток в лунки к сформировавшимся биопленкам добавляли раствор полиферментного комплекса ENZYMIХ и выдерживали в течение 1 часа при 37 °С. Затем раствор удаляли, биопленки окрашивали раствором генцианвиолета (краситель кристаллический фиолетовый, окрашивает в основном бактерии и внеклеточную ДНК в составе МБП) или алциановым синим (окрашивает преимущественно полисахаридные компоненты МБП), а затем отмывали от несвязавшегося красителя. Связавшийся с компонентами БП краситель экстрагировали этанолом в течение 1 часа, после чего оценивали интенсивность окраски с помощью спектрофотометрии при длине волны 540 нм. В качестве контрольных использовали лунки с нативной (первичной) БП, а также лунки с БП, обработанными водой и (или) физиологическим раствором. Интенсивность окраски, выраженной в единицах экстинкции, в лунках, обработанных тестируемыми растворами, сравнивали с окраской исходной первичной БП. Результаты оценивали статистически с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение

Активность полиферментной композиции ENZYMIХ в отношении биопленок грамположительных

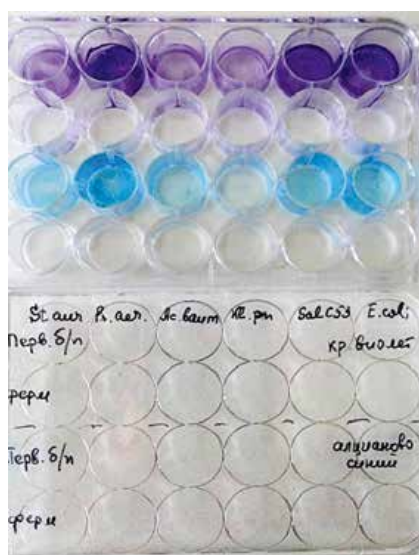


Рисунок 2. Визуализация эффекта ENZYMIХ. На БП бактерии разных видов.

Примечание: виды бактерий — источников БП обозначены горизонтально на крышке платы. Первый и второй ряды сверху — окраска генцианвиолетом. Третий и четвертый ряды сверху — окраска алциановым синим. Первый и третий ряды — контроль (добавлен физиологический раствор). Второй и четвертый ряды лунок — обработка ENZYMIХ.

и грамотрицательных бактерий проверяли на сформированных биопленках *S. aureus* (грамположительная) и *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *S. typhimurium* (грамотрицательные) (рис. 1).

Как видно из рис. 1, во всех случаях (и для грамотрицательных, и для грамположительных бактерий) интенсивность

окраски экстрагированного красителя из БП после воздействия композиции ENZYMIХ была значимо ниже по сравнению с окраской нативной первичной БП ($P < 0,05$). При этом воздействие воды и физиологического раствора на слабо-сформированные БП также иногда способствовало снижению интенсивности экстрагированной окраски, но в значительно меньшей степени (рис. 1).

Обнаруженное в данных опытах значительное снижение интенсивности окрашивания экстракта БП после воздействия на них ENZYMIХ свидетельствует о существенном нарушении целостности структуры МБП в результате разрушения полисахаридного остова МБП с последующим вымыванием внеклеточной ДНК и бактерий.

В дальнейшем высокая эффективность воздействия композиции ENZYMIХ на полисахаридный МБП была подтверждена и в опытах с БП разных видов бактерий в больших лунках 24-луночных планшетов. Сформированные первичные (нативные) биопленки и биопленки, обработанные раствором субстанции ENZYMIХ, окрашивали двумя красителями — генцианвиолетом, специфичным в отношении бактерий и внеклеточной ДНК, и специфически окрашивающим полисахариды БП алциановым синим.

На рис. 2 представлены результаты таких визуально оцениваемых экспериментов. Лунки с нативной первичной БП разных видов бактерий, не подвергавшихся воздействию ENZYMIХ, характеризуются ярким окрашиванием бактериальных биопленок независимо от использованного красителя.

Это свидетельствовало о том, что нативная биопленка содержит в себе бактериальные клетки и молекулы внеклеточной ДНК, окрашивающиеся раствором генцианвиолета, и полисахаридный остов МБП, окрашивающийся раствором алцианового синего (ряды первый и третий соответственно).

Как видно из рис. 2, после обработки всех проб раствором субстанции ENZYMIХ окраска лунок почти исчезла (второй и четвертый ряды сверху). Это свидетельствует о том, что раствор полиферментной композиции ENZYMIХ разрушил полисахаридный матрикс, и высвободившиеся из ма-

трикса бактериальные клетки и внеклеточная ДНК вышли в раствор и были удалены в ходе промывочных процедур.

С целью дополнительного подтверждения эффекта полиферментного препарата использовали флуоресцентную микроскопию. С этой целью на поверхности небольших кусочков предметного стекла в одинаковых условиях были сформированы БП бактерий *S. aureus* и *P. aeruginosa*. Затем предметные стеклышки разделили на две группы: 1) первичную нативную БП обоих микроорганизмов окрашивали растворами генцианвиолета или алцианового синего; 2) нативную БП обрабатывали раствором ENZYMIХ, как и в предыдущих опытах, а затем также окрашивали. Результаты опыта представлены на рис. 3.

Как видно на рис. 3, при окраске генцианвиолетом биопленка *P. aeruginosa* выглядит значительно интенсивнее, чем биопленка *S. aureus*. При обработке БП раствором ENZYMIХ происходит ее полное разрушение. По-видимому, нарушение полисахаридного остова МБП в результате воздействия ферментного комплекса способствует высвобождению с последующим вымыванием и бактерий, и внеклеточной ДНК, связанной в составе МБП с поверхностью бактерий и положительно заряженными компонентами МБП (возможно, с катионами Ca^{2+}).

Аналогичные результаты получены и при окрашивании алциановым синим: на рис. 3 видно, что раствор ENZYMIХ полностью разрушил полисахаридный матрикс как грамположительных (*S. aureus*), так и грамотрицательных бактерий (*P. aeruginosa*).

Поскольку предполагаемым использованием полиферментной композиции ENZYMIХ является обработка различных поверхностей, на которых могут образовываться БП, было важным оценить ее активность против БП в зависимости от разных температур инкубации (20 и 37 °C). В ходе этих экспериментов было показано отсутствие принципиальной разницы в активности субстанции ENZYMIХ при данных температурах инкубации (данные не представлены).

Целью дальнейших экспериментов было определение оптимальной длительности воздействия ферментной композиции на БП, достаточной для

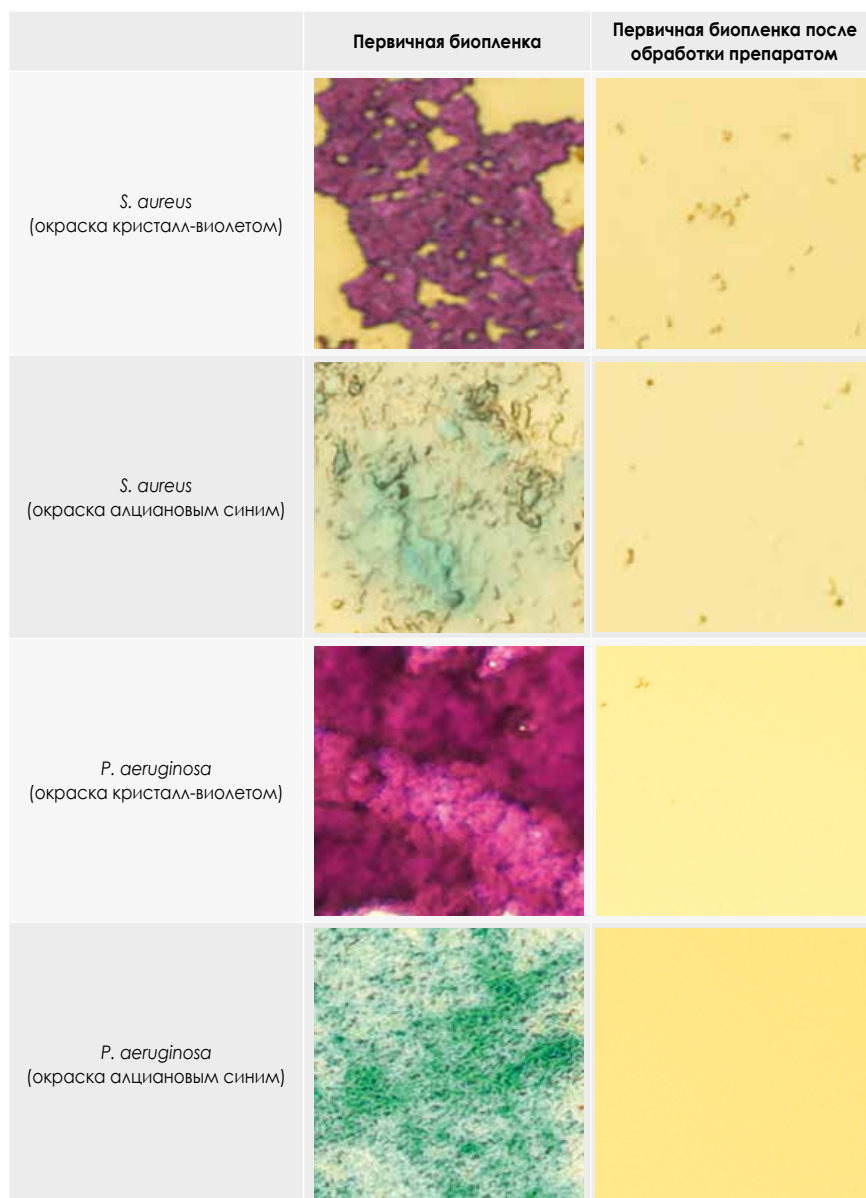


Рисунок 3. Визуализация биопленок, образованных *S. aureus* и *P. aeruginosa*.

разрушения МБП при комнатной температуре. Для этого в лунки с БП разных видов бактерий вносили раствор ENZYMIХ и выдерживали в течение 10, 20, 30, 40, 50 и 60 минут. Затем смесь ферментов удаляли, обработанные биопленки стандартно окрашивали генцианвиолетом, лунки промывали и экстрагировали связавшийся краситель с помощью этанола. Интенсивность окрашивания обработанных композицией ферментов биопленок сравнивали с окраской исходной первичной биопленки разных видов бактерий (рис. 4).

Как видно на рис. 4, раствор ENZYMIХ практически полностью разрушал БП, образованные бактериями всех шести видов уже после первых 10 минут инкубации. Дальнейшее

увеличение времени инкубации лишь незначительно увеличивало интенсивность разрушения обработанных ферментами БП. Таким образом, обработка БП смесью ферментов ENZYMIХ приводит к быстрому разрушению всей структурной целостности БП.

Представляло интерес выяснить, скажется ли на специфической активности смеси ферментов ENZYMIХ добавление различных технологических и функциональных компонентов (ингибиторов коррозии, стабилизаторов ферментов, поверхностно-активных веществ). Были разработаны две композиции, содержащие указанные дополнительные компоненты в разных соотношениях, — BFR № 1 (1,0%) и BFR № 2 (0,5%).

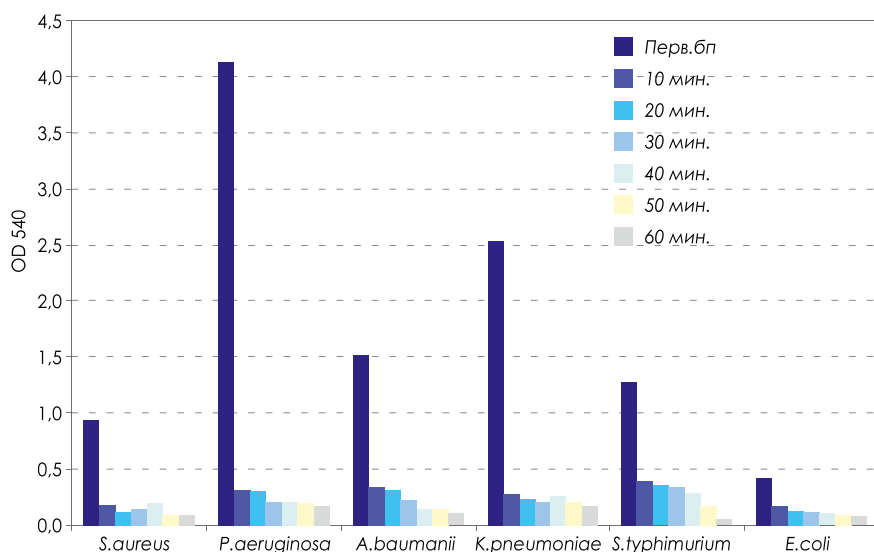


Рисунок 4. Влияние длительности воздействия композиции ферментов ENZYMIK на биопленки микроорганизмов различных видов.

Эффективность их воздействия проверяли на БП, образованных клиническими изолятами — грамположительными бактериями *S. aureus* (St15) и грамотрицательными микроорганизмами *P. aeruginosa* (Ps32), *A. baumannii* (Ac), *K. pneumoniae* (K1), *S. typhimurium* (C53), *E. coli* (E.c.) (рис. 5).

Как видно из рис. 5, лунки с контрольными нативными БП бактерий (верхний ряд) ярко окрашены, что свидетельствует об интенсивном формировании биопленок. После обработки двух нижних рядов лунок тестируемыми растворами препаратов BFR № 1 (1,0 %) и BFR № 2 (0,5 %) окрашивание лунок почти полностью исчезло. Это свидетельствует о том,

что тестируемые растворы полиферментных препаратов с добавками по-прежнему способны эффективно разрушать полисахаридный остов МБП, что приводит к выходу клеток в раствор и их удалению в ходе промывочных процедур. Поскольку эффект полного разрушения БП этими растворами был визуально очевиден, количественного определения результатов с помощью спектрофотометрии не проводили.

В последующих опытах провели динамическое сравнение активности двух вариантов растворов полиферментных препаратов BFR № 1 и BFR № 2 в отношении БП, образованных *S. aureus* и *P. aeruginosa*, оцениваемое в течение 10–60 минут.

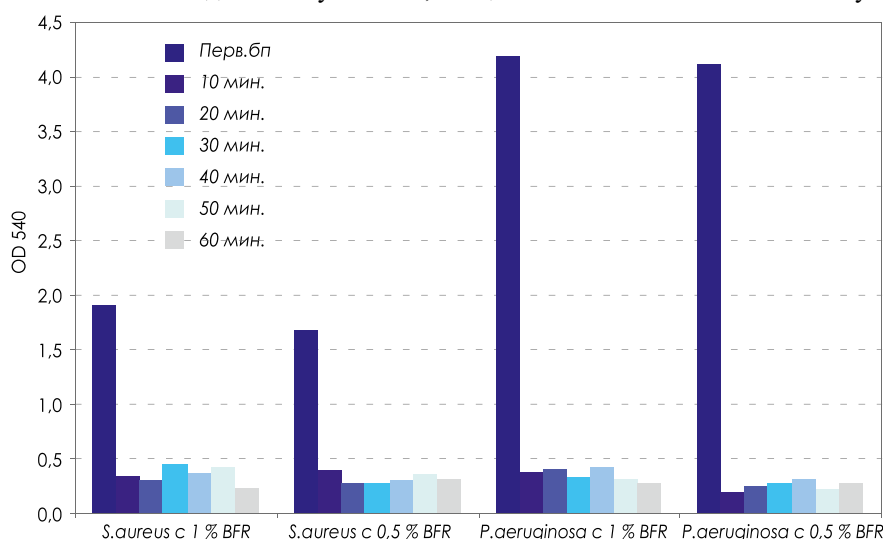


Рисунок 6. Сравнительное динамическое изучение активности опытных растворов полиферментных препаратов BFR № 1 и BFR № 2 на биопленки *S. aureus* и *P. aeruginosa*.

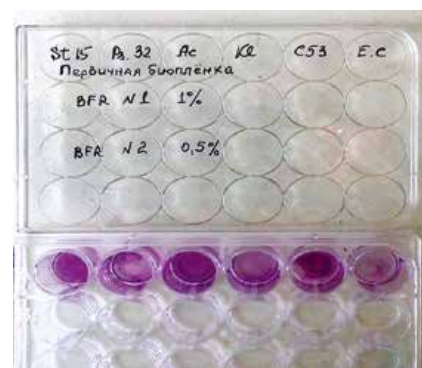


Рисунок 5. Воздействие ферментных композиций с функциональными добавками BFR № 1 и BFR № 2 на биопленки разных видов бактерий.

Примечание: верхний ряд — исходные БП; второй и третий ряды — те же БП, но обработанные растворами BFR № 1 и BFR № 2, содержащими добавки. На верхней части рисунка — обозначения видов бактерий и препаратов. Окраска генцианвиолетом. Пояснения в тексте.

На рис. 6 видно отсутствие различий по активности этих вариантов в отношении БП выбранных грамположительных и грамотрицательных бактерий: оба варианта полиферментных препаратов практически полностью разрушали биопленки *S. aureus* и *P. aeruginosa* уже в течение первых 10 минут.

Учитывая высокий потенциал возможного практического использования разрабатываемых полиферментных препаратов с медицинской целью, представляло интерес выяснить активность прототипа препарата BFR № 2, использованного в минимальной концентрации (0,5 %-ный раствор), против давно сформированных, высушенных биопленок. Для этого в лунках 96-луночных планшетов провели формирование биопленок *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *S. typhimurium* и *E. coli* в течение суток по стандартной методике. Затем из лунок отобрали планктонные клетки, и открытые планшеты оставили подсушиваться в стерильных условиях в термостате при 37 °C на 4 суток. На 5-е сутки часть лунок обработали раствором препарата BFR № 2 (0,5 %) с различным временем инкубации (от 10 до 60 минут), затем покрасили контрольные и обработанные лунки раствором генцианвиолета и экстрагировали связавшийся краситель этанолом. Результаты фотометрии интенсивности окраски представлены на рис. 7.

Как видно на рис. 7, препарат BFR № 2 в минимальной концентрации (0,5%) может быть использован для эффективного и быстрого разрушения не только свежесформированных БП, но и для разрушения давно сформированных (более 5 суток), пересушенных БП разных видов бактерий. Достаточность всего лишь 10-минутного контакта композиции ферментов с функциональными добавками с БП, сформированными разными бактериями, для полного разрушения структурной целостности МБП в условиях комнатной температуры подчеркивает высокий практический потенциал применения разрабатываемого препарата для обработки различных поверхностей в медицинских организациях.

Выводы

Полиферментные препараты, содержащие смеси ферментов лиаз и гидролаз из группы карбогидраз, в присутствии или без дополнительных функциональных и технологических компонентов эффективно и быстро разрушают экзополисахаридную основу матрикса БП, свежесформированных или давно сформированных на абиотических поверхностях.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям), в рамках темы с номером государственной регистрации № АААА-А19-119072390056-1, (Емшанов О.В.)

Работа выполнена в рамках темы с номером государственной регистрации № АААА-А16-116052010081-5. (Синицын А.П.)

Список литературы

1. Flemming HC, Wingender J. The biofilm matrix. // *Nat Rev Microbiol*. 2010 Sep; 8 (9): 623–33. DOI: 10.1038/nrmicro2415.
2. Flemming HC, Wingender J, Szewzyk U, Steinberg P, Rice SA, Kjelleberg S. / Biofilms: an emergent form of bacterial life. // *Nat Rev Microbiol*. 2016 Aug 11; 14 (9): 563–75. DOI: 10.1038/nrmicro.2016.94. Review.
3. Смирнова А., Диденко Л.В., Азизбекян Р.Р., Романова Ю.М. Структурно-функциональная характеристика бактериальных биопленок. *Микробиология*. 2010, том 79, № 4, с. 435–446.
4. Allison D.G., Ruiz B., SanJose C., Jaspe A., Gilbert P. / Extracellular products as mediators of the formation and detachment of *Pseudomonas fluorescens* biofilms. // *FEMS Microbiol. Lett*. 1998. 167: 179–84.
5. Тец В.В. Клеточные сообщества. СПб., 1998. 15–73 с. [Teiz V.V. Cell communities. Spb. 1998. 15–73 p.]
6. Cunha M.V., Sousa S.A., Leitao J.H., Moreira L.M., Videira P.A., SaCorreia I. / Studies on the involvement of the exopolysaccharide produced by *cys*

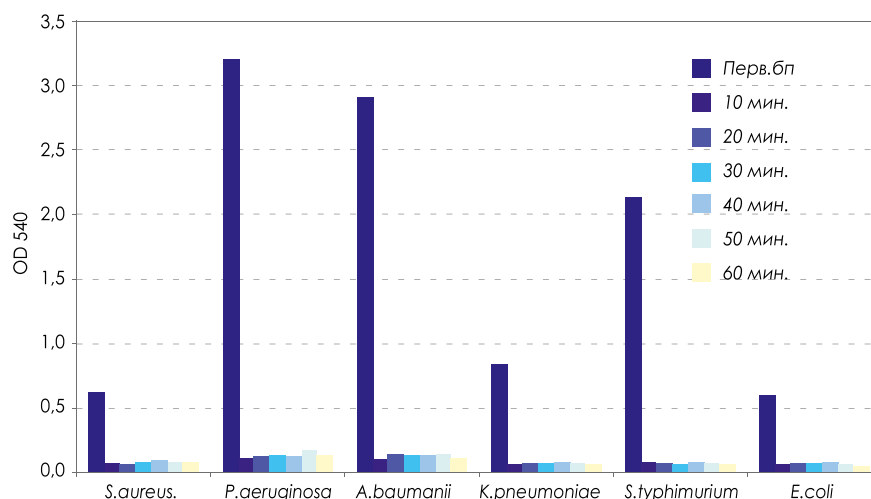


Рисунок 7. Влияние раствора препарата BFR № 2 (0,5%) на давно сформированные и пересушенные биопленки разных видов бактерий.

- tic fibrosis-associated isolated of the *Burkholderia cepacia* complex in biofilm formation and in persistence of respiratory infection // *J. Clin. Microbiol*. 2004. V. 42. P. 3052–3058.
7. de la Fuente-Núñez C, Refruveille F, Fernández L, Hancock RE. Bacterial biofilm development as a multicellular adaptation: antibiotic resistance and new therapeutic strategies. // *Curr Opin Microbiol*. 2013 Oct; 16 (5): 580–9. DOI: 10.1016/j.mib.2013.06.013.
8. Davidson D.J., Spratt D., Liddle A.D. / Implant materials and prosthetic joint infection: the battle with the biofilm. // *EFORT Open Rev*. 2019 Nov 5; 4 (11): 633–639. DOI: 10.1302/2058–5241.4.180095.
9. Müsken M., Klimmek K., Sauer-Heilborn A., Donnerer M., Sedlacek L., Suerbaum S., Häussler S. / Towards individualized diagnostics of biofilm-associated infections: a case study. // *NPJ Biofilms Microbiomes*. 2017 Sep 28; 3: 22. DOI: 10.1038/s41522–017–0030–5.
10. Malone M., Goeres D.M., Gosbell I., Vickery K., Jensen S., Stoodley P. / Approaches to biofilm-associated infections: the need for standardized and relevant biofilm methods for clinical applications. // *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2017 Feb; 15 (2): 147–156. DOI: 10.1080/14787210.2017.1262257.
11. Di Domenico E.G., Rimoldi S.G., Cavallo L., D'Agosto G., Trento E., Cagnoni G., Palazzini A., Pagani C., Romeri F., De Vecchi E., Schiavini M., Secchi D., Antona C., Rizzardini G., Dichirico R.B., Toma L., Kovacs D., Cardinali G., Gallo M.T., Gismondo M.R., Enzoli F. / Microbial biofilm correlates with an increased antibiotic tolerance and poor therapeutic outcome in infective endocarditis. // *BMC Microbiol*. 2019 Oct 21; 19 (1): 228. DOI: 10.1186/s12866–019–1596–2.
12. Lynch C., O'Connor JA, O'Brien D, Vaughan C, Bolton D., Coffey A, Lucey B. / First reported detection of biofilm formation by *Campylobacter fetus* during investigation of a case of prosthetic valve endocarditis. // *J Clin Pathol*. 2019 Aug; 72 (8): 554–557. DOI: 10.1136/jclinpath-2018–205677.
13. Yu M., Chua S.L. / Demolishing the great wall of biofilms in Gram-negative bacteria: To disrupt or disperse? // *Med Res Rev*. 2019 Nov 20. DOI: 10.1002/med.21647.
14. Roy R., Tiwari M., Donelli G., Tiwari V. / Strategies for Combating Bacterial Biofilms: A Focus on Anti-Biofilm Agents and Their Mechanisms of Action. // *Virulence*. 2019, 9 (1), 522–554. PMID: 28362216. DOI: 10.1080/215055594.2017.1313372
15. Степанова Т.В., Романова Ю.М., Алексеева Н.В. и др. / Разработка средств борьбы с биопленками: изучение воздействия полисахаридных лиаз на матрикс биопленок, образующих *Pseudomonas aeruginosa* и *Burkholderia cepacia*. Медицинский алфавит. Лаборатория. 1. 2010. С. 47–51.
16. Ravaoli S., Campoccia D., Visai L., Pirini V., Cangini I., Corazzari T., Maso A., Poggio C., Pegreff F., Montanaro L., et al. / Biofilm extracellular-DNA in 55 *Staphylococcus epidermidis* clinical isolates from implant infections. // *Int J Artif Organs*. 2011 Sep; 34 (9): 840–6.
17. Montanaro L., Poggi A., Visai L., Ravaoli S., Campoccia D., Speziale P., Arciola C.R. / Extracellular DNA in biofilms. // *Int J Artif Organs*. 2011 Sep; 34 (9): 824–31. DOI: 10.5301/ijao.5000051.
18. Speziale P., Pietrocola G., Foster T.J., Geoghegan J.A. / Protein-based biofilm matrices in *Staphylococcus*. // *Front Cell Infect Microbiol*. 2014 Dec 10; 4: 171. DOI: 10.3389/fcimb.2014.00171.
19. Kavanaugh J.S., Flack C.E., Lister J., Ricker E.B., Ibberson C.B., Jenul C., Moormeier D.E., Delmain E.A., Bayles K.W., Horswill A.R. / Identification of Extracellular DNA-Binding Proteins in the Biofilm Matrix. // *MBio*. 2019 Jun 25; 10 (3). pii: e01137–19. DOI: 10.1128/mbio.01137–19.
20. Gutierrez Jauregui R., Fleige H., Bubke A., Rohde M., Weiss S., Förster R. / IL-1β Promotes *Staphylococcus aureus* Biofilms on Implants in vivo. // *Front Immunol*. 2019 May 17; 10: 1082. DOI: 10.3389/fimmu.2019.01082.
21. Тутельян А.В., Юшина Ю.К., Соколова О.В., Батаева Д.С., Фесюн А.Д., Датий А.В. / Образование биологических пленок микроорганизмов на пищевых производствах. // *Вопросы питания*. 2019. Т. 88, № 3. С. 32–43.
22. Maunders E., Welch M. / Matrix exopolysaccharides: the sticky side of biofilm formation. // *FEMS Microbiol Lett*. 2017 Jul 6; 364 (13). doi: 10.1093/femsle/fnx120.
23. Патент № 216.012.7301. Авторы: Барнетт Кристофер (US), Кумар Маножд (US), Уайтед Грегори М. (US). Правообладатели: Даниско ЮЖС Инк. (US). Дата охранного документа 10.10.2013.
24. Середа А.С., Великорейская И.А., Осипов Д.О., Матис Т.В., Синицын О.А., Синицын А.П. и др. / Ферментные комплексы для разрушения клеточной стенки микслярных грибов — продуцентов промышленных ферментов. // *Известия Уфимского научного центра РАН*. 2018. № 3 (2). С. 31–35.
25. Алексеева Н.В., Степанова Т.В., Толордава Э.Р., Романова Ю.М. / Разработка средств борьбы с биопленками: влияние препарата «Лапрот» (на основе человеческого лактоферрина) и антибиотика ципрофлоксацина на рост и процесс образования биопленок бактериями *Pseudomonas aeruginosa* in vitro. // *Медицинский алфавит*. 15/2010. Лаборатория № 3. С. 4–9.
26. O'Toole G.A., Kolter R. / Flagellar and twitching motility are necessary for *Pseudomonas aeruginosa* biofilm development. // *Mol. Microbiol*. 1998. V. 30: 295–304.
27. Романова Ю.М., Алексеева Н.В., Смирнова Т.А. и др. / Способность к формированию биопленок в искусственных системах у различных штаммов *Salmonella typhimurium*. // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2006. № 4: 38–42.

Для цитирования. Романова Ю.М., Тутельян А.В., Синицын А.П., Писарев В.М., Алексеева Н.В., Филипова Н.И., Толордава Э.Р., Емшанов О.В., Синицын О.А. Ферменты из группы карбогидраз разрушают структуру матрикса биопленок грамположительных и грамотрицательных бактерий // *Медицинский алфавит*. — 2019. — Т. 4. — 34 (409). — С. 40–45.

Динамика репаративного гистогенеза костной ткани в присутствии некоторых остеопластических материалов в лабораторных условиях

С. Ю. Иванов, чл.-корр РАН, д.м.н., проф.³ зав. кафедрой¹

А. В. Волков, д.м.н., с.н.с.^{2,3}

Д. А. Дё, врач — стоматолог-хирург-имплантолог, аспирант¹

¹Кафедра челюстно-лицевой хирургии Института стоматологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России, г. Москва

²Лаборатория соединительной ткани ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва

³ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

Dynamics of reparative histogenesis of bone tissue in presence of some osteoplastic materials in vitro

S. Yu. Ivanov, A. V. Volkov, D. A. De

First Moscow State Medical University n.a. I. M. Sechenov, Central Scientific and Research Institute for Traumatology and Orthopedics n.a. N. N. Priorov, People's Friendship University of Russia, Moscow; Russia

Резюме

В хирургической стоматологии и дентальной имплантологии широко используются материалы — заменители костной ткани. Для определения эффективности применения, а также понимания механизмов воздействия остеопластических материалов на процесс регенерации костной ткани необходимо проведение не только гистологического, но и морфометрического исследования. Данные, полученные в результате этих исследований, позволяют составить объективную картину об основных процессах репаративного остеогенеза. Цель исследования: определение пространственного распространения репаративного остеогенеза в присутствии некоторых остеопластических материалов в лабораторных условиях. Материалы и методы. В качестве биомодели использовались животные — свиньи светлогорской породы. В зависимости от используемых остеопластических материалов животных разделяли на четыре группы по две особи в каждой: первая — в костные дефекты вводили остеопластический материал на основе бычьего депротенизированного костного матрикса; вторая — в костные дефекты вводили остеопластический материал на основе свиной очищенной лиофилизированной кости; третья — в костные дефекты вводили остеопластический композитный материал, состоящий на 60% из гидроксиапатита (ГА) и на 40% из бета-трикальций фосфата; четвертая (контрольная) — костный дефект заживал под кровяным сгустком. Животных выводили из эксперимента на 45-е сутки. Исследовали срезы толщиной 20 мкм с помощью метода световой и флуоресцентной микроскопии. Результаты. Результаты свидетельствуют о различной динамике репаративного остеогенеза в присутствии костнопластических материалов разных классов. В первой группе заполнение новообразованной костной тканью дефекта происходит неравномерно, во второй заполнение новообразованной костной тканью дефекта происходит равномерно, в третьей заполнение новообразованной костной тканью дефекта происходит неравномерно за счет выраженного гиперостоза, в группе контроля заполнения новообразованной костной тканью дефекта не происходит. Заключение: стимуляция, динамика репаративного остеогенеза и трехмерная организация костного регенерата, по всей вероятности, зависят от класса остеопластического материала, что требует дальнейшего изучения динамики и трехмерной организации костного регенерата для выбора оптимального костно-замещающего агента.

Ключевые слова: экспериментальное морфологическое исследование, остеопластические материалы, репаративный остеогенез, остеоиндукция, остеокондукция, флуоресценция красителя.

Summary

Currently, to solve the bone deficiency problem in the maxillo-facial region, osteoplastic materials based on allogeneic and xenogenic collagen bone matrix are used, both in pure and in activated forms, by adding growth factors. It is impossible to determine the effectiveness and mechanisms of the osteoplastic materials effect on bone regeneration without a comprehensive study, including not only histological, but also morphometric studies of the structural components and cellular reactions in the impact area. Such studies provide reliable and objective information on the main processes taking place in bone regeneration. Purpose. To determine the spatial distribution of reparative osteogenesis in the presence of some osteoplastic materials in vitro. Materials and methods. Svetlogorsk breed pigs were used as a biomodel. Depending on the osteoplastic preparations used, the animals were divided into four groups of the two in each: 1st — a preparation based on a natural bovine bone graft was injected into bone defects. 2nd — a preparation based on collagenized porcine transplant was injected into bone defects. 3rd — a preparation consisting of 60% hydroxyapatite (HA) and 40% beta-tri-calcium phosphate; 4th — control group — the bone defect healed under a blood clot. Animals were removed from the experiment on the 45th day. We examined sections with a thickness of 20 µm using the method of light and fluorescence microscopy. Results. The results indicate different dynamics of the reparative osteogenesis in the presence of osteoplastic materials of different classes. In group 1, the filling of the defect with newly formed bone tissue is not uniform; in group 2, the filling of the defect with newly formed bone tissue is uniform; in group 3 the filling of the defect with non-formed bone tissue is uneven due to the pronounced hyperostosis; in the control group, the filling of the defect with newly formed bone tissue is not happening. Conclusion. Stimulation, the dynamics of reparative osteogenesis and the three-dimensional organization of bone regenerate depend on the osteoplastic material class, which requires further study of the dynamics and three-dimensional organization of bone regenerate to select the optimal bone-replacing agent.

Key words: experimental morphological study, osteoplastic materials, reparative osteogenesis, osteoinduction, osteoconduction, fluorescence dye regeneration.

В клинической практике врача — стоматолога-хирурга остеопластические операции необходимы для успешного имплантологического лечения [1, 2]. Успех операций по восстановлению утраченного объема костной ткани также зависит от свойств используемых остеопластических материалов [3, 15, 16].

На стоматологическом рынке представлен широкий спектр остеопластических материалов различного происхождения. Как правило, врачи — стоматологи-хирурги используют ксеногенные материалы ввиду их доступности и хороших osteo-кондуктивных свойств. Они не уступают по эффективности аутогенным трансплантатам. Однако применение ксенногенных препаратов исключает создание дополнительной травмы [1, 4, 5]. К отрицательным свойствам таких материалов можно отнести длительный срок резорбции.

В качестве альтернативы ксеногенным препаратам были разработаны синтетические остеопластические материалы, их использование также позволяет избежать дополнительной травмы в донорской зоне [6, 7].

Анализ опубликованных работ отечественных и зарубежных коллег подтвердил необходимость проведения исследований, оценивающих влияние различных по составу и происхождению остеопластических препаратов на динамику остеогенеза и заживления костных ран на основе оценки данных гистологического и морфометрического методов исследования.

Таким образом, на начальном этапе представляет интерес выявить особенности пространственного распространения репаративного остеогенеза в присутствии некоторых остеопластических материалов в лабораторных условиях.

Материалы и методы

Экспериментальное исследование

Разрешение на данное исследование было получено в локальном этическом комитете Первого МГМУ имени Сеченова. Исследование проводилось на базе ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий» ФМБА России. В качестве биомо-

дели использовались животные — свиньи светлогорской породы. Содержание животных и все манипуляции проводились в соответствии с приказом Минздравсоцразвития № 708н от 23.08.2010 «Об утверждении правил лабораторной практики».

В зависимости от используемых остеопластических препаратов животных подразделяли на четыре группы по две особи в каждой: первая — в костные дефекты вводили остеопластический материал на основе бычьего депротеинизированного костного матрикса; вторая — в костные дефекты вводили остеопластический материал на основе свиной очищенной лиофилизированной кости; третья — в костные дефекты вводили остеопластический композитный материал, состоящий на 60 % из гидроксиапатита (ГА) и на 40 % из бета-трикальций фосфата; четвертая (контрольная) — костный дефект заживал под кровяным сгустком.

В послеоперационном периоде животным внутримышечно вводили препараты флуохромов по схеме:

1. доксамг с 5-х по 14-е сутки;
2. окситремаг с 21-х по 30-е сутки;
3. ализарин с 37-х по 45-е сутки.

Животных выводили из эксперимента внутривенной передозировкой наркоза на 45-е сутки. Фрагменты челюсти с дефектами челюстей помещали в 10 %-ный нейтральный формалин и фиксировали 24 часа. После этого их промывали в проточной воде и переносили в абсолютный изопропанол, который сменяли трехкратно. Затем осуществляли пропитку раствором Technovit 4006 с последовательной сменой его трехкратно. Полимеризацию производили согласно инструкции производителя в аппарате Technomat в условиях повышенного давления (2 Bar) в течение 10 минут. Готовые блоки обрезали, удаляя излишний пластик, и формировали заготовки для последующей секции. Секцию блоков осуществляли на аппарате Isomet 4000 (Buehler, США). В результате получали срезы толщиной 100 мкм, которые

приклеивали акрилатным клеем к стеклу и шлифовали на полировальных кругах с последовательной сменой зернистости с 200 до 1200. Готовые шлифы (гистопрепараты) окрашивали по методике «Небесный трихром» [8]. После высыхания препаратов их заключали в балласт для наилучшей визуализации клеточных и тканевых структур.

Результаты

Группа 1

Световая микроскопия

При микроскопическом исследовании костных шлифов с костным регенератом через 45 дней после операции обращало на себя внимание, что заполнение новообразованной костной тканью дефекта происходит неравномерно. Преимущественно костные пластинки расположены по дну костной раны с распространением вокруг остеопластического материала в виде тонких пластин.

Флуоресцентная микроскопия

Накопление препарата на данный срок обнаруживали преимущественно в пластинчатой костной ткани по краям костной раны, а также в центральной части регенерата в виде отдельных островков. Между островками пластинчатой костной ткани среди неминерализованной ткани обнаруживаются гранулы костнопластического материала, на поверхности которого обнаруживаются тонкие пластинки минерализующейся костной ткани, накапливающие препарат (рис. 1).

Группа 2

Световая микроскопия

При микроскопическом исследовании костных шлифов с костным регенератом через 45 дней после операции обращал на себя внимание тот факт, что заполнение новообразованной костной тканью дефекта происходит равномерно. Костные пластинки расположены по всей толще костной раны с распространением вокруг остеопластического материала в виде тонких и широких пластин, гаверсовы каналы узкие.

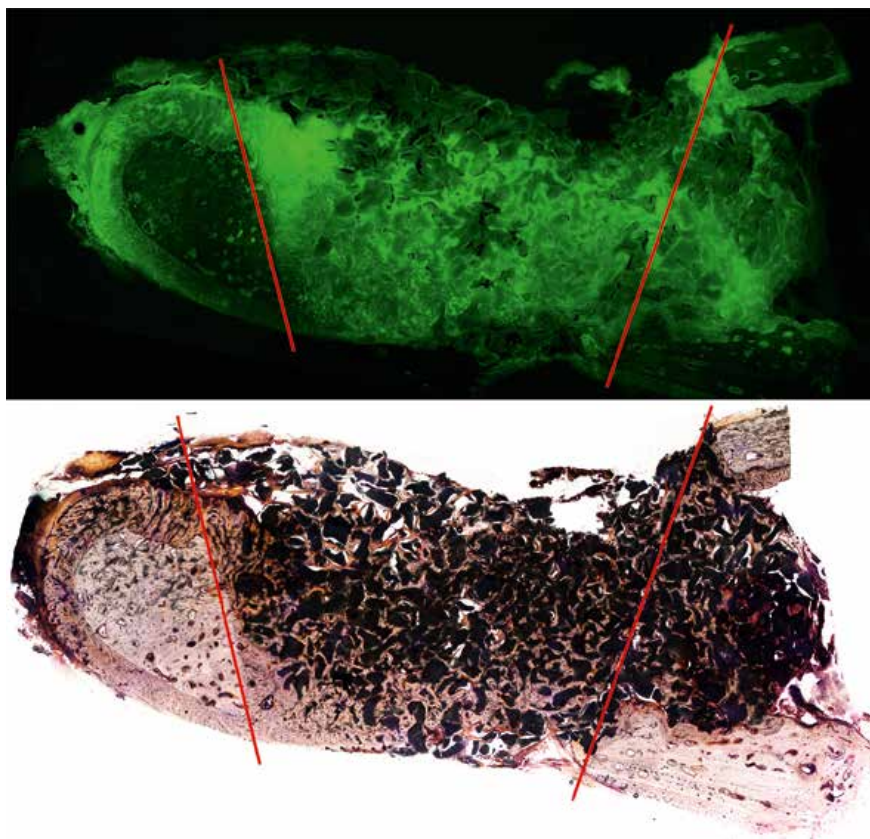


Рисунок 1. Костный шлиф. Группа имплантации остеопластического материала на основе деротеинизированного бычьего костного матрикса. Верхний рисунок: накопление тетрациклина в костном регенерате в течение первых 21 суток после операции (зеленое свечение). Нижний рисунок: костная рана содержит гранулы остеопластического материала (черные поля). Красные линии — края резекции, между ними костные пластинки (серо-фиолетовый цвет). Окраска: небесный трихром. Ув. 50х.

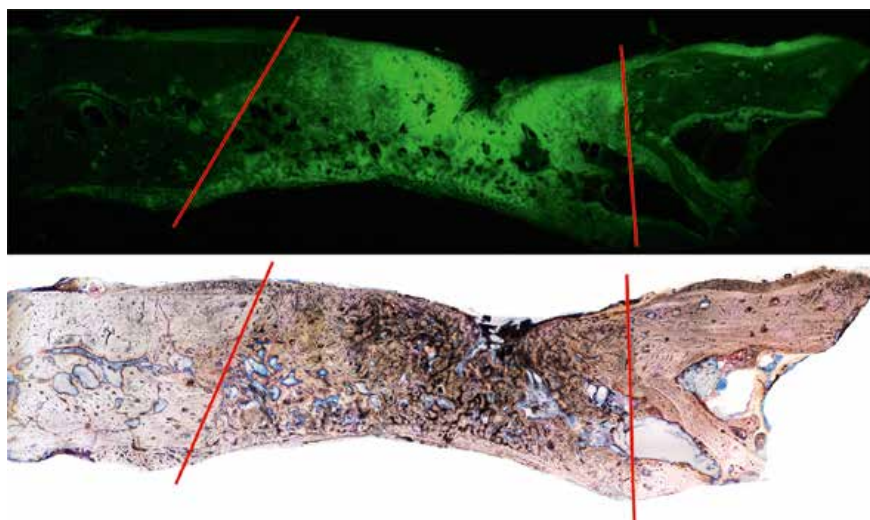


Рисунок 2. Костный шлиф. Группа имплантации остеопластического материала на основе лиофилизированного свиного костного матрикса. Верхний рисунок: накопление тетрациклина в костном регенерате в течение первых 21 суток после операции (зеленое свечение). Нижний рисунок: костная рана содержит гранулы остеопластического материала и костные пластинки (серо-фиолетовый цвет) между ними. Красные линии — края резекции. Окраска: небесный трихром. Ув. 50х.

Флуоресцентная микроскопия

Накопление препарата на данный срок обнаруживали преимущественно в пластинчатой костной ткани

в центральной части регенерата. Регенерат имел строение в виде плотного массива с толстыми балками пластинчатой костной ткани. Также

препарат накапливался в формирующихся гаверсовых каналах по краям костного регенерата, поднадкостнично и в толще материнской кости (рис. 2).

Группа 3

Световая микроскопия

При микроскопическом исследовании костных шлифов с костным регенератом через 45 дней после операции обращало на себя внимание, что заполнение новообразованной костной тканью дефекта происходит неравномерно за счет выраженного гиперостоза. Костные пластинки расположены по всей толще костной раны с распространением вокруг остеопластического материала в виде тонких и широких пластин, гаверсовы каналы узкие. Местами костный матрикс незрелый.

Флуоресцентная микроскопия

Накопление препарата на данный срок обнаруживали преимущественно в пластинчатой костной ткани в центральной части регенерата, поднадкостнично и внутри гаверсовых каналов материнской кости. Регенерат имел строение в виде плотного массива с толстыми балками пластинчатой костной ткани. Препарат преимущественно накапливался в формирующихся гаверсовых каналах в центральной части костного регенерата, а также в массиве новообразующейся костной ткани в базальных отделах. Массив костной ткани не только заполняет костный дефект, но и выходит за его пределы в апикальной и базальной частях костной раны (рис. 3).

Группа 4 (контрольная)

Световая микроскопия

При микроскопическом исследовании костных шлифов с костным регенератом через 45 дней после операции обращало на себя внимание, что заполнения новообразованной костной тканью дефекта не происходит. Накопление костного вещества — только по краям раны. Костные пластинки утолщены, массивны, гаверсовы каналы узкие.

Флуоресцентная микроскопия

Накопление препарата на данный срок обнаруживали преимущественно в пластинчатой костной ткани по краям регенерата, поднадкостнично и внутри гаверсовых каналов материнской кости. Частично в виде отдельных и сливающихся островков содержащая метку костная ткань обнаруживалась в центральной части регенерата (рис. 4).

Обсуждение

Проблема восстановления объема альвеолярного отростка или части челюсти с помощью различных остеопластических материалов актуальна в практике врача — стоматолога-хирурга. На современном стоматологическом рынке представлен большой выбор остеопластических материалов. «Золотым стандартом» костнопластического материала является аутогенная костная ткань, в которой есть жизнеспособные остеобласты, факторы роста и дифференцировки кости [6, 9, 12]. Однако использование аутогенных трансплантатов связано не только с большим количеством осложнений, но и неизбежной дополнительной травматизацией в области забора трансплантата [10, 11].

Несмотря на то что эффективность остеопластических материалов подтверждена большим количеством экспериментальных и клинических исследований, существует необходимость разрабатывать и изучать свойства новых материалов [12, 15, 17].

Анализ работ отечественных и зарубежных коллег показал, что морфологическое исследование — необходимый инструмент для оценки эффективности и безопасности костнопластических материалов. Методику морфометрии костной ткани в регенеративной медицине начали применять относительно недавно [12]. Однако принципы доказательной медицины диктуют условия для создания концепции по комплексной оценке костных регенератов в условиях имплантации материалов — заменителей костной ткани. Особенности репаративного остеогенеза, сложные многофакторные взаимодействия имплантирован-

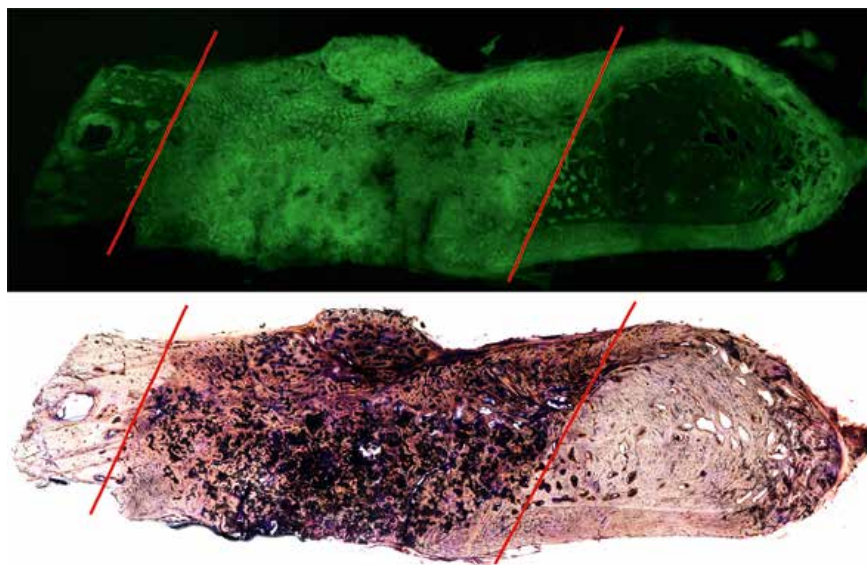


Рисунок 3. Костный шлиф. Группа имплантации остеопластического материала на основе композитного синтетического материала. Верхний рисунок: накопление тетрациклина в костном регенерате в течение первых 21 суток после операции (зеленое свечение). Нижний рисунок: костная рана содержит гранулы остеопластического материала (черные поля). Между ними — костные пластинки (серо-фиолетовый цвет). Красные линии — края резекции. Окраска: небесный трихром. Ув. 50х.

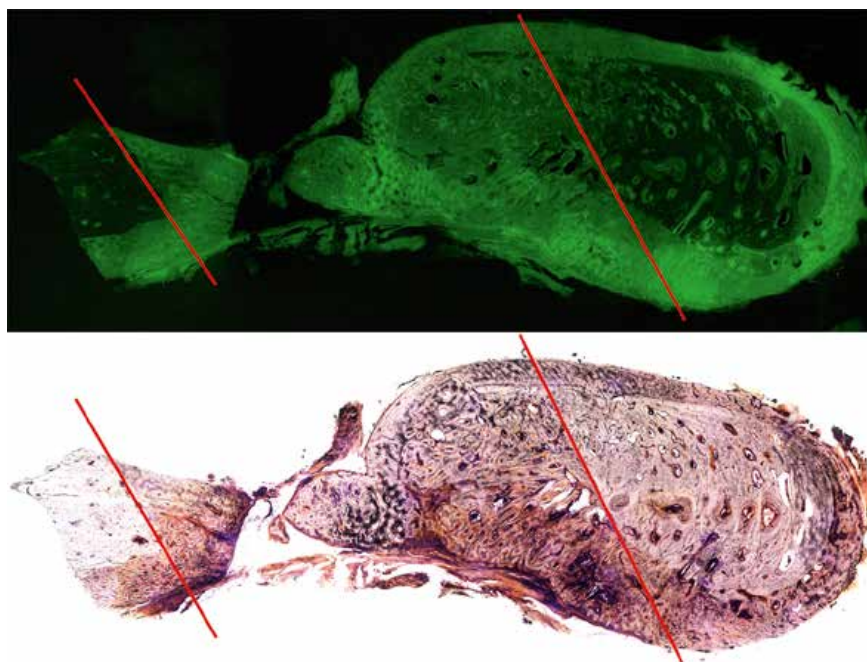


Рисунок 4. Костный шлиф. Группа контроля. Верхний рисунок: накопление тетрациклина в костном регенерате в течение первых 21 суток после операции (зеленое свечение). Нижний рисунок: костная рана с костным регенератом (серо-фиолетовый цвет). Красные линии — края резекции. Окраска: небесный трихром. Ув. 50х.

ного материала с организмом человека замедляют процесс создания протоколов морфометрической оценки остеокондукции и остеоиндукции [11, 13]. Отсутствие объективных критериев оценки этих явлений не позволяет сделать выводы об эффективности и безопасности применения различных остеопластических материалов.

Данные морфологической оценки костных регенератов после имплантации выявили ряд особенностей репаративного остеогенеза в присутствии ксеногенных остеопластических материалов на основе депротеинизированной бычьей кости (костный гидроксиапатит), коллагенизированного свиного трансплантата и синтетического

материала на основе гидроксиапатита и трикальцийфосфата. При сравнении полученных результатов в исследуемых группах с группой контроля, в которой заживление костной раны проходило «под сгустком», имплантация всех типов остеопластических материалов не оказывала значительного влияния на течение репаративного остеогенеза, что подтверждает эффективность использования их в клинической практике (относительно достаточный объем костного регенерата, сопоставимый с таковым при естественном заживлении). Также выявлены особенности взаимодействия остеопластического материала с подлежащими тканевыми структурами, что позволяет охарактеризовать течение репаративного остеогенеза в их присутствии. Таким образом, склонность к формированию плотноволкнистой соединительной ткани над поверхностью регенерата характерна для ряда коллагенсодержащих материалов, для депротенинизированного костного матрикса характерно формирование плотноволкнистой соединительной ткани как над поверхностью регенерата, так и внутри; выявлены явления хронического воспаления с инфильтрацией клетками макрофагального ряда — реакцией на инородное тело по сравнению с заживлением костной раны «под сгустком» и течением репаративного остеогенеза при трансплантации аутологичной костной ткани [5, 8, 11, 12, 13].

Заключение

Основываясь на полученных данных, характеризующих динамику образования и распространения костной ткани при имплантации различных классов остеопластических материалов в сравнении со спонтанным заживлением, репаративный остеогенез в их присутствии имеет особенности.

Так, к контрольному времени в группе со спонтанным заживлением регенерация костной ткани

не привела к полному восстановлению объема и структуры нативной кости. Внесение в костную рану различных классов остеопластических материалов изменяет течение остеогенеза, характер и трехмерную организацию костного регенерата. В свою очередь, стимуляция репаративного остеогенеза этими материалами приводит к различному объему образования костной ткани в исследуемых временных интервалах. Образование и созревание костного вещества к контрольному времени также, по всей вероятности, зависит от класса остеопластического материала.

Таким образом, следует сделать заключение, что стимуляция, динамика репаративного остеогенеза и трехмерная организация костного регенерата, по всей вероятности, зависят от класса остеопластического материала, что требует дальнейшего изучения динамики и трехмерной организации костного регенерата для выбора оптимального костно-замещающего агента.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Тарасенко С.В., Шехтер А.Б., Ершова А.М., Бондаренко И.М. Сравнительный гистологический анализ применения синтетических и ксеногенных остеопластических материалов для augmentation альвеолярного отростка верхней челюсти перед дентальной имплантацией. *Российская стоматология*. — 2016; 9 (3): 3–7. DOI: 10.17116/rossstomat2016933–7.
2. Chiapasco M., Zaniboni M. Failures in jaw reconstructive surgery with autogenous onlay bone grafts for pre-implant purposes: incidence, prevention and management of complications // *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* — 2011. — N 23 (1). — P. 1–15. doi.org/10.1016/j.coms.2010.10.009.
3. Retzepi M., Donos N. Guided Bone Regeneration: biological principle and therapeutic applications. *Clin. Oral Impl. Res.* 21, 2010; 567–576. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2010.01922.x
4. Testori T., Iezzi G., Manzoni L., Fratto G., Piattelli A., Weinstein R.L. High temperature-treated bovine porous hydroxyapatite in sinus augmentation procedures: a case report // *Int J Periodontics Restorative Dent.* — 2012. — N 32(3). — P. 295–301.
5. Юрьев Е.М., Ушаков А.И., Серова Н.С., Багиров Э.А., Канноева М.В. Дифференциальный подход к выбору костно-пластического материала при дентальной имплантации в усло-

виях дефицита костной ткани // *Российская стоматология*. — 2014. — Т. 7. — № 4. — С. 30–33.

6. Hu J., Zhou Y., Huang L., Liu J., Lu H. Effect of nano-hydroxyapatite coating on the osteoinductivity of porous biphasic calcium phosphate ceramics // *BMC Musculoskelet Disord.* — 2014. — N 15. — P. 114. DOI: 10.1186/1471-2474-15-114.
7. Scarano A., Degidi M., Perrotti V., Piattelli A., Iezzi G. Sinus augmentation with phycohyaline hydroxyapatite: histological and histomorphometrical results after 6 months in humans. A case series // *Oral Maxillofac Surg.* — 2012. — No16(1). — P. 41–45. DOI: 10.1007/s10006-011-0296-3.
8. Волков А.В., Шустров С.А., Корсаненков К.С., Набиева Е.Х. Новый метод окраски некальцинированной костной ткани // *Клиническая и экспериментальная морфология*. — 2016. — № 4 (20). — С. 55–58.
9. Mangano C., Perrotti V., Shibli J. A., Mangano F., Ricci L., Piattelli A., Iezzi G. Maxillary sinus grafting with biphasic calcium phosphate ceramics: clinical and histologic evaluation in man // *Int J Oral Maxillofac Implants.* — 2013. — N 28(1). — P. 51–56. DOI: 10.11607/jomi.2667.
10. Иванов С.Ю., Мухаметшин Р.Ф., Мураев А.А., Бонарцев А.П., Рябова В.М. Синтетические материалы, используемые в стоматологии для замещения дефектов костной ткани // *Современные проблемы науки и образования*. — 2013. — N 1. — Режим доступа: www.science-education.ru/ru/article/view?id=8345.
11. Daniel S., Thoma, Stefan P., Bienz, Michael Payer, Jürg Hüsler, Patrick R. Schmidlin, Christoph H.F. Hämmerle, Norbert Jakse and Ronald E. Jung. Randomized clinical study using xenograft blocks loaded with bone morphogenetic protein-2 or autogenous bone blocks for ridge augmentation — A three-dimensional analysis, *Clinical Oral Implants Research*, 30, 9, 872–881, 2019. DOI: 10.1111/clr.13492.
12. Волков А.В. К вопросу о безопасности остеопластических материалов / А.В. Волков // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. — 2015. — N 1. — С. 46–51.
13. Janner S.F.M. The influence of collagen membrane and autogenous bone chips on bone augmentation in the anterior maxilla: a preclinical study / S.F.M. Janner, D.D. Bosshardt, D.L. Cochran, V. Chappuis, G. Huynh-Ba, A.A. Jones, D. Buser // *Clin. Oral. Implants Res.* — 2016. DOI: 10.1111/clr.12996.
14. Мураев А.А., Иванов С.Ю., Ивашкевич С.Г., Горшенев К., Телешев А.Т., Кибардин А.В., Кобец К.К., Дубровин В.К. Органотипичные костные имплантаты — перспектива развития современных остеопластических материалов. *Стоматология*. 2017; 96 (3): 36–39. doi.org/10.17116/stomat201796336–39.
15. Мураев А.А., Бонарцев А.П., Гажва Ю.В., Рябова В.М., Волков А.В., Жаркова И.И., Стамболиев И.А., Кузнецова Е.С., Жуйков В.А., Мышкина В.Л., Махина Т.К., Бонарцева Г.А., Яковлев С.Г., Кудряшова К.С., Воинова В.В., Шайтан К.В., Иванов С.Ю. Разработка и доклинические исследования ортотопических костных имплантатов на основе гибридной конструкции из поли-3-оксипирролидона и альгината натрия. *Современные технологии в медицине*. 2016; 8 (4): 50–57.
16. Мураев А.А., Иванов С.Ю., Артифковска А.А., Рябова В.М., Володина Е.В., Полякова И.Н. Изучение биологических свойств нового остеопластического материала на основе недеминерализованного коллагена, содержащего фактор роста эндотелия сосудов при замещении костных дефектов // *Современные технологии в медицине*, № 1, 2012, с. 21–26.

Для цитирования. Иванов С.Ю., Волков А.В., Дё Д.А. Динамика репаративного гистогенеза костной ткани в присутствии некоторых остеопластических материалов в лабораторных условиях // *Медицинский алфавит. Серия «Стоматология»*. — 2019. — Т. 4. — 34 (409). — С. 46–50.





Московский
Государственный
Медико-
Стоматологический
Университет



DENTALEXPO®

**10-12
ФЕВРАЛЯ
2020**



17-й Всероссийский стоматологический форум и выставка-ярмарка

ДЕНТАЛ-РЕВЮ

СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. НАУКА. ПРАКТИКА

Москва

МВЦ «Крокус Экспо»
павильон 2, зал 6

На правах рекламы, 12+



Оргкомитет
конференции

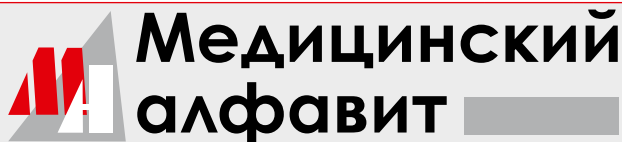
8-926-996-34-95
Адрес для отправки
работ для публикации:
Klinskaya@inbox.ru
www.msmsu.ru

Оргкомитет
выставки:

(+7 499) 707-23-07
info@ dental-expo.com
www.dental-expo.com

Для получения бесплатного билета на выставку используйте
при регистрации ПРОМОКОД: S8E2SAA

БЛАНК-ЗАКАЗ на подписку на журнал 2020 год



Название организации (или Ф.И.О.) _____

Адрес (с почтовым индексом) _____

Телефон: _____ E-mail: _____ Контактное лицо: _____

- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Стоматология» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Современная лаборатория» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Эпидемиология и гигиена» — 2 выпуска в год (800 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Больница» — 2 выпуска в год (800 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Неотложная медицина» — 2 выпуска в год (800 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Диагностика и онкотерапия» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Современная поликлиника» — 2 выпуска в год (800 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Кардиология» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Практическая гастроэнтерология» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Неврология и психиатрия» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Современная гинекология» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Современная функциональная диагностика» — 4 выпуска в год (1 600 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Артериальная гипертензия» — 2 выпуска в год (800 руб. в год)
- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Дерматология» — 2 выпуска в год (800 руб. в год)
- ☐ Спецвыпуски: «Ревматология в общей врачебной практике», «Эндокринология»

Наш индекс в каталоге
«РОСПЕЧАТЬ» 36228

Извещение	ООО «Альфмед» (наименование получателя платежа) 7716213348 (ИНН получателя платежа) Рс № 40702810738090108773 (номер счета получателя платежа) ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА (наименование банка и банковские реквизиты) К/с 30101810400000000225 БИК 044525225 Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит. _____» на 2020 год (наименование платежа) Дата _____ Сумма платежа _____ Платательщик (подпись) _____ Адрес доставки: _____
Кассир	
Квитанция	ООО «Альфмед» (наименование получателя платежа) 7716213348 (ИНН получателя платежа) Рс № 40702810738090108773 (номер счета получателя платежа) ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА (наименование банка и банковские реквизиты) К/с 30101810400000000225 БИК 044525225 Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит. _____» на 2020 год (наименование платежа) Дата _____ Сумма платежа _____ Платательщик (подпись) _____ Адрес доставки: _____
Кассир	

Как подписаться

1. Заполнить прилагаемый бланк-заказ и квитанцию об оплате. 2. Оплатить квитанцию в любом отделении Сбербанка у кассира с получением кассового чека. Журналы высылаются по указанному в квитанции или бланке адресу. 3. Отправить бланк-заказ и скан квитанции с кассовым чеком, выданным кассиром банка, на e-mail: medalfavit_pr@bk.ru, или podpiska.ma@mail.ru. Оплата через онлайн-банки издательством временно не принимается и будет возвращена на ваш счет.



acrytemp

As simple as a smile

Acrytemp - это бисакриловая самоотверждающаяся пластмасса для создания краткосрочных и долгосрочных временных конструкций.

Характеристики Acrytemp:

- высокая прочность на слом
- флуоресценция как у естественных зубов
- легко обрабатывается и полируется
- доступен в пяти оттенках: A1; A2; A3; A3.5; B1
- автоматическая система смешивания 4:1
- минимальное нагревание во время полимеризации

Удовлетворение для профессионалов и пациентов

www.zhermack.com



Zhermack 
Dental



АСЕПТА®

На защите ваших дёсен



Реклама.

АСЕПТА РЕМИНЕРАЛИЗАЦИЯ профессиональная зубная паста

ВЕРТЕКС
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ
КОМПАНИЯ

- ✦ Снижает повышенную чувствительность зубов
- ✦ Удаляет зубной налёт и предупреждает его повторное появление
- ✦ Способствует укреплению зубной эмали и повышает устойчивость зубов к образованию кариеса

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОКАЗАНА КЛИНИЧЕСКИМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ*:

на **64 %** улучшает состояние эмали
за 4 недели применения

на **66 %** снижает чувствительность
за 4 недели применения

*Клинические исследования проведены на базе ПСПБ ГМУ им. Ак. И.П.Павлова на кафедре Стоматологии в 2015 г.