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

СТОМАТОЛОГИЯ

Том **101** **3'2022**

Научно-практический журнал

Основан в 1922 г.

МЕДИА СФЕРА

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

Министерство здравоохранения Российской Федерации

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

«Стоматология» — научно-практический рецензируемый медицинский журнал
Выходит 6 раз в год
Основан в 1922 году
Журнал представлен в следующих международных базах данных и информационно-справочных изданиях: **РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), Web of Science (Russian Science Citation Index — RSCI), PubMed/Medline, Index Medicus, Scopus (через Medline), EBSKOhost, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar.**

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

Адрес для корреспонденции:
127238 Москва, а/я 54, Медиа Сфера

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

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

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

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

Подписной индекс по каталогу «Почты России» ПМ053

Подписано в печать 27.05.2022
Формат 60×90 1/8; тираж 5000 экз.
Усл. печ. л. 13,5. Заказ 22-Z-0639
Отпечатано в ООО «МЕДИАКОЛОР»

СТОМАТОЛОГИЯ

Том 101 **3.2022**

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

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

Издательство **МЕДИА СФЕРА** Москва

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

Ministry of Health of the Russian Federation

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

STOMATOLOGY

Volume 101 **3.2022**

SCIENTIFIC RESEARCH PEER-REVIEWED JOURNAL

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

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

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

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

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

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

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

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

EDITORIAL BOARD

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

S.I. Abakarov, MD, Professor;
O.I. Arsenina, MD, Professor;
I.I. Babichenko, MD, Professor;
V.D. Vagner, MD, Professor;
V.M. Grinin, MD, Professor
R.Sh. Gvetadze, MD, Professor, Corresponding member of the Russian Academy of Sciences;
B.N. Davydov, MD, Professor, Corresponding member of the Russian Academy of Sciences;
S.Yu. Ivanov, MD, Professor, Corresponding member of the Russian Academy of Sciences;
A.K. Iordanishvili, MD, Professor;
M.V. Korolenkova, PhD, MD
E.K. Krechina, MD, Professor;
A.A. Kulakov, MD, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences;
V.N. Olesova, MD, Professor;
I.M. Rabinovich, MD, Professor;
S.A. Rabinovich, MD, Professor;
V.V. Roginskiy, MD, Professor;
A.N. Ryakhovskiy, MD, Professor
O.O. Salagaj, PhD;
Ch. Sforza, MD, Professor (Italy);
V.A. Syomkin, MD, Professor;
Sun Jian, MD, Professor (China);
G. Tartaglia, MD, Professor (Italy);
V.N. Trezubov, MD, Professor
A.V. Vasiliev, PhD, MD

ADVISORY COUNCIL

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

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

MEDIA SPHERA Publishing GROUP Moscow

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Крихели Н.И., Бычкова М.Н., Саврасова Е.В.
Сравнительная оценка адгезионной прочности методом сдвига универсальной адгезивной системы в различных техниках протравливания и адгезивной системы тотального протравливания 7

Олесова В.Н., Лосев Ф.Ф., Мартынов Д.В., Саламов М.Я., Олесов Е.Е., Бондаренко Н.А.
Компьютерная рентгенмикротомография узла соединения дентальных имплантатов со стандартными и индивидуальными абатментами 12

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

Рабинович О.Ф., Абрамова Е.С., Умарова К.В., Искандарян М.А.
Изучение микробиоты слизистой оболочки рта у пациентов с буллезными поражениями 18

Грудянов А.И., Фоменко Е.В., Быстрицкая Е.П., Ахмад Эль-Абед С.Д., Свитич О.А., Калюжин О.В.
Изучение роли композиции мурамилпептидов при лечении пациентов с агрессивной формой пародонтита 22

Тиунова Н.В., Некрасов А.Н., Вдовина Л.В., Даурова Ф.Ю., Томаева Д.И., Попов Н.В., Аюпова И.О.
Динамика гигиены рта и микроциркуляции слизистой оболочки языка и десны у больных с синдромом «пылающего рта» в результате применения зубной щетки с гальванопарой золото-цинк 27

ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВАЯ ХИРУРГИЯ

Кулаков А.А., Брайловская Т.В., Гребнев Г.А., Петрова Т.В., Багненко А.С., Бородулина И.И.
Сравнительная характеристика заболеваемости фурункулом челюстно-лицевой области у военнослужащих и гражданских лиц 31

Семкин В.А., Гурин А.Н., Витренко Д.В., Левченко Д.Д.
Профилактика воспалительных осложнений после удаления третьих моляров нижней челюсти 38

ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

Ермолин В.И., Чкадуа Т.З., Стариков Н.А., Бабунашвили Г.Б., Машкина А.А., Романовский М.А.
Использование магнитно-сенсорной системы для регистрации паттернов движения нижней челюсти у пациентов, перенесших реконструкцию височно-нижнечелюстного сустава 44

Ряховский А.Н., Лосев Ф.Ф., Алтынбеков К.Д., Выходцева М.А.
Цифровой 3D анализ анатомических и функциональных параметров ВНЧС и их корреляция 49

Розов Р.А., Трезубов В.Н., Попов В.Л., Ковалев А.В., Кувакин В.И.
Автоматизированное цифровое исследование в судебно-стоматологической экспертизе для сопоставления объемной модели и архивных фотографий полных съемных протезов 61

ОРТОДОНТИЯ

Лосев Ф.Ф., Попова Н.В., Арсенина О.И., Вагнер В.Д., Гаврилова М.В.
Количественная объективная и субъективная оценка качества лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов 70

Симакова А.А., Горбатова М.А., Гржибовский А.М., Арутюнян К.С., Рыжков И.А., Горбатова Л.Н.
Изучение связи трансверзального размера верхней челюсти и объема верхних дыхательных путей 77

Стафеев А.А., Соловьев С.И., Рождественский А.С., Рождественский Д.А., Хижук А.В.
Особенности формирования типичных моторных паттернов краниоцервикальной зоны при функциональных нарушениях в краниомандибулярной системе 82

СОДЕРЖАНИЕ

ДЕТСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ

Маслак Е.Е., Кривцова Д.А.
Сравнительная оценка результатов неинвазивного и микроинвазивного лечения кариеса эмали постоянных зубов у детей 89

МАТЕРИАЛЫ XIII НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СТОМАТОЛОГИИ И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ» 93

ЮБИЛЕЙ

Андрей Константинович Иорданишвили (к 60-летию со дня рождения) 107

CONTENTS

THEORETICAL STUDIES

Krikheli N.I., Bychkova M.N., Savrasova E.V.
Comparative evaluation of the shear bond strength of a universal adhesive system in different etching modes and a total etch adhesive system 7

Olesova V.N., Losev F.F., Martynov D.V., Salamov M.Ya., Olesov E.E., Bondarenko N.A.
Computed X-ray microtomography of the junction of dental implants with standard and custom abutments 12

CONSERVATIVE DENTISTRY

Rabinovich O.F., Abramova E.S., Umarova K.V., Iskandaryan M.A.
The study of microbiota in patients with bullous lesions of the oral mucosa 18

Grudyanov A.I., Fomenko E.V., Bistritskaya E.P., Ahmad El-Abed C.D., Svitich O.A., Kalyuzhin O.V.
The assessment of a role of muramyl peptides in the treatment of patients with aggressive form of periodontitis 22

Tiunova N.V., Nekrasov A.N., Vdovina L.V., Daurova F.Yu., Tomaeva D.I., Popov N.V., Ayupova I.O.
Oral hygiene and microcirculation of the mucous membrane of the tongue and gums dynamics in patients with burning mouth syndrome as a result of the use of a toothbrush with a gold-zinc electroplating 27

ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY

Kulakov A.A., Brailovskaya T.V., Grebnev G.A., Petrova T.V., Bagnenko A.S., Borodulina I.I.
Comparative characteristics of the incidence of facial boils in military personnel and civilians 31

Semkin V.A., Gurin A.N., Vitrenko D.V., Levchenko D.D.
Prevention of inflammatory complications after surgical extraction of mandibular third molars 38

RESTORATIVE DENTISTRY

Ermolin V.I., Chkadua T.Z., Starikov N.A., Babunashvili G.B., Mashkina A.A., Romanovsky M.A.
The use of magnetic sensory system for mandibular movement patterns recording in patients after TMJ reconstruction 44

Ryakhovsky A.N., Losev F.F., Altynbekov K.D., Vykhodtseva M.A.
3D analysis of anatomical and functional parameters of TMJ and their correlation 49

Rozov R.A., Trezubov V.N., Popov V.L., Kovalev A.V., Kuvakin V.I.
Automated digital superimposition of the 3D model and archival photographs of full removable dentures in forensic dentistry 61

ORTHODONTICS

Losev F.F., Popova N.V., Arsenina O.I., Vagner V.D., Gavrilova M.V.
Quantitative objective and subjective assessment of the quality of treatment of patients with distal occlusion 70

Simakova A.A., Gorbatova M.A., Grjibovski A.M., Arutyunyan K.S., Ryzhkov I.A., Gorbatova L.N.
Multivariable analysis of the associations between transversal maxilla size and upper airway volume 77

Stafeev A.A., Solov'yev S.I., Rozhdestvenskij A.S., Rozhdestvenskij D.A., Hizhuk A.V.
Features of the formation of typical motor patterns of the craniocervical zone in functional disorders in the craniomandibular system 82

CONTENTS

PEDIATRIC DENTISTRY

Maslak E.E., Krivtsova D.A.
Comparative assessment of the results of noninvasive and microinvasive treatment of initial caries in permanent teeth in children 89

THESIS OF THE XIII ANNUAL YOUNG SCIENTIST CONFERENCE «ADVANCES IN MODERN DENTISTRY AND MAXILLOFACIAL SURGERY» 93

ANNIVERSARY

Andrei Konstantinovich Iordanishvili (on the occasion of 60th birthday) 107

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 7-11
https://doi.org/10.17116/stomat20221010317

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 7-11
https://doi.org/10.17116/stomat20221010317

Сравнительная оценка адгезионной прочности методом сдвига универсальной адгезивной системы в различных техниках протравливания и адгезивной системы тотального протравливания

© Н.И. КРИХЕЛИ, М.Н. БЫЧКОВА, Е.В. САВРАСОВА

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

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Сравнительная оценка адгезионной прочности методом сдвига универсальной адгезивной системы в различных техниках протравливания и адгезивной системы тотального протравливания.

Материал и методы. В ходе лабораторного исследования изготовлены 60 шлифов зубов. Изучаемые образцы были разделены на четыре группы (по 15 образцов в каждой). В контрольной группе исследования была использована адгезивная система тотального протравливания Adper SingleBond 2. В 3 группах сравнения применяли универсальную адгезивную систему SingleBondUniversal: 1-я группа — в технике тотального протравливания; 2-я группа — селективного протравливания, 3-я — самопротравливания. Исследование проводили на испытательной машине Zwick Roell Z010. Полученные результаты фиксировали и проводили статистическую обработку данных. Сравнения групп проводили попарно с использованием непараметрического критерия *U* Манна—Уитни.

Результаты. В контрольной группе средняя адгезионная прочность было равно 15,01±5,2 МПа, в 1-й группе сравнения — 15,6±4,8 МПа, во 2-й группе сравнения — 19,7±6,04 МПа, в 3-й группе сравнения — 17,9±5,85 МПа. Наиболее высокая адгезионная прочность при сдвиге имелась в группах с применением универсальной адгезивной системы SingleBondUniversal в технике селективного (19,74 МПа) и самопротравливания (17,9 МПа). Техника тотального протравливания при применении универсальной адгезивной системы и адгезивной системы тотального протравливания имела статистически значимо сопоставимые данные ($p \geq 0,05$). Наименьшая адгезионная прочность при сдвиге выявлена в контрольной группе при использовании адгезивной системы Adper SingleBond 2 тотального протравливания (15,01 МПа).

Заключение. Универсальная адгезивная система имела высокие показатели во всех техниках протравливания. В ходе сравнительной оценки установлено соответствие адгезионной прочности универсальной адгезивной системой во всех техниках протравливания и адгезивной системой тотального протравливания. Наиболее высокую прочность соединения с эмалью и дентином при сдвиге имела универсальная адгезивная система в технике селективного протравливания.

Ключевые слова: *адгезия, адгезивная система тотального протравливания, универсальная адгезивная система, техника протравливания, сила прочности соединения при сдвиге.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Крихели Н.И. — https://orcid.org/0000-0003-1118-4880
Бычкова М.Н. — https://orcid.org/0000-0002-5231-2597
Саврасова Е.В. — https://orcid.org/0000-0001-9956-9712
Автор, ответственный за переписку: Саврасова Е.В. — e-mail: rubaki1430@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Крихели Н.И., Бычкова М.Н., Саврасова Е.В. Сравнительная оценка адгезионной прочности методом сдвига универсальной адгезивной системы в различных техниках протравливания и адгезивной системы тотального протравливания. *Стоматология.* 2022;101(3):7–11. https://doi.org/10.17116/stomat20221010317

Comparative evaluation of the shear bond strength of a universal adhesive system in different etching modes and a total etch adhesive system

© N.I. KRIKHELI, M.N. BYCHKOVA, E.V. SAVRASOVA

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

ABSTRACT

Objective. To determine a comparative evaluation between the shear bond strength (SBS) of total etch adhesive system and the SBS of universal adhesive system in various etching techniques.

Material and methods. There were made 60 sections of teeth for the laboratory research. The studied samples had been divided into 4 groups (15 samples in each group). The control group of the study was the Adper SingleBond 2 total etch adhesive system. The SingleBondUniversal adhesive system had been used in three comparison groups: the first group was the total etch technique; the second group was selective etch technique; the third group was self-etching techinque. The Zwick Roell Z010 testing machine had been used for the study. The received results were fixed. The statistical data were processed. Comparison of researched groups were performed in pairs using the nonparametric Mann-Whitney U test.

Results. In the control group the average value of the shear bond strength (SBS) was 15.01±5.2 MPa, in the first comparison group — 15.6±4.8 MPa, in the second comparison group — 19.7±6.04 MPa, in the third comparison group — 17.9±5.85 MPa. The groups with SingleBondUniversal adhesive system in selective etch technique (19.74 MPa) and self-etching (17.9 MPa) technique had the highest average values of the shear bond strength. The universal adhesive system with total etch technique and the total etch adhesive system had statistically similar data ($p \geq 0.05$). The control group with Adper SingleBond 2 total etch adhesive system had the lowest shear bond strength (15.01 MPa).
Conclusions. The universal adhesive system had high average values of SBS in all etching techniques. During the comparative evaluation there were established correspondence between average values of SBS of universal adhesive system and SBS of total etch adhesive system. The universal adhesive system in selective etch technique had the highest shear bond strength (SBS) with enamel and dentin.

Keywords: *the adhesion, total etch adhesive system, universal adhesive system, etching mode, shear bond strength (SBS).*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Krikheli N.I. — https://orcid.org/0000-0003-1118-4880
Bychkova M.N. — https://orcid.org/0000-0002-5231-2597
Savrasova E.V. — https://orcid.org/0000-0001-9956-9712
Corresponding author: Savrasova E.V. — e-mail: rubaki1430@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:
Krikheli NI, Bychkova MN, Savrasova EV. Comparative evaluation of the shear bond strength of a universal adhesive system in different etching modes and a total etch adhesive system. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):7–11. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat20221010317

В последние годы в практике стоматолога используется новый класс стоматологических адгезивов — универсальные адгезивные системы. Универсальные адгезивы способны связываться с материалами на основе метакрилата, с цементами, герметиками, стеклоиномерами, металлами, диоксидом циркония и керамикой [1].

В состав различных стоматологических адгезивных систем входят схожие компоненты. Любая адгезивная система, независимо от количества этапов адгезивной подготовки в ходе пломбирования зубов состоит из кислотного компонента, гидрофильного праймера, гидрофобного бонда, инициаторов, стабилизаторов, растворителя и иногда может содержать неорганический наполнитель [2]. Ключевой составляющей адгезивных систем являются мономеры, которые обеспечивают прочность соединения за счет создания непрерывной структурной матрицы. Они аналогичны мономерам в композитных реставрационных материалах. Наиболее часто в состав адгезивных систем входят мономеры Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, HEMA, PENTA, 4-META, MAC-10, Phenyl-P [3].

Несмотря на сходство химических компонентов большинства адгезивных систем, состав универсальных адгезивов имеет ряд отличий. Специфические карбоксилатные и/или фосфатные мономеры универсальных адгезивных систем способны создавать химическую и микромеханическую адгезию к твердым тканям зуба. Входящие в их состав BPDM, PENTA и сополимер полиалкеновой кислоты предотвращают сорбцию воды и гидролитическое разрушение адгезивной поверхности с течением времени, являющихся одной из основных причин увеличения краевой микропроницаемости.

Матрица универсальных адгезивных систем основана на сочетании гидрофильных (HEMA), гидрофобных (D3MA) и промежуточных (Bis-GMA) мономеров. Такое сочетание свойств позволяет универсальным адгезивным системам создавать связи между гидрофильными тканями зуба и гидрофобным реставрационным материалом вне зависимости от условий влажности поверхности, что позволяет применять их во всех техниках протравливания [2, 4]: тотальном, селективном и самопротравливании [5, 6]. Техника самопротравливания обеспечивает минимально возможное время протравливания и минимизирует постоперативную чувствительность. Техника селективного протравливания (только эмали) усиливает адгезию к эмали, обеспечивает химическую адгезию к дентину и снижает риск возникновения постоперативной чувствительности [7]. Технику тотального протравливания, при которой фосфорная кислота наносится на эмаль и дентин, проводят при прямых и непрямых реставрациях полостей с большим объемом эмали.

В состав некоторых универсальных адгезивных систем, в том числе в адгезив SingleBondUniversal, входит гидрофильный мономер 10-MDP (10-methacryloyloxydecyl dihydrogenphosphate) с мягкими травильными свойствами. Функциональный мономер 10-MDP образует прочную ионную связь с кальцием гидроксиапатита эмали и дентина, обеспечивая стабильную химическую адгезию к твердым тканям зуба [8]. Мономер 10-MDP также способствует защите коллагеновых волокон за счет образования солей MDP-кальция [9]. Это обеспечивает регидратацию коллагеновой матрицы и образование гибридного слоя вне зависимости от влажности дентина [10] в отличие от адгезивных систем тотального протравливания, при работе с которыми высока вероятность возникновения послеоперативной чувствительности дентина, который становится более уязвимым для ферментативной и гидролитической деградации после процедуры протравливания ортофосфорной кислотой [11]. В состав универсальной адгезивной системы SingleBondUniversal также входит сополимер Vitrebond, улучшающий смачиваемость за счет регидратации коллагеновых волокон дентина.

Использование универсальной адгезивной системы SingleBondUniversal представляет практический интерес. Лабораторное исследование адгезионной прочности уни-

версальной адгезивной системы позволит обосновать наиболее подходящую технику протравливания при выполнении прямой эстетической реставрации зуба.

Цель исследования — сравнительная оценка адгезионной прочности методом сдвига универсальной адгезивной системы в различных техниках протравливания и адгезивной системы тотального протравливания.

Материал и методы

В ходе лабораторного исследования было изготовлено 60 образцов из зубов, удаленных по медицинским показаниям. Изучаемые образцы были разделены на четыре группы (по 15 образцов в каждой). В контрольной группе исследования использовали адгезивную систему тотального протравливания Adper SingleBond 2. В 3 группах сравнения применяли универсальную адгезивную систему SingleBondUniversal. В 1-й группе — в технике тотального протравливания, во 2-й группе — селективного протравливания и в 3-й — самопротравливания. Прочность адгезионной связи при сдвиге определяли в соответствии с ГОСТ Р 56924—2016 (п. 7.15) [12]. Для проведения лабораторного испытания были подготовлены шлифы зубов. В целях изготовления шлифов во всех группах спиливали дисковой алмазной пилой окклюзионную эмаль под водяным охлаждением. Полученные заготовки с плоской поверхностью эмали и дентина обрабатывали шлифовальной бумагой из карбида кремния. После этого каждый шлиф зуба помещали в заранее подготовленную форму и фиксировали в быстротвердеющей пластмассе без перекрытия эмали и дентина. Все образцы хранили в дистиллированной воде. За 24 ч. перед испытанием образцы помещали в термостат при температуре 37 °С на сутки. Пластмассовые блоки извлекали из воды, затем высушивали фильтровальной бумагой. На подготовленную поверхность шлифов зубов во всех исследуемых группах последовательно наносили компоненты исследуемой адгезивной системы согласно рекомендациям производителя и техники протравливания, проводили полимеризацию. Пломбировочный материал наносили на границу между эмалью и дентином. Сначала наносили слой низкомодульного материала FiltekUltimate Flowable толщиной 1 мм. В дальнейшем послойно наносили пломбировочный материал FiltekUltimate. Слои композитных материалов засвечивали полимеризационной лампой в течение 20 с. Общая высота пломбы на каждой заготовке составляла 2 мм, диаметром 2,8—3,2 мм.

Лабораторное исследование проводили на испытательной машине Zwick Roell Z010. Скорость движения траверсы составляла 5 мм/мин. Образцы помещали в специальный зажим испытательной машины. Определяли значение, при котором происходит разрушение адгезионного соединения пломбировочного материала с поверхностью твердых тканей зуба в момент сдвига.

Адгезионную прочность Асд (МПа) вычисляли по формуле:

$$Асд = \frac{Fсд}{S},$$

где Fсд — предельная нагрузка, при которой происходит разрушение образца, Н; S — площадь поверхности, по которой происходит разрушение, условно равная площади круга диаметром 3 мм.

Полученные результаты фиксировали и проводили статистическую обработку данных. Сравнения групп проводили попарно с использованием непараметрического *U*-критерия Манна—Уитни.

Результаты и обсуждение

В ходе лабораторного исследования адгезионной прочности методом сдвига было проанализировано 60 изготовленных образцов. Полученные результаты представлены в **табл. 1**. Среднее арифметическое значение силы адгезионной прочности при сдвиге всех образцов составляло более 7 МПа, это означало, что исследуемые материалы прошли испытание и соответствуют требованию п. 5.2.11 ГОСТ Р 56924-2016 [12]. В контрольной группе среднее значение адгезионной прочности было равно 15,01±5,2 МПа, в 1-й группе сравнения — 15,6±4,8 МПа, во 2-й группе сравнения — 19,7±6,04 МПа, в 3-й группе сравнения — 17,9±5,85 МПа **(рис. 1)**.

Статистические значения U-критерия Манна—Уитни и степень значимости показателей представлены в **табл. 2**. При $p \leqslant 0{,}01$ — значения находятся в зоне значимости, при $p \geqslant 0{,}05$ — в зоне незначимости, при $0{,}01 \geqslant p \geqslant 0{,}05$ — в зоне неопределенности.

Наиболее высокий показатель адгезионной прочности при сдвиге имели группы с применением универсальной адгезивной системы SingleBondUniversal в технике селективного (19,74 МПа) и самопротравливания (17,9 МПа). Техника тотального протравливания при применении универсальной адгезивной системы и адгезивной системы тотального протравливания имела статистически значимо сопоставимые данные ($p \geqslant 0{,}05$). Наименьшая адгезион-

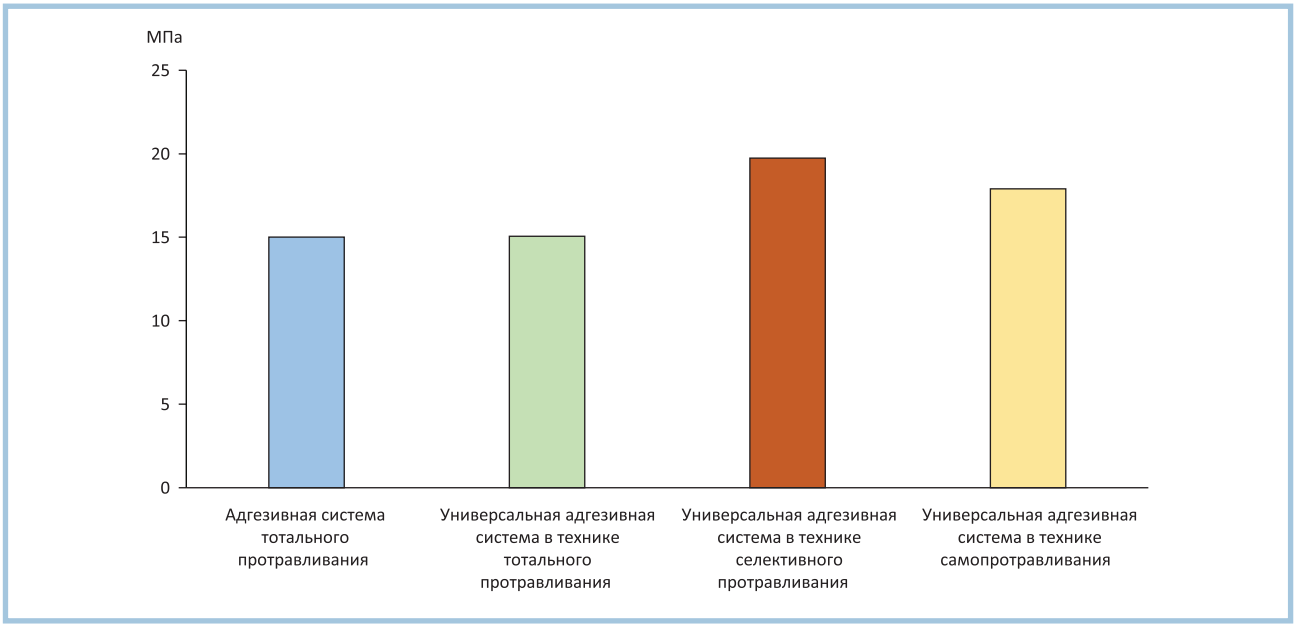
Таблица 1. **Показатели силы адгезионной прочности при сдвиге**
Table 1. **The results of the shear bond strength**

Исследуемая группа	Число шлифов зубов	Сила адгезионной прочности, МПа				
		медиана	среднее значение	стандартное отклонение	верхний квартиль	нижний квартиль
Контрольная (адгезивная система тотального протравливания)	15	10,5	15,01	5,20	15,7	9,4
Универсальная адгезивная система в технике тотального протравливания	15	13,4	15,06	4,80	17,9	13,8
Универсальная адгезивная система в технике селективного протравливания	15	22,3	19,7	6,04	24,4	16,7
Универсальная адгезивная система в технике самопротравливания	15	18,6	17,9	5,85	20,6	16,0

***Таблица 2. U*-критерий Манна—Уитни в исследуемых группах**
***Table 2.* The values of the Mann—Whitney *U*-test of the studied groups**

	УТ*	УС	УСТ
АТ*	$U_{Эмп}$=38; $p \geqslant 0,05$	$U_{Эмп}$=17; $p \leqslant 0,01$	$U_{Эмп}$=20; $p \leqslant 0,01$
УТ		$U_{Эмп}$=27; $0,01 \geqslant p \geqslant 0,05$	$U_{Эмп}$=40; $p \geqslant 0,05$
УС			$U_{Эмп}$=47; $p \geqslant 0,05$

Примечание. АТ — адгезивная система тотального протравливания; УТ — универсальная адгезивная система в технике тотального протравливания; УС — универсальная адгезивная система в технике селективного протравливания; УСТ — универсальная адгезивная система в технике самопротравливания.



Гистограмма средних значений силы адгезионной прочности при сдвиге в исследуемых группах.
A histogram of the mean values of shear bond strength (SBS).

ная прочность при сдвиге выявлена в контрольной группе при использовании адгезивной системы Adper SingleBond 2 тотального протравливания (15.01 МПа).

Заключение

При лабораторном исследовании адгезионной прочности методом сдвига универсальная адгезивная система имела высокие показатели во всех техниках протравливания. В ходе сравнительной оценки установлено соответствие показателей адгезионной прочности между универсальной адгезивной системой во всех техниках протравливания и адгезивной системой тотального протравливания. Техника селективного протравливания является наиболее рациональной при выполнении эстетической реставрации зуба с использованием универсальной адгезивной системы.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Pereira GD, Paulillo LA, De Goes MF, Dias CT. How wet should dentin be? Comparison of methods to remove excess water during moist bonding. *J Adhes Dent.* 200;3:257-264.
2. Гажва С.И. Демин Я.Д. Новый уровень знаний в области адгезивных систем — реальный успех в практической стоматологии. *Современные проблемы науки и образования*. 2017;6:13.
Gazhva SI, Demin YD. A new level of knowledge in the field of adhesive systems — a real success in practical dentistry. *Modern Problems Scie Educat.* 2017;6:13. (In Russ.)
https://doi.org/10.17513/spno.27072
3. Kirsten L Van Landuyt, Johan Snauwaert, Jan De Munck, Marleen Peumans, Yasuhiro Yoshida, André Poitevin, Eduardo Coutinho, Kazuomi Suzuki, Paul Lambrechts, Bart Van Meerbeek. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials*. 2007;28(26):3757-3785.
https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2007.04.044
4. Perdigao J, Sezinando A, Monteiro PC. Laboratory bonding ability of a multi-purpose dentin adhesive. *Am J Dentistry*. 2012;25:153-158.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22988685
5. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, Momoi Y, Van Ende A, Van Meerbeek B, Munck Jan De. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. *J Dent.* 2012;40(6):475-484.
https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.02.012
6. Perdigão J, Loguercio AD. Universal or multi-mode adhesives: why and how? *J Adhes Dent*. 2014;16:193-194.
https://doi.org/10.3290/j.jad.a31871

7. Alessandro D Loguercio, Eloisa Andrade de Paula, Viviane Hass, Issis Luque-Martinez, Alessandra Reis, Jorge Perdigão. A new universal simplified adhesive: 36-Month randomized double-blind clinical trial. *J Dent*. 20;43(9):1083-1092.
https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.07.005

8. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, Inoue S, Tagawa Y, Suzuki K, De Munck J, Van Meerbeek B. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res.* 2004; 83(6):454-458.
https://doi.org/10.1177/154405910408300604

9. Van Landuyt KL, Yoshida Y, Hirata I, et al. Influence of the chemical structure of functional monomers on their adhesive performance. *J Dent Res*. 2008;87(8):757-761.
https://doi.org/10.1177/154405910808700804

10. Крихели Н.И., Бычкова М.Н., Саврасова Е.В. Использование универсальной адгезивной системы при проведении прямой композитной реставрации. Материалы Всероссийского стоматологического форума, 11—13.02.21, Москва, Россия. *Российская стоматология*. 2021;14(1): 31-76.
Kriheli NI, Bychkova MN, Savrasova EV. Ispol'zovanie universal'noj adgezivnoj sistemy pri provedenii prjamoj kompozitnoj restavracii. Materialy Vserossijskogo stomatologicheskogo foruma, 11—13.02.21, Moskva, Rossija. *Rossiiskaiya stomatologiya*. 2021;14(1):31-76. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/rosstomat20211401131

11. Atalay C, Ozgunaltay G, Yazici AR. Thirty-six-month clinical evaluation of different adhesive strategies of a universal adhesive. *Clin Oral Invest*. 2020;24: 1569-1578.
https://doi.org/10.1007/s00784-019-03052-2

12. ГОСТ Р 56924-2016. Стоматология. Материалы полимерные восстановительные. Введ. 23.05.2016. Москва: Стандартинформ, 2016.
GOST R 56924-2016. Stomatologiya. Materialy polimernye vosstanovitel'nye. Vved. 23.05.2016. Moskva: Standartinform, 2016. (In Russ.).

Поступила 19.06.2021
Received 19.06.2021
Принята 10.08.2021
Accepted 10.08.2021

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 12-17
https://doi.org/10.17116/stomat202210103112

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 12-17
https://doi.org/10.17116/stomat202210103112

Компьютерная рентгенмикротомография узла соединения дентальных имплантатов со стандартными и индивидуальными абатментами

© В.Н. ОЛЕСОВА[1], Ф.Ф. ЛОСЕВ[2], Д.В. МАРТЫНОВ[1], М.Я. САЛАМОВ[1], Е.Е. ОЛЕСОВ[1], Н.А. БОНДАРЕНКО[2]

[1]Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва, Россия;
[2]ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Сравнительное изучение прецизионности узла соединения современных систем имплантатов со стандартными и индивидуальными абатментами.

Материал и методы. Исследование проводили методом компьютерной рентгеновской микротомографии на рентгеновском микротомографе Heliscan micro CT с использованием программы ImageJ в лаборатории «Системы для микроскопии и анализа» технопарка Сколково. Измерение ширины зазора между имплантатом и абатментом для каждого образца проводилось в 20 точках по алгоритму: общая протяженность соединения имплантата с абатментом; шаг (расстояние) между 5 равноудаленными точками вдоль контакта абатмента и имплантата; измерения повторялись в 2 перпендикулярных сечениях вдоль оси узла соединения. Изучение проводили на примере семи распространенных в России систем имплантатов. Изучено влияние на узел «имплантат-абатмент» многократной функциональной нагрузки 250 Н под углом 45° (7,6 млн циклов).

Результаты. Установлено, что точность узла соединения современных имплантатов со стандартными абатментами различна и характеризуется протяженностью контакта от 268 до 1300 мкм, зазором на уровне платформы от 5,0 до 11,7 мкм, несимметричностью контакта по диаметру на 2,4—14,2 мкм. Индивидуально изготовленные в современных CAD/CAM лабораториях абатменты не имеют значимых размерных различий со стандартными абатментами, но у них выявляются технологические дефекты. Функциональная нагрузка расширяет и деформирует зазор узла соединения имплантата и абатмента в верхней половине их контакта.

Заключение. Полученные результаты демонстрируют возможности метода компьютерной рентгеновской микротомографии, который можно использовать для контроля качества изготовления разборных дентальных имплантатов, точности изготовления индивидуальных абатментов в CAD/CAM-лабораториях, а также при разработке новых систем дентальных имплантатов. Размерные параметры узла соединения обусловливают преимущества глубокого конусного соединения имплантата и абатмента.

Ключевые слова: *имплантаты, абатменты, узел соединения, компьютерная рентгеновская микротомография.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Олесова В.Н. — https://orcid.org/0000-0002-3461-9317
Лосев Ф.Ф. — https://orcid.org/0000-0001-6689-4180
Мартынов Д.В. — https://orcid.org/0000-0002-0136-5621
Саламов М.Я. — https://orcid.org/0000-0003-3347-263X
Олесов Е.Е. — https://orcid.org/0000-0001-9165-2554
Бондаренко Н.А. — https://orcid.org/0000-0001-8207-7009
Автор, ответственный за переписку: Олесова В.Н. — e-mail: olesova@implantat.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Олесова В.Н., Лосев Ф.Ф., Мартынов Д.В., Саламов М.Я., Олесов Е.Е., Бондаренко Н.А. Компьютерная рентгенмикротомография узла соединения дентальных имплантатов со стандартными и индивидуальными абатментами. *Стоматология.* 2022;101(3):12–17. https://doi.org/10.17116/stomat202210103112

Computed X-ray microtomography of the junction of dental implants with standard and custom abutments

© V.N. OLESOVA[1], F.F. LOSEV[2], D.V. MARTYNOV[1], M.Ya. SALAMOV[1], E.E. OLESOV[1], N.A. BONDARENKO[2]

[1]University of Medicine and Biology for Innovation and Continuing Education, Moscow, Russia;
[2]Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery Moscow, Russia

ABSTRACT

The aim of the study. Comparative study of the precision of the junction of modern implant systems with standard and custom abutments.

Materials and methods. The study was carried out by the method of computed X-ray microtomography on an X-ray microtomograph Heliscan micro CT using the ImageJ program in the laboratory «Systems for Microscopy and Analysis» of the Skolkovo Technopark. The measurement of the gap width between the implant and the abutment for each sample was carried out at 20 points according to the algorithm: the total length of the connection between the implant and the abutment; step (distance) between 5 equidistant points along the contact between the abutment and the implant; the measurements were repeated in 2 perpendicular sections along the joint node axis. The study was conducted on the example of seven implant systems common in Russia. The effect on the implant-abutment assembly of a multiple functional load of 250 N at an angle of 45° (7.6 million cycles) was studied.

Results. It has been established that the precision of the junction of modern implants with standard abutments is different and is characterized by the length of the contact from 268 to 1300 μm, the gap at the level of the platform from 5.0 to 11.7 μm, and the asymmetry of the contact in diameter by 2.4—14.2 μm. Abutments individually made in modern CAD/CAM laboratories do not have significant dimensional differences with standard abutments, but they have technological defects. The functional load expands and deforms the gap between the implant and abutment junction in the upper half of their contact.

Conclusion. The results obtained demonstrate the capabilities of the computer X-ray microtomography method, which can be used to control the quality of manufacturing collapsible dental implants, the accuracy of manufacturing individual abutments in CAD/CAM laboratories, as well as in the development of new dental implant systems. The dimensional parameters of the junction node determine the advantages of the deep cone connection of the implant and the abutment.

Keywords: *implants, abutments, connection node, X-ray microCT.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Olesova V.N. — https://orcid.org/0000-0002-3461-9317
Losev F.F. — https://orcid.org/0000-0001-6689-4180
Martynov D.V. — https://orcid.org/0000-0002-0136-5621
Salamov M.Ya. — https://orcid.org/0000-0003-3347-263X
Olesov E.E. — https://orcid.org/0000-0001-9165-2554
Bondarenko N.A. — https://orcid.org/0000-0001-8207-7009
Corresponding author: Olesova V.N. — e-mail: olesova@implantat.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Olesova VN, Losev FF, Martynov DV, Salamov MYa, Olesov EE, Bondarenko NA. Computed X-ray microtomography of the junction of dental implants with standard and custom abutments. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):12–17. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202210103112

Двухэтапная методика имплантации с использованием разборных имплантатов является важнейшим условием высокой эффективности остеоинтеграции дентальных имплантатов [1—5]. Это связано с отсутствием функциональной нагрузки и изоляцией от ротовой жидкости в период остеоинтеграции. Кроме того, разборность имплантатов в значительной степени обусловлена востребованностью индивидуально изготовленных абатментов с адекватными анатомическими и размерными параметрами для конкретной клинической ситуации.

В то же время разборные имплантаты имеют существенный недостаток, неустранимый на современном технологическом уровне — микрозазор между контактирующими поверхностями имплантата и абатмента. Микрозазор узла соединения «имплантат-абатмент», по общему мнению, колонизируется микроорганизмами рта и провоцирует воспалительные осложнения в периимплантатных тканях в виде мукозита и периимплантита [6—10]. Размеры типичных представителей микробиоты рта не превышают 10 мкм [11].

Зазор между имплантатом и абатментом также может привести к микроподвижности протетической супраструктуры и способствовать перегрузке костной ткани вокруг имплантата [12—14].

В настоящее время недостаточно сведений о точности изготовления абатментов, особенно индивидуальных.

Цель исследования — сравнительное изучение прецизионности узла соединения современных систем имплантатов с стандартными и индивидуальными абатментами.

Материал и методы

Исследование проводили методом компьютерной рентгеновской микротомографии на рентгеновском микротомографе Heliscan micro CT (лаборатория «Системы для микроскопии и анализа» технопарка Сколково); метод позволяет проводить неинвазивные исследования внутренней структуры объектов с последующим анализом с помощью программы ImageJ [15, 16]. Измерение ширины зазора между имплантатом и абатментом для каждого образца проводилось в 20 точках по алгоритму: определяли общую протяженность соединения имплантата с абатментом; измеряли шаг (расстояние) между 5 равноудаленными точками вдоль контакта абатмента и имплантата (точка 1 — на уровне платформы имплантата; точка 3 — середина соединения; точка 5 — окончание соединения имплантата и абатмента); измерения повторялись в 2 перпендикулярных сечениях вдоль оси узла соединения **(рис. 1).**

Проведено изучение конфигурации и размерных параметров узлов соединения дентальных имплантатов с титановыми стандартными и индивидуально изготовлен-

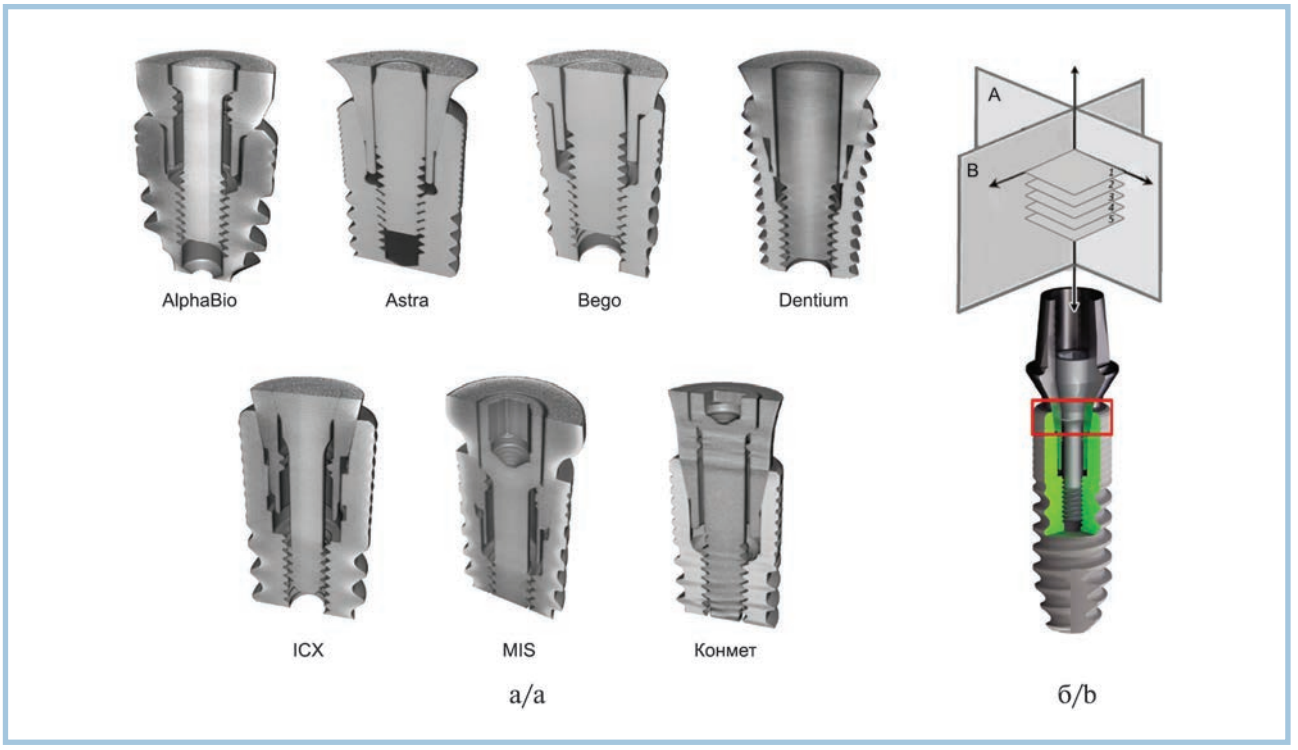


Рис. 1. **Схема точек измерения зазора в узле соединения «имплантат-абатмент».**
Fig. 1. **Scheme of gap measurement points in the «implant-abutment» connection node.**

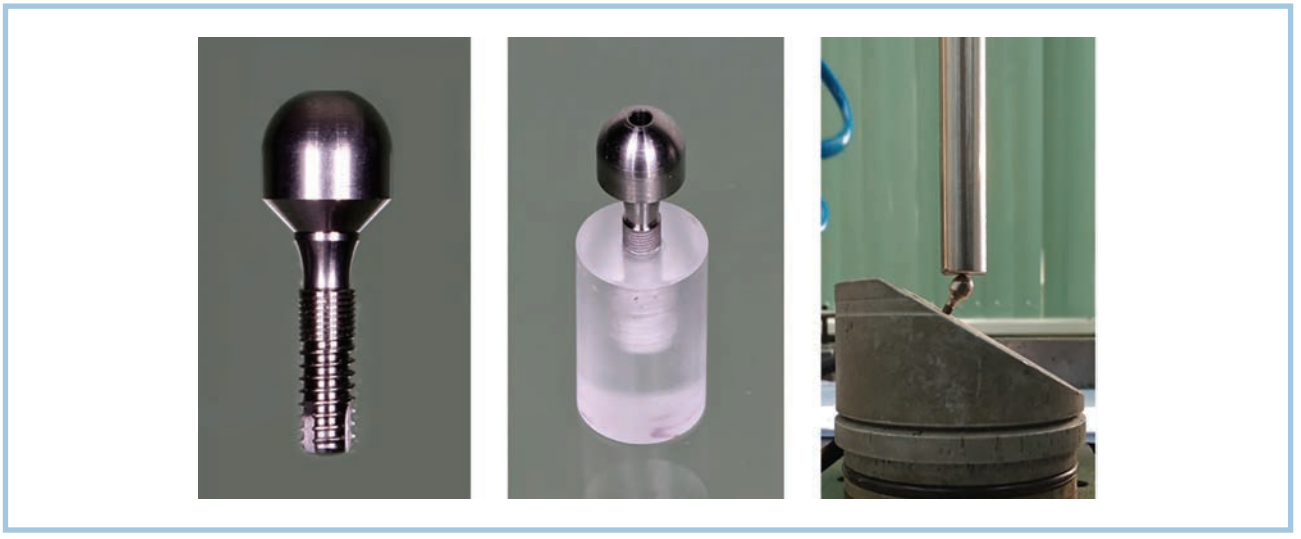


Рис. 2. **Экспериментальная модель имплантата для функциональной нагрузки.**
Fig. 2. **Experimental implant model for functional loading.**

ными абатментами на примере семи распространенных в России систем. Каждый экспериментальный образец изготавливали в количестве трех; винтовое соединение абатмента с имплантатом производилось с регламентируемым усилием (в большинстве случаев 25 Н/см^2). Индивидуальные абатменты изготавливали в лабораториях «CAD/CAM OPTOC» и «CAD/CAM GERMAN LAB». На примере одной системы имплантатов изучено влияние на узел «имплантат-абатмент» многократной функциональной нагрузки 250 Н под углом 45° (7,6 млн циклов) (схема нагрузки ASTM14801) **(рис. 2).**

Результаты и обсуждение

С помощью компьютерной рентгенмикротомографии получены для измерений картины узлов соединения стандартных абатментов с изучаемыми имплантатами **(рис. 3).**

Таблица 1. **Параметры контакта имплантатов со стандартными абатментами (мкм)**
Table 1. **Contact parameters of implants with standard abutments (μm)**

Виды имплантатов	Параметры анализа				
	1	2	3	4	5
1	332	10,4	5,5	14,2	14,2
2	1060	8,9	9,3	7,5	5,1
3	268	7,8	6,7	6,7	5,9
4	1180	7,3	5,9	7,2	5,2
5	1152	7,3	4,4	13	2,4
6	880	5,0	12,6	10	10,0
7	1300	11,7	7,7	13,3	7,3

Примечание. 1 — протяженность контакта; 2 — максимальный зазор у платформы имплантата; 3 — максимальный зазор на уровне точки 2; 4 — разница величины зазора на протяжении контакта вдоль пяти точек; 5 — разница величины зазора на протяжении четырех горизонтальных анализируемых срезов.

Таблица 2. **Параметры контакта имплантата с индивидуальными абатментами из разных лабораторий в сравнении со стандартным абатментом (мкм)**
Table 2. **Implant contact parameters with individual abutments from different laboratories in comparison with the standard abutment (μm)**

Абатменты/Лаборатории	1	2	3	4
Индивидуальный абатмент («CAD/CAM GERMAN LAB»)	1328	9,2	7,2	7,3
Индивидуальный абатмент (CAD/CAM центр «ОРТОС»)	1300	10,4	7,6	7,5
Стандартный абатмент	1300	8,9	7,5	5,1

Примечание. 1 — протяженность контакта; 2 — максимальный зазор у платформы имплантата; 3 — разница величины зазора на протяжении контакта вдоль пяти точек; 4 — разница величины зазора на протяжении четырех горизонтальных анализируемых срезов.

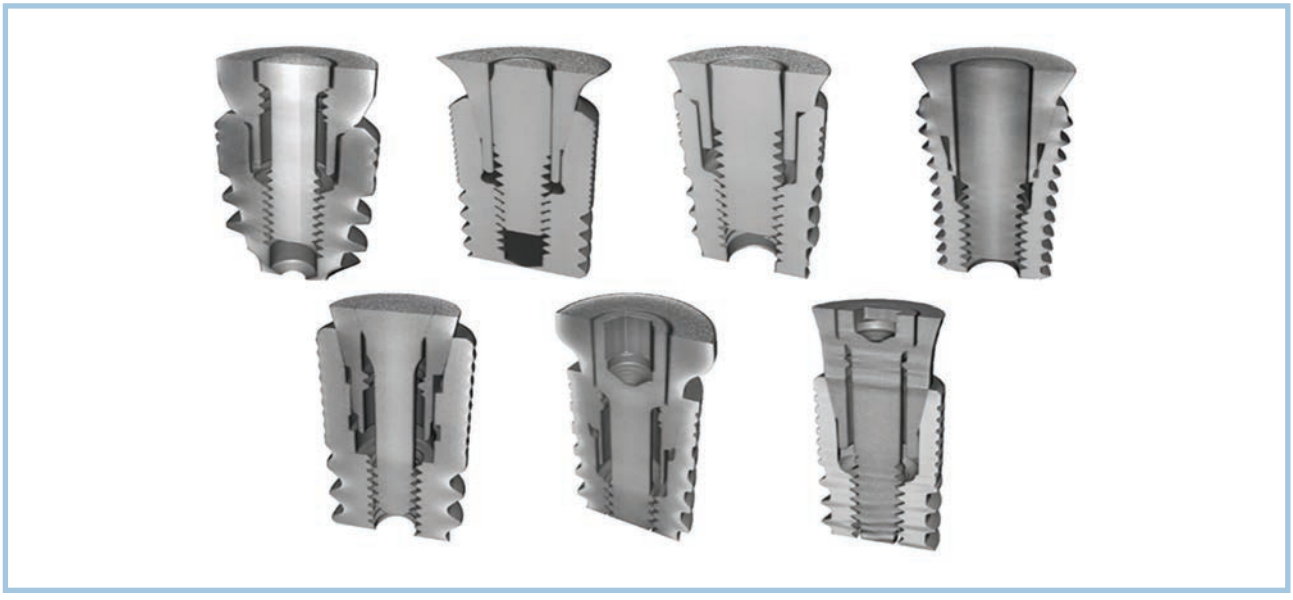


Рис. 3. **Узлы соединения имплантатов и стандартных абатментов по данным компьютерной рентгенмикротомографии.**
Fig. 3. **Connection nodes of implants and standard abutments according to computed X-ray microtomography.**

По протяженности контакта со стандартным абатментом распространенные имплантаты можно поделить на 3 группы: свыше 1000 мкм, близко к 1000 мкм и до 350 мкм (максимально 1300 мкм, минимально 268 мкм) **(табл. 1).** При входе в имплантат (платформа имплантата) абатменты имеют зазор от 5 до 11,7 мкм; во второй точке после входа в имплантат — от 4,4 до 12,6 мкм. Разница величины зазора на протяжении контакта вдоль пяти точек (колебания максимальных и минимальных размеров на протяжении вглубь имплантата) составляет у разных имплантатов 6,7—14,2 мкм. Разница величины зазора на протяжении четырех горизонтальных анализируемых срезов контакта абатмента и имплантата (симметричность контакта) колеблется от 2,4 до 14,2 мкм.

При сравнении параметров узла соединения изученных имплантатных систем на уровне платформы имплантата и стандартного абатмента заметны различия по длине контакта имплантата и абатмента. Меньший контакт характерен для имплантатов с конусным соединением абатмента величиной 45°, больший контакт у узких конусов (11°). Выявлено варьирование у разных имплантатов ширины зазора «имплантат-абатмент» у платформы, по контакту абатмента с имплантатом вглубь и вдоль диаметра контакта.

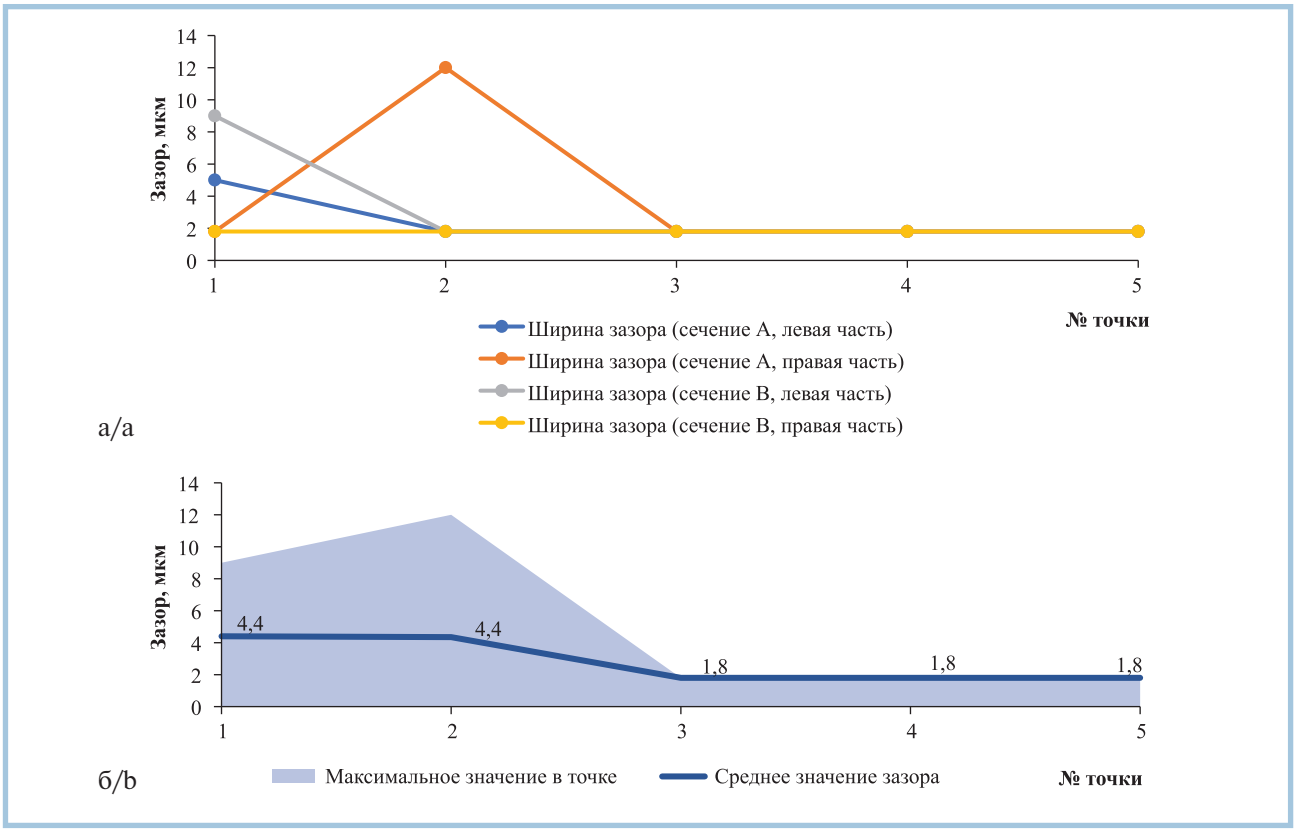


Рис. 4. **Сравнение параметров узла соединения «имплантат-абатмент» до и после многократной нагрузки: величина (а) и симметричность (б) зазора.**

Fig. 4. **Comparison of the parameters of the «implant-abutment» connection node before and after repeated loading: the value (a) and symmetry (b) of the gap.**

Сравнение стандартных и индивидуальных титановых абатментов, изготовленных в CAD/CAM-лабораториях Москвы, показало близость их размерных параметров **(табл. 2)** на примере одного вида имплантатов. Незначительные отличия зарегистрированы по симметричности зазора между абатментами и имплантатами; в некоторых абатментах выявлены технологические дефекты.

Воздействие экспериментальной многократной нагрузки 250 Н приводило к деформации узла соединения имплантата с абатментом. Отмечается увеличение зазора между абатментом и имплантатом в двух верхних точках контакта. Ввиду большего усилия при соединении абатмента с имплантатом в экспериментальных условиях нагрузки величина зазора в узле соединения до начала испытаний не превышала 2 мкм; после цикла нагрузки на уровне платформы (точка 1) он увеличивался максимально на 7,4 мкм, на следующей подлежащей точке 2 — на 10,4 мкм **(рис. 4)**. В других точках по направлению вглубь имплантата изменений не произошло; по диаметру платформы зазор увеличивался в меньшей степени по сравнению со стороной нагрузки.

Полученные результаты демонстрируют возможности метода компьютерной рентгеновской микротомографии, который можно использовать для контроля качества изготовления разборных дентальных имплантатов, точности изготовления индивидуальных абатментов в CAD/CAM-лабораториях, а также при разработке новых систем дентальных имплантатов. Размерные параметры узла соединения обусловливают преимущества глубокого конусного соединения имплантата и абатмента. Исследование также обосновывает целесообразность конструирования ортопедических конструкций на дентальных имплантатах с использованием индивидуальных абатментов, изготовленных методом CAD/CAM-фрезерования, поскольку их прецизионность близка к таковой у стандартных абатментов. Разборность современных имплантатов требует систематического проведения профессиональной гигиены рта и контроля индивидуальной гигиены пациента.

Заключение

Прецизионность узла соединения современных имплантатов со стандартными абатментами различна и характеризуется протяженностью контакта от 268 до 1300 мкм, зазором на уровне платформы от 5,0 до 11,7 мкм, несимметричностью контакта по диаметру на 2,4—14,2 мкм. Индивидуально изготовленные в современных CAD/CAM лабораториях абатменты не имеют значимых размерных различий со стандартными абатментами, но у них выявляются технологические дефекты. Функциональная нагрузка расширяет и деформирует зазор узла соединения имплантата и абатмента в верхней половине их контакта.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дентальная имплантация: национальное руководство. Под ред. Кулакова А.А. М.: Издательство ГЭОТАР-Медиа; 2018.
Dental implantation: national guidelines. edited by Kulakov A.A. M.: Izdatel'stvo GEOTAR-Media; 2018. (In Russ.).
2. *Ортопедическая стоматология*. Под ред. Лебеденко И.Ю., Арутюнова С.Д., Ряховского А.Н. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016.
Orthopedic dentistry. Ed. Lebedenko I.Yu., Arutyunova S.D., Ryakhovsky A.N. M.: Izdatel'stvo GEOTAR-Media; 2016. (In Russ.).
3. Цициашвили А.М. Панин А.М., Волосова Е.В. Успешность лечения и выживаемость дентальных имплантатов при различных подходах к лечению пациентов с использованием дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема костной ткани. *Российский стоматологический журнал*. 2020;1-2:32-38.
Tsitsiashvili AM, Panin AM, Volosova EV. The success of treatment and survival of dental implants in various approaches to the treatment of patients using dental implants in conditions of limited bone volume. *Russian Dental Journal*. 2020;1-2:32-38. (In Russ.).
4. Ma M, Qi M, Zhang D, Liu H. The clinical performance of narrow diameter implants versus regular diameter implants: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implant Res*. 2018;29(1):100-107.
5. Shi JY, Xu FY, Zhuang LF, Gu YX, Qiao SC, Lai HC. Long-term outcomes of narrow diameter implants in posterior jaws: A retrospective study with at least 8-year follow-up. *Clin Oral Implants*. 2018;29(1):76-81.
6. Лосев Ф.Ф., Шарин А.Н., Котик М.С. CAD/CAM-абатменты и формирование десневого контура в области коронки на имплантате. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2017;3-4:53-59.
Losev FF, Sharin AN, Kotik MS. CAD/CAM abutments and gingival contouring in the implant crown area. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2017;3-4:53-59. (In Russ.).
7. Иванов А.С., Сакаева З.У., Морозов Д.И., Мартынов Д.В., Саламов М.Я., Олесов Е.Е., Олесова Э.А. Динамика гигиенических и пародонтальных индексов на этапах имплантологического лечения. *Российский стоматологический журнал*. 2020;4:225-228.
Ivanov AS, Sakaeva ZU, Morozov DI, Martynov DV, Salamov MYa, Olesov EE, Olesova EA. Dynamics of hygienic and periodontal indices at the stages of implant treatment. *Russian Dental Journal*. 2020;4:225-228. (In Russ.).
8. Хафизова Ф.А., Миргазизов М.З., Хафизов Р.Г., Хафизов И.Р. Микробиологическая оценка эффективности герметизации соединительного узла внутрикостного имплантата с абатментом. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2020;1-2:4-10.
Khafizova FA, Mirgazizov MZ, Khafizov RG, Khafizov IR. Microbiological assessment of the effectiveness of sealing the connecting node of an intraosseous implant with an abutment. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2020;1-2:4-10. (In Russ.).
9. Хафизова Ф.А., Миргазизов Р.М., Хафизов И.Р., Миргазизов М.З., Хафизов Р.Г. Применение колориметрического метода оценки интерфейса «имплантат—абатмент» как профилактика периимплантитов. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2020;1-2:1-15.
Khafizova FA, Mirgazizov RM, Khafizov IR, Mirgazizov MZ, Khafizov RG. Application of the colorimetric method for assessing the «implant-abutment» interface as a prevention of peri-implantitis. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2020;1-2:11-15 (In Russ.).
10. Талларико М., Канулло Л., Вэнг Х., Кокран Д., Марио Мелони С. Классифицирование периимплантита: описательный обзор с научно обоснованной систематизацией по этиологическому признаку. *PERIO IQ*. 2019;30:32-49.
Tallarico M, Canullo L, Wang H, Cochran D, Mario Meloni S. Classification of peri-implantitis: a descriptive review with evidence-based etiological classification. *PERIO IQ*. 2019;30:32-49. (In Russ.).
11. Царев В.Н., Панин А.М., Чувилкин В.И., Николаева Е.Н., Чувилкина Е.И. Комплексная оценка содержания пародонтопатогенных бактерий и цитокинов при периимплантите с помощью ПЦР и иммуноферментного анализа. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2017;3-4:86-90.
Tsarev VN, Panin AM, Chuvilkin VI, Nikolaeva EN, Chuvilkina EI. Comprehensive assessment of the content of periodontopathogenic bacteria and cytokines in peri-implantitis using PCR and enzyme immunoassay. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2017;3-4:86-90. (In Russ.).
12. Мураев А.А., Иванов С.Ю., Леонов С.В., Мруэ А.Х., Мухаметшин Р.Ф., Гажва Ю.В. Сравнительный анализ биомеханики при различных узлах сопряжения имплантата и абатмента на основании данных трехмерного конечно-элементного моделирования. *Стоматология*. 2019;1:11-49.
Muraev AA, Ivanov SYu, Leonov SV, Mrue AKh, Mukhametshin RF, Gazhva YuV. Comparative analysis of biomechanics at various implant and abutment interfaces based on 3D finite element modeling data. *Dentistry*. 2019;1:11-49. (In Russ.).
13. Никитин С.Г., Первов Ю.Ю. Влияние физико-химических факторов, возникающих в элементах имплантационных систем, на центральные винты головок при реабилитации пациентов в клинике ортопедической стоматологии. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2019;3-4:66-74.
Nikitin SG, Pervov YuYu. Influence of physical and chemical factors arising in the elements of implant systems on the central screws of the heads during the rehabilitation of patients in the clinic of orthopedic dentistry. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2019;3-4:66-74. (In Russ.).
14. Duraisamy R, Krishnan CS, Ramasubramanian H, Sampathkumar J, Mariappan S, Navarasampatti Sivaprakasam A. Compatibility of Nonoriginal Abutments With Implants: Evaluation of Microgap at the Implant-Abutment Interface, With Original and Nonoriginal Abutments. *Implant Dent*. 2019;28(3):289-295.
15. Узунян Н.А., Олесова В.Н., Иванов А.С., Заславский Р. С., Мартынов Д.В., Шматов К.В., Лернер А.Я. Изучение структурно-элементных и прочностных параметров керамических и титановых имплантатов. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2018;1-2:39-42.
Uzunyan NA, Olesova VN, Ivanov AS, Zaslavsky RS, Martynov DV, Shmatov KV, Lerner AYa. Study of structural-elemental and strength parameters of ceramic and titanium implants. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2018;1-2:39-42. (In Russ.).
16. Олесова В.Н., Узунян Н.А., Шматов К.В., Лернер А.Я., Заславский Р.С., Самойлов А.С. Химико-механические параметры современных дентальных имплантатов. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2018;1-2:4-7.
Olesova VN, Uzunyan NA, Shmatov KV, Lerner AYa, Zaslavsky RS, Samoilov AS. Chemical-mechanical parameters of modern dental implants. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2018;1-2:4-7. (In Russ.).

Поступила 04.02.2022
Received 04.02.2022
Принята 15.03.2022
Accepted 15.03.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 18-21
https://doi.org/10.17116/stomat202210103118

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 18-21
https://doi.org/10.17116/stomat202210103118

Изучение микробиоты слизистой оболочки рта у пациентов с буллезными поражениями

© О.Ф. РАБИНОВИЧ, Е.С. АБРАМОВА, К.В. УМАРОВА, М.А. ИСКАНДАРЯН

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

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Изучение методом тканевой полимеразной цепной реакции (ПЦР) видового состава микробиоты очагов поражения слизистой оболочки рта у пациентов с буллезными поражениями.

Материал и методы. Методом ПЦР исследованы биоптаты слизистой оболочки рта 51 пациента, из них 14 с pemphigus vulgaris, 17 с pemphigoid bullosa и 20 с буллезной формой ruber lichen planus. Определены 4 вида микроорганизмов — *Fusobacterium*, *Streptococcus pneumoniae*, *Candida albicans*, *Ureaplasma* spp. и вирусы — *Human Papillomavirus* 16, *Epstein—Barr virus* (EBV) и *Citomegalovirus* (CMV).

Результаты. При исследовании микробиоты буллезных поражений в значительном числе случаев установлены ассоциации микроорганизмов и вирусов. Ассоциации *Str. pneumoniae* и *C. albicans* встречались достаточно часто: у пациентов с pemphigus vulgaris в 26,3% случаев, с pemphigoid bullosa — в 20,0%, у пациентов с буллезной формой ruber lichen planus — в 14,3% случаев. У больных с pemphigus vulgaris в 31,6% случаев отмечена ассоциация *Str. pneumoniae*, *C. albicans* и EBV. У пациентов с буллезной формой ruber lichen planus в 28,6% случаев выделены ассоциации *Str. pneumoniae*, EBV и CMV.

Заключение. Выявление на ранних этапах ведения больных с буллезными поражениями *Str. pneumoniae*, *C. albicans* и *Fusobacterium*, ассоциированных с герпетическими вирусами, следует расценивать как один из пусковых механизмов аутоиммунного конфликта, вызывающего в появление специфической клинической картины данных заболеваний.

Ключевые слова: *пемфигус, буллезный пемфигоид, буллезная форма красного плоского лишая, слизистая оболочка рта, полимеразная цепная реакция, микроорганизмы, вирусы.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Рабинович О.Ф. — https://orcid.org/0000-0002-1018-9017
Абрамова Е.С. — https://orcid.org/0000-0002-2236-9488
Умарова К.В. — https://orcid.org/0000-0003-3985-8058
Искандарян М.А. — https://orcid.org/0000-0003-1961-9826
Автор, ответственный за переписку: Абрамова Е.С. — e-mail: alena100486@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Рабинович О.Ф., Абрамова Е.С., Умарова К.В., Искандарян М.А. Изучение микробиоты слизистой оболочки рта у пациентов с буллезными поражениями. *Стоматология*. 2022;101(3):18–21. https://doi.org/10.17116/stomat202210103118

The study of microbiota in patients with bullous lesions of the oral mucosa

© O.F. RABINOVICH, E.S. ABRAMOVA, K.V. UMAROVA, M.A. ISKANDARYAN

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

ABSTRACT

The aim of the study. The study by the method of tissue polymerase chain reaction of the species composition of the microbiota of lesions of the oral mucosa in patients with bullous lesions.

Material and methods. Biopsy specimens of the oral mucosa of 51 patients were studied by the polymerase chain reaction method, of which 14 patients with pemphigus vulgaris, 17 patients with pemphigoid bullosa, and 20 patients with the bullous form of ruber lichen planus. 4 types of microorganisms have been identified — Fusobacterium, Streptococcus pneumoniae, Candida albicans, Ureaplasma spp. and viruses — Human Papillomavirus 16, Epstein—Barr virus and Citomegalovirus.

Results. In the study of the microbiota of bullous lesions, associations of microorganisms and viruses were established in a significant number of cases. Associations of Str.pneumoniae and C. albicans were quite common in patients with pemphigus vulgaris in 26.3%, pemphigoid bullosa in 20.0%, and in patients with the bullous form of ruber lichen planus in 14.3% of cases. In patients with pemphigus vulgaris, the association of Str.pneumoniae, C. albicans and EBV was noted in 31.6% of cases. In patients with the bullous form of ruber lichen planus in a high percentage of cases (28.6%), the associations of Str. pneumoniae, EBV and CMV.

Conclusion. Identification at earlier stages of management of patients with bullous lesions Str. pneumoniae, Candida albicans, and Fusobacterium associated with herpes viruses should be regarded as one of the triggering mechanisms of an autoimmune conflict, which subsequently causes a specific clinical picture of these diseases.

Keywords: *pemphigus, pemphigoid bullosa, bullous ruber lichen planus, oral mucosa, polymerase chain reaction, microorganisms, viruses.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Rabinovich O.F. — https://orcid.org/0000-0002-1018-9017
Abramova E.S. — https://orcid.org/0000-0002-2236-9488
Umarova K.V. — https://orcid.org/0000-0003-3985-8058
Iskandaryan M.A. — https://orcid.org/0000-0003-1961-9826
Corresponding author: Abramova E.S. — e-mail: alena100486@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Rabinovich OF, Abramova ES, Umarova KV, Iskandaryan MA. The study of microbiota in patients with bullous lesions of the oral mucosa. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):18–21. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202210103118

Микробное сообщество рта — одно из самых сложных по составу микроорганизмов [1—3]. На любом участке слизистой оболочки рта (СОР) можно обнаружить большое количество микроорганизмов [4—6]. Сложность состава микробной флоры рта определяет необходимость использования не только культуральных методов идентификации микроорганизмов, но и современных методов, основанных на анализе ДНК микробной клетки (полимеразная цепная реакция — ПЦР) [7—9]. В связи с этим нами была проведена ПЦР-диагностика биопсийного материала очагов поражения у пациентов с буллезными заболеваниями СОР.

Цель исследования — изучение методом тканевой ПЦР видового состава микробиоты очагов поражения СОР у пациентов с буллезными поражениями.

Материал и методы

В настоящем исследовании для изучения видового состава микробной флоры у больных с pemphigus vulgaris, pemphigoid bullosa и буллезной формой ruber lichen planus СОР был использован метод ПЦР-диагностики биопсийного материала. С учетом, что биопсия является инвазивным методом диагностики, у всех пациентов с буллезными заболеваниями СОР, принимающих участие в данном исследовании, было получено информированное согласие.

Всего обследован 51 человек: с pemphigus vulgaris —14, с pemphigoid bullosa — 17 и с буллезной формой ruber lichen planus СОР — 20. Были определены 4 вида микроорганизмов: *Fusobacterium*, *Streptococcus pneumoniae*, *Candi-*

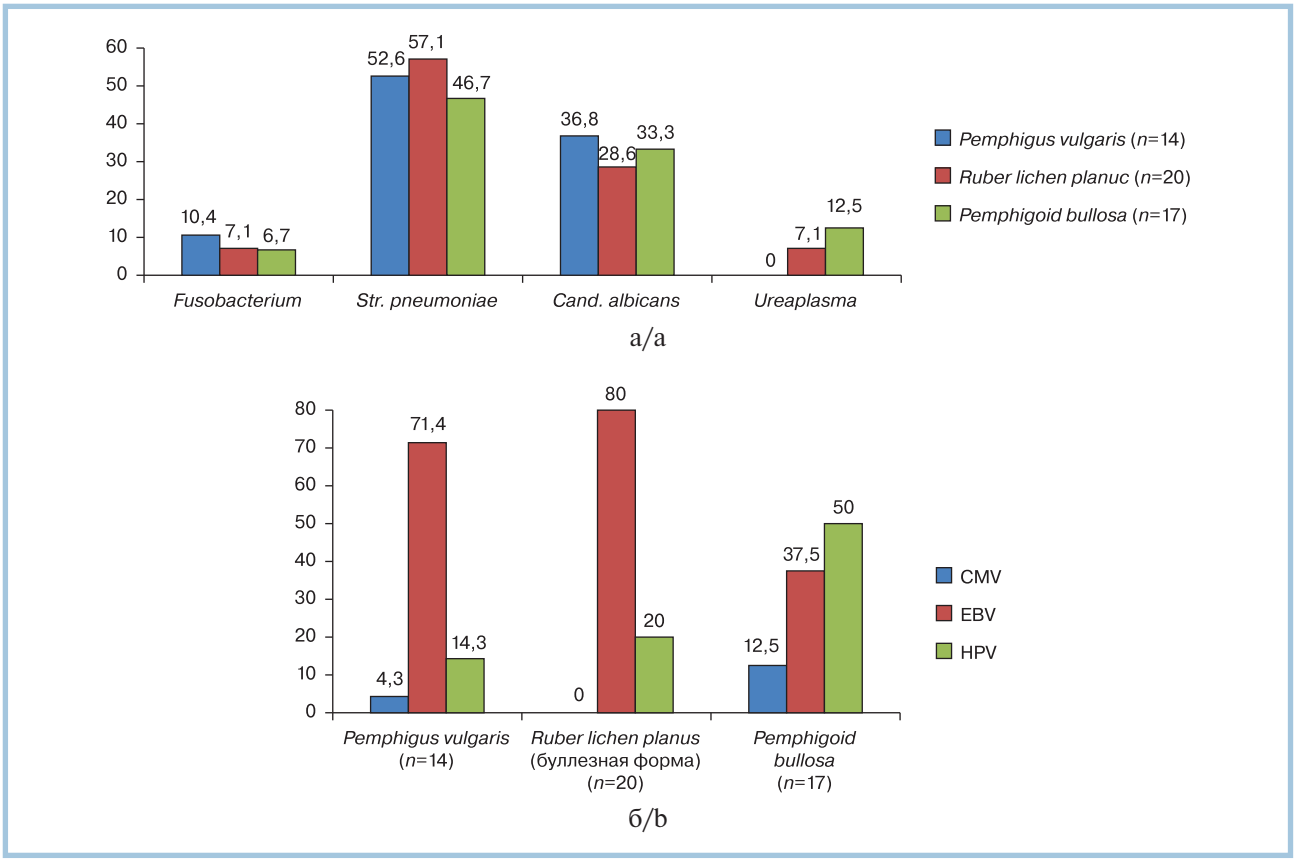


Рис. 1. **Частота выявления микроорганизмов (а) и вирусов (б) у пациентов с буллезными заболеваниями слизистой оболочки рта.**
Fig. 1. **The frequency of detection of microorganisms (a) and viruses (b) in patients with bullous diseases oral mucosa.**

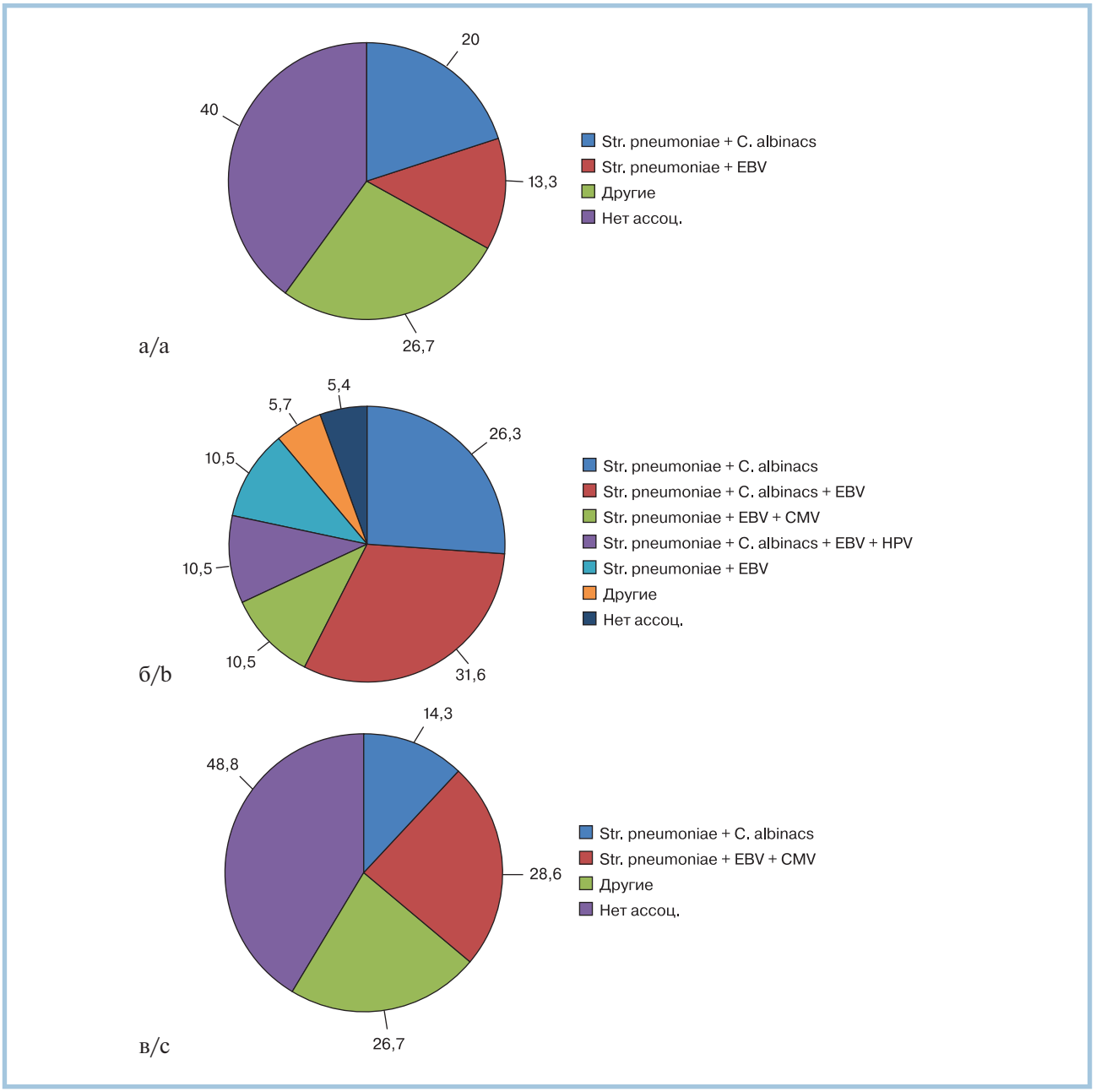


Рис. 2. **Ассоциации микроорганизмов и герпетических вирусов у пациентов с pemphigoid bullosa (а), pemphigus vulgaris (б) и ruben lichen planus (буллезная форма; в) слизистой оболочки рта.**

Fig. 2. **Associations of microorganisms and herpes viruses in patients with pemphigoid bullosa (a), pemphigus vulgaris (b) and ruben lichen planus (bullous form; c) oral mucosa.**

da albicans, *Ureaplasma* spp. и вирусы — *Human Papillomavirus* 16 (HPV-16), *Epstein—Barr virus* (EBV) и *Citomegalovirus* (CMV).

Результаты и обсуждение

При исследовании биопсийного материала методом ПЦР у всех пациентов с буллезными заболеваниями СОР отмечен высокий процент выделения *Str.pneumoniae*: у больных с pemphigus vulgaris — 52,6%, при буллезной форме ruber lichen planus — 57,1% и pemphigoid bullosa — 46,7% **(рис. 1, а)**. На втором месте по частоте выявления была *C. albicans*. В 36,8% грибы рода *Candida* были обнаружены у больных с pemphigus vulgaris, в 33,3% — у пациентов с pemphigoid bullosa. У пациентов с буллезной формой ruber lichen planus СОР грибы рода *Candida* выявлены в 28,6% случаев. Фузобактерии определялись значительно реже, наибольший процент (10,6%) был у больных с pemphigus vulgaris. У пациентов с pemphigoid bullosa СОР в 12,5% случаев выявлена *Ureaplasma* spp.

Одновременно в том же субстрате были определены герпетические вирусы **(рис. 1, б)**. Видно, что у пациентов с буллезными заболеваниями СОР чаще определялись

EBV и HPV 16. У больных с pemphigus vulgaris и pemphigoid bullosa EBV выявлялись в 71,4 и 37,5% случаев соответственно, а при буллезной форме ruber lichen planus — в 80%. У пациентов с pemphigoid bullosa СОР HPV-16 определен в 50,0%, а CMV — в 12,5% случаев.

При исследовании микробиоты буллезных поражений в значительном числе случаев были установлены ассоциации микроорганизмов и вирусов. Ассоциации *Str. pneumoniae* и *C. albicans* у пациентов с pemphigus vulgaris встречались часто в 26,3% случаев, pemphigoid bullosa — в 20,0% **(рис. 2, а)**, у пациентов с буллезной формой ruber lichen planus в 14,3% случаев. У больных с pemphigus vulgaris СОР в 31,6% случаев была отмечена ассоциация *Str. pneumoniae*, *C. albicans* и EBV **(рис. 2, б)**. У пациентов с буллезной формой ruber lichen planus СОР в 28,6% случаев были выделены ассоциации *Str. pneumoniae*, EBV и CMV **(рис. 2, в)**.

Заключение

По результатам исследования с применением метода полимеразной цепной реакции биопсийного материала, взятого из очагов поражения слизистой оболочки рта, установлено, что чаще всего при pemphigus vulgaris наряду с микроорганизмами выявлялись *Epstein—Barr virus* и *Citomegalovirus*. Это подтверждает высказанное раннее предположение о значении вирусов в отягощении клинического течения данного заболевания и расценивается как один из пусковых механизмов аутоиммунного конфликта, что проявляется специфической клинической картиной данного заболевания. Полученные данные позволили нам проводить пациентам с pemphigus vulgaris наряду с кортикостероидной терапией противомикробное и противовирусное лечение.

У пациентов с pemphigoid bullosa наблюдалось сочетание *Str. pneumoniae* и *Epstein—Barr virus*. В сравнении с другими буллезными поражениями слизистой оболочки рта при буллезной форме ruber lichen planus наиболее часто выявляли ассоциации *Epstein—Barr virus* с микроорганизмами. Полученные данные свидетельствуют о выраженном негативном воздействии на гуморальный и клеточный звенья иммунитета у пациентов с буллезными заболеваниями слизистой оболочки рта. Дисбаланс иммунной системы проявляется в снижении функциональной активности естественных киллеров, макрофагов и способствует выраженным иммунотоксическим изменениям, проявляющимся на слизистой оболочки рта в виде эрозий и пузырей у пациентов, страдающих буллезными заболеваниями.

Использование метода тканевой диагностики с применением полимеразной цепной реакции имеет большое клиническое значение в прогнозировании течения патологического процесса и выборе наиболее эффективного способа лечения у пациентов с буллезными заболеваниями слизистой оболочки рта.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Микробиология, вирусология и иммунология полости рта:* учебник для вузов. Под ред. Царева В.Н. М.: Гэотар-Медиа; 2019.
Microbiology, virology and immunology of the oral cavity: textbook for universities. Tsarev V.N., red. M.: Geotar-Media; 2019. (In Russ.).
2. Allaker RP. Nanoparticles and the control of oral infections. *Int J Antimicrobial Agents.* 2014;2(43):95-104. https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2013.11.002
3. Spurgeon ME, Lambert PF. Human papillomavirus and the stroma: Bidirectional crosstalk during the virus life cycle and carcinogenesis. *Viruses.* 2017;8(9):219. https://doi.org/10.3390/v9080219
4. Ричард Дж. Ламонт, Мерилин С. Лантц, Роберт А. Берне, Дональд Дж. Лебланк. *Микробиология и иммунология для стоматологов*. М.: Практическая медицина, 2010.
Richard J Lamont, Marilyn S Lantz, Robert A Berne, Donald J LeBlanc. *Microbiology and immunology for dentists.* M.: Practicheskaya meditsna; 2010. (In Russ.).
5. Рабинович О.Ф., Рабинович И.М., Абрамова Е.С. Эпидемиология, этиология, патогенез буллезных поражений слизистой оболочки рта. *Стоматология*. 2019;2:71-75.
Rabinovich OF, Rabinovich IM, Abramova ES. Epidemiology, etiology and pathogenesis of oral mucosa bullous lesions. *Stomatologiya*. 2019;2:71-75. (In Russ.).
6. Samaranayake L, Matsubara VH. Normal Oral Flora and the Oral Ecosystem. *Dental Clin North Am.* 2017;2(61):199-215. https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.11.002
7. Рабинович О.Ф., Абрамова Е.С. Клиническая картина и диагностика буллезных поражений слизистой оболочки рта. *Стоматология*. 2019;3:97-103.
Rabinovich O, Abramova ES. Bullous lesions of the oral mucosa clinics and diagnostics. *J Stomatologiya*. 2019;3:97-103. (In Russ.).
8. Muraveva VV, Gordeev AB. Comparative analysis of yeast species identification using phenotypic methods and real-time PCR. *Med Mycol*. 2018; S2(56):68. https://doi.org/10.26226/morressier.5ac39998d462b8028d899e52
9. Kurzeja M, Rakowska A, Rudnicka L, Olszewska M. Criteria for diagnosing pemphigus vulgaris and pemphigus foliaceus by reflectance confocal microscopy. *Skin Res Technol*. 2012;3(183):339-346. https://doi.org/10.1111/j.1600-0846.2011.00574.x

Поступила 04.06.2021
Received 04.06.2021
Принята 15.07.2021
Accepted 15.07.2021

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 22-26
https://doi.org/10.17116/stomat202210103122

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 22-26
https://doi.org/10.17116/stomat202210103122

Изучение роли композиции мурамилпептидов при лечении пациентов с агрессивной формой пародонтита

© А.И. ГРУДЯНОВ[1], Е.В. ФОМЕНКО[1], Е.П. БЫСТРИЦКАЯ[2], С.Д. АХМАД ЭЛЬ-АБЕД[2], О.А. СВИТИЧ[2, 3], О.В. КАЛЮЖИН[3]

[1]ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия;
[2]ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова», Москва, Россия;
[3]ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет)», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Определение влияния препарата на основе композиции мурамилпептидов, выделенных из клеточных стенок грамотрицательных бактерий, на выработку α-дефензинов и выявляемость *Porphyromonas gingivalis* у пациентов с агрессивной формой пародонтита.

Материал и методы. 60 пациентов в возрасте от 28 до 40 лет с агрессивной формой пародонтита рандомизированы в две равные группы, основную и контрольную. В обеих группах пациентам снимали зубные отложения и обучали правилам гигиены рта с последующим трехкратным контролем. В основной группе дополнительно пациентам ежедневно внутримышечно вводили по 200 мкг препарата на основе композиции мурамилпептидов в течение 7 дней. Исходно и через 7, 21, 90 дней определяли уровень человеческих нейтрофильных пептидов ($HNP_{1–3}$) в сыворотке крови и пародонтальных карманах иммуноферментным методом, а также наличие *P. gingivalis* в пародонтальных карманах с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Результаты. У пациентов группы контроля концентрация $HNP_{1–3}$ в пародонтальных карманах и сыворотке крови существенно не изменялась в течение всего исследования. Применение препарата на основе композиции мурамилпептидов в основной группе вызывало подъем локального и системного уровня $HNP_{1–3}$, что коррелировало со стойким снижением выявляемости *P. gingivalis*.

Заключение. Препарат на основе композиции мурамилпептидов клеточной стенки грамотрицательных бактерий потенцирует эрадикацию *P. gingivalis* за счет стимуляции выработки $HNP_{1–3}$ у пациентов с агрессивной формой пародонтита.

Ключевые слова: *пародонтит, α-дефензины, нейтрофильные пептиды человека, Porphyromonas gingivalis, мурамилпептиды.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Грудянов А.И. — https://orcid.org/0000-0003-3818-9307
Фоменко Е.В. — https://orcid.org/0000-0003-4747-8039
Быстрицкая Е.П. — https://orcid.org/0000-0001-8430-1975
Ахмад Эль-Абед С.Д. — https://orcid.org/0000-0001-7114-1167
Свитич О.А. — https://orcid.org/0000-0003-1757-8389
Калюжин О.В. — https://orcid.org/0000-0003-3628-2436
Автор, ответственный за переписку: Фоменко Е.В. — e-mail: efomenko88@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Грудянов А.И., Фоменко Е.В., Быстрицкая Е.П., Ахмад Эль-Абед С.Д., Свитич О.А., Калюжин О.В. Изучение роли композиции мурамилпептидов при лечении пациентов с агрессивной формой пародонтита. *Стоматология*. 2022;101(3):22–26. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat202210103122

The assessment of a role of muramyl peptides in the treatment of patients with aggressive form of periodontitis

© A.I. GRUDYANOV[1], E.V. FOMENKO[1], E.P. BISTRITSKAYA[2], C.D. AHMAD EL-ABED[2], O.A. SVITICH[2, 3], O.V. KALYUZHIN[3]

[1]Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia;
[2]Mechnikov Research Institute for Vaccines and Sera, Moscow, Russia;
[3]I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the effect of the drug based on the composition of muramyl peptides isolated from the cell walls of gram-negative bacteria on the production of α-defensins and the detectability of *Porphyromonas gingivalis* in patients with an aggressive form of periodontitis.

Material and methods. 60 patients aged 28 to 40 years with an aggressive form of periodontitis were randomized into two equal groups, the main and control. In both groups, patients were removed dental deposits and taught the rules of oral hygiene, fol-

lowed by three-fold control. In the main group, 200 micrograms of the drug based on the composition of muramyl peptides were additionally administered intramuscularly daily for 7 days. Initially and after 7, 21, 90 days, the level of human neutrophil peptides ($hnp_{1–3}$) in blood serum and periodontal pockets was determined by the enzyme immunoassay, as well as the presence of *P. gingivalis* in periodontal pockets by polymerase chain reaction (PCR).

Results. In patients of the control group, the concentration of $hnp_{1–3}$ in periodontal pockets and blood serum did not change significantly during the entire study. The use of PM in the main group caused an increase in the local and systemic levels of $hnp_{1–3}$, which correlated with a persistent decrease in the detectability of *P. gingivalis*.

Conclusion. The drug based on the composition of muramyl peptides of the cell wall of gram-negative bacteria potentiates the eradication of P. gingivalis by stimulating the production of $hnp_{1–3}$ in patients with an aggressive form of periodontitis.

Keywords: *periodontitis, α-defensins, human neutrophil peptides, Porphyromonas gingivalis, muramyl peptides.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Grudyanov A.I. — https://orcid.org/0000-0003-3818-9307
Fomenko E.V. — https://orcid.org/0000-0003-4747-8039
Bistritskaya E.P. — https://orcid.org/0000-0001-8430-1975
Ahmad El-Abed C.D. — https://orcid.org/0000-0001-7114-1167
Svitich O.A. — https://orcid.org/0000-0003-1757-8389
Kalyuzhin O.V. — https://orcid.org/0000-0003-3628-2436
Corresponding author: Fomenko E.V. — e-mail: efomenko88@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Grudyanov AI, Fomenko EV, Bistritskaya EP, Ahmad El-Abed CD, Svitich OA, Kalyuzhin OV. The assessment of a role of muramyl peptides in the treatment of patients with aggressive form of periodontitis. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):22–26. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat202210103122

Антибиотикорезистентность является в последнее время одной из наиболее острых проблем в пародонтологии [1]. Появление устойчивых штаммов микроорганизмов поставило перед исследователями задачу найти и использовать в лечении пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта эндогенные вещества с антимикробным эффектом [2].

Антимикробные пептиды (АМП) человеческого организма, которые синтезируются в ответ на внедрение чужеродных микроорганизмов, могут оказаться альтернативой антибиотикам. АМП, в частности, α- и β-дефензины, обладают выраженной антибактериальной активностью в отношении широкого спектра пародонтопатогенной микробиоты. Кроме того, дефензины позволяют усилить эффективность антибиотиков, уже используемых при обострениях хронических воспалительных заболеваний пародонта [3].

Дефензины — это катионные пептиды длиной от 30 до 42 аминокислот. Их разделяют на три семейства — α-, β- и θ-дефензины. В организме человека присутствуют два вида: α- и β-дефензины. Гранулы нейтрофилов являются основным депо для α-дефензинов, HNP (Human Neutrophilic Peptide, $HNP_{1–3}$). Они активны против грамположительных и грамотрицательных бактерий.

Дефензины являются наиболее эволюционно древними пептидами, активно участвующими в процессах врожденного иммунитета. О существовании антимикробных пептидов известно уже несколько десятилетий, но только недавно интерес к этим молекулам перешел из плоскости фундаментальных исследований иммунной системы в клиническую область [2]. Пациенты, у которых отсутствуют α-дефензины или наблюдается их дефицит, страдают частыми и тяжелыми бактериальными инфекциями.

Активация нейтрофилов при инфекционных и воспалительных процессах приводит к быстрому высвобождению дефензинов, которые затем обнаруживаются в плазме и других жидкостях организма.

Выраженный синтез антимикробных пептидов сопровождает процесс фагоцитоза инфекционных агентов. Иммунные клетки используют дефензины для уничтожения бактерий, поглощенных при фагоцитозе [3—6].

Дефензины являются амфипатичными молекулами, то есть имеющими как полярные, так и неполярные части, а гидрофильные и гидрофобные участки молекулы четко отделены друг от друга. Это свойство облегчает связывание и встраивание их в фосфолипидную оболочку микроорганизмов.

D. Yang и соавт. ввели понятие неокислительного уничтожения микробов, объясняя, в частности, механизм антибактериального действия дефензинов [4]. Противомикробная активность проявляется примерно через 3—4 ч. с момента взаимодействия с микроорганизмом и наиболее точно представлена на модели Шайа—Мацузаки—Хуанга, которая состоит из трех последовательных ступеней: накопление молекул АМП на поверхности микробных клеток за счет электростатических связей, взаимодействие дефензинов с анионными группировками фосфолипидов мембран и последующее образование сквозных отверстий (пор) в оболочке бактерий и их гибель. Клеточная стенка бактерий хорошо проницаема не только для питательных веществ, но и для таких маленьких молекул, как антимикробный пептид. Положительный заряд молекулы дефензинов способствует возникновению электростатической взаимосвязи между антимикробными пептидами с отрицательно заряженными поверхностными компонентами мембраны.

Молекулы антимикробных пептидов, взаимодействуя с поверхностными структурами бактерии, приобретают правостороннюю спиральную форму, которая предопределяет их проникновение вглубь отрицательно заряженного фосфолипидного слоя мембраны бактерии, нарушая ее целостность и блокируя метаболизм бактериальной клетки.

При достижении критической величины количества пор, пронизывающих мембрану, бактериальная клетка погибает от осмотического шока [6].

Помимо осуществления непосредственного бактерицидного действия, α-и β-дефензины обладают также вы-

раженным иммуномодулирующим действием. Они увеличивают мощность генерации активированных кислородосодержащих метаболитов, которые не только обладают антимикробным действием, но и являются сигнальными молекулами, активирующими экспрессию генов про- и противовоспалительных цитокинов.

Кроме того, установлено, что АМП тормозят фибринолиз в месте воспаления, тем самым увеличивая время воздействия других факторов защиты организма на патогены. В работах van S. Wetering (2008) показано, что дефензины также способны мощно активировать фагоцитоз и индуцировать продукцию интерферона (IFN-γ), а также гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора (GM-CSF) [7]

В настоящее время активно изучается возможность антимикробных пептидов противостоять образованию биопленок пародонтопатогенных бактерий [6—9].

А-дефензины (нейтрофильные пептиды (HNP_{1-3}) обнаружены в тканях слюнных желез, в десневой жидкости и собственно десне. Таким образом, HNP_{1-3} взаимодействуют с обширной и разнообразной группой как комменсальных, так и патогенных микробных антигенов. HNP_{1-3} обладают способностью непосредственно связываться с адгезинами *Porphyromonas gingivalis*, основного патогена пародонта, присутствующего в 80% пародонтальных карманов пациентов с тяжелой формой пародонтита [6—9].

Связывание дефензинов с адгезинами *P. gingivalis* может предотвратить их прилипание к тканям пародонта, ослабить индуцированные адгезином провоспалительные цитокиновые ответы и облегчить доставку связанного антигена к антигенпрезентирующим клеткам [10, 11]

АМП оказывают хемотаксическое действие на различные провоспалительные клетки. А-дефензины человека HNP_{1-3} ослабляют продукцию ФНОα, ИЛ-8, ИЛ-6 и ИЛ-1β, вызванную грамотрицательными бактериями, в макрофагах [2, 6].

Взаимодействие дефензинов с незрелыми дендритными клетками способствует дифференцировке последних в зрелые формы, являющиеся эффективными антигенпредставляющими клетками [2]. Таким образом, дефензины являются адъювантами — соединениями, усиливающими реакции приобретенного (адаптивного) иммунитета, и регулируют выраженность и направленность иммунного ответа.

АМП стимулируют ангиогенез, стимулируют пролиферацию и дифференцировку эпителиоцитов, индуцируют апоптоз и ингибируют синтез ФНОα, что важно на заключительных этапах воспаления.

Дополнительной и хорошо известной функцией является способность антимикробных пептидов, особенно дефензинов, регулировать активацию комплемента. Причем дефензины в зависимости от различных условий могут как активировать классический путь активации комплемента [6], так и ингибировать его. При низких концентрациях АМП активируют, а при относительно высоких — ингибируют.

Нарастающий из года в год научный интерес к биологическому и медицинскому значению α- и β-дефензинов по праву позволяют считать их молекулами, переживающими ренессанс [1, 3].

Универсальность действия на микроорганизмы, а также способность быстро поражать клетки-мишени и широкий спектр действия позволяют рассматривать антимикробные пептиды как один из основных механизмов борьбы с патогенной микробиотой пародонтального кармана и оптимизации воспалительного процесса в пародонте.

Нейтрофилы являются основными продуцентами α-дефензинов. Инвазия патогенов и некоторые другие триггеры приводят к синтезу *de novo* и локальному высвобождению HNP из гранул нейтрофилов, а затем к появлению этих молекул в системной циркуляции. HNP_{1-3} обнаружены в слюне, в протоках слюнных желез, в десневой жидкости и в соединительном эпителии [3, 4].

Синтез АМП может быть индуцирован через рецепторы врожденного иммунитета, в том числе NOD1 и NOD2 (nucleotide-binding oligomerization domain 1 и 2) — сенсоры структурных субъединиц пептидогликана клеточных стенок бактерий [5]. В России разрешен к клиническому применению лекарственный препарат — агонист NOD1 и NOD2, представляющий собой композицию мурамилпептидов (КМП) клеточной стенки грамотрицательных бактерий.

Цель исследования — определение влияния ПМ на содержание α-дефензинов в сыворотке крови и пародонтальных карманах и выявляемость *P. gingivalis* у пациентов с хроническим пародонтитом.

Материал и методы

В исследование были включены 60 пациентов в возрасте от 28 до 40 лет с агрессивной формой пародонтита.

Критерии невключения: отягощенный аллергологический анамнез, наличие острых или находящихся в стадии обострения хронических инфекционных заболеваний (включая СПИД, гепатит В и С, сифилис, туберкулез); сахарный диабет; аутоиммунные, онкологические и сердечно-сосудистые заболевания; заболевания крови и кроветворных органов; длительная гормональная терапия кортикостероидами; беременность и кормление грудью; психические заболевания; острые инфекционные заболевания на момент осмотра.

Пациенты рандомизированы в две группы по 30 человек: основную и контрольную. Пациентам обеих групп проводили снятие зубных отложений с помощью ультразвукового аппарата Piezon-Master-400 и полировали поверхности корней зубов с применением пародонтальных боров. Всех пациентов обучали правилам гигиены рта с последующим трехкратным контролем. Пациентам основной группы, кроме того, после снятия зубных отложений ежедневно внутримышечно вводили препарат на основе композиции мурамилпептидов по 200 мкг в течение 7 дней.

Концентрацию HNP_{1-3} определяли в содержимом пародонтальных карманов и сыворотке крови с помощью иммуноферментного анализа, используя наборы Вектор-Бест (Россия). Биообразцы из пародонтального кармана получали, погружая в него на 2—3 с одноразовый зубной ершик, который затем помещали в пробирку Эппендорф (F.L. Medical, Италия) с 0,5 мл 0,9% раствора NaCl. Содержимое пародонтальных карманов и сыворотку крови замораживали при –20 °С до момента исследования.

P. gingivalis является наиболее значимым, патогенным и распространенным микроорганизмом содержимого пародонтального кармана у пациентов с агрессивной формой пародонтита, его идентифицировали у 80% обследованных пациентов обеих групп, поэтому мы рассматривали его как основного представителя пародонтопатогенной микробиоты.

Амплификацию видоспецифических фрагментов ДНК *P. gingivalis* в содержимом пародонтального кармана осуществляли методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием готовых специфических праймеров в многоканальном амплификаторе Терцик МС2 (ДНК-Технология, Россия).

Статистический анализ выполняли с помощью программы Statistica 12.0 (StatSoft, США). Различия независимых и зависимых выборок по количественным признакам оценивали по критериям Манна—Уитни и Уилкоксона соответственно. По качественным признакам независимые и зависимые выборки сравнивали с помощью критериев Фишера и МакНемара. Количественные данные на диаграммах представляли как «Me (Q1—Q3; Min—Max)».

Результаты и обсуждение

Исходно *P. gingivalis* в пародонтальных карманах был выявлен с одинаковой частотой в обеих группах **(см. таблицу)**. Через 7 дней после начала лечения в обеих группах наблюдали тенденцию к снижению этого показателя. При этом в основной группе тенденция была выше по амплитуде и очень близка к статистически значимому сдвигу. В контрольной группе через 21 день у большинства больных вновь выявляли *P. gingivalis*, а через 3 месяца доля пациентов с выявленным пародонтопатогеном полностью возвращалась к исходным значениям. У пациентов, получавших ПМ, с 21-го дня наблюдали стойкое и статистически значимое снижение этого показателя на протяжении всего срока наблюдения.

До лечения концентрация $HNP_{1–3}$ в пародонтальных карманах пациентов контрольной группы была несколько выше, чем в контроле, и существенно не изменялась по ходу исследования **(рис. 1).** У пациентов основной группы во все сроки, начиная с 7-го дня от начала лечения, отмечали повышение уровня указанных α-дефензинов с пиком на 21-е сутки исследования. При этом через 21 и 90 дней концентрация $HNP_{1–3}$ статистически значимо превышала таковую в контрольной группе.

Исходно группы были сопоставимы по уровню $HNP_{1–3}$ в сыворотке крови **(рис. 2)**. В контрольной группе этот показатель в дальнейшем практически не изменялся. В результате внутримышечных инъекций препарата на основе композиции мурамилпептидов к 7-му дню концентрация $HNP_{1–3}$ повышалась, достигала пика к 21-м суткам и через 3 мес. по-прежнему была выше исходных значений. Через 21 и 90 дней от начала лечения различия основной группы с контролем по этому показателю были близки к порогу статистической значимости.

Увеличение концентрации $HNP_{1–3}$ в пародонтальном кармане и сыворотке крови пациентов основной группы

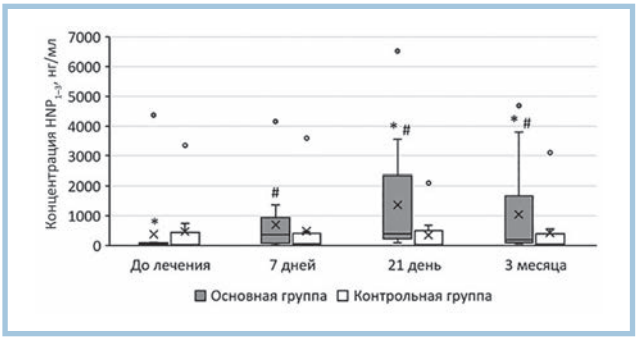


***Рис. 1.* Влияние препарата на основе композиции мурамилпептидов на концентрацию $HNP_{1–3}$ в пародонтальных карманах пациентов с агрессивной формой пародонтита.**

Данные представлены как «Me (Q1-Q3; Min-Max)». Символом «×» указаны средние, «•» и «°» — выбросы. Статистическая значимость различий с (а) контрольной группой: * — $p<0,05$; (б) показателями до лечения: # — $p=0,009$.

***Fig. 1.* The influence of the preparation based on the composition of muramyl peptides on the concentration of $HNP_{1–3}$ in periodontal pockets of patients with aggressive form of periodontitis.**

Data are presented as «Me (Q1—Q3; Min-Max)». The symbol «×» indicates mean, «•» and «°» — outliers. Statistical significance of differences when compared to (a) the control group: * — $p<0.05$; (b) indicators before treatment: # — $p=0.009$.

с 7-го дня исследования отражает активацию компонентов врожденной иммунной системы под влиянием исследуемого препарата. $HNP_{1–3}$ обладают как про-, так и противовоспалительными свойствами [6], а данные об изменении продукции и роли этих пептидов у больных пародонтитом противоречивы. В одной из ранних работ установлено снижение способности нейтрофилов вырабатывать $HNP_{1–3}$ у пациентов с генерализованным пародонтитом [7]. Позже выявили повышение липополисахарид-индуцированной экспрессии мРНК $HNP_{1–3}$ в нейтрофилах у лиц с пародонтитом, хотя продукция самих пептидов не отличалась от таковой у здоровых доноров [8]. M. Puklo и соавторы показали, что уровень $HNP_{1–3}$ в десневой жидкости повышался у пациентов с агрессивным и хроническим пародонтитом соответственно в 15 и 60 раз и коррелировал со степенью обсемененности тканей пародонта *P. gingivalis*, *Tannerella forsythia* и *Treponema denticola* [9]. O. Türkoğlu и соавторы представили другие данные: концентрации $HNP_{1–3}$ в десневой жидкости больных пародонтитом и гингивитом были сходны между собой и с таковой у здоровых лиц и не отражали степень поражения пародонта [10].

В настоящей работе связанный с применением препарата на основе композиции мурамилпептидов подъем уровня $HNP_{1–3}$ в содержимом пародонтальных карманов и системной циркуляции представляется саногенетическим событием. Этот подъем коррелировал с эрадикацией

***Таблица 1.* Влияние препарата на основе композиции мурамилпептидов на выявляемость *P. gingivalis* в пародонтальных карманах у больных хроническим пародонтитом**

***Table 1.* The influence of the preparation based on the composition of muramyl peptides on the detection rate of *P. gingivalis* in periodontal pockets of patients with chronic periodontitis**

Группы пациентов	До лечения	После лечения		
		7 дней	21 день	90 дней
Контрольная (стандартное лечение), *n* (%)	24 (80)	15 (50)	18 (60)	24 (80)
Основная (стандартное лечение + ПМ), *n* (%)	24 (80)	12 (40)#	9 (30)* ##	9 (30)* ###

Примечание. Статистическая значимость различий с (а) контрольной группой: * — $p<0,05$; (б) показателями до лечения: # — $p=0,067$, ## — $p=0,015$, ### — $p=0,0001$.

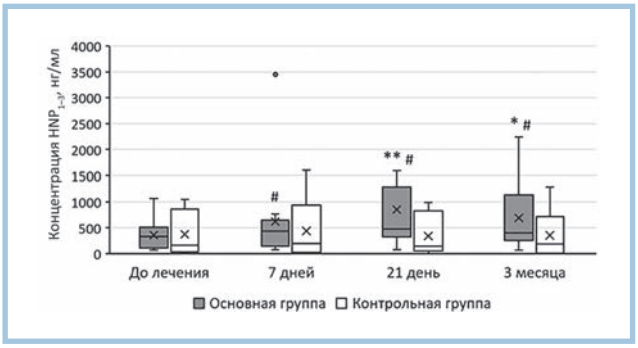


***Рис. 2.* Влияние препарата на основе композиции мурамилпептидов на концентрацию $HNP_{1–3}$ в сыворотке крови пациентов с агрессивной формой пародонтита.**

Данные представлены как «Me (Q1-Q3; Min-Max)». Символом «×» указаны средние, «·» — выброс. Статистическая значимость различий с (а) контрольной группой: * — p=0,101, ** — p=0,067; (б) показателями до лечения: # — p<0,05.

***Fig. 2.* The influence of the preparation based on the composition of muramyl peptides on the concentration of $HNP_{1–3}$ in the blood serum of patients with aggressive form of periodontitis.**

Data are presented as «Me (Q1-Q3; Min—Max)». The symbol «×» indicates mean, «·» — outlier. Statistical significance when compared to (a) the control group: * — p=0.101, ** — p=0.067; (b) indicators before treatment: # — p<0.05.

P. gingivalis, что можно объяснить не только непосредственным киллингом патогенов этими АМП, но и способностью $HNP_{1–3}$ блокировать формирование биопленок и адгезию *P. gingivalis* к тканям пародонта [11]. Антимикробное действие иммуномодулирующего препарата может быть связано и с другими NOD1/2-зависимыми иммунными механизмами [5]. Полученные результаты в целом согласуются с ранее опубликованными данными о клинической эффективности препарата на основе композиции мурамилпептидов в комплексном лечении генерализованного пародонтита тяжелой степени [12—14].

Заключение

Доказана способность препарата на основе композиции мурамилпептидов потенцировать эрадикацию *P. gingivalis* за счет стимуляции выработки $HNP_{1–3}$ и подтверждена целесообразность применения этого иммуноактивного препарата в комплексном лечении агрессивных форм пародонтита.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mallapragada S, Wadhwa A, Agrawal P. Antimicrobial peptides: The miraculous biological molecules. *J Indian Soc Periodontol.* 2017;21(6):434-438. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_325_16
2. Moretta A, Scieuzo C, Petrone AM, Salvia R, Manniello MD, Franco A, Lucchetti D, Vassallo A, Vogel H, Sgambato A, Falabella P. Antimicrobial Peptides: A New Hope in Biomedical and Pharmaceutical Fields. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11:668632. https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.668632
3. Bedi T, Mahendra J, Ambalavanan N. Defensins in periodontal health. *Indian J Dent Res.* 2015;26(4):340-344. https://doi.org/10.4103/0970-9290.167627
4. Tao R, Jurevic RJ, Coulton KK, Tsutsui MT, Roberts MC, Kimball JR, Wells N, Berndt J, Dale BA. Salivary antimicrobial peptide expression and dental caries experience in children. *Antimicrob Agents Chemother.* 2005;49(9):3883-3888. https://doi.org/10.1128/AAC.49.9.3883-3888.2005
5. Caruso R, Warner N, Inohara N, Núñez G. NOD1 and NOD2: signaling, host defense, and inflammatory disease. *Immunity.* 2014;41(6):898-908. https://doi.org/10.1016/j.immuni.2014.12.010
6. Fruitwala S, El-Naccache DW, Chang TL. Multifaceted immune functions of human defensins and underlying mechanisms. *Semin Cell Dev Biol.* 2019; 88:163-172. https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2018.02.023
7. Flemmig TF, Miyasaki KT. Neutrophil lysosomal nonoxidative microbicidal proteins in early-onset periodontitis. *Oral Microbiol Immunol.* 1994;9(5): 272-277. https://doi.org/10.1111/j.1399-302x.1994.tb00070.x
8. Mariano FS, Campanelli AP, Nociti FH Jr, Mattos-Graner RO, Gonçalves RB. Antimicrobial peptides and nitric oxide production by neutrophils from periodontitis subjects. *Braz J Med Biol Res.* 2012;45(11):1017-1024. https://doi.org/10.1590/s0100-879x2012007500123
9. Puklo M, Guentsch A, Hiemstra PS, Eick S, Potempa J. Analysis of neutrophil-derived antimicrobial peptides in gingival crevicular fluid suggests importance of cathelicidin LL-37 in the innate immune response against periodontogenic bacteria. *Oral Microbiol Immunol.* 2008;23(4):328-335. https://doi.org/10.1111/j.1399-302X.2008.00433.x
10. Türkoğlu O, Emingil G, Kütükçüler N, Atilla G. Evaluation of gingival crevicular fluid adrenomedullin and human neutrophil peptide 1-3 levels of patients with different periodontal diseases. *J Periodontol.* 2010;81(2):284-291. https://doi.org/10.1902/jop.2009.090517
11. Dietrich DE, Xiao X, Dawson DV, Bélanger M, Xie H, Progulske-Fox A, Brogden KA. Human alpha- and beta-defensins bind to immobilized adhesins from Porphyromonas gingivalis. *Infect Immun.* 2008;76(12):5714-5720. https://doi.org/10.1128/IAI.00997-08
12. Bedi T, Mahendra J, Ambalavanan N. Defensins in periodontal health. *Indian J Dent Res.* 2015;26(4):340-344. https://doi.org/10.4103/0970-9290.167627
13. Грудянов А.И., Фоменко Е.В., Калюжин О.В. Антибактериальный эффект иммуномодулятора на основе композиции мурамилпептидов при хроническом генерализованном пародонтите. *Стоматология.* 2021; 100(4):16-19.
Grudyanov AI, Fomenko EV, Kalyuzhin OV. Antibacterial effect of a non-specific immunomodulator based on muramilpeptides in chronic periodontitis. *Stomatologiia* (Mosk). 2021;100(4):16-19. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202110004116
14. Грудянов А.И., Фоменко Е.В., Калюжин О.В. Клиническая эффективность иммуномодулирующего препарата на основе композиции мурамилпептидов при лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. *Стоматология.* 2020;99:6:24-27.
Grudyanov AI, Fomenko EV, Kalyuzhin OV. Clinical effectiveness of an immunomodulatory drug based on a muramylpeptide composition in the treatment of patients with chronic generalized periodontitis. *Stomatologiia* (Mosk). 2020;99(6):24-27. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat20209906124

Поступила 17.02.2022
Received 17.02.2022
Принята 23.02.2022
Accepted 23.02.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 27-30
https://doi.org/10.17116/stomat202210103127

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 27-30
https://doi.org/10.17116/stomat202210103127

Динамика гигиены рта и микроциркуляции слизистой оболочки языка и десны у больных с синдромом «пылающего рта» в результате применения зубной щетки с гальванопарой золото-цинк

© Н.В. ТИУНОВА[1], А.Н. НЕКРАСОВ[2], Л.В. ВДОВИНА[1], Ф.Ю. ДАУРОВА[3], Д.И. ТОМАЕВА[3], Н.В. ПОПОВ[4], И.О. АЮПОВА[4]

[1]ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия;
[2]Стоматологический центр «Альфа-Вита», Тверь, Россия;
[3]ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия;
[4]ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Оценка уровня гигиены рта и микроциркуляции слизистой оболочки языка и десны у больных с синдромом «пылающего рта» (СПР) в результате применения зубной щетки с гальванопарой золото-цинк.

Материал и методы. Под наблюдением находились 50 пациентов обоего пола в возрасте от 45 до 64 лет с СПР, которые были разделены на две группы. В основной группе в комплекс гигиенических мероприятий включали использование зубной щетки с гальванопарой золото-цинк и пасты с содержанием фторида 1350 ppm. В группе сравнения для гигиены рта использовали обычную мануальную зубную щетку и пасту с содержанием фторида 1350 ppm. Контрольную группу составили 25 человек в возрасте 44±4,5 года без клинических признаков СПР и сопутствующих соматических заболеваний в стадии обострения.

Результаты. Уровень микроциркуляции слизистой оболочки языка в группе, где применяли зубную щетку с гальванопарой золото-цинк, был статистически достоверно выше по сравнению с аналогичным уровнем после применения обычной щетки. Сравнение уровней гигиены у пациентов, применявших и не применявших зубную щетку с гальванопарой золото-цинк, свидетельствует о повышении эффективности гигиены рта при применении данной зубной щетки.

Заключение. Применение зубной щетки с гальванопарой золото-цинк способствует нормализации уровня гигиены и показателей микроциркуляции в слизистой оболочке языка и десны и рекомендуется для включения в комплекс лечебных мероприятий у больных с СПР.

Ключевые слова: *синдром «пылающего рта», микроциркуляция слизистой оболочки рта, гальванопара золото-цинк.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Тиунова Н.В. — https://orcid.org/0000-0001-9881-6574
Некрасов А.Н. — https://orcid.org/0000-0003-4607-9335
Вдовина Л.В. — https://orcid.org/0000-0002-8584-408X
Даурова Ф.Ю. — https://orcid.org/0000-0003-0085-1051
Томаева Д.И. — https://orcid.org/0000-0001-6656-2338
Попов Н.В. — https://orcid.org/0000-0003-4454-984X
Аюпова И.О. — https://orcid.org/0000-0002-5448-4245
Автор, ответственный за переписку: Тиунова Н.В. — e-mail: natali5_@list.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Тиунова Н.В., Некрасов А.Н., Вдовина Л.В., Даурова Ф.Ю., Томаева Д.И., Попов Н.В., Аюпова И.О. Динамика гигиены рта и микроциркуляции слизистой оболочки языка и десны у больных с синдромом «пылающего рта» в результате применения зубной щетки с гальванопарой золото-цинк. *Стоматология.* 2022;101(3):27–30. https://doi.org/10.17116/stomat202210103127

Oral hygiene and microcirculation of the mucous membrane of the tongue and gums dynamics in patients with burning mouth syndrome as a result of the use of a toothbrush with a gold-zinc electroplating

© N.V. TIUNOVA[1], A.N. NEKRASOV[2], L.V. VDOVINA[1], F.Yu. DAUROVA[3], D.I. TOMAEVA[3], N.V. POPOV[4], I.O. AYUPOVA[4]

[1]Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia;
[2]Dental Center «Alfa-Vita», Tver, Russia;
[3]Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia;
[4]Samara State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Samara, Russia

ABSTRACT

The aim of the study was to assess the level of oral hygiene and microcirculation of the mucous membrane of the tongue and gums in patients with burning mouth syndrome (BMS) as a result of using a toothbrush with a gold-zinc electroplating.

Materials and methos. The study included 50 patients of both sexes aged 45—64 years with the diagnosis of BMS divided into two groups. In the main group, the complex of hygienic measures included the use of a toothbrush with a gold-zinc electroplating and a paste with the fluorine content of 1350 ppm. In the comparison group, a regular manual toothbrush and a paste with a fluoride content of 1350 ppm were used for oral hygiene. A control group consisted of 25 healthy people with the mean age of 44±4.5 years without clinical signs of BMS in the oral cavity and concomitant acute somatic pathologies.

Results. Tongue mucosa microcirculation level in patients using the toothbrush with a gold-zinc electroplating was significantly higher than in the comparison group using conventional manual toothbrush. Oral hygiene level assessment showed statistically significant better brushing efficacy in patients using the toothbrush with a gold-zinc electroplating.

Conclusion. The use of a toothbrush with a gold-zinc electroplating contributes to the normalization of microcirculation in the mucous membrane of the tongue and gums and is recommended for inclusion in the complex of therapeutic measures in patients with BMS.

Keywords: *burning mouth syndrome, microcirculation of the oral mucosa, gold-zinc electroplating.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Tiunova N.V. — https://orcid.org/0000-0001-9881-6574
Nekrasov A.N. — https://orcid.org/0000-0003-4607-9335
Vdovina L.V. — https://orcid.org/0000-0002-8584-408X
Daurova F.Yu. — https://orcid.org/0000-0003-0085-1051
Tomaeva D.I. — https://orcid.org/0000-0001-6656-2338
Popov N.V. — https://orcid.org/0000-0003-4454-984X
Ayupova I.O. — https://orcid.org/0000-0002-5448-4245
Corresponding author: Tiunova N.V. — e-mail: natali5_@list.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Tiunova NV, Nekrasov AN, Vdovina LV, Daurova FYu, Tomaeva DI, Popov NV, Ayupova IO. Oral hygiene and microcirculation of the mucous membrane of the tongue and gums dynamics in patients with burning mouth syndrome as a result of the use of a toothbrush with a gold-zinc electroplating. *Dentistry = Stomatologiia.* 2022;101(3):27—30. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202210103127

Синдром «пылающего рта» (СПР) — заболевание, при котором характерным клиническим симптомом является жгучая боль в языке и других участках слизистой оболочки рта при отсутствии видимых клинических проявлений при осмотре [1—7]. Особенностью данной патологии является снижение болевых ощущений или их полное исчезновение при приеме пищи [8].

Важным звеном патогенеза СПР является нарушение общей и местной гемодинамики, что обуславливает развитие трофических и парестетических изменений [9]. У больных с СПР выявлено нарушение кровотока, повышение тонуса и периферического сосудистого сопротивления в транскраниальных и интракраниальных артериях. При изучении состояния капиллярного кровотока в языке у больных с СПР обнаружено нарушение микроциркуляции по данным лазерной допплеровской флоуметрии и инфракрасной термометрии [10, 11]. В свете приведенных данных комплексное лечение заболевания должно быть направлено на улучшение микроциркуляции слизистой оболочки рта и языка. В связи с этим наше внимание привлекла зубная щетка с гальванопарой золото-цинк.

Цель исследования — сравнить состояние уровня гигиены рта и микроциркуляции слизистой оболочки языка и десны у больных с СПР в результате применения зубной щетки с гальванопарой золото-цинк и обычной мануальной зубной щетки.

Материал и методы

В основу работы положено наблюдение за 50 пациентами обоего пола в возрасте от 45 до 64 лет с диагнозом СПР, которые получали лечение и находились на диспансерном наблюдении в стоматологической поликлинике Приволжского исследовательского медицинского университета.

Критерии включения в исследование: жалобы на боли и чувство жжения, локализующиеся в области кончика языка, которые уменьшаются или проходят во время приема пищи. Критерии не включения в исследование: тяжелая общесоматическая патология, наличие нерациональных ортопедических конструкций, конструкций из разнородных металлов, наличие частичных и полных съемных конструкций, частичная и полная потеря зубов, сопутствующие заболевания слизистой оболочки рта, нестабильный психоэмоциональный статус. Критерии исключения из исследования: отказ пациента от лечения и участия в исследовании.

Всем больным с СПР провели комплексное этиопатогенетическое индивидуализированное лечение, которое включало общие и местные мероприятия. Общее лечение предполагало консультацию, лечение и динамическое наблюдение у врача-невролога или врача соответствующего профиля при наличии сопутствующей соматической патологии.

Местное лечение: профессиональная гигиена полости рта с применением ультразвукового скейлера, воздушно-абразивной системы, обучение рациональной гигиене полости рта и языка, санация полости рта.

Больные были разделены на две группы по 25 человек, сопоставимых по возрасту и полу. Контрольную группу составили 25 человек в возрасте 44±4,5 года без клинических признаков жжения в полости рта и сопутствующих соматических патологий в стадии обострения. При осмотре больных мы отмечали отсутствие выраженных воспалительных изменений в тканях пародонта, выраженную бледность слизистой оболочки десны.

В 1-й группе в комплекс гигиенических мероприятий включали использование зубной щетки с гальванопарой золото-цинк и пасты с содержанием фторида 1350 ppm.

Зубная щетка содержит рукоятку, шейку, головку со щетиной, которые изготовлены из электропроводного коррозионно-стойкого материала. На рукоятку нанесено покрытие из цинка толщиной 10—15 мкм, а на головку и шейку дополнительно нанесено покрытие из золота. Во время чистки зубов в замкнутом контуре через влажные пальцы рук, ткани губ и десен посредством жидкости ротовой полости за счет разницы потенциалов потенциалобразующих реакций, проходящих на поверхности головки и рукоятки щетки, возникает гальванический ток величиной до 100 мкА, что улучшает микроциркуляцию в тканях слизистой оболочки рта.

Во 2-й группе для гигиены полости рта использовали обычную мануальную зубную щетку и пасту с содержанием фторида 1350 ppm.

Оценку уровня гигиены рта проводили по упрощенному индексу гигиены рта по Green—Vermillion. Измерения микроциркуляции проводили на слизистой оболочке в области кончика языка и на слизистой оболочке десны в области зуба 3.1 у пациентов в положении сидя при фиксации головы на подголовнике стоматологического кресла с использованием лазерного анализатора скорости поверхностного капиллярного кровотока «ЛАКК-01» (НПП «ЛАЗМА», Россия). Микроциркуляцию оценивали по ее медиане, минимальным, максимальным значениям и значениям нижнего и верхнего квартилей в перфузионных единицах.

Уровень гигиены и микроциркуляции измеряли исходно и через 1 месяц после применения зубной щетки.

Статистическая обработка результатов исследования выполнялась в программной среде R. Распределение значений признаков отличалось от нормального, поэтому для оценки полученных данных применяли непараметрические статистические методы. Для сравнения уровня гигиены и уровня микроциркуляции слизистой языка и десны у пациентов до и после применения щетки применялся критерий Краскела—Уоллиса с использованием стандартного уровня значимости $p<0,05$, для попарного сравнения групп до и после применения щеток использовали *U*-критерий Манна—Уитни с перерасчетом уровня значимости с учетом множества сравнений ($p=0,017$, т.е. 0,05/3). Для сравнения уровней гигиены и микроциркуляции слизистой языка и десны после применения щетки в 1-й и 2-й группах использовали критерий Уилкоксона.

Результаты и обсуждение

Результаты анализа уровня гигиены и микроциркуляции в исследуемых группах до и после лечения представлены в **табл. 1** и **2**.

Из **табл. 1** видно, что исходный уровень гигиены рта у больных с СПР статистически значимо ($p<0,017$) отличается от уровня гигиены у пациентов контрольной группы (медианы 1,7; 1,5 в 1-й и 2-й группах, соответственно и 1,0 в контрольной группе), то есть у больных с СПР отмечается удовлетворительный уровень гигиены рта, у пациентов контрольной группы — хороший уровень гигиены. После применении изучаемых средств гигиены в 1-й и 2-й группах гигиенический индекс статистически значимо ($p<0,05$) отличался от исходного уровня в сторону его снижения.

После использования изучаемых средств гигиены уровень гигиены в 1-й группе, где применяли зубную щетку с гальванопарой золото-цинк, статистически значимо отличается от уровня гигиены во 2-й группе ($p<0,017$), где применяли обычную зубную щетку, что свидетельствует о повышении эффективности гигиены рта при применении зубной щетки с гальванопарой золото-цинк.

При попарном сравнении признаков с применением *U*-критерия Манна—Уитни выявлено, что уровни микро-

Таблица 1. **Индекс гигиены у больных с СПР и пациентов контрольной группы**
Table 1. **Oral hygiene index in patient with burning mouth syndrome and controls**

Индекс гигиены, баллы	Медиана	Минимум	Максимум	25-я процентиль	75-я процентиль
Контрольная группа	1,0	0,3	1,2	0,8	1,2
I группа до	1,7	0,8	2,0	1,5	1,83
I группа после	1,0	0,7	1,2	0,8	1,2
II группа до	1,5	0,7	2,0	1,25	1,7
II группа после	1,2	0,5	1, 5	1,0	1,3

Таблица 2. **Уровень микроциркуляции языка и десны у больных с СПР и пациентов контрольной группы**
Table 2. **Tongue and gums microcirculation level in patient with burning mouth syndrome and controls**

Уровень микроциркуляции, перф. ед.	Медиана	Минимум	Максимум	25-я процентиль	75-я процентиль
Контрольная группа язык	51,98	47,21	59,31	51,13	55,42
Контрольная группа десна	46,05	37,67	49,35	43,56	48,23
I группа язык до	45,28	33,45	52,17	44,06	47,03
I группа язык после	51,67	39,56	58,26	48,34	54,67
I группа десна до	36,56	23,91	47,02	34,78	41,38
I группа десна после	43,65	29,05	56,73	38,67	45,8
II группа язык до	46,65	43,12	49,58	44,99	47,29
II группа язык после	47,9	44,02	51,02	45,78	48,45
II группа десна до	37,55	26,48	48,45	31,45	41,02
II группа десна после	39,01	30,32	50,05	33,35	42,35

циркуляции языка и десны в 1-й и 2-й группах не имеют статистически значимых различий, но значения данных признаков в группах больных статистически значимо отличаются от данных контрольной группы (p<0,017), что позволяет сделать вывод о нарушении микроциркуляции в слизистой оболочке языка и тканей пародонта у больных с СПР.

При сравнении уровней микроциркуляции в слизистой языка и десны после применения щетки в 1-й и 2-й группах выявлено, что уровень микроциркуляции слизистой оболочки языка и десны достоверно (p<0,05) улучшается после применения зубной щетки как с гальванопарой золото-цинк, так и обычной щетки. Однако проведенное сравнение уровней микроциркуляции после использования щетки выявило статистически значимые отличия по уровню микроциркуляции в слизистой оболочки языка в группе, где применяли зубную щетку с гальванопарой золото-цинк (p<0,017) — уровень микроциркуляции в данной группе был выше по сравнению с аналогичным уровнем после применения обычной щетки. Кроме того, данные по уровню микроциркуляции в языке и десне после использования щетки с гальванопарой золото-цинк неразличимы с показателями контрольной группы (p>0,017), а при сравнении показателей микроциркуляции языка и десны после применения обычной зубной щетки с показателями контрольной группы существуют статистически значимые отличия (p<0,017).

Заключение

Применение зубной щетки с гальванопарой золото-цинк способствует нормализации показателей уровня гигиены рта и микроциркуляции в слизистой оболочке языка и десны и рекомендуется для включения в комплекс лечебных мероприятий у больных с СПР.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пузин М.Н., Николаенко Е.В., Голубев М.В. Психокоррекция при синдроме жжения полости рта. *Клиническая неврология*. 2018;2:18-21.
Puzin MN, Nikolaenko EV, Golubev MV. Psihokorrekcija pri sindrome zhzhenija polosti rta. *Klinicheskaja nevrologija*. 2018;2:18-21. (In Russ.).
2. Фокина Н.М., Шавловская О.А. Синдром «пылающего рта». *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2019;119(1):76-79.
Fokina NM, Shavlovskaja OA. Sindrom «pylajushhego rta». *Zhurnal nevrologii i psihiatrii im. S.S. Korsakova*. 2019;119(1):76-79. (In Russ.).
3. Wu S, Zhang W, Yan J, Noma N, Young A, Yan Z. Worldwide prevalence estimates of burning mouth syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Oral Diseases*. 2021.
https://doi.org/10.1111/odi.13868/v1/review1
4. Tait RC, Ferguson M, Herndon CM. Chronic orofacial pain: burning mouth syndrome and other neuropathic disorders. *Journal Pain Management Med*. 2017;3(1):120.
https://doi.org/10.35248/2684-1320.17.3.120
5. Jaaskelainen SK, Woda A. Burning mouth syndrome. *Cephalalgia*. 2017;37(7):627-647.
https://doi.org/10.1177/0333102417694883
6. Bender SD. Burning Mouth Syndrome. *Dental Clinics North America*. 2018;62(4):585-596.
https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.05.006
7. Imamura Y, Shinozaki T, Okada-Ogawa A, Noma N, Shinoda M, Iwata K, Wada A, Abe O, Wang K, Svensson P. An updated review on pathophysiology and management of burning mouth syndrome with endocrinological, psychological and neuropathic perspectives. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2019;46(6):574-587.
https://doi.org/10.1111/joor.12795
8. Moghadam-Kia S. A diagnostic and therapeutic approach to primary burning mouth syndrome. *Clinical Dermatology*. 2017;35(5):453-460.
https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2017.06.006
9. Казарина Л.Н., Вдовина Л.В. Оценка состояния микроциркуляции с помощью лазерной доплеровской флоуметрии у пациентов с глоссалгией. *Нижегородский медицинский журнал*. 2008;2(2):64-65.
Kazarina LN, Vdovina LV. Ocenka sostojanija mikrocirkuljacii s pomoshh'ju lazernoj doplerovskoj floumetrii u pacientov s glossalgiej. *Nizhegorodskij medicinskij zhurnal*. 2008;2(2):64-65 (In Russ.).
10. Жулев Е.Н., Трошин В.Д., Монич В.А., Тиунова Н.В., Соколова К.А. Изменение состояние микроциркуляции языка у больных глоссалгией при воздействии широкополосным красным светом. *Лазерная медицина*. 2017;21(1):42-44.
Zhulev EN, Troshin VD, Monich VA, Tiunova NV, Sokolova KA. Izmenenie sostojanie mikrocirkuljacii jazyka u bol'nyh glossalgiej pri vozdejstvii shirokopolosnym krasnym svetom. *Lazernaja medicina*. 2017;21(1):42-44. (In Russ.).
11. Успенская О.А., Тиунова Н.В., Жданова М.Л., Потехина Ю.П. Изменения температуры языка у больных с синдромом «пылающего рта» на фоне комплексного лечения. *Вятский медицинский вестник*. 2018;3(59):96-99.
Uspenskaja OA, Tiunova NV, Zhdanova ML, Potehina JuP. Izmenenija temperatury jazyka u bol'nyh s sindromom «pylajushhego rta» na fone kompleksnogo lechenija. *Vjatskij medicinskij vestnik*. 2018;3(59):96-99 (In Russ.).

Поступила 30.12.2021
Received 30.12.2021
Принята 24.02.2022
Accepted 24.02.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 31-37
https://doi.org/10.17116/stomat202210103131

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 31-37
https://doi.org/10.17116/stomat202210103131

Сравнительная характеристика заболеваемости фурункулом челюстно-лицевой области у военнослужащих и гражданских лиц

© А.А. КУЛАКОВ[1], Т.В. БРАЙЛОВСКАЯ[1], Г.А. ГРЕБНЕВ[2], Т.В. ПЕТРОВА[2], А.С. БАГНЕНКО[2], И.И. БОРОДУЛИНА[2]

[1]ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия;
[2]ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ», Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Оценка частоты и структуры заболеваемости фурункулом лицевой области у военнослужащих Санкт-Петербурга и Ленинградской области и гражданских лиц; сравнительный анализ характера течения, длительности и исхода заболевания у военнослужащих и гражданских лиц (по данным историй болезни).

Материал и методы. Из 5744 историй болезни пациентов с гнойно-воспалительными процессами в челюстно-лицевой области, лечившихся в клинике кафедры ЧЛХ и хирургической стоматологии ВМедА им. С.М. Кирова и СПб ГБУЗ «Городская больница №15» с 2017 по 2019 гг. выделена и проанализирована 201 история болезни пациентов с фурункулом лица.

Результаты. По результатам исследования, проведенного с 2017 по 2019 гг. в клинике кафедры ЧЛХ и хирургической стоматологии, фурункул лица выявлен в 65 случаях. В общей структуре гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области он составил 3,1%. В отделении ЧЛХ ГБ № 15 пролечены 136 (3,7%). Более низкий процент заболевания у военнослужащих связан с ранним выявлением и своевременным началом лечения гнойно-воспалительных заболеваний кожных покровов. Еженедельные осмотры военнослужащих в воинских частях позволяют избежать развития осложненных форм их течения. Так, 95,0% военнослужащих (47,0% из них контрактники) и 51,0% гражданских лиц были в возрасте от 17 до 21 года. Основная причина заболевания — переохлаждение — у военнослужащих составила 32,1%, у гражданских лиц — 20,9%. Чаще заболевание фурункулом происходило весной: у военнослужащих в 44,6%, у гражданских лиц — в 30,7 %случаев. Локализация фурункула в шечной области встречалась у военнослужащих в 15,4% случаев, а у гражданских лиц — в 20,8%.

Заключение. Для профилактики заболевания фурункулом лица у военнослужащих необходимо совершенствовать методы профилактики, диагностики и лечения пациентов, обеспечить консультации смежных специалистов: дерматовенеролога, эндокринолога, иммунолога. Кроме того, необходимо соблюдение правил личной гигиены с использованием индивидуальных средств ухода за кожей (соответственно типу кожи лица), закаливание организма и витаминотерапия.

Ключевые слова: *гнойно-воспалительные заболевания, челюстно-лицевая область, эпидемиологические аспекты, фурункул, распространенность, заболеваемость, особенности течения у военнослужащих, тактика лечения.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Кулаков А.А. — https://orcid.org/0000-0001-7214-2129
Брайловская Т.В. — https://orcid.org/0000-0003-0407-0885
Гребнев Г.А. — https://orcid.org/0000-0003-4570-2500
Петрова Т.В. — https://orcid.org/0000-0001-9079-1149
Багненко А.С. — https://orcid.org/0000-0002-9293-4390
Бородулина И.И. — https://orcid.org/0000-0003-1036-6455
Автор, ответственный за переписку: Петрова Т.В. — e-mail: tanya-petrova-1995@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Кулаков А.А., Брайловская Т.В., Гребнев Г.А., Петрова Т.В., Багненко А.С., Бородулина И.И. Сравнительная характеристика заболеваемости фурункулом челюстно-лицевой области у военнослужащих и гражданских лиц. *Стоматология*. 2022;101(3):31–37. https://doi.org/10.17116/stomat202210103131

Comparative characteristics of the incidence of facial boils in military personnel and civilians

© A.A. KULAKOV[1], T.V. BRAILOVSKAYA[1], G.A. GREBNEV[2], T.V. PETROVA[2], A.S. BAGNENKO[2], I.I. BORODULINA[2]

[1]Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia;
[2]Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

The aim of the study. To study the frequency and structure of the incidence of facial furuncle in military personnel of St. Petersburg and Leningrad region and civilians. To conduct a comparative analysis of the nature of the course, duration and outcome of the disease in military personnel and civilians (according to case histories).

Material and methods. From 5744 case histories of patients with purulent-inflammatory processes of the maxillofacial region treated at the clinic of the Department of ChLH and Surgical Dentistry of the Kirov Medical University and St. Petersburg State Medical Institution «City Hospital No. 15» from 2017 to 2019, 201 case histories of patients with facial furuncle were isolated and analyzed.
Results. According to the results of a study conducted from 2017 to 2019 in the clinic of the Department of CHLH and surgical Dentistry, a facial furuncle was detected in 65 cases. In the general structure of purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region, it was 3.1%. In the department of ChLH GB No. 15, 136 people were treated, which amounted to 3.7%. A lower percentage of the disease in military personnel is associated with early detection and timely initiation of treatment of purulent-inflammatory diseases of the skin. Weekly inspections of military personnel in military units, allow to avoid the development of complicated forms of their course. 95.0% of military personnel (47.0% of them contractors) and 51.0% of civilians were in the age group from 17 to 21 years. The main cause of the disease — hypothermia — in military personnel was 32.1%, in civilians — 20.9%. More often, the furuncle disease occurred in the spring: in military personnel in 44.6%, in civilians in 30.7% of cases. Localization of a boil in the buccal region occurred in military personnel in 15.4% of cases, and in civilians — in 20.8% of cases.
Conclusion. To prevent the disease of facial frunculus in military personnel, it is necessary to improve methods of prevention, diagnosis and treatment of patients, to provide consultations of related specialists: dermatovenerologist, endocrinologist, immunologist. In addition, it is necessary to observe the rules of personal hygiene with the use of individual skin care products (according to the type of facial skin), hardening of the body and vitamin therapy.

Keywords: *purulent-inflammatory diseases, non-odontogenic, maxillofacial region, epidemiological aspect, furuncle, prevalence,morbidity, features of the course in military personnel, treatment tactics.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Kulakov A.A. — https://orcid.org/0000-0001-7214-2129
Brailovskaya T.V. — https://orcid.org/0000-0003-0407-0885
Grebnev G.A. — https://orcid.org/0000-0003-4570-2500
Petrova T.V. — https://orcid.org/0000-0001-9079-1149
Bagnenko A.S. — https://orcid.org/0000-0002-9293-4390
Borodulina I.I. — https://orcid.org/0000-0003-1036-6455
Corresponding author: Petrova T.V. — e-mail: tanya-petrova-1995@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Kulakov AA, Brailovskaya TV, Grebnev GA, Petrova TV, Bagnenko AS, Borodulina II. Comparative characteristics of the incidence of facial boils in military personnel and civilians. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):31–37. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat202210103131

Невзирая на значительные успехи в лечении гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области, число пациентов с данной патологией из года в год остается на высоком уровне. Среди неодонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний одно из ведущих мест занимает фурункул челюстно-лицевой области [1—4].

Фурункул — острое гнойно-некротическое воспаление волосяного фолликула, сальной железы и окружающих его тканей, относящееся к глубоким пиодермиям. По данным литературы, фурункул лица в 80% случаев встречается у пациентов моложе 25 лет [5—7]. Глубокие пиодермии чаще развиваются в раннем репродуктивном периоде и пубертатном периоде, т.е. в возрасте 19—35 лет (47,3%) и 14—18 лет (32,7%) соответственно. Начиная с позднего репродуктивного периода (36—45 лет) и до периода постменопаузы (56 лет и старше) происходит постепенное уменьшение их частоты [2, 3, 5, 6, 8].

Большинство исследователей указывают, что фурункул одинаково часто встречается как у мужчин, так и у женщин. Некоторые авторы свидетельствуют о преимущественной заболеваемости мужчин — 67,3% [5, 8—19].

Гнойно-воспалительные заболевания мягких тканей у военнослужащих Вооруженных сил РФ представляют собой проблему, подтверждаемую высоким уровнем заболеваемости. По данным С.Г. Григорьева и соавт. (2017) [10], в сформированном обобщенном показателе нарушений здоровья военнослужащих болезни кожи и подкожной клетчатки (XII класс) составляют 7% от общей структуры нарушений здоровья военнослужащих по призыву (87%).

В течение последних десятилетий изучению вопроса этиологии фурункула лица посвящен ряд монографий и диссертационных исследований. Большинство авторов приходят к выводу, что микроорганизмы не являются основной причиной заболевания, они лишь провоцируют местные воспалительные процессы.

Принято считать, что основным возбудителем фурункула челюстно-лицевой области является *Staphylococcus aureus* (в 95%), реже *Staphylococcus epidermidis* [11—13]. Они высеваются в виде монокультуры, реже в ассоциации между собой и другими микроорганизмами, такими как *Escherichia coli*, *Staphylococcus haemolyticus*. Известно, что нормальную микрофлору кожи человека составляют как условно-патогенные микроорганизмы, так сапрофитная флора. Почти в 3% случаев присутствует патогенная флора [11, 13]. Однако существование условно-патогенной и патогенной микрофлоры на поверхности кожи не всегда приводит к развитию фурункула, а лишь провоцирует местные воспалительные процессы. Большое значение в развитии гнойно-воспалительных заболеваний кожи имеет состояние общих и местных предрасполагающих факторов [3].

Важными местными предрасполагающими факторами являются нарушение целостности кожного покрова и снижение его барьерной функции [3, 6, 14]. Повреждение эпидермиса может произойти при ссадине, порезе во время бритья, мацерации кожи, различных микротравмах. Изменение pH секрета потовых и сальных желез, связанное с изменения различных функций организ-

ма, снижает барьерную функцию кожи. При повышенной себосекреции и смещении реакции кожи в щелочную сторону увеличивается проницаемость эпителия и создаются благоприятные условия для роста патогенных микроорганизмов как на поверхности кожи, так и внутри волосяных фолликулов, что способствует их проникновению в толщу эпидермиса и инфицированию окружающих тканей [3, 14].

Среди местных факторов также необходимо отметить загрязнение кожи при низком уровне личной гигиены. Нерегулярное мытье способствует накоплению на ней пыли и грязи, разрыхлению рогового слоя и размножению гноеродных микроорганизмов [3, 6, 15].

К общим предрасполагающим факторам относят наличие сопутствующей патологии (заболевания эндокринной системы, желудочно-кишечного тракта, нарушения обмена веществ, особенно углеводного), пониженное питание, гипо- и авитаминозы, нервное и физическое переутомление, неблагоприятные метеорологические условия, а также охлаждение и перегревание организма [3, 8].

Об актуальности изучения гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей в Вооруженных силах РФ писали И.Ю. Быков (2006) [13], А.М. Мухаметжанов (2015) [15]. Согласно их исследованиям у военнослужащих по призыву доля таких заболеваний составляет более четверти, а в отдельных видах, родах войск и военных округах — более трети всей заболеваемости по ВС [10, 13, 15]. Помимо указанных факторов обращают внимание особенности условий прохождения воинской службы [10, 15].

Известно, что у молодых воинов, попавших в новые условия проживания в расположении войсковой части, для более эффективного функционирования организма активно задействуются дополнительные механизмы адаптации [13, 15]. По данным литературы, наиболее напряженным является первые 6 мес., когда наблюдается биологическая, профессиональная, психологическая и социальная адаптация военнослужащего. В этот период происходит снижение естественной резистентности организма, проявляющееся значительным ростом уровня заболеваемости инфекционной природы органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки, органов пищеварения [1, 4, 15].

По мнению В.Ю. Быкова и соавт. (2006) [13], болезни кожи и подкожной клетчатки у военнослужащих связаны с отсутствием необходимых условий для соблюдения личной гигиены и оказания первой медицинской помощи при микротравмах, недостатками в организации размещения и банно-прачечного обслуживания личного состава, низким уровнем гигиенического воспитания и пропаганды здорового образа жизни [15].

Интерес к изучению структуры заболеваемости фурункулом лица как в гражданском, так и в военном здравоохранении, объясняется тем, что весомую долю заболевших составляют молодые люди трудоспособного возраста, у которых отмечается высокий уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности, а при нахождении в рядах ВС РФ — отрывом личного состава от занятий по боевой подготовке и повседневной деятельности войск. Пациенты данной группы нуждаются в активном, подчас длительном лечении в условиях стационара. Кроме того, гнойно-воспалительные заболевания челюстно-лицевой области — грозная патология, являющаяся одной из основных причин инвалидности и смертности.

Цель исследования — оценка частоты и структуры заболеваемости фурункулом лицевой области у военнослужащих Санкт-Петербурга и Ленинградской области и гражданских лиц; сравнительный анализ характера течения, длительности и исхода заболевания у военнослужащих и гражданских лиц.

Материал и методы

Отобраны 5744 истории болезни пациентов с гнойно-воспалительными процессами в челюстно-лицевой области, лечившихся в клинике кафедры ЧЛХ и хирургической стоматологии ВМедА им. С.М. Кирова и СПб ГБУЗ «Городской больнице №15» с 2017 по 2019 гг. Из их числа выделена и проанализирована 201 история болезни пациентов с фурункулом лица.

Основные показатели, которые использовали при оценке историй болезни: возраст пациента, жалобы при поступлении, анамнез заболевания, сезонность проявления, локализация фурункула, соматический статус пациента, характер течения заболевания (осложненное течении или нет), тактика лечения пациентов и число дней, проведенных в стационаре. Для оценки общего состояния пациентов проводили исследование крови: клинический и биохимический (определение уровня глюкозы) анализ крови.

Полученные данные статистически обрабатывали с использованием программы Microsoft Excel 2007.

Результаты и обсуждение

По результатам анализа историй болезни пациентов, находившихся на лечении в клинике кафедры ЧЛХ и хирургической стоматологии ВМедА им. С.М. Кирова в период 2017—2019 гг., установлено, что фурункул лица был диагностирован в 65 случаях, что составило в общей структуре гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области 3,1 %. За этот же период в отделение ЧЛХ ГБ № 15 поступили 136 (3,7 %) пациентов с фурункулом лица.

Алгоритм обследования и лечения пациентов соответствовал приказу МЗ и СР РФ от 11 февраля 2005 г. №126 «Об утверждении стандарта медицинской помощи больным абсцессом кожи, фурункулом и карбункулом».

Все находившиеся на лечении в ВМедА им. С.М. Кирова были лица мужского пола в возрасте от 17 до 21 года (95,4%), среди них военнослужащих по призыву — 47 (72%), по контракту — 18 (28%).

В ГБ № 15 пациенты мужского пола составили 86 (63,2%), женского пола — 50 (36,8%). Лица в возрасте от 17 до 21 года составили 51,0%; от 22 до 35 лет — 49,0 %.

Обратились в медицинские учреждения на 2—3-и сутки после начала заболевания 85% пациентов. Основными причинами возникновения фурункула у военнослужащих были перепады температур (переохлаждение, перегревание) — 32,1%, микротравмы и загрязнения кожи (27,7%), снижение естественной резистентности организма (иммунитета) — 10,8%. Не указали причину возникновения воспалительного процесса в 29,4% случаев.

Среди пациентов, обращавшихся в ГБ № 15, 41,7% не могли указать причину воспалительного процесса; 37,4% поступавших связывали развитие заболевания с микро-

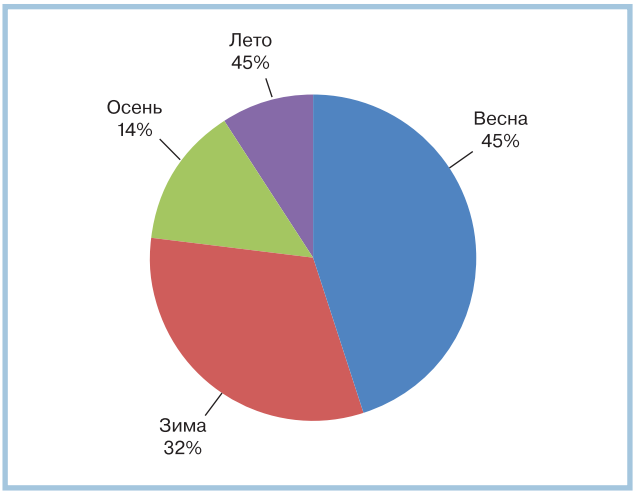


Рис. 1. **Сезонность проявления фурункула челюстно-лицевой области военнослужащих.**

Fig. 1. **Seasonality of the manifestation of the maxillofacial boils in military personnel.**

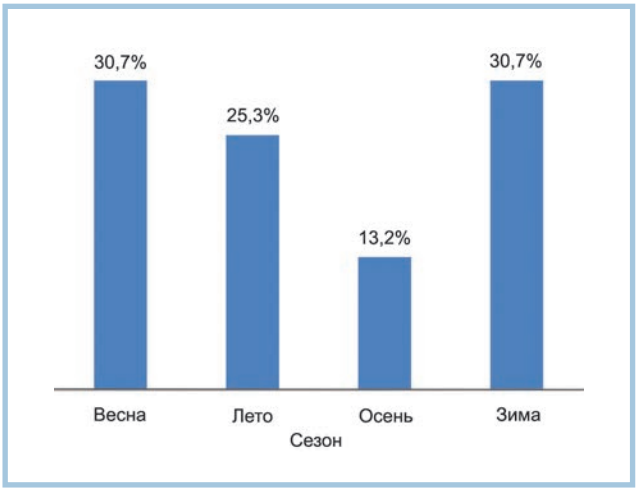


Рис. 2. **Показатели сезонности развития фурункула челюстно-лицевой области у жителей Санкт-Петербурга.**

Fig. 2. **Indicators of the seasonality of the development of boils of the maxillofacial region in St. Petersburg residents.**

травмами и загрязнениями кожи (попыткой выдавливания «гнойничка»), а 20,9 % — с переохлаждением.

Из 65 пациентов у 12,3 % локализованный фурункул лица возникал ранее. У 6,2 % военнослужащих помимо челюстно-лицевой области фурункул встречался в других областях, что можно считать проявлением генерализованного фурункулеза.

В отделении ЧЛХ ГБ № 15 среди 136 (14 %) пациентов с фурункулом лица обращались ранее. При этом 15 (11 %) пациентов обращались с признаками фурункулеза.

При анализе сезонности появления заболевания установлено, что 44,6 % пациентов клиники кафедры ЧЛХ и хирургической стоматологии ВМедА им. С.М. Кирова обратились за медицинской помощью весной, 32,3 % — зимой, 13,8 % — осенью и 9,2 % — летом **(рис. 1)**. В ГБ № 15 с фурункулом лица пациенты преимущественно поступали весной и зимой (по 30,7 %), 25,3 % — летом и 13,2 % — осенью **(рис. 2)**.

Эти данные подтверждают исследования Т.К. Супиева (2001) [6], И.И. Бородулиной и соавт. (2009) [11], установившие, что наибольшее количество обращений и более тяжелое течение фурункула наблюдается в весенний и зимний периоды. По мнению авторов это связано с сезонными колебаниями температуры и характерным изменением иммунологического статуса организма в указанные времена года.

Жалобы больных общего характера сводились к наличию слабости, озноба, ухудшению сна, потери аппетита, головным болям. Местный статус характеризовался выраженным коллатеральным отеком и инфильтрацией мягких тканей, при пальпации наблюдали положительный симптом флюктуации.

Местами локализации фурункула явились участки кожи с густым расположением волосяных фолликулов и сальных желез. Установлено, что в 15,4 % случаев воспалительный очаг локализовался в щечной области; в скуловой и подбородочной областях — по 10,8 %; в поднижнечелюстной и околоушно-жевательной — по 9,2 %; в височной области — в 7,7 %; в области нижней губы — в 6,2 %, в подглазничной области и в области верхней губы — по 4,6 %. В области преддверия носа и лба фурункулы встречались у 3,1 % пациентов. Единичные случаи расположения фурункулов наблюдали в области угла нижней челюсти, боковой поверхности шеи, ската и крыла носа, переносицы **(рис. 3).**

Среди пациентов ГБ № 15 фурункул также чаще выявлялся в щечной и подбородочной областях — по 20,8 и 17,6 % соответственно. Частая локализация фурункула установлена в области крыла носа — 13,3 %, на нижней и верхней губах — соответственно 12,1 и 11 %. Меньшее число случаев наблюдали в поднижнечелюстной и лобной областях — по 4,4 %, в височной области — 3,31 %, в подглазничной — 2,21 % и по 1,1 % — в боковой поверхности шеи и угла рта **(рис. 4).**

У 2 (3,1 %) военнослужащих молодого возраста в анамнезе выявлены сопутствующие заболевания, такие как гастродуоденит и мочекаменная болезнь.

Среди пациентов ГБ № 15 было больше лиц с сопутствующей патологией —16,0 %. Чаще определялись гастрит (6,0 %), язва желудка и двенадцатиперстной кишки (4,0 %), гастродуоденит (4,0 %), туберкулез легких и онкологические заболевания (по 2,0 %).

При оценке результатов лабораторных исследований особое внимание обращали на уровень глюкозы в крови и наличие лейкоцитоза. Средний уровень глюкозы в крови был в пределах референтных значений и составил у пациентов ВМедА им. С.М. Кирова 4,8±0,5 ммоль/л, у пациентов ГБ № 15 — 5,2±0,5 ммоль/л.

При оценке уровня лейкоцитов наблюдали различия. Количество лейкоцитов у пациентов ВМедА им. С.М. Кирова соответствовало верхней границе нормы —9,04±0,5·10^9/л. Среди пациентов ГБ № 15 у 17 (23,0 %) отмечался лейкоцитоз при поступлении — в среднем 15,2±0,5·10^9/л. В дальнейшем, после получения комплексного лечения, уровень лейкоцитов снижался до нормы и составил в среднем 7,8±0,5·10^9/л.

Во всех случаях пациенты ВМедА им. С.М. Кирова поступали на стационарное лечение с фурункулом в стадии нагноения и некроза, осложнившимся абсцессом. В день поступления под местным обезболиванием проводили

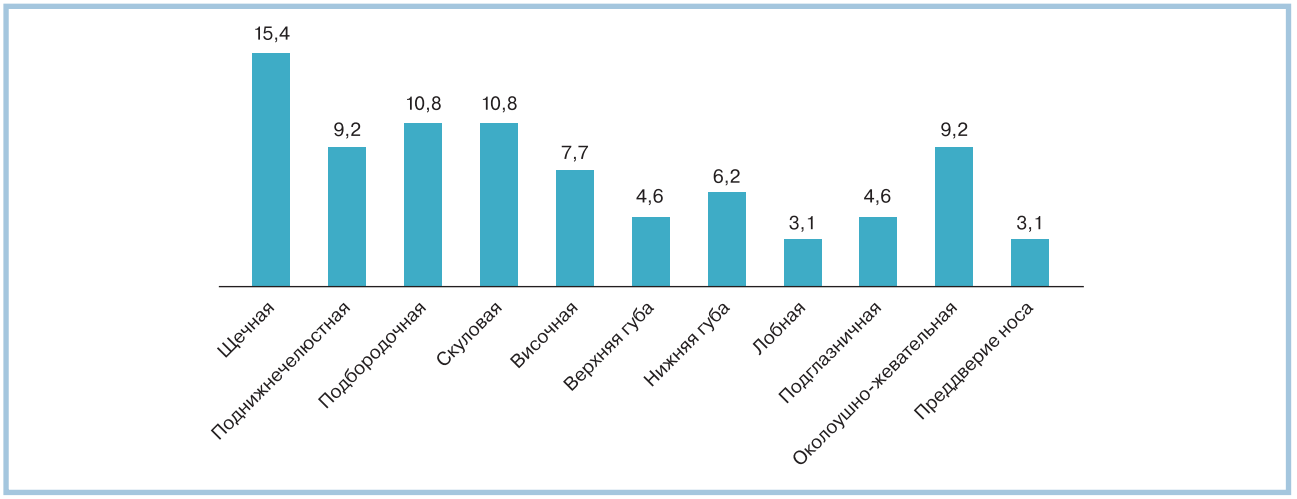


Рис. 3. **Локализация фурункула лица у военнослужащих.**
Fig. 3. **Localization of the facial boils in military personnel.**

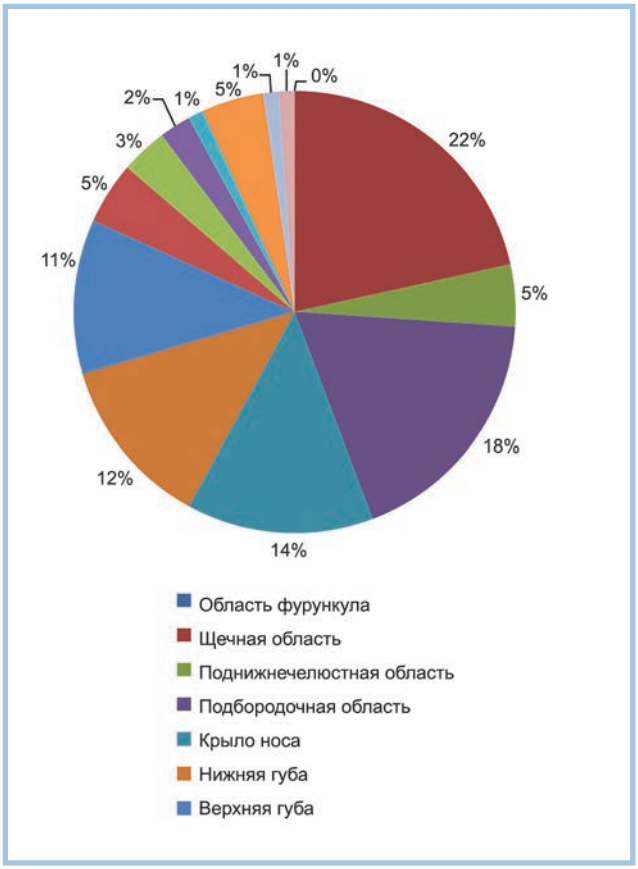


Рис. 4. **Локализации фурункула лица у жителей Санкт-Петербурга.**
Fig. 4. **Localization of the facial boils among St. Petersburg residents.**

вскрытие абсцесса. В ходе операции удаляли гнойно-некротический стержень, рану обрабатывали водными растворами антисептиков (фурацилин, хлоргексидин), образовавшуюся полость дренировали перчаточным дренажем, накладывали асептическую повязку. В послеоперационном периоде осуществляли ежедневные перевязки и накладывали повязки с левомеколем. Дренаж удаляли в среднем через 3—4 сут. с момента операции. Всем пациентам назначали медикаментозную терапию, которая включала антибактериальные (цефазолин, доксициклин, амоксициллин + клавулановая кислота), десенсибилизирующие (димедрол, хлоропиармин, лоратадин), противовоспалительные (анальгин, кеторол, ибупрофен) препараты и антикоагулянты (аспирин).

В отделение ЧЛХ ГБ № 15 с фурункулом в стадии инфильтрации поступили 19 (14 %) пациентов. В день поступления им проводили антисептическую обработку очага воспаления и назначали консервативное лечение: антибактериальную (амоксициллин + клавулановая кислота, цифтриаксон), противовоспалительную (анальгин, кеторолак) и десенсебилизирующую (хлоропирамин, димедол) терапию. Из этих пациентов 4 были прооперированы на следующий день.

Большинство (117 пациентов) поступили с фурункулом в стадии нагноения и некроза, осложнившимся абсцессом. Им также в день поступления под местным обезболиванием была выполнена операция вскрытия и дренирования абсцесса, проведена обработка раны растворами антисептиков (фурациллин, хлоргексидин), оставлен перчаточный дренаж и наложена антисептическая повязка. В дальнейшем осуществляли ежедневные перевязки. Всем пациентам была назначена консервативная терапия.

Среди общего числа поступивших как в ВМедА им. С.М. Кирова, так и в ГБ № 15 в 7,0 % случаев наблюдали осложненное течение фурункула. Из осложнений чаще всего встречались острый серозный неспецифический лимфаденит, флебит угловой вены, выраженный коллатеральный отек подглазничных областей и переносицы.

Продолжительность пребывания в стационаре пациентов с фурункулом лица в ГБ № 15 в среднем составила 5,6 дня, а ВМедА им. С. М. Кирова — 7,1 дня.

Заключение

Заболевания кожи и подкожной жировой клетчатки остаются актуальными как в гражданском, так и в воен-

ном здравоохранении. Ухудшение экологической обстановки, изменение традиционного питания, хронический стресс нарушают постоянство внутренней среды организма, что приводит к снижению его резистентности.

В ходе анализа заболеваемости выявлены некоторые особенности течения заболеваний. В структуре гнойно-воспалительной патологии частота развития фурункула лица у военнослужащих и гражданских лиц имелись некоторые различия (3,1 и 3,7% соответственно). По нашим предположениям, это связано с тем, у военнослужащих осуществляется ранняя диагностика и лечение гнойно-воспалительных заболеваний кожных покровов, в частности челюстно-лицевой области. Еженедельные осмотры военнослужащих в воинских частях являются профилактическими мероприятиями, позволяющими избежать развития осложненных форм течения заболевания. Так, 95,0% военнослужащих с данным заболеванием находятся в возрасте от 17 до 21 года, причем 47,0% из них контрактники. У гражданских лиц на данную возрастную категорию приходится лишь 51,0% заболевших. Основная причина, вызвавшая заболевание, указываемая респондентами военнослужащими — переохлаждение (32,1%). У пациентов ГБ № 15 она составила лишь 20,9%. Более высокий уровень заболеваемости военнослужащих фурункулом лица связан не только с сезонностью заболевания, но и сложностью несения воинской службы: 44,6% случаев заболевания приходится на весну, у гражданских лиц — 30,7%. Чаще других областей как у военнослужащих, так и гражданских лиц поражается щечная (15,4 и 20,8% соответственно).

Тактика лечения пациентов с фурункулом челюстно-лицевой области как в клинике кафедры ЧЛХ и хирургической стоматологии ВМедА им. С.М. Кирова, так и в ГБ № 15 во многом схожа и соответствовала приказу МЗ и СР РФ № 126 «Об утверждении стандарта медицинской помощи больным абсцессом кожи, фурункулом и карбункулом», что позволило достичь положительного результата лечения.

Несмотря на это, считаем необходимым дальнейшее улучшение методов профилактики, диагностики и лечения пациентов с фурункулами лица. Прежде всего, следует наладить систему оздоровительных и профилактических мероприятий, способствующих повышению естественной резистентности организма, укреплению иммунитета, а при необходимости обеспечить консультации смежных специалистов: дерматовенеролога, эндокринолога, иммунолога. Кроме того, необходимы соблюдение правил личной гигиены с использованием индивидуальных средств ухода за кожей (соответственно типу кожи лица), закаливание организма и витаминотерапия.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Петрова Т.В., Бородулина И.И., Гребнев Г.А., Тегза Н.В., Чернегов В.В. Анализ заболеваемости фурункулом лица у военнослужащих. *Известия Российской военно-медицинской академии*. 2021;40:121-124.
Petrova TV, Borodulina II, Grebnev GA, Tegza NV, Chernegov VV. Analiz zabolevaemosti furunkulom litsa u voennosluzhashchikh. *Izvestiya Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii.* 2021;40:121-124. (In Russ.).
2. Файзуллина Г.А., Мирсаева Ф.З. Этиопатогенетические особенности фурункула челюстно-лицевой области. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2018;11(13):38-41.
Fajzullina GA, FZ. Mirsaeva Jetiopatogeneticheskieosobennosti furunkula cheljustno-licevojoblasti. *Meditsinskii vestnik Severnogo Kavkaza*. 2018;11(13): 38-41. (In Russ.).
https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13011
3. Химич И.В., Подольский В.В., Есикова Т.С., Хлыбов В.С. *Фурункулы, карбункулы, рожистое воспаление лица:* учебно-методическое пособие. Волгоград: Издательство ВолГМУ; 2011.
Himich IIV, Podolsky VV, Esikova TS, Khlybov VS. *Furunkuly, karbunkuly, rozhistoe vospalenie lica:* Uchebno-metodicheskoe posobie. Volgograd: Izdatel'stvo VolGMU; 2011. (In Russ.).
4. Ефимов Ю.В., Мухаев Х.Х., Ярыгина Е.Н., Мухин В.Н. *Фурункулы и карбункулы челюстно-лицевой области:* учебное пособие. М.: Медицинская книга; 2012.
Efimov JuV, Mukhaev KhKh, Yarygina EN, Mukhin VN. *Furunkuly i karbunkuly cheljustno-licevoj oblasti:* ucheb. posobie. M.: Meditsinskaya kniga; 2012. (In Russ.).
5. Имбряков К.В., Никольский В.Ю. Сравнение заболеваемости и тактики лечения больных с фурункулами и карбункулами лица по данным Самарской и Кировской областей. *Российский стоматологический журнал*. 2013;5:27-29.
Imbrjakov KV, Nikolsky VYu. Sravnenie zabolevaemosti I taktiki lechenija bol'nyh s furunkulami i karbunkulami lica po dannym Samarskoj i Kirovskoj oblastej. *Rossiiskii stomatologicheskii zhurnal*. 2013;5:27-28. (In Russ.).
6. Супиев Т.К. *Гнойно-воспалительные заболевания челюстно-лицевой области*. М.: Медпресс; 2001.
Supiev TK. *Gnojno-vospalitel'nye zabolevanija cheljustno-licevoj oblasti.* M.: Medpress; 2001. (In Russ.).
7. Флерьянович М.С., Походенько-Чудакова И.О., Колб Е.Л. Морфология гнойной раны у экспериментальных животных с моделью фурункула в поднижнечелюстной области. *Вестник ВГМУ*. 2015;4(14): 106-111.
Fler'janovich MS, Pohodenko-Chudakova IO, Kolb EL. Morfologija gnojnoj rany u jeksperimental'nyh zhivotnyh s model'ju furunkula v podnizhnecheljustnoj oblasti. *Vestnik VGMU*. 2015;4(14):106-111. (In Russ.).
8. Соловьев М.М., Большакова О.П., Галецкий Д.В. *Гнойно-воспалительные заболевания головы и шеи. Этиология, патогенез, клиника, лечение.* М.: МЕДпресс-информ; 2016.
Solov'ev MM, Bol'shakova OP, Galeckiy DV. *Gnojno-vospalitel'nyezabolevanija golovy i shei. Jetiologija, patogenez, klinika, lechenie.* M.: MEDpress-inform; 2016. (In Russ.).
9. Имбряков К.В., Никольский В.Ю. Фурункулы и карбункулы лица. *Российский стоматологический журнал*. 2013;5:52-56.
Imbrjakov KV, Nikolsky VYu. Furunkuly I karbunkuly lica. *Rossiiskii stomatologicheskii zhurnal*. 2013;5:52-56. (In Russ.).
10. Григорьев С.Г., Евдокимов В.И., Иванов В.В., Сиващенко П.П., Фефелов Д.И. Медико-статистическая характеристика заболеваемости военнослужащих по призыву Вооруженных Сил Российской Федерации (2007—2016 гг.). *Военно-медицинский журнал*. 2017;10 (338):4-14.
Grigor'ev SG, Evdokimov VI, Ivanov VV, Sivashchenko PP, Fefelov DI. Mediko-statisticheskaja harakteristika zabolevaemosti voennosluzhashhih po prizyvu Vooruzhennyh Sil Rossijskoj Federacii (2007—2016 gg.) *Voenno-meditsinskii zhurnal.* 2017;10(338):4-14. (In Russ.).
11. Бородулина И.И., Климова И.С., Железнова Е.А. Микробный пейзаж при фурункуле лица. *Забайкальский медицинский вестник*. 2009; 2:22-24.
Borodulina II, Klimova IS, Zheleznova EA. Mikrobnyj pejzazh pri furunkule lica. *Zabaikal'skii meditsinskii vestnik*. 2009;2:22-24. (In Russ.).
12. Файзуллина Г.А., Мавзютов А.Р. Особенности микрофлоры раневого отделяемого при фурункулезе челюстно-лицевой области. *Инфекционные болезни*. 2010;1:335-336.
Fajzullina GA, Mavzjutov AR. Osobennosti mikroflory ranevogo otdeljaemogo pri furunkule zecheljustno-licevojoblasti. *Infektsionnye bolezni*. 2010;1: 335-336. (In Russ.).
13. Быков И.Ю., Самцов А.В., Гладько В.В., Устинов М.В. О проведении эксперимента по снижению заболеваемости дерматовенерологического профиля военнослужащих Северо-Кавказского военного округа. *Военно-медицинский журнал*. 2006;2(327):4-8.

Bykov IJu, Samtsov AV, Gladko VV, Ustinov MV. O provedenii jeksperimenta po snizheniju zabolevaemosti dermatovenerologicheskogo profilja voennosluzhashhih Severo-Kavkazskogo voennogo okruga. *Voenno-meditsinskii zhurnal*. 2006;2(327):4-8. (In Russ.).

14. Касенова Н.С. Этиопатогенез и частота развития фурункулов и карбункулов челюстно-лицевой области. *Здравоохранение Кыргыстана*. 2012;3:97-102.
Kasenova NS. Jetiopatogenez i chastota razvitija furunkulov i karbunkulov cheljustno-licevoj oblasti. *Zdravookhranenie Kyrgystana*. 2012;3:97-102. (In Russ.).

15. Мухаметжанов А.М., Смагулов Н.К. Заболеваемость военнослужащих срочной службы. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; 3:22-25.
Muhametzhanov AM, Smagulov NK. Zabolevaemost' voennosluzhashhih srochnoj sluzhby. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015;3:22-25. (In Russ.).

Поступила 20.05.2021
Received 20.05.2021
Принята 15.07.2021
Accepted 15.07.2021

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 38-43
https://doi.org/10.17116/stomat202210103138

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 38-43
https://doi.org/10.17116/stomat202210103138

Профилактика воспалительных осложнений после удаления третьих моляров нижней челюсти

© В.А. СЕМКИН, А.Н. ГУРИН, Д.В. ВИТРЕНКО, Д.Д. ЛЕВЧЕНКО

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

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Наиболее распространенными осложнениями после удаления ретенированных третьих моляров нижней челюсти являются воспалительные осложнения. К основным вариантам профилактики относятся назначение антибиотиков до операции и/или в послеоперационном периоде; способ послеоперационного ведения лунки зуба, подразумевающий заживление первичным либо вторичным натяжением. Каждый из вариантов послеоперационного ведения обладает преимуществами и недостатками.

Цель исследования. Сравнение глухого ушивания и тампонады лунки йодоформной турундой после удаления ретенированных третьих моляров нижней челюсти для профилактики воспалительных осложнений.

Материал и методы. Выполнено ретроспективное когортное исследование. Проанализированы медицинские карты 273 пациентов, которым было выполнено удаление ретенированных нижних третьих моляров по ортодонтическим показаниям. В исследование включена медицинская документация 100 пациентов, в 50 случаях послеоперационное ведение осуществлялось с использованием йодоформной турунды, в 50 случаях проведено только глухое ушивание лунки. В зависимости от типа данных и их распределения использовались тест хи-квадрат, точный критерий Фишера двусторонний, критерий *t* Стьюдента, критерий *U* Манна—Уитни. Статистически значимыми считали различия при $p<0,05$.

Результаты. У пациентов, у которых в послеоперационном периоде использовали йодоформную турунду, альвеолит развивался в 8 %, при глухом ушивании лунки — в 34% ($p=0,003$). Общий период реабилитации у пациентов без альвеолита с использованием турунды составил 8 [7; 31] сут., при глухом ушивании — 7 [7; 8] сут. ($p=0,003$).

Заключение. Оптимальным вариантом профилактики альвеолита после удаления третьих моляров нижней челюсти является заживление вторичным натяжением с использованием йодоформной турунды. Однако при глухом ушивании заживление происходило значительно быстрее в случае, если в послеоперационном периоде не возникал альвеолит, что обосновывает разработку альтернативного способа ведения лунки зуба.

Ключевые слова: *альвеолит, третий моляр нижней челюсти, реабилитация, когортное исследование.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Семкин В.А. — https://orcid.org/0000-0002-0615-8779
Гурин А.Н.— https://orcid.org/0000-0002-2845-2434
Витренко Д.В. — https://orcid.org/0000-0003-1843-474X
Левченко Д.Д. — https://orcid.org/0000-0002-5229-8051
Автор, ответственный за переписку: Витренко Д.В. — e-mail: doc.vitr@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Семкин В.А., Гурин А.Н., Витренко Д.В., Левченко Д.Д. Профилактика воспалительных осложнений после удаления третьих моляров нижней челюсти. *Стоматология*. 2022;101(3):38–43. https://doi.org/10.17116/stomat202210103138

Prevention of inflammatory complications after surgical extraction of mandibular third molars

© V.A. SEMKIN, A.N. GURIN, D.V. VITRENKO, D.D. LEVCHENKO

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

ABSTRACT

Background. Inflammatory complications are the most prevalent problems after surgical extraction of mandibular third molars. The main options for prevention are prophylactic antibiotics usage before surgery or in the postoperative period; a method of postoperative management of a tooth socket, implying healing by primary or secondary closure. Each of the postoperative management types has advantages and disadvantages.

Objective. The aim of the study was to compare complete suturing versus iodoform gauze packing of tooth socket for prevention of inflammatory complications after mandibular third molar removal.

Material and methods. A retrospective cohort study was performed. The medical records of 273 patients who underwent mandibular third molar extraction for orthodontic indications were analyzed. Data of 100 patients were included, in 50 cases the postoperative management was carried out using iodoform packing, in other 50 cases complete suturing was performed. Depending on the type of data and distribution, we used the chi-squared test, Fisher's exact test, Student's *t*-test, Mann—Whitney U test. A $p<0.05$ was needed to achieve statistical significance.

Results. Alveolitis developed in 8 % cases of iodoform gauze packing and 34% cases of suturing. The differences are statistically significant (p=0.003). The total rehabilitation period (days) in patients with no alveolitis using iodoform gauze packing was 8 (7; 31) (Me (Q1; Q3)), using complete socket suturing was 7 (7; 8) (Me (Q1; Q3)), the differences are statistically significant (p=0.003).
Conclusion. The best option for the prophylaxis of alveolitis after surgical extraction of mandibular third molar is secondary closure using iodoform gauze packing. However, in the cases with no alveolitis when complete suturing was performed, healing occurred much faster, which justifies the development of an alternative method for third molar socket healing.

Keywords: *alveolitis, dry socket, mandibular third molar, reabilitation, cohort study.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Semkin V.A. — https://orcid.org/0000-0002-0615-8779
Gurin A.N. — https://orcid.org/0000-0002-2845-2434
Vitrenko D.V. — https://orcid.org/0000-0003-1843-474X
Levchenko D.D. — https://orcid.org/0000-0002-5229-8051
Corresponding author: Vitrenko D.V. — e-mail: doc.vitr@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:
Semkin VA, Gurin AN, Vitrenko DV, Levchenko DD. Prevention of inflammatory complications after surgical extraction of mandibular third molars. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):38–43. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202210103138

Удаление третьих моляров нижней челюсти является хирургической манипуляцией, сопряженной с риском развития как интра-, так и послеоперационных осложнений [1, 2].

К воспалительным осложнениям после удаления ретенированных третьих моляров нижней челюсти относятся альвеолит, абсцедирование в раннем послеоперационном периоде, отсроченное воспаление [3].

Альвеолит — частое послеоперационное осложнение, развивается на 2—4-е сутки после удаления зуба и характеризуется разрушением/отсутствием кровяного сгустка, нарушением заживления лунки, выраженным болевым синдромом [4, 5].

Профилактика альвеолита может осуществляться тампонадой лунки йодоформной турундой [6]. Йодоформ обладает антисептическими свойствами, но при этом некоторые микроорганизмы резистентны к его действию. В своей работе L. Shen и соавт. (2019) [7] отмечают, что при использовании йодоформных турунд в микробиоте лунки преобладают *Actinomyces*, *Streptococcus*, являющиеся антагонистами для *Peptostreptococcus, Fusobacterium*, *Prevotella*, которые ассоциируются с развитием альвеолита. Несмотря на простоту и доступность метода, тампонада лунки йодоформной турундой для профилактики альвеолита имеет недостатки: аллергические реакции на йодоформ и другие компоненты турунды, дискомфорт из-за органолептических свойств.

Другим методом профилактики альвеолита является глухое ушивание лунки. Однако ушивание в зоне третьих моляров нижней челюсти не всегда позволяет достичь герметичности особенно в области дистальной поверхности второго моляра из-за высокого натяжения слизистой оболочки на данном участке. Все это приводит к попаданию остатков пищи в лунку, расхождению швов и развитию альвеолита или абсцедирования [8].

Отсроченное воспаление в области удаленного третьего моляра нижней челюсти — сравнительно редкое осложнение, характеризуется отеком мягких тканей, нагноением в области вмешательства. Данное состояние развивается в среднем через 1 мес. после удаления. По данным литературы, встречается в 0,5—3,7% случаев удалений третьих моляров нижней челюсти. Факторами риска являются женский пол — у женщин развивается чаще; дистопия, мезиальный наклон зуба [9]. В ходе микробиологических исследований выявлено, что микробиота в области абсцедирования представлена *Fusobacterium, Prevotella, Peptostreptococcus* в ряде случаев бактерии обладали резистентностью к амоксициллину, амоксициллину/клавулановой кислоте, метронидазолу [10].

Цель исследования — ретроспективный сравнительный анализ глухого ушивания лунки и тампонады лунки йодоформной турундой в качестве профилактики воспалительных осложнений после удаления ретенированных третьих моляров нижней челюсти.

Материал и методы

Выполнен ретроспективный анализ 273 медицинских карт пациентов, проходивших лечение в объеме удаления ретенированных третьих моляров нижней челюсти в отделении амбулаторной хирургической стоматологии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России (Москва) в период с января 2018 г. по декабрь 2020 г. Дизайн исследования — ретроспективное когортное исследование. При планировании исследования использовали чек-лист для наблюдательных исследований STROBE.

Критериями включения служили (по данным медицинской карты): возраст старше 18 лет; заполненная анкета здоровья пациента; отсутствие жалоб на боли в области третьего моляра нижней челюсти; диагноз по МКБ-10: K01.0 Ретенированные зубы (дистопия, полная ретенция третьего моляра нижней челюсти); наличие данных рентгенологического исследования либо описание рентгенологического исследования рентгенологом; по данным рентгенологического исследования/описания — третий моляр нижней челюсти полностью ретенирован, имеет медиальный наклон, корни сформированы.

Критериями отказа от включения служили данные медицинской карты/анкеты здоровья пациента: общесоматические заболевания в стадии декомпенсации, беременность, период лактации, прием бисфосфонатов; жалобы на боли в области третьего моляра нижней челюсти; диагнозы по МКБ-10: K05.22 Острый перикоронит, K05.23 Хронический перикоронит в области третьего мо-

ляра нижней челюсти; удаление третьих моляров нижней челюсти под седацией.

Включение пациентов в исследование с диагнозом K01.0, отказ от включения пациентов с диагнозами K05.22, K05.23 исключает влияние острого/хронического воспаления на развитие воспалительных осложнений в области третьего моляра нижней челюсти после его удаления.

На этапе планирования исследования был выполнен расчет необходимого минимального объема выборки относительно показателя распространенности альвеолита. С учетом данных литературы ожидаемый максимальный показатель распространенности альвеолита выбран на уровне 37% [5, 11, 12]. Минимальный показатель распространенности альвеолита принят за 10%. При уровне статистической значимости 95% и статистической мощности исследования 80% минимальный необходимый объем выборки составил 35 пациентов в каждой подгруппе. Для расчета использовали формулу для сравнения двух долей [13]:

$$N = \frac{(p_1 \times (1-p_1) + p_2 \times (1-p_2)) \times PI}{\Delta^2},$$

где N — число участников в одной подгруппе; p_1 и p_2 — значения двух сравниваемых долей; PI — индекс мощности (при статистической значимости 95%, статистической мощности 80% равен 7,9); Δ — разность между двумя долями.

Первичный анализ медицинской документации осуществляли с использованием программного обеспечения МЕДИАЛОГ («Post Modern Technology», Россия). Всего проанализировано 273 медицинские карты. Из них критериям включения соответствовали 139 (в 89 случаях послеоперационное ведение осуществлялось с использованием йодоформной турунды, в 50 случаях выполнено только наложение швов). Объем выборки в подгруппах «Турунда», «Швы» решено сохранить в объеме до 50 в каждой. Для исключения 39 случаев из подгруппы «Турунда» выполнена рандомизация методом последовательных номеров. Таким образом, сформирована когорта (n=100), включающая подгруппу «Турунда» (n=50), подгруппу «Швы» (n=50) **(рис. 1)**.

Статистическая обработка полученных данных и построение диаграмм проведены с использованием пакета OriginPro 9.5 («OriginLab», США). Для определения нормальности распределения количественных непрерывных данных использованы графический анализ, критерий асимметрии и эксцесса, критерий Д'Агостино. Для описательной статистики качественных данных использовали проценты и исходные данные, в виде: %(n/N), где n — число описываемых случаев, N — общее число случаев. Количественные непрерывные данные при нормальном распределении описывались в виде: $M \pm m$ (S), где M — среднее значение параметра в выборке, m — стандартная ошибка среднего, S — среднеквадратическое отклонение по выборке. В случае ненормального распределения данные описывались в виде Me [Q_1; Q_3], где Me — медиана, Q_1 — нижний квартиль, Q_3 — верхний квартиль. Учитывая, что выборки в исследовании являлись независимыми, при проверке статистических гипотез в случае качественных бинарных данных использовали тест хи-квадрат Пирсона (при уровнях ожидаемых значений в четырехпольной таблице сопряженности более 10); точный критерий Фишера двусторонний (при уровнях ожидаемых значений в четырехпольной таблице сопряженности менее 10). Критерий t Стьюдента с проверкой условия равенства дисперсий (тест Левена) применяли при нормально распределенных непрерывных количественных данных, при ненормальном распределе-

Основные характеристики подгрупп обследованных пациентов
Main characteristics of subgroups of patients

Показатель	Подгруппа «Турунда» (n=50)	Подгруппа «Швы» (n=50)	–p
Пол, n (%)			
Мужчины	24 (48)	25 (50)	0,159
Женщины	26 (52)	25 (50)	0,159
Прием пероральных контрацептивов, n (%)	4 (15)	2 (8)	0,677
Возраст, годы ($M \pm m$ (S))	36,2±0,95 (6,70)	38,4±0,86 (6,06)	0,085
Номер зуба, n (%)			
38	22 (44)	23 (46)	0,544
48	28 (56)	27 (54)	0,544
Диагноз			
K01.0, n (%)	50 (100)	50 (100)	
Показания к удалению, n (%)			
ортодонтические	50 (100)	50 (100)	
Инфильтрационная анестезия, n (%)			
артикаин 4% с адреналином 1:100 000	38 (76)	36 (72)	0,648
Артикаин 4% с адреналином 1:200 000	12 (24)	14 (28)	0,648
Антибиотики в послеоперационном периоде, n (%)	50 (100)	50 (100)	
Число посещений после удаления зуба, Me [Q_1; Q_3]			
при альвеолите	5 [4,5; 5]	5 [5; 5]	1,0
без альвеолита	3 (3; 4)	3 (3; 3)	0,005
Протяженность реабилитации, дни (Me [Q_1; Q_3]			
при альвеолите	40 [23,5; 45,5]	36 [24; 40]	0,420
без альвеолита	8 [7; 31]	7 [7; 8]	0,003
Альвеолит, n (%)	4 (8)	17 (34)	0,003
Отсроченное воспаление, n (%)	0	1 (2)	1,0

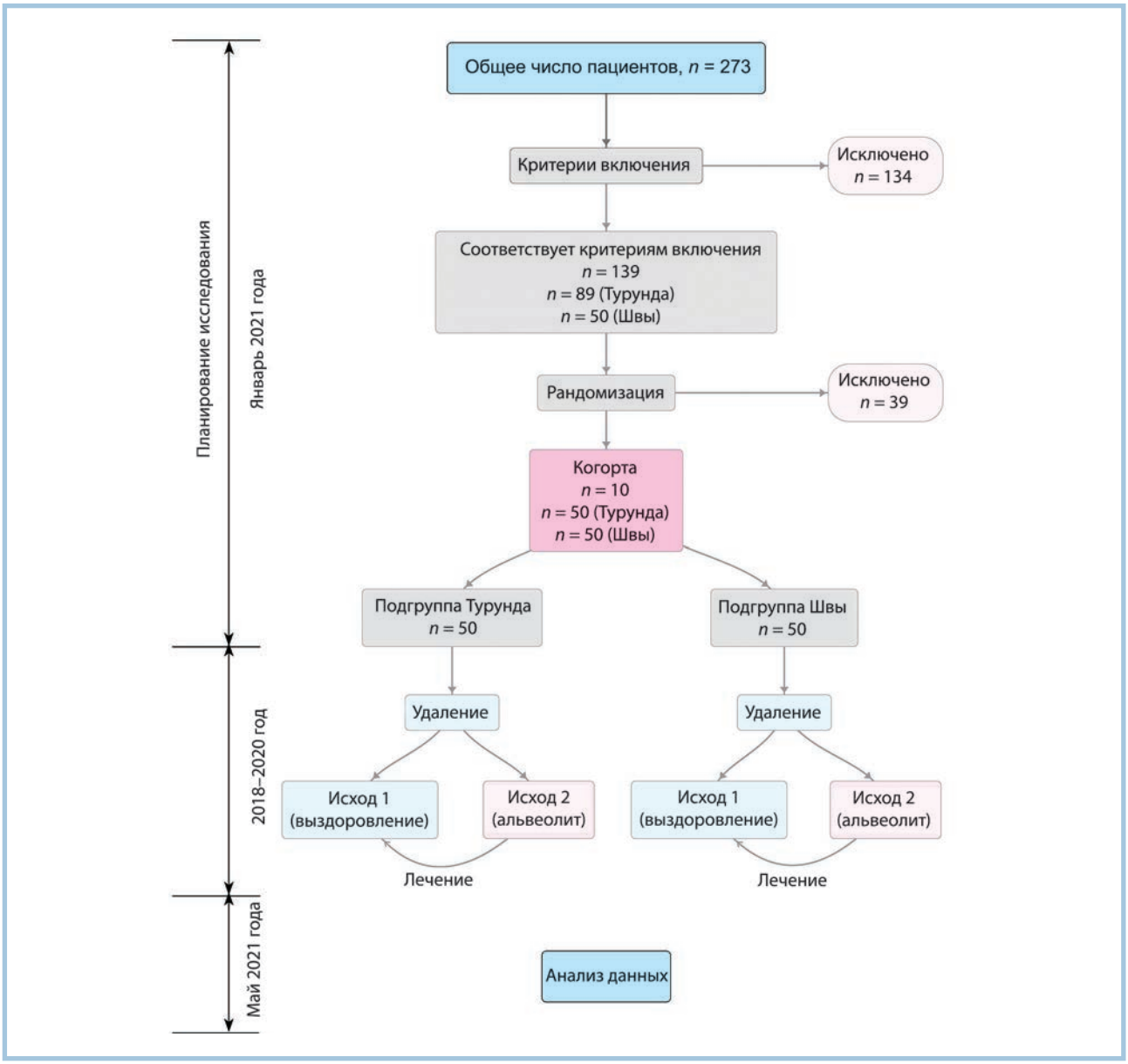


Рис. 1. **Блок-схема включения пациентов в исследование и распределения по подгруппам.**
Fig. 1. **Flow-chart of inclusion and distribution of patients in the research.**

нии использовался критерий *U* Манна—Уитни. Статистически значимыми считали различия при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение

Данные, полученные в ходе исследования, отражены в **таблице**.

В подгруппе «Турунда» альвеолит был выявлен у 4 (8%) пациентов, в подгруппе «Швы» — у 17 (34%; $p=0,003$). Это можно связать с антисептическим действием йодоформа, отсутствием выраженной задержки пищи в лунке в связи с объемом турунды. Основными недостатками послеоперационного ведения с использованием только швов, являются невозможность герметичного ушивания лунки, что обусловливает попадание пищи и ротовой жидкости в лунку зуба; подвижность язычной или вестибулярной слизистой, не имеющей костной основы, что приводит к разрушению кровяного сгустка и, как следствие, альвеолиту.

В случаях с альвеолитом в послеоперационном периоде медиана числа посещений после удаления зуба в подгруппе «Турунда» составило 5 [4,5; 5] дней, в подгруппе «Швы» — 5 [5; 5] ($p=1,0$). В отсутствие альвеолита аналогичный показатель в подгруппе «Турунда» составил 3 [3; 4] дня, в подгруппе «Швы» — 3 [3; 3] ($p=0,005$). Это объясняется тем, что для 17 (34%) пациентов подгруппы «Турунда» потребовалось 4 послеоперационных посещения, в связи с этим значение верхнего квартиля равняется 4 суткам. Данные о распределении послеоперационных перевязок по времени отражены на **рис. 2**.

Медиана периода реабилитации при возникновении альвеолита в группе «Турунда» составила 40 [23,5; 45,5]

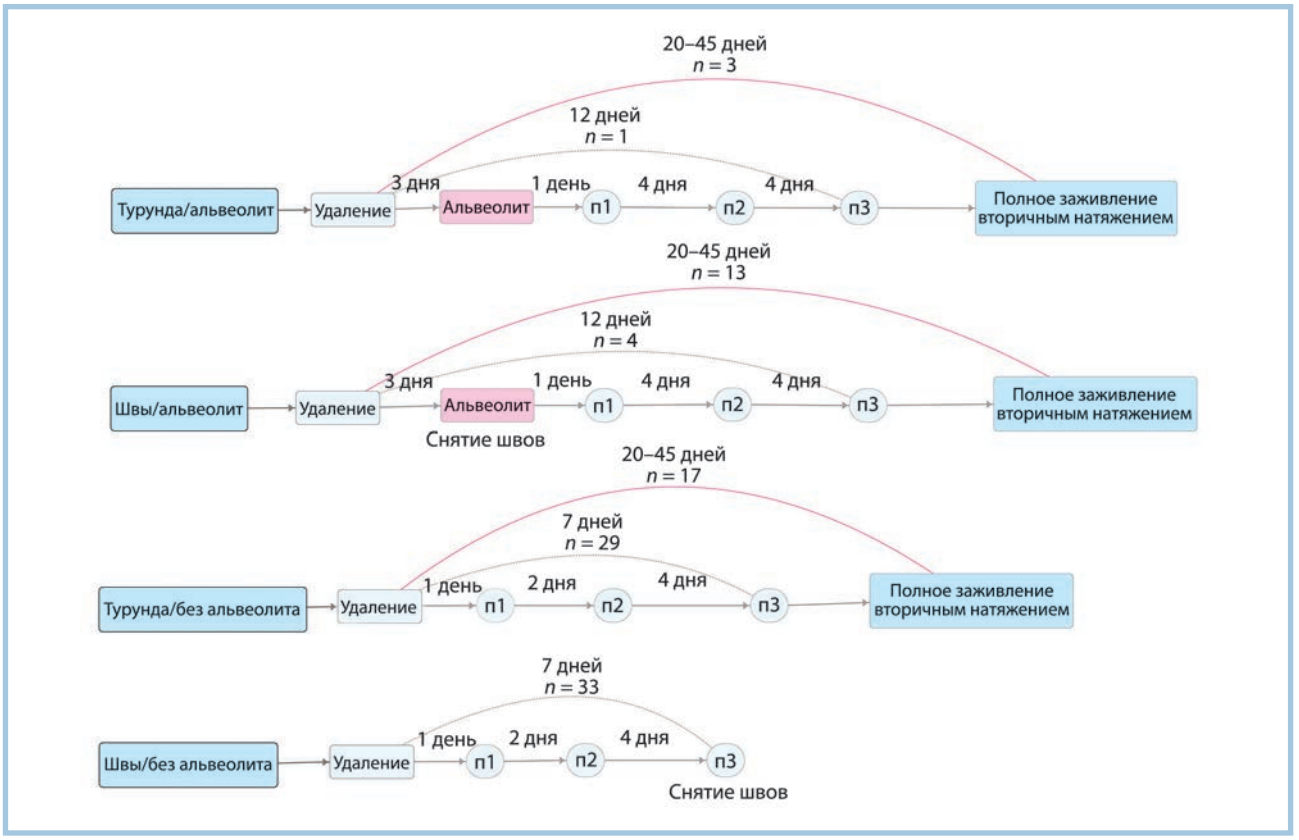


Рис. 2. **Схема послеоперационных посещений.**

п1 — первый послеоперационный осмотр; п2 — второй послеоперационный осмотр; п3 — третий послеоперационный осмотр

Fig. 2. **Scheme of postoperative follow-ups.**

п1 — first postoperative visit; п2 — second postoperative visit; п3 — third postoperative visit.

дней, в группе «Швы» — 36 [24; 40] дней. Нулевая гипотеза об отсутствии статистически значимых различий принимается (p=0,420). Это связано с тем, что при возникновении альвеолита «Швы» снимались, в лунку укладывалась «Турунда», таким образом заживление происходило вторичным натяжением.

В отсутствие альвеолита медиана периода реабилитации составила 8 [7; 31] дней в подгруппе «Турунда», в подгруппе «Швы» — 7 [7; 8] дней (p=0,003; **рис. 3**). У 17 пациентов подгруппы «Турунда» период реабилитации составлял 20—45 сут **(рис. 4)**. Это можно связать с тем, что после удаления турунды через 7—10 дней стенки лунки остаются защищенными грануляционной тканью, таким образом в последующем заживление происходит за счет аппозиционного роста костной ткани со стороны стенок лунки. При этом в течение примерно 1 мес. на месте лунки имеется углубление, в котором задерживаются остатки пищи. В ряде случаев появляется дискомфорт, который пациент связывает с развитием осложнения после удаления, что заставляет его повторно прийти на осмотр к стоматологу.

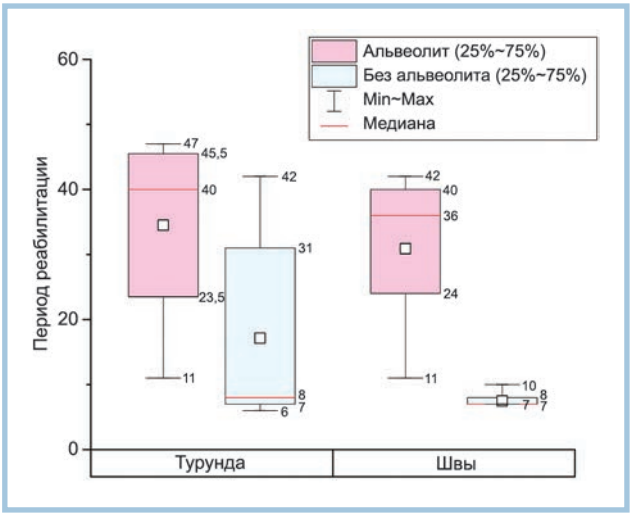


Рис. 3. **Длительность периода реабилитации.**

Fig. 3. **Rehabilitation period duration.**

Заключение

Удаление ретенированных третьих моляров нижней челюсти часто выполняется в амбулаторной хирургической стоматологии. Одной из актуальных проблем является выбор способа заживления лунки — первичным либо вторичным натяжением, от чего во многом зависит развитие воспалительных осложнений, интенсивность послеоперационного отека, болей, период нетрудоспособности, длительность заживления, пародонтологический статус

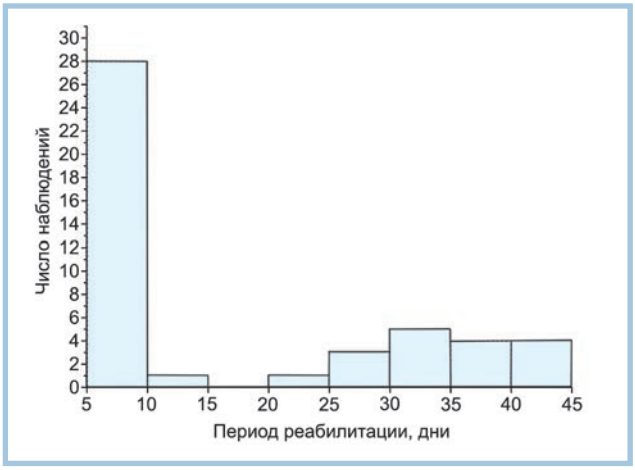


Рис. 4. **Период реабилитации в подгруппе «Турунда» без альвеолита.**

Fig. 4. **Rehabilitation period in the Iodoform gauze packing subgroup without dry socket.**

в области второго моляра. По данным исследований, заживление вторичным натяжением является оптимальным в большинстве клинических ситуаций с точки зрения послеоперационного отека, болевого синдрома, развития осложнений в послеоперационном периоде.

Данное исследование показывает, что для профилактики воспалительных осложнений оптимальным вариантом является заживление лунки вторичным натяжением. При использовании турунды альвеолит выявлен у 4 (8%) пациентов, в случае ушивания наглухо — у 17 (34%; p=0,003). Однако период реабилитации при глухом ушивании, без альвеолита в послеоперационном периоде, составлял 7 [7; 8] сут., при использовании турунды в случаях без альвеолита — 8 [7; 31] сут. У 17 пациентов подгруппы «Турунда» период реабилитации составил 20—45 сут., с этим связано выраженное смещение значения верхнего квартиля. Различия статистически значимы (p=0,003).

В ситуациях, когда альвеолит не развивался, заживление происходило значительно быстрее при глухом ушивании лунки, в то же время использование турунды снижало риск воспалительных развития осложнений в послеоперационном периоде. Это обосновывает разработку альтернативного способа ведения лунки зуба, совмещающего преимущества заживления первичным и вторичным натяжением.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bouloux GF, Steed MB, Perciaccante VJ. Complications of Third Molar Surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2007;19(1):117-128. https://doi.org/10.1016/j.coms.2006.11.013
2. Brauer HU. Unusual complications associated with third molar surgery: a systematic review. *Quintessence Int*. 2009;40(7):565-572.
3. Bouloux GF, Steed MB, Perciaccante VJ. Complications of third molar surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2007;19(1):117-vii. https://doi.org/10.1016/j.coms.2006.11.013
4. Зорина О.А., Петрухина Н.Б., Борискина О.А. Медикаментозное сопровождение альвеолита челюсти препаратом Холисал. *Стоматология*. 2019;98(6):58-64.
Zorina OA, Petrukhina NB, Boriskina OA. Medikamentoznoe soprovozhdenie al'veolita cheliusti preparatom Kholisal. *Stomatologiya*. 2019;98(6):58-64. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat20199806158
5. Daly B, Sharif MO, Newton T, Jones K, Worthington H V. Local interventions for the management of alveolar osteitis (dry socket). *Cochrane Database Syst Rev*. Published online December 2012. https://doi.org/10.1002/14651858.CD006968.pub2
6. *Хирургическая стоматология: национальное руководство*. Под ред. Кулакова А.А. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2021;107-108.
Khirurgicheskaya stomatologiya: natsional'noe rukovodstvo. Pod red. Kulakova A.A. M.: GEOTAR-Media; 2021;107-108. (In Russ.).
https://doi.org/10.33029/9704-6001-6-SUR-2020-1-408
7. Shen LH, Xiao E, Wang EB, Zheng H, Zhang Y. High-Throughput Sequencing Analysis of Microbial Profiles in the Dry Socket. *J Oral Maxillofac Surg*. 2019;77(8):1548-1556. https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.02.041
8. Balamurugan R, Zachariah T. Comparison of primary and secondary closure with a buccal mucosal-advancement flap on postoperative course after mandibular impacted third molar surgery. *Oral Maxillofac Surg*. 2020;24(1): 37-43. https://doi.org/10.1007/s10006-019-00814-w
9. Brunello G, De Biagi M, Crepaldi G, Rodrigues FI, Sivolella S. An Observational Cohort Study on Delayed-Onset Infections after Mandibular Third-Molar Extractions. *Int J Dent*. 2017;2017:1435348. https://doi.org/10.1155/2017/1435348
10. Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E, Formoso-Senande MF, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Delayed-onset infections after impacted lower third molar extraction: involved bacteria and sensitivity profiles to commonly used antibiotics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012;114(1):43-48. https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.06.022
11. Blum IR. Contemporary views on dry socket (alveolar osteitis): A clinical appraisal of standardization, aetiopathogenesis and management: A critical review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2002;31(3):309-317. https://doi.org/10.1054/ijom.2002.0263
12. Øyri H, Jensen JL, Barkvoll P, Jonsdottir OH, Reseland J, Bjørnland T. Incidence of alveolar osteitis after mandibular third molar surgery. Can inflammatory cytokines be identified locally? *Acta Odontol Scand*. 2021;79(3):205-211. https://doi.org/10.1080/00016357.2020.1817546
13. Гржибовский А.М., Горбатова М.А., Наркевич А.Н., Виноградов К.А. Необходимый объем выборки для сравнений долей в двух независимых группах. *Морская медицина*. 2020;6(3):76-83.
Grjibovski AM, Gorbatova MA, Narkevich AN, Vinogradov KA. Required Sample Size for Comparing Proportions in Two Independent Samples. *Mar Med*. 2020;6(3):76-83. (In Russ.).
https://doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-3-76-83

Поступила 12.06.2021
Received 12.06.2021
Принята 07.02.2022
Accepted 07.02.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 44-48
https://doi.org/10.17116/stomat202210103144

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 44-48
https://doi.org/10.17116/stomat202210103144

Использование магнитно-сенсорной системы для регистрации паттернов движения нижней челюсти у пациентов, перенесших реконструкцию височно-нижнечелюстного сустава

© В.И. ЕРМОЛИН, Т.З. ЧКАДУА, Н.А. СТАРИКОВ, Г.Б. БАБУНАШВИЛИ, А.А. МАШКИНА, М.А. РОМАНОВСКИЙ

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

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Регистрация кинематики нижней челюсти у пациентов после тотального эндопротезирования височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) с использованием магнитно-сенсорной системы.

Материал и методы. Движение нижней челюсти исследовано у 10 пациентов, которым проведена реконструкция ВНЧС с применением тотальных эндопротезов. Измеряли мышелковый диапазон движения, угол трансверзального суставного пути (TCI), скорость движения суставов (max S) и расстояние стабильности между позицией в начале движения и конце (Start/End) у протезов ВНЧС и нативных суставов за 1 нед. до операции (T0) и через 12 мес. после нее (T1).

Результаты. Выявлено увеличение показателей линейного расстояния нативного сустава при открывании (p=0,004), протрузии (p=0,004), балансирующей стороны (p=0,001) и max S нативного сустава и эндопротеза при открывании (p=0,009), рабочей стороны (p=0,008) и балансирующей (p=0,001). Уменьшение показателей наблюдалось в Start/End у нативного сустава при открывании (p=0,035), протрузии (p=0,02), рабочей стороны (p=0,004), а также эндопротеза относительно патологичного сустава при открывании (p=0,028), протрузии (p=0,001) и балансирующей стороны (p=0,003).

Заключение. Во всех случаях обнаружен незначительный, но четко определяемый на контрольных кондилограммах трансляционный сдвиг на стороне проведенного вмешательства, что может быть обозначено как «псевдотрансляция».

Ключевые слова: *височно-нижнечелюстной сустав, ВНЧС, тотальный эндопротез ВНЧС, кинематика ВНЧС после эндопротезирования.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Ермолин В.И. — https://orcid.org/0000-0001-7555-7688
Чкадуа Т.З. — https://orcid.org/0000-0001-8270-8843
Стариков Н.А. — https://orcid.org/0000-0003-4032-8361
Бабунашвили Г.Б. — https://orcid.org/0000-0001-7217-1421
Машкина А.А. — https://orcid.org/0000-0002-1273-8905
Романовский М.А. — https://orcid.org/0000-0001-8680-6635
Автор, ответственный за переписку: Ермолин В.И. — e-mail: evalentin1994@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Ермолин В.И., Чкадуа Т.З., Стариков Н.А., Бабунашвили Г.Б., Машкина А.А., Романовский М.А. Использование магнитно-сенсорной системы для регистрации паттернов движения нижней челюсти у пациентов, перенесших реконструкцию височно-нижнечелюстного сустава. *Стоматология.* 2022;101(3):44–48. https://doi.org/10.17116/stomat202210103144

The use of magnetic sensory system for mandibular movement patterns recording in patients after TMJ reconstruction

© V.I. ERMOLIN, T.Z. CHKADUA, N.A. STARIKOV, G.B. BABUNASHVILI, A.A. MASHKINA, M.A. ROMANOVSKY

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

ABSTRACT

Objective. The aim of this study was to record mandibular kinematics in patients after total TMJ endoprosthesis using a magnetic sensory system.

Material and methods. The movement of the mandibular was examined in 10 patients who underwent TMJ reconstruction using total endoprostheses. The condylar range of motion, the angle of the transversal condylar inclination (TCI), the speed of joint movement (max S) and the stability distance between the position at the beginning of movement and at the end (Start/end) of TMJ prostheses and native joints were measured 1 week before surgery (T0) and 12 months after (T1).

Results. The study showed an increase in the linear distance of the native joint when opening (p=0.004), protrusion (p=0.004), balancing side (p=0.001) and max S of the native joint and endoprosthesis when opening (p=0.009), working side (p=0.008) and balancing side (p=0.001). A decrease in indicators was observed in the Start/end of the native joint when opening (p=0.035), protru-

sion (p=0.02), working side (p=0.004), as well as the endoprosthesis relative to the pathological joint when opening (p=0.028), protrusion (p=0.001) and balancing side (p=0.003).
Conclusion. In the present study, in all cases, a slight but clearly defined translational shift on the side of the intervention was detected on the control condylograms, which can be referred to as «pseudotranslation».

Keywords: *temporomandibular joint, TMJ, total TMJ endoprosthesis, TMJ kinematics after endoprosthesis.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Ermolin V.I. — https://orcid.org/0000-0001-7555-7688
Chkadua T.Z. — https://orcid.org/0000-0001-8270-8843
Starikov N.A. — https://orcid.org/0000-0003-4032-8361
Babunashvili G.B. — https://orcid.org/0000-0001-7217-1421
Mashkina A.A. — https://orcid.org/0000-0002-1273-8905
Romanovsky M.A. — https://orcid.org/0000-0001-8680-6635
Corresponding author: Ermolin V.I. — e-mail: evalentin1994@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:
Ermolin VI, Chkadua TZ, Starikov NA, Babunashvili GB, Mashkina AA, Romanovsky MA. The use of magnetic sensory system for mandibular movement patterns recording in patients after TMJ reconstruction. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):44–48. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat202210103144

Введение

Реконструкция височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС) с применением тотальных эндопротезов признана безопасным, эффективным и надежным методом лечения пациентов с анкилозом сочленения, опухолями различной этиологии, дегенеративными заболеваниями на поздних стадиях, потерей вертикальной высоты нижней челюсти вследствие резорбции мыщелковых отростков [1—5]. Одной из основных целей аллопластической тотальной реконструкции ВНЧС является восстановление функции зубочелюстной системы, включающей жевание, дыхание, глотание, речеобразование [6]. Принято считать, что эндопротезы ВНЧС не способны воспроизводить трансляционные движения и ограничиваются исключительно ротацией, что предположительно связано с отсечением прикрепления к нижней челюсти латеральной крыловидной мышцы, наличием рубцовой ткани и фиброзной инкапсуляцией головки протеза в послеоперационном периоде, а также самой конструкцией эндопротеза [7]. В случае одностороннего эндопротезирования отсутствие трансляционных движений протеза оказывает выраженное негативное влияние на контралатеральный сустав, приводя к значительному изменению траектории его движения, и как следствие — к потенциальной патологической нагрузке, сопряженной с дисфункцией и кондилярной резорбцией [8, 9]. Вопрос полноценного восстановления движений нижней челюсти у пациентов после реконструкции ВНЧС с применением тотальных эндопротезов остается нерешенным [10, 11].

В большинстве источников литературы, посвященных реконструкции ВНЧС, функция нижней челюсти как биомеханический параметр не анализировалась. Исследования ограничивались измерением межрезцового расстояния при открывании рта и оценкой качества жизни по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) без более глубокого понимания кинематики мыщелковых отростков [5, 11, 12].

Цель исследования — регистрация кинематики нижней челюсти у пациентов после тотального эндопротезирования ВНЧС с использованием системы.

Материал и методы

В июле 2020 г. 10 пациентам была выполнена реконструкция ВНЧС с применением тотальных эндопротезов вследствие анкилозирующего состояния. Всем пациентам, одной операционной бригадой, были установлены индивидуальные двухкомпонентные эндопротезы ВНЧС с титановым имплантатом мыщелкового отростка и хирурленовым компонентом ямки височной кости (производитель ООО «Конмет», Россия; CONMET LLC, Russia).

Кинематику протезов ВНЧС и нативных суставов измеряли за 1 нед. до операции (Т0) и через 12 мес. после (Т1) при помощи магнитно-сенсорной системы CADIAX Diagnostic («Gamma», Австрия). Эта система регистрирует и отображает движение нижней челюсти вокруг шарнирной оси с точностью измерения 0,01 мм и считается надежной системой воспроизведения кинематики мыщелковых отростков. Процесс регистрации движения в ВНЧС выполнялся по стандартизированному протоколу: I. Фиксация параокклюзионной вилки на зубы нижней челюсти; II. Установка верхней и нижней лицевых дуг на голове пациента; III. Крепление флажков и писчиков к лицевым дугам; IV. Регистрация движения **(рис. 1)** [13].

Первым шагом при применении магнитно-сенсорной системы является расчет динамической шарнирной оси, которая определяется программой путем расчета геометрический кривых, образуемых при смещении писчиков в момент совершения нижней челюсти лишь ротационных движений, при этом оператор исключает любые трансляционные. Для конвертации зарегистрированных значений в систему координат шарнирно-орбитальной плоскости в программу вводили геометрические данные верхнечелюстной лицевой дуги.

В ходе исследования каждый пациент выполнял три цикла с максимальным объемом открывания рта, про- и латеротрузионных движений нижней челюсти. Исходя из этих параметров измерялись мыщелковый диапазон движения (МДД), угол трансверзального суставного пути (TCI), скорость движения суставов (max S) и расстояние стабильности между позицией в начале движения и конце (Start/End).

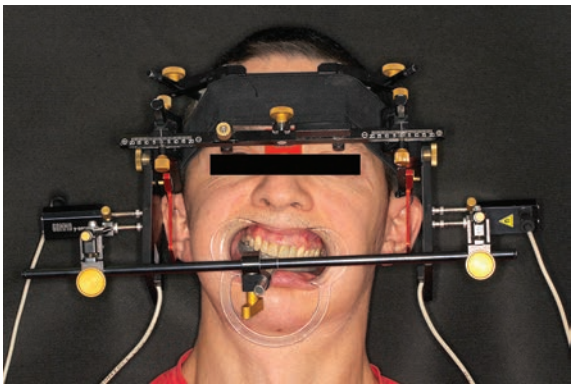


Рис. 1. **Фиксация магнитно-сенсорной системы на пациента для регистрации кинематики протеза ВНЧС и нативного сустава.**
Fig. 1. **Fixation of the magnet sensory system on patient for the registration of the kinematics of TMJ endoprosthesis and native TMJ.**

При измерении МДД оценивали линейное расстояние (ЛР) проходимое мыщелковым отростком из положения нижней челюсти в привычной окклюзии до выполнения открывания рта с максимальным межрезцовым расстоянием, используя систему координат X, Y, Z, ориентированную в соответствии с сагиттальной плоскостью (X и Z) и аксиальной (X и Y).

Угол трансверзального суставного пути (TCI) измеряли на 5 мм пройденного пути от точки шарнирной оси при открывании/закрывании рта, протрузии/ретрузии и медиотрузии справа и слева.

Скорость движения суставов (max S) показывает перемещение шарнирной оси вращения мыщелков. Сравнение скорости в обоих суставах позволяет выявить динамические асимметрии. Изучение изменения скорости перемещения шарнирной оси при различных движениях нижней челюсти, характеризует качество работы жевательных мышц при выполнении соответствующих движений.

Расхождение положения мыщелков между позицией в начале движения и конце (Start/End) свидетельствует о несогласованной работе мышц протракторов и ретракторов и нестабильности множественной привычной окклюзии.

Статистический анализ. При анализе показателей до и после операции применяли дисперсионный анализ. Вычисляли среднее значение каждого показателя (M) и стандартное отклонение (sd). При сравнении результатов до и после операции применяли парный тест Стьюдента. В случае малого размера эффекта уровень достоверности проверяли с помощью Критерия Вилкоксона для связных выборок. Принимали следующие уровни достоверности: * — $p<0,05$ (достоверность >95%); ** — $p<0,01$; *** — $p<0,005$; NS — недостоверные отличия ($p>0,05$).

Результаты

Изменения кинематики мыщелковых отростков (среднее и стандартное отклонение) представлены в **табл. 1 и 2**. В данных таблицах сгруппированы данные для нативного сустава в до- и послеоперационном периоде, а также патологичного сустава и эндопротеза соответственно. Увеличение показателей со статистически значимой разницей в T1 наблюдалось у ЛР нативного сустава при открывании ($p=0,004$), протрузии ($p=0,004$), балансирующей стороны ($p=0,001$) и max S нативного сустава и эндопротеза при открывании ($p=0,009$), рабочей стороны ($p=0,008$) и балансирующей ($p=0,001$). Статистически значимая разница с уменьшением показателей наблюдалась в Start/End у нативного сустава при открывании ($p=0,035$), протрузии ($p=0,02$), рабочей стороны ($p=0,004$), а также эндопротеза относительно патологичного сустава при открывании ($p=0,028$), протрузии ($p=0,001$) и балансирующей стороны ($p=0,003$). Статистически значимая разница у ЛР патологичного сустава и эндопротезов, а также TCI отсутствует.

Обсуждение

Анализ кинематики протезов ВНЧС и нативных суставов, выявил, что функция реконструированных суставов была восстановлена лишь частично. По сравнению с нативным ВНЧС мыщелковых отростков восстановленный

Таблица 1. **Мышелковый диапазон движения по осям X, Y, Z, мм**
Table 1. **Amplitude of the condylar movements in X, Y and Z planes, mm**

Движения нижней челюсти	Ось координат					
	x	y	z	x	y	z
	T0			T1		
	Нативный					
Открывание	1±0,2	0,3±0,09	2,3±0,38	3,3±0,6	0±0,1	3,6±0,7
Протрузия	2±0,33	0,3±0,09	2±0,33	4,7±0,8	0,3±0,1	5,7±1,2
Рабочая сторона	1±0,17	0,7±0,1	2±0,34	1±0,2	0±0,1	1,3±0,2
Балансирующая	1,7±0,28	0,3±0,07	2,3±0,4	8,3±2,3	1,3±0,2	6,3±1,4
	Патологичный сустав			Эндопротез сустава		
Открывание	2±0,33	0±0,1	3±0,5	1±0,2	0,3±0,09	1±0,2
Протрузия	2±0,34	0±0,1	2,7±0,45	0,7±0,2	0,7±0,2	0,7±0,15
Рабочая сторона	2±0,3	0,3±0,09	3±0,4	0,3±0,1	0,7±0,15	0,3±0,1
Балансирующая	2,7±0,4	0,3±0,1	3,3±0,45	0,3±0,1	1,3±0,2	0,3±0,1

Примечание. T0 — исследование, проводимое за 1 нед до операции; T1— исследование, проводимое через 12 мес после операции. Ось X — перемещение МО в сагиттальной и аксиальной плоскостях в передне-заднем направлении; Z — перемещение МО в сагиттальной плоскости в направление вверх—вниз; Y — боковые перемещение МО в аксиальной плоскости. Рабочая сторона — латеротрузионное движение челюсти, при котором данный сустав является рабочим; балансирующая сторона — латеротрузионное движение челюсти, при котором данный сустав является балансирующим.

Таблица 2. **Показатели ЛР МДД (мм), трансверзального суставного пути — TCI (°), скорость движения суставов — max S (мм/с), расстояние стабильности между позицией в начале и конце движения — Start/End, мм**

Table 2. **The values of linear distance of the condylar movement amplitude (mm), transversal condylar inclination, TCI (°), TMJ movement speed — max S (mm/s), the distance of stability between movement start and end positions — Start/End, mm**

Движения нижней челюсти	Показатель							
	ЛР	TCI	max S	Start/End	ЛР	TCI	max S	Start/End
	T0				T1			
	Нативный							
Открывание	1,57±1,1	10,7±3,3	24,4±10,1	0,317±0,044	7,2±3,2***	7,8±2,4 NS	35,91±12,1**	0,11±0,013*
Протрузия	2,23±1,4	3,3±1,5	36,7±12,1	0,573±0,054	7,7±3,2***	3,6±1,5 NS	31,15±12,1 NS	0,12±0,013**
Рабочая сторона	1,16±0,6	8±2,1	0±0,3	1,957±0,09	1,0±0,4	20±5,3 NS	14,44±10,5**	0,15±0,013***
Балансирующая сторона	1,53±1,1	9,3±2,4	17,78±10,5	0,253±0,021	14,05±5,2***	10,2±2,4 NS	69,2±16,1***	0,2±0,021 NS
	Патологичный сустав				Эндопротез сустава			
Открывание	1,62±1,1	17,7±4,1	33,71±12,1	0,43±0,044	1,43±1,1 NS	8,3±2,4 NS	32,1±12,1 NS	0,14±0,013*
Протрузия	2,34±1,3	13±3,8	41,48±13,3	2,87±0,09	1,43±1,1 NS	10,9±2,4 NS	11,5±10,5**	0,17±0,013***
Балансирующая сторона	2,43±1,4	10,7±3,3	51,48±15,1	1,84±0,09	1,96±1,1 NS	7,31±2,4 NS	10,4±10,5**	0,09±0,013***
Рабочая сторона	2,13±1,2	7,7±1,1	0±0,2	0,2±0,021	1,63±1,1 NS	3,84±1,5 NS	4,44±1,2**	0,23±0,021 NS

Примечание. T0 — исследование, проводимое за 1 нед до операции; T1 — исследование, проводимое через 12 мес. после операции. ЛР — линейное расстояние движения мыщелка; TCI — угол трансверзального суставного пути; max S — скорость движения суставов; Start/End — расстояние стабильности между позицией в начале движения и конце. Рабочая сторона — латеротрузионное движение челюсти, при котором данный сустав является рабочим; балансирующая сторона — латеротрузионное движение челюсти, при котором данный сустав является балансирующим. * — $p<0,05$ (достоверность >95%); ** — $p<0,01$; *** — $p<0,005$; NS — недостоверные отличия ($p>0,05$).

с помощью тотальных эндопротезов характеризуется значительным снижением трансляционных движений. Это отчасти может быть связано с потерей прикрепления волокон латеральной крыловидной мышцы, а также с конструкционной особенностью эндопротеза, не имеющего пространства для трансляционного сдвига [7, 9, 14]. Компонент ямки височной кости имеет передний стоппер, который минимизирует возможность вывиха эндопротеза в момент максимального открывания рта [15].

В настоящем исследовании отсутствие статистически значимой разницы ЛР МДД и TCI у тотальных эндопротезов относительно патологичного сустава свидетельствует о наличии псевдотрансляции реконструированных суставов. Данное явление отмечал в своем исследовании P. Quinn [15], обосновывая это явление смещением позиционирования точки вращения эндопротеза ниже точки вращения контралатерального сустава. Стоит также отметить, что трансляционные движения нижней челюсти осуществляются не только за счет сокращения латеральной крыловидной мышцы, но также медиальной крыловидной, жевательной, подъязычной и надподъязычной. Соответственно пациенты, перенесшие реконструкцию ВНЧС, могут восстановить часть трансляционных движений, задействовав данную группу мышц [10]. В дополнение к активным силам,

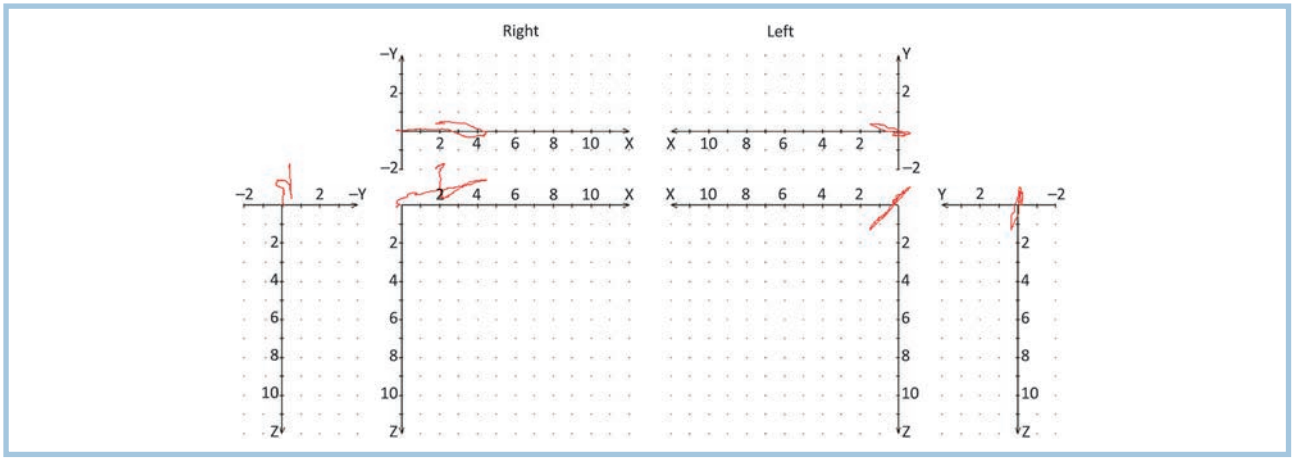


Рис. 2. **Контрольная кондилограмма.**

График в верхней левой части экране отображает движение Беннетта в тотальном эндопротезе ВНЧС справа (на экране ось X горизонтальная, ось Y вертикальная). График ниже демонстрирует сагиттальную плоскость, разделенную точками на расстояния 1 мм (на экране ось X горизонтальная, ось Z вертикальная). Верхние секции обеих систем координат для движения Беннетта ориентированы медиально. Сагиттальные системы координат ориентированы кпереди и направлены к середине экрана. Движение обозначены красным линиями.

Fig. 2. **Control condylogram.**

The diagram on the left represents Bennett movement in the total right TMJ endoprosthesis (X axis is horizontal, Y axis is vertical). The lower graph shows sagittal plane divided by points in 1 mm sections (X axis is horizontal, Z axis is vertical). Upper sections of both coordinate systems are oriented medially. Sagittal coordinate systems are oriented forward and directed towards the center of the screen. The movements are marked with red lines.

созданных сокращением мышц, на TCI оказывает влияние и max S движения МО [14, 16]. Max S связана со скоростью проведения нервного импульса в сенсорных аксонах и двигательных волокнах периферических нервов. При сравнении max S движения ВНЧС молодых людей и пожилых обнаружено, что max S у пожилых людей значительно снижена (89 мм/с против 127 мм/с соответственно), приводя к изменению жевания, окклюзии и ограничению движения мыщелка [17]. Соответственно увеличение max S в Т1 нашего исследования также может способствовать псевдотрансляции нижней челюсти на стороне эндопротеза. Уменьшение показателей Start/End свидетельствует о стабильности положения мыщелковых отростков после их движения.

Заключение

При оценке кинематики нижней челюсти у пациентов, перенесших реконструкцию височно-нижнечелюстного сустава с использованием тотальных эндопротезов, во всех случаях обнаружен незначительный, но четко определяемый на контрольных кондилограммах **(рис. 2)** трансляционный сдвиг на стороне вмешательства, что может быть обозначено как «псевдотрансляция». Данная находка противоречит общепринятому представлению о механике эндопротезов, но согласуется с гипотезой о возможности трансляции нижней челюсти с участием группы мышц помимо латеральной крыловидной. Учитывая, что в ходе открывания рта нативная нижняя челюсть сначала совершает ротационное вращение вокруг своей шарнирной оси, а затем транслируется кпереди [18, 19], логично предположить, что у пациентов, перенесших реконструкцию височно-нижнечелюстного сустава, практически всю величину трансляции берет на себя сустав с условно здоровой, неоперированной стороны, подвергаясь таким образом избыточной нагрузке. В теории же величина псевдотрансляции на стороне протеза должна обратно коррелировать с амплитудой сдвига на здоровой стороне. В случае, если приведенные в настоящем исследовании наблюдения будут подтверждены клиническими и рентгенологическими данными, будет найдена корреляция между величиной псевдотрансляции и выраженностью изменений контралатерального сустава, это может послужить подспорьем для внесения изменений в конструкцию эндопротезов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Неробеев А.И., Караян А.С., Косова Т.А., Абдель Латиф Хамад Мохамед Али. Использование титановых конструкций для устранения дефектов нижней челюсти. *Стоматология*. 1995;5:47-48.
Nerobeev AI, Karayan AS, Kosova TA, Abdel Latif Hamad Mohamed Ali. The use of titanium structures to eliminate defects in the lower jaw. *Stomatologiya*. 1995;5:47-48. (in Russ.).
2. Семкин В.А., Рабухина Н.А., Кравченко Д.В. Диагностика дисфункции височно-нижнечелюстных суставов, обусловленной патологией окклюзии, и лечение таких больных. *Стоматология*. 2007;86(1):44-49.
Semkin VA, Rabuhina NA, Kravchenko DV. Diagnosis of temporomandibular joint dysfunction caused by occlusion pathology and treatment of such patients. *Stomatologiya*. 2007;86(1):44-49. (in Russ.).
3. Семкин В.А., Рабухина Н.А., Волков С.И. Патология височно-нижнечелюстных суставов. М.: Практическая медицина; 2011.
Semkin VA, Rabuhina NA, Volkov SI. Patologija visochno-nizhnecheljustnyh sustavov. M.: Prakticheskaya meditsina; 2011. (in Russ.).
4. Giannakopoulos HE, Sinn DP, Quinn PD. Biomet Microfixation temporomandibular joint replacement system: a 3-year follow-up study of patients treated during 1995 to 2005. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012;70:787-794.
https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.09.031
5. Mercuri LG, Edibam NR, Giobbie-Hurder A. Fourteen-year follow-up of a patient- fitted total temporomandibular joint reconstruction system. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007;65:1140-1148.
https://doi.org/10.1016/j.joms.2006.10.006
6. Bell WE. Temporomandibular disorders: classification, diagnosis, management. 3rd ed. Chicago: Year Book Medical; 1990.
7. Falkenstrom CH. Biomechanical design of a total temporomandibular joint replacement. Enschede, The Netherlands: University of Twente; 1993.
8. Семкин В.А., Рабухина Н.А., Караян А.С., Ляшев И.Н. Результат использования протезов височно-нижнечелюстного сустава в клинике центрального НИИ Стоматологии. *Стоматология*. 2002;81(2):30-32.
Semkin VA, Rabukhina NA, Karayan AS, Lyashev IN. The result of the use of temporomandibular joint prostheses in the clinic of the Central Research Institute of Dentistry. *Stomatologiya*. 2002;81(2):30-32. (in Russ.).
9. Voiner J, Yu J, Deitrich P, Chafin C, Giannakopoulos H. Analysis of mandibular motion following unilateral and bilateral alloplastic TMJ reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2011;40(6):569-571.
https://doi.org/10.1016/j.ijom.2011.01.010
10. Yoon H, Baltali E, Zhao KD, Rebellato J, Kademani D, An K, Keller E. Kinematic study of the temporomandibular joint in normal subjects and patients following unilateral temporomandibular joint arthrotomy with metal fossa-eminence partial joint replacement. *J Oral Maxil Surg*. 2007;65(8):1569-1576.
https://doi.org/10.1016/j.joms.2006.10.009
11. Wojczynska AZ, Markova M, Ettlin D, Gallo L, Colombo V. In-vivo kinematic assessment of alloplastic temporomandibular joint replacements by means of helical axis: A cohort study with historical control. *J Biomech*. 2021;122:110494
https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2021.110494
12. Wolford LM, Mercuri LG, Schneiderman ED, Movahed R, Allen W. Twenty-year follow-up study on a patient-fitted temporomandibular joint prosthesis: the techmedica/TMJ concepts device. *J Oral Maxil Surg*. 2015;73(5):952-960.
https://doi.org/10.1016/j.joms.2014.10.032
13. Cadiax 4. A Practical Method for TMJ Registration. Operating Instructions. The link is active on 17.12.2021.
https://www.gammadental.com/en/downloads.html
14. Celebi N, Rohner EC, Gateno J, Noble Ph, Ismaily S, Teichgraeber J, Xia J. Development of a mandibular motion simulator for total joint replacement. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(1):66-79.
https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.05.085
15. Quinn PD. Lorenz prosthesis. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2000;12(1):93-104.
https://doi.org/10.1016/S1042-3699(20)30235-1
16. Hansma HJ, Langenbach GE, Koolstra JH, Eijen T. Passive resistance increases differentially in various jaw displacement directions. *J Dent* 2006;34(7):491-497.
https://doi.org/10.1016/j.jdent.2005.11.005
17. Karlsson S, Carlsson GE: Characteristics of mandibular masticatory movement in young and elderly dentate subjects. *J Dent Res*. 1990;69(2):473-476.
https://doi.org/10.1177/00220345900690021101
18. Santoro JP. Posselt's diagram. *Dent Cadmos*. 1968;36(9):1230-1238.
19. Perry JF. The Temporomandibular Joint. In: Levangie PK, Norkin CC, editors. Joint structure and function: a comprehensive analysis. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2001.

Поступила 12.10.2021
Received 12.10.2021
Принята 07.02.2022
Accepted 07.02.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 49-60
https://doi.org/10.17116/stomat202210103149

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 49-60
https://doi.org/10.17116/stomat202210103149

Цифровой 3D анализ анатомических и функциональных параметров ВНЧС и их корреляция

© А.Н. РЯХОВСКИЙ[1], Ф.Ф. ЛОСЕВ[1], К.Д. АЛТЫНБЕКОВ[2], М.А. ВЫХОДЦЕВА[1]

[1]ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия;
[2]Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Определение на основе 3D анализа анатомических и функциональных параметров ВНЧС у пациентов с отсутствием клинических проявлений дисфункции ВНЧС и установление возможных взаимосвязей между ними.

Материал и методы. У 25 добровольцев в возрасте 22—27 лет с отсутствием дисфункции ВНЧС, деформаций и аномалий зубных рядов и потерей не более 1 зуба на основе данных компьютерной томографии (КТ) и сканов зубных рядов определяли анатомические параметры ВНЧС: углы наклонов дистальных скатов (ДС) суставных бугорков (СБ), высоту и ширину головок нижней челюсти (НЧ), высоту СБ, углы наклонов продольных осей головок НЧ; а также функциональные параметры движений НЧ: углы наклонов сагиттального суставного пути (ССП) при протрузии и латеротрузии, углы наклонов трансверзального суставного пути при протрузии и латеротрузии, величину бокового сдвига, наклон резцового пути и клыкового ведения и оценивали корреляционные связи между показателями.

Результаты. Основные анатомические параметры ВНЧС справа и слева обладают близостью по величине и симметрией. Основные функциональные параметры ВНЧС справа и слева также обладают близостью по величине, но гораздо более высокой изменчивостью, асимметрией и непредсказуемостью. Имеющаяся анатомическая асимметрия анатомии ДС СБ компенсируется суставными дисками, что приводит к выравниванию траекторий движения головок НЧ и делает их более симметричными.

Заключение. Большую вероятность воспроизведения с помощью механических артикуляторов имеют протрузионные движения НЧ и очень малую вероятность — латеротрузионные. Следует поставить под сомнение известные положения о наличии взаимосвязей между наклоном ДС СБ и ССП, между наклоном ССП и резцового пути, между наклоном ДС СБ и резцового пути. Проведенное исследование доказывает слабость или полное отсутствие таковых.

Ключевые слова: *наклон суставного бугорка, высота суставного бугорка, высота головки нижней челюсти, ширина головки нижней челюсти, протрузия, латеротрузия, сагиттальный суставной путь, трансверзальный суставной путь, немедленный боковой сдвиг, резцовый путь, клыковое ведение.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Ряховский А.Н. — https://orcid.org/0000-0002-0308-126X
Лосев Ф.Ф. — https://orcid.org/0000-0002-9448-9614
Алтынбеков К.Д. — https://orcid.org/0000-0002-4549-5268
Выходцева М.А. — https://orcid.org/0000-0002-5264-4858
Автор, ответственный за переписку: Ряховский А.Н. — e-mail: avantis2006@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Ряховский А.Н., Лосев Ф.Ф., Алтынбеков К.Д., Выходцева М.А. Цифровой 3D анализ анатомических и функциональных параметров ВНЧС и их корреляция. *Стоматология*. 2022;101(3):49–60. https://doi.org/10.17116/stomat202210103149

3D analysis of anatomical and functional parameters of TMJ and their correlation

© A.N. RYAKHOVSKY[1], F.F. LOSEV[1], K.D. ALTYNBEKOV[2], M.A. VYKHODTSEVA[1]

[1]Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia;
[2]Asfendyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan

ABSTRACT

The aim of the study was determination of TMJ anatomical and functional parameters in patients without clinical manifestations of TMJ dysfunction and analysis of possible relationships between them.

Material and methods. TMJ anatomical parameters of 25 volunteers (22—27 years old) without TMJ dysfunction, malocclusion and more than one tooth adentia were determined on CT scans and lab teeth scans: inclination of the distal slopes of the articular eminence (DS AE), height and width of the condyles, height of AE, inclination of the longitudinal axes of the condyles; as well as functional parameters of LJ movements: horizontal condylar inclination (HCI) during protrusion and laterotrusion, lateral condylar inclination during protrusion and laterotrusion, immediate side shift, incisor and canine guidance, and correlations between them were evaluated.

Results. The majority of the TMJ anatomical parameters are almost equal by mean values on the right and left sides. The main TMJ functional parameters on the right and left sides also have similar values but much higher variability, asymmetry and unpredictability. The existing anatomical asymmetry of the DS AE is compensated by articular discs, which makes HCI more symmetrical.
Conclusion. Protrusion movements have a higher probability of reproduction by mechanical articulators while laterotrusion movements have a very low probability. The existence of relationship between the inclination of DS AE and HCI, between HCI and the incisor guidance, between the inclination of DS AE and the incisor guidance is questionable. The conducted research proves the weakness or complete absence of correlation between them.

Keywords: *inclination of the distal slope of articular eminence, height of articular eminence, condyle height, condyle width, protrusion, laterotrusion, horizontal condyle inclination, lateral condyle inclination, immediate side shift, incisal guidance, canine guidance*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Ryakhovsky A.N. — https://orcid.org/0000-0002-0308-126X
Losev F.F. — https://orcid.org/0000-0002-9448-9614
Altynbekov K.D. — https://orcid.org/0000-0002-4549-5268
Vykhodtseva M.A. — https://orcid.org/0000-0002-5264-4858
Corresponding author: Ryakhovsky A.N. — e-mail: avantis2006@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Ryakhovsky AN, Losev FF, Altynbekov KD, Vykhodtseva MA. 3D analysis of anatomical and functional parameters of TMJ and their correlation. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):49–60. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202210103149

Височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС) является одним из самых сложных с точки зрения биомеханики парным суставом у человека. Исходя из известного постулата о единстве и взаимосвязи анатомии и функции, исследователи всегда пытались изучить анатомические и функциональные параметры ВНЧС и установить их логическое единство.

Поскольку ВНЧС является одним из важнейших звеньев, определяющих функциональную окклюзию, знания о текущем состоянии сустава и прогнозирование его функционирования абсолютно необходимы, когда перед врачом стоит вопрос о необходимости реконструкции нарушенной окклюзии зубных рядов. Основными доступными средствами его изучения является рентгенографические и магниторезонансные методы исследования, регистрация с помощью оттискных материалов положений нижней челюсти (НЧ) и последующая настройка артикуляторов с использованием полученных регистратов с определением числовых значений параметров движений, а также непосредственно внутриротовые и внеротовые записи движений НЧ. Компьютерная томография (КТ) ВНЧС дает полное представление о его анатомии, поскольку является его точной виртуальной трехмерной реконструкцией. Но даже и такие методы, как панорамная рентгенография [1] и боковая телерентгенография, могут составить представление о его анатомии, в частности наклоне дистального ската суставного бугорка (ДС СБ) [2].

В литературе имеются достаточно противоречивые данные как подтверждающие [2—4], так и отрицающие [5—8] тождественность или корреляцию анатомических наклонов ДС СБ, полученных по данным рентгенографии, и наклонов суставного пути, вычисленных по настройкам артикуляторов, запрограммированных по регистратам прикуса в протрузии или латеротрузии.

Не меньше противоречий обнаруживается в исследованиях, посвященных сопоставлению данных рентгенографии и непосредственной регистрации движений НЧ. Ряд авторов обнаруживает соответствие и возможность использовать рентгенографический метод взамен более трудоемких методов регистрации движений [9], другие же считают предпочтительными к использованию методы регистрации движений НЧ [10—12], третьи вовсе ставят под сомнение точность графических методов регистрации движений НЧ [5].

Цифровые 3D методы диагностики и виртуальной симуляции движений НЧ открывают новые возможности в изучении этой весьма сложной темы.

Цель исследования — определение на основе 3D анализа анатомических и функциональных параметров ВНЧС у пациентов с отсутствием клинических проявлений дисфункции ВНЧС и установление возможных взаимосвязей между ними.

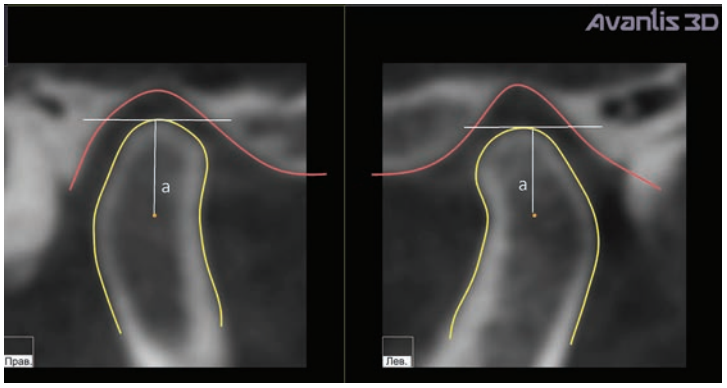
Материал и методы

Для проведения исследования были приглашены добровольцы в возрасте 22—27 лет (8 мужчин, 17 женщин) с условной нормой ВНЧС (отсутствие клинических признаков дисфункции ВНЧС (боль, шумы, нарушения движений НЧ), отсутствие жалоб в анамнезе), без деформаций и аномалий зубных рядов и потерей не более 1 зуба.

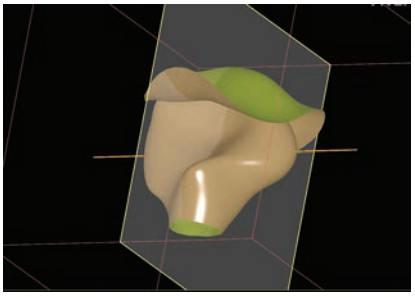
3D анализ анатомических и функциональных параметров ВНЧС проводился с использованием программы Avantis 3D (Россия) на основе виртуального «двойника» пациента, собранного на основании данных КТ (Planmeka ProMax, Финляндия) и сканов зубных рядов (Imetric 4D, Швейцария).

Методика 3D анализа анатомических параметров ВНЧС была основана на выделении по оптической плотности поверхности мыщелков и суставных ямок и определения их линейных и угловых параметров [13].

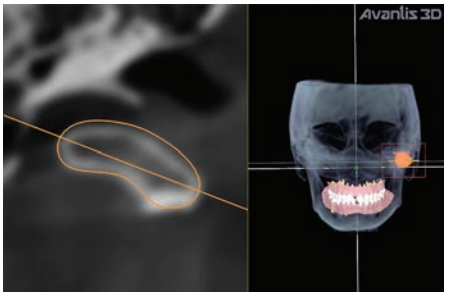
В программе автоматически определялись мезиальный и латеральный полюса головок, расстояние между которыми определяло ширину головки **(рис. 1, а)**. Ось, проходящая через эти полюса, считалась продольной осью головки нижней челюсти. Расстояние от этой оси до референтной горизонтальной плоскости (РГП), касающейся верхнего



а/a



б/b



в/c

Рис. 1. **Определение основных анатомических параметров ВНЧС.**

а — высота головки НЧ; б — ширина головки НЧ; в — наклон продольной оси головки НЧ к сагиттальной плоскости.

Fig. 1. **Main anatomical TMJ features measurements.**

a — the height of the condyle; b — the width of the condyle; c — the slope of the longitudinal axis of the condyle to the sagittal plane.

полюса головки, считалось ее высотой **(рис. 1, б)**. Наклон продольной оси головки к сагиттальной плоскости определяли в проекции РГП **(рис. 1, в)**.

Высота суставного бугорка определялась между двумя плоскостями, параллельными РГП и проходящими через самую «глубокую» точку суставной ямки и вершину СБ **(рис. 2)**. Наклон заднего ската СБ определялся по его сечению срединной плоскостью. Средняя треть кривой этого сечения между самой «глубокой» точкой суставной ямки и вершиной СБ апроксимировалась прямой линией. Величина наклона этой линии по отношению к РГП считалась наклоном ДС СБ.

Методика 3D анализа функциональных параметров ВНЧС базировалась на симуляции движений НЧ в пределах функционального окклюзионного поля [13].

Симуляция движений виртуальной НЧ была основана на регистрации разных терминальных положений функциональной окклюзии зубных рядов (протрузии, латеротрузий и др.) с помощью получения регистратов прикуса в этих терминальных положениях, их последующего сканирования и последовательного совмещения со сканами зубных рядов **(рис. 3)** и соответствующего переноса в пространстве всех других, связанных объектов НЧ (корней зубов, головок НЧ и т.д.).

Угол ССП при протрузии измерялся как наклон движения головок нижней челюсти при протрузии (в сагиттальной плоскости или в поперечной плоскости самих суставов) по отношению к РГП **(рис. 4, а)**.

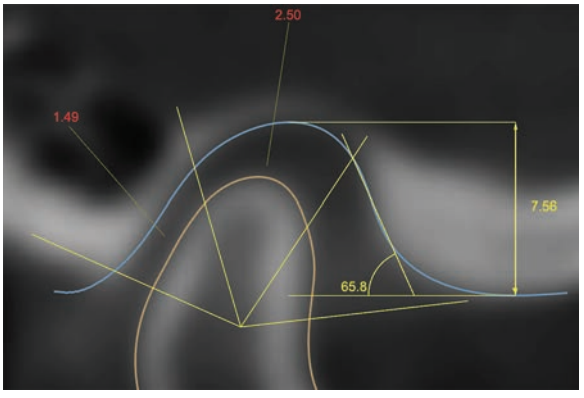
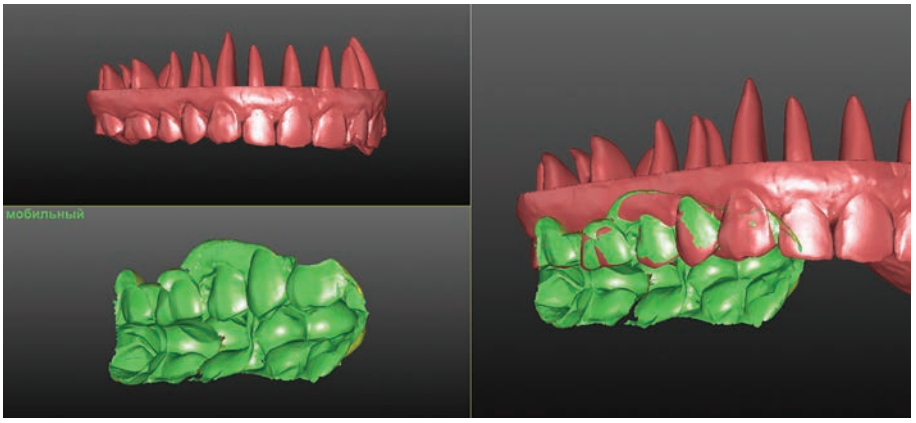


Рис. 2. **Определение наклона ДС СБ и высоты СБ.**

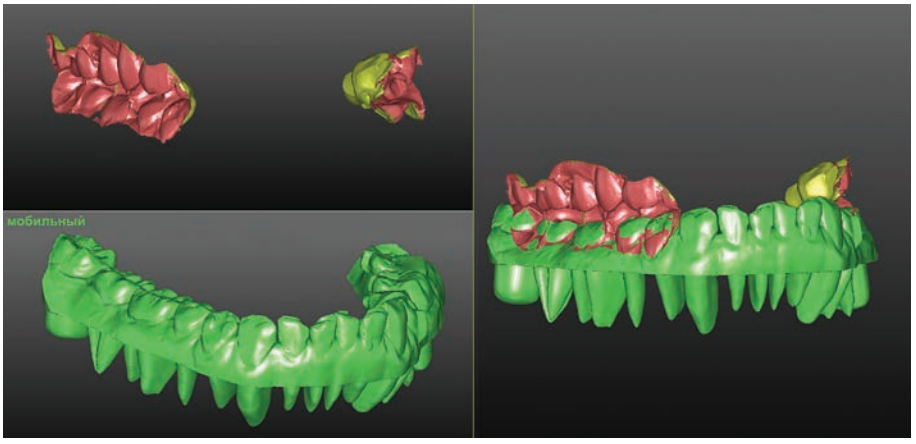
Fig. 2. **Determination of the slope of the articular tubercle and its height.**

Угол ССП при латеротрузии определяли как наклон движения головки нижней челюсти на стороне, противоположной направлению латеротрузии (в сагиттальной плоскости или в поперечной плоскости самих суставов) по отношению к РГП **(рис. 4, б)**.

Угол ТСП при протрузии измерялся как наклон движения головок нижней челюсти при протрузии в РГП по отношению к сагиттальной плоскости **(рис. 5, а)**.



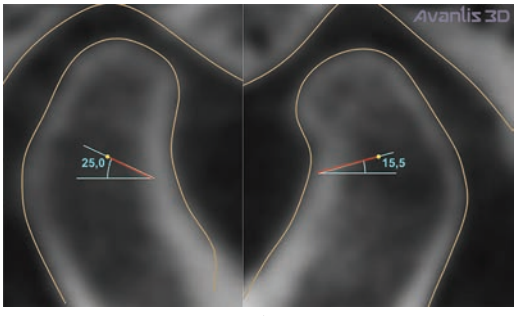
а/a



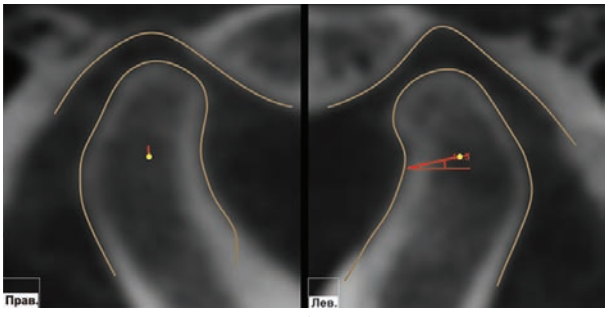
б/b

Рис. 3. **Программирование виртуального артикулятора путем совмещения скана верхнего зубного ряда (а), а затем регистратов прикуса и скана нижнего зубного ряда (б) в одной из терминальных позиций.**

Fig. 3. **Programming of the virtual articulator by registering the scan of the upper dentition (a), and then the bite registers and the scan of the lower dentition (b) in one of the terminal positions.**



а/a



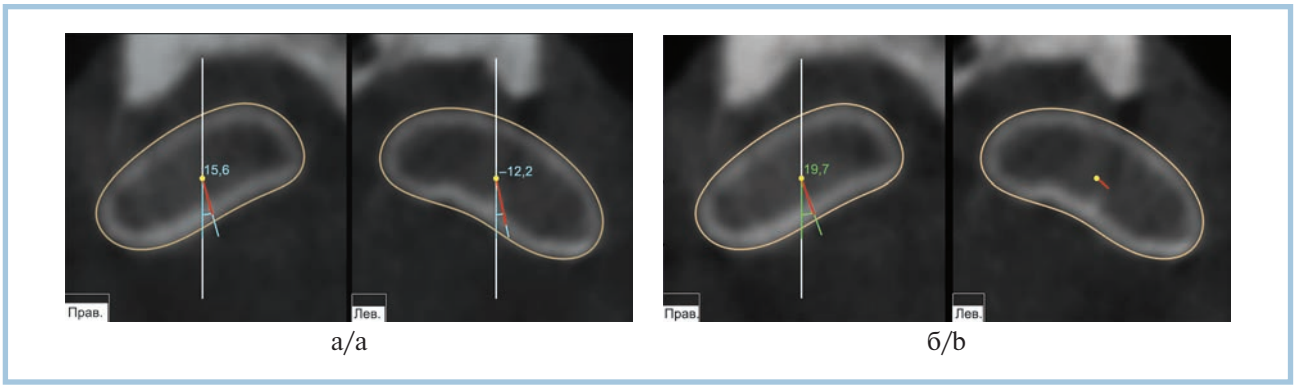
б/b

Рис. 4. **Измерение угла ССП.**

а — направление перемещения головок нижней челюсти при протрузии по отношению к РГП; б — ССП левой головки нижней челюсти при латеротрузии вправо.

Fig. 4. **Measurement of the angle of sagittal condylar path.**

a — the direction of the condylar movement during protrusion in relation to the main reference plane; b — the direction of the left mediotrusion.



а/a б/b

***Рис. 5.* Измерение угла Беннета.**

а — При протрузии головки нижней челюсти могут двигаться с отклонением от сагиттальной плоскости, причем угол этого отклонения может быть неодинаковым справа и слева; б — Измерение величины угла Беннета без учета величины бокового сдвига (одновременно с поступательным движением одной из головок нижней челюсти, сама НЧ может смещаться в сторону. При этом кроме трансверзального компонента головка НЧ на противоположной стороне может смещаться вперед или назад, вверх или вниз).

***Fig. 5.* Bennett angle measurements.**

a — during protrusion, the condyles can move with a deviation from the sagittal plane, and the angle of this deviation may be different on the right and on the left; b — measurement of the Bennett angle without taking into account the value of the side shift (simultaneously with the translational movement of one of the condyles, the LJ itself can shift to the side. In addition to the transversal component, the condyle on the opposite side can shift forward or backward, up or down).

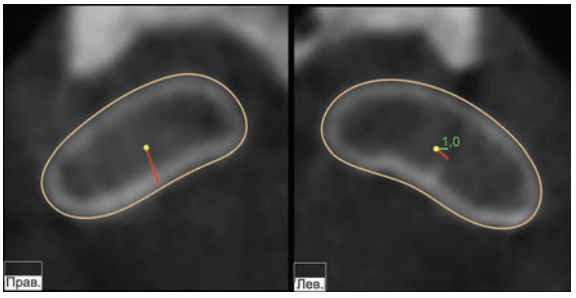


***Рис. 6.* Величина бокового сдвига нижней челюсти при латеротрузии.**

Сам боковой сдвиг нижней челюсти может проходить в разных направлениях (мезиально или дистально, вверх или вниз).

***Fig. 6.* The value of the side shift of the mandible during laterotrusion.**

The side shift of the mandible itself can take place in different directions (mesially or distally, up or down).

Угол ТСП при латеротрузии (угол Беннета) без учета бокового сдвига устанавливали как наклон движения головки НЧ, противоположной направлению латеротрузии, в РГП по отношению к сагиттальной плоскости **(рис. 5, б)**.

Боковой сдвиг нижней челюсти при латеротрузии измеряли как величину смещения головок нижней челюсти в трансверзальной плоскости **(рис. 6)**.

Угол ТСП при латеротрузии с учетом бокового сдвига определяли как наклон движения головки нижней челюсти, противоположной направлению латеротрузии, в РГП (франкфуртской или окклюзионной) по отношению к сагиттальной плоскости с учетом ее бокового сдвига **(рис. 7, а)**.

Угол между ТСП при протрузии и латеротрузии вычисляли как разницу между углом ТСП при протрузии и углом ТСП при латеротрузии **(рис. 7, б)**.

Угол резцового пути определяли по наклону перемещения середины режущего края зуба 4.1 в сагиттальной плоскости по отношению к РГП **(рис. 8)**.

Угол клыкового ведения измеряли по наклону перемещения вершины бугорка клыка в плоскости перпендикулярной дуге зубного ряда по отношению к РГП **(рис. 9)**.

Для получения полной картины все измерения анатомических и функциональных параметров ВНЧС проводили в разных системах координат с центром, находящемся на продольной оси головок НЧ посередине между ее мезиальным и латеральным полюсами.

Система координат (СК) сустава определялась плоскостью, перпендикулярной продольной оси головки НЧ и РГП **(рис. 1, б; рис. 10, а)**.

Плоскость, перпендикулярная продольной оси головки НЧ, располагается всегда под углом к сагиттальной плоскости, так как сами головки НЧ расположены не перпендикулярно сагиттальной плоскости, а под углом к ней. Поскольку традиционные методы аксиографии делают запись движений головок НЧ в сагиттальной плоскости, то для обеспечения возможности получения сопоставимых данных нами проводились измерения функциональных показателей ВНЧС еще и в СК сцены.

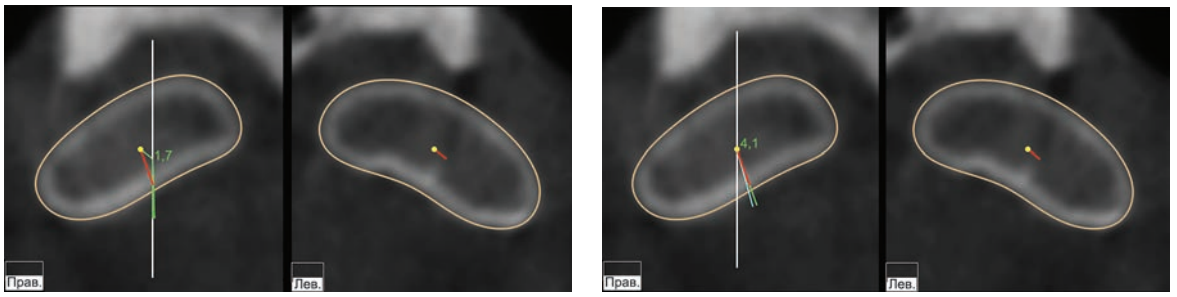
СК сцены определялась сагиттальной плоскостью симметрии головы пациента, и РГП **(рис. 10, б)**.

Поскольку в стоматологии нет единственно признанной РГП, все измерения проводили в двух вариантах: по отношению к франкфуртской (ФП) и окклюзионной плоскостям (ОП), которые обычно проходили под углом друг к другу.

Результаты и обсуждение

Средние значения анатомических параметров ВНЧС, полученные на основе 3D анализа, сведены нами **в табл. 1**.

Разница средних значений наклонов ДС СБ, измеренных относительно ФП и ОП, составила около 5 градусов и была связана с разным наклоном этих референтных плоскостей относительно друг друга.



а/a б/b

***Рис. 7.* Измерение угла ТСП.**

а — измерение угла наклона ТСП головки НЧ при латеротрузии с учетом бокового сдвига; б — в случаях, когда имеется сдвиг нижней челюсти как при протрузии, так и при латеротрузии угол между этими двумя трансверзальными путями позволяет оценить величину дополнительного наклона трансверзального компонента движения при латеротрузии.

***Fig. 7.* Measurement of the angle of transversal condylar path.**

a — measurement of the angle during laterotrusion considering the side shift; b — in cases where there is a shift of the mandible during both protrusion and laterotrusion, the angle between these two transversal paths allows us to estimate the amount of additional inclination of the transversal component of movement during laterotrusion.

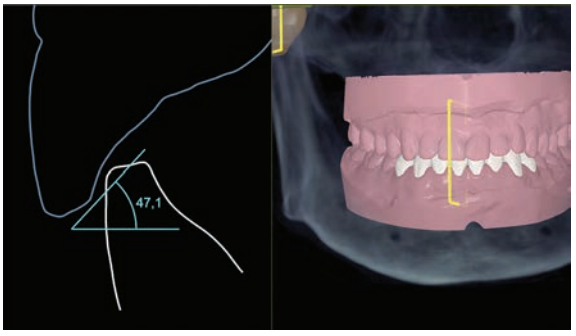


***Рис. 8.* Измерение угла наклона резцового пути.**
***Fig. 8.* Measuring the angle of the incisor path.**

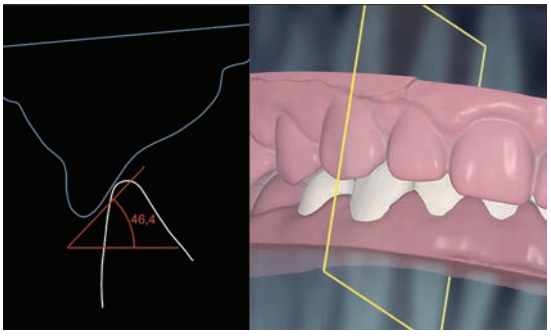
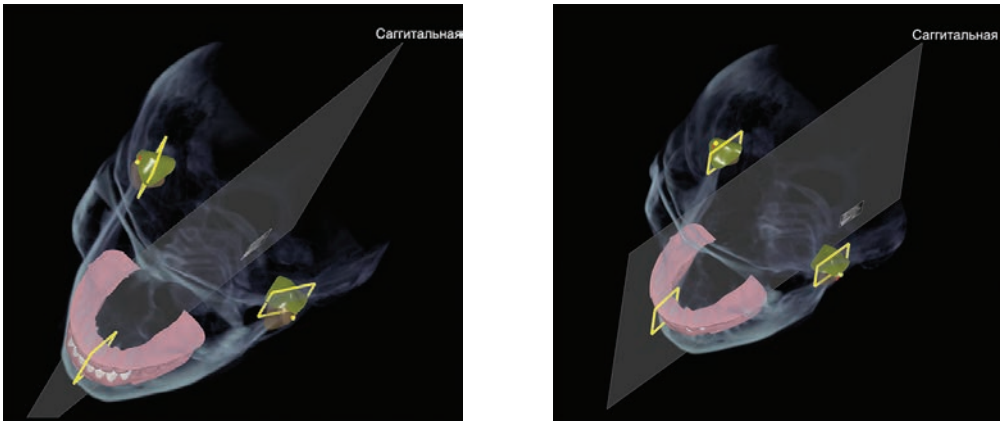


***Рис. 9.* Измерение угла наклона клыкового ведения.**
***Fig. 9.* Measuring the angle of the canine guidance.**



а/a б/b

***Рис. 10.* Различные системы координат.**

а — система координат сустава; б — система координат сцены.

***Fig. 10.* Various coordinate systems.**

a — the coordinate system of the joint; b — the coordinate system of the scene.

Таблица 1. **Результаты 3D анализа анатомических параметров ВНЧС (*M*±δ) (*n*=25), рассчитанных в СК сустава**
Table 1. **Results of 3D analysis of anatomical parameters of the TMJ (*M*±δ) (*n*=25) calculated in the joint coordinate system**

Показатели	Угол наклона ДС СБ (град)	Высота СБ (мм)	Высота головки НЧ (мм)	Ширина головки НЧ (мм)	Угол наклона продольных осей головок НЧ (град)
ФП					
справа	60,1±10,92	7,5±1,13	12,3±3,52	19,9±2,50	74,1±5,94
слева	59,9±9,41	7,9±1,27	11,8±3,22	19,8±2,67	75,4±6,11
ОП					
справа	56,1±11,07	6,8±1,42	12,3±3,52	19,9±2,50	73,9±5,93
слева	55,6±9,98	7,1±1,60	11,8±3,22	19,8±2,67	75,1±6,19

Таблица 2. **Величины коэффициентов корреляции (*r*) между симметричными анатомическими параметрами ВНЧС справа и слева, измеренных по отношению к франкфуртской плоскости (ФП) и окклюзионной плоскости (ОП)**
Table 2. **The values of the correlation coefficients (*r*) between the symmetrical anatomical parameters of the TMJ on the right and left, measured with respect to the Frankfurt plane (FP) and the occlusal plane (OP)**

Показатели	Между наклонами дистальных скатов суставных бугорков справа и слева		Между высотой суставных бугорков справа и слева		Между высотой головки НЧ справа и слева		Между шириной головки НЧ справа и слева		Между наклонами продольных осей головок НЧ справа и слева	
	ФП	ОП	ФП	ОП	ФП	ОП	ФП	ОП	ФП	ОП
Величина коэфф.корр.	0,5	0,55	0,79	0,86	0,72	0,72	0,79	0,79	0,64	0,65

Таблица 3. **Оценка корреляции между разными анатомическими параметрами ВНЧС**
Table 3. **Evaluation of the correlation between different anatomical parameters of the TMJ**

Показатели	Между наклоном ДС СБ и его высотой		Между высотой СБ и высотой головки НЧ		Между высотой и шириной головки НЧ		Между наклоном ДС СБ и наклоном продольной оси головки НЧ	
	ФП	ОП	ФП	ОП	ФП	ОП	ФП	ОП
Величина коэфф.корр.								
справа	0,44	0,5	0,14	0,21	0,18	0,18	0,14	0,18
слева	0,64	0,73	0,25	0,37	0,24	0,24	–0,29	–0,24

При этом несмотря на абсолютную схожесть по средним значениям угла наклона ДС СБ, коэффициент корреляции (*r*) между этими показателями справа и слева оказался равным 0,5 **(табл. 2)**, что говорит об умеренно слабой зависимости и является отражением асимметрии анатомического строения суставов. Оценка корреляции между другими показателями обнаружила достаточно высокие значения, что говорит об относительно высокой симметрии анатомических параметров ВНЧС справа и слева. По возрастанию степени симметрии показатели ВНЧС можно расположить в следующем ряду: наклон ДС СБ, наклон продольных осей головок НЧ, высота головок НЧ, ширина головок НЧ, высота СБ.

Несмотря на относительно высокую схожесть СБ справа и слева по высоте, наклон его ДС отличается высокой вариативностью, что, по всей видимости, связано с разным мезиодистальным размером суставных ямок справа и слева.

Умеренные значения коэффициентов корреляции между величиной наклона ДС и высотой СБ **(табл. 3)** подтверждает мнение об уменьшении корреляции за счет вариативности наклонов ДС СБ.

Полученные нами низкие коэффициенты корреляции свидетельствуют об отсутствии зависимости между высотой суставного бугорка (глубиной суставной ямки) и высотой головки НЧ **(табл. 3)**. Абсолютные значения этих показателей по величине совпадают с аналогичными значениями, полученными нами ранее [14]. Однако коэффициент корреляции между высотой и шириной головки НЧ в данной выборке оказался заметно ниже, что указывает на еще большую вариативность формы головок НЧ

Величины наклонов ДС СБ, измеренных в СК сцены, немного отличались от аналогичных показателей для СК сустава **(табл. 1)**. При измерениях по отношению к ФП для правого сустава наклон составил 60,0±9,49 градусов, для левого — 59,5±9,17. При измерениях по отношению к ОП аналогичные показатели составили 56,6±9,63 и 56,3±10,17 градусов, соответственно.

Разница средних значений наклонов ДС СБ, измеренных в СК сцены и в СК сустава, по абсолютной величине составила десятые доли градуса и была связана с тем, что секущая плоскость проходила под разным углом и немного смещалась по поверхности СБ.

Этот вывод также подтверждается отличием расчетных коэффициентов корреляции между наклонами ДС СБ, измеренных в СК сустава и наклонами ДС СБ, измеренных в СК сцены от значения 1.0. Корреляция между ДС правых СБ была равна 0,88, а между левыми — 0,89 (как при измерении по отношению к ФП, так и ОП).

Расчет коэффициентов корреляции между наклонами ДС СБ, рассчитанных в одной СК, но по отношению к раз-

Таблица 4. **Углы наклона ССП при протрузии и латеротрузии (*M*±δ) (*n*=25)**
Table 4. **The angles of inclination of the condylar path during protrusion and laterotrusion (*M*±δ) (*n*=25)**

Показатели	СК сустава		СК сцены	
	угол наклона ССП при протрузии (град)	угол наклона ССП при латеротрузии (град)	Угол наклона ССП при протрузии (град)	угол наклона ССП при латеротрузии (град)
ФП				
справа	47,1±20,37	48,8±15,45	46,6±20,89	50,9±16,58
слева	46,8±16,25	45,4±17,93	45,2±16,04	46,2±17,96
ОП				
справа	42,1±20,96	44,0±15,40	41,6±21,37	45,9±16,62
слева	41,8±16,36	40,5±17,97	40,2±16,11	41,2±18,07

Таблица 5. **Результаты 3D анализа других функциональных параметров ВНЧС (*M*±δ) (*n*=25)**
Table 5. **Results of 3D analysis of other TMJ functional parameters (*M*±δ) (*n*=25)**

Показатели	Угол наклона ТСП при протрузии (град)	Угол наклона ТСП при латеротрузии без учета бокового сдвига (град)	Разница ТСП при протрузии и латеротрузии (град)	Угол наклона ТСП при латеротрузии с учетом бокового сдвига (град)	Величина бокового сдвига	Угол наклона клыкового ведения при латеротрузии (град)	Угол наклона резцового пути при протрузии (град)
ФП							50,8±11,63
справа	7,2±17,24	24,7±18,38	17,5±17,01	1,6±2,06	0,8±0,60	37,3±12,36	
слева	–4,5±10,08	16,7±13,75	21,2±13,90	1,6±1,64	1,0±0,69	39,8±13,59	
ОП							45,8±11,70
справа	5,1±13,88	22,8±16,64	16,7±16,17	1,5±1,97	0,8±0,60	36,2±12,99	
слева	–3,1±8,66	15,9±13,19	19,9±13,00	1,5±1,45	1,0±0,69	37,2±12,45	

ным плоскостям показал максимально близкие к единице значения. Так, для СК сцены коэффициент корреляции для правого и левого суставов был равен 0,93, для СК сустава — для правого сустава 0,96, для левого — 0,94. Отличие от единицы в этих случаях объяснялось тем, что при некоторых отличиях наклона РГП немного изменялся выбор отрезка сечения дистального ската, по которому определяли его наклон.

Продольные оси головок НЧ всегда располагались под углом к сагиттальной плоскости **(табл. 1)**. Более низкая величина стандартного отклонения свидетельствует о меньшей вариабельности данного показателя в сравнении с наклоном дистального ската суставного бугорка. При этом корреляционная связь между наклоном дистального ската суставного бугорка и наклоном оси головки нижней челюсти отсутствовала как для правого сустава, так и для левого **(табл. 3)**.

Средние значения функциональных параметров ВНЧС, полученные на основе 3D анализа, представлены **в табл. 4 и 5**.

Разница средних значений наклонов ССП при протрузии, измеренных относительно ФП и ОП **(табл. 4)** составила около 5 градусов и была связана, как и в случае с наклоном ДС СБ, с разным наклоном этих референтных плоскостей относительно друг друга.

По абсолютным значениям наклоны ССП при латеротрузии мало отличались от аналогичных значений при протрузии.

Средние наклоны ССП, измеренные в СК сцены и в СК самих суставов, отличались незначительно в пределах 1—2 градуса.

По абсолютной величине углы наклонов ССП при протрузии были меньше, чем соответствующие значения наклонов ДС СБ, более чем на 10 градусов, — то есть головки НЧ при протрузии двигаются по более пологой траектории, чем сами скаты. При этом величина стандартного отклонения среднего значения для функционального показателя оказалась более чем в 2 раза больше, что говорит о его более высокой вариативности.

Угол наклона резцового пути **(табл. 5)** при протрузии оказался на 3—4 градуса больше угла наклона ССП при протрузии и в среднем на 10 градусов больше угла наклона ДС СБ.

Угол наклона клыкового ведения при латеротрузии **(табл. 5)** оказался меньше угла наклона ССП при латеротрузии приблизительно на 10 градусов.

Корреляционный анализ выявил достаточно высокую тождественность некоторых функциональных показателей справа и слева **(табл. 6)**. Корреляция между наклонами ССП справа и слева при протрузии, определяемых по отношению как к ФК, так и к ОК, оказалась очень выраженной.

Если сравнить эти значения с величиной корреляции наклонов ДС СБ справа и слева, то можно заключить, что имеющаяся анатомическая асимметрия анатомии ДС СБ компенсируется суставными дисками, что приводит к выравниванию траекторий движения головок нижней челюсти, что делает их более симметричными.

При латеротрузии корреляция наклонов ССП справа и слева, определяемых по отношению к ФП и ОП, была умеренно выраженной и соответствовала по величине корреляции наклонов ДС СБ.

Корреляция наклонов клыкового ведения была еще ниже **(табл. 7)**, что свидетельствовало о большей вариативности схем движения, вероятно из-за разных наклонов небной поверхности верхних клыков.

При протрузии закономерно определилась высокая обратная корреляция ТСП справа и слева, что говорит об относительно высокой тождественности движения головок

Таблица 6. **Величины коэффициентов корреляции (r) между углами наклонов ССП справа и слева, измеренных по отношению к франкфуртской плоскости (ФП) и окклюзионной плоскости (ОП)**
Table 6. **The values of correlation (r) between the condylar path inclination on the right and left, measured with respect to the Frankfurt plane (FP) and the occlusal plane (OP)**

Показатели	СК сустава		СК сцены	
	между наклонами ССП при протрузии	между наклонами ССП при латеротрузии	между наклонами ССП при протрузии	между наклонами ССП при латеротрузии
ФП	0,81	0,56	0,83	0,58
ОП	0,83	0,57	0,84	0,59

Таблица 7. **Величины коэффициентов корреляции (r) между другими функциональными параметрами ВНЧС справа и слева, измеренных по отношению к франкфуртской плоскости (ФП) и окклюзионной плоскости (ОП)**
Table 7. **Correlation (r) between other TMJ functional parameters on the right and left, measured with respect to the Frankfurt plane (FP) and the occlusal plane (OP)**

Показатели	Между наклонами ТСП при протрузии		Между наклонами ТСП при латеротрузии без учета бокового сдвига		Между разницей ТСП при протрузии и латеротрузии		Между наклонами ТСП при латеротрузии с учетом бокового сдвига		Между величинами бокового сдвига		Между наклонами клыкового ведения при латеротрузии	
	ФП	ОП	ФП	ОП	ФП	ОП	ФП	ОП	ФП	ОП	ФП	ОП
Величина коэфф.корр.	–0,83	–0,87	0,33	0,32	0,18	0,27	–0,7	–0,81	0,3	0,3	0,5	0,48

Таблица 8. **Оценка корреляции между разными функциональными параметрами ВНЧС**
Table 8. **Correlation between various TMJ functional parameters**

Показатели		Между наклонами трансверзального суставного пути при протрузии и латеротрузии		Между наклонами трансверзального суставного пути при латеро-ротрузии без учета бокового сдвига и с учетом бокового сдвига		Между разницей в наклонах трансверзального суставного пути при протрузии и латеротрузии и величиной бокового сдвига	
		справа	слева	справа	слева	справа	слева
Величина коэфф.корр.	ФП	0,55	0,35	–0,01	0,05	0,40	0,44
	ОП	0,53	0,22	0,01	–0,01	0,43	0,43

НЧ справа и слева. Это весьма логично, поскольку основным компонентом протрузии является корпусное движение. Отличие полученного нами коэффициента корреляции от единицы говорит о том, что при протрузии происходило и вращение нижней челюсти. Отрицательное значение корреляции связано со смещением головок НЧ при протрузии только в одну сторону (вправо или влево), при этом одна головка двигалась в сторону сагиттальной плоскости (положительное значение угла наклона), а другая — от сагиттальной плоскости (отрицательное значение). При этом чем больше был угол смещения одной головки в сторону, тем меньшее значение было у угла наклона другой головки.

Обращают на себя внимание самые высокие значения стандартного отклонения средних для ТСП при протрузии и латеротрузии, что подчеркивает их самую высокую вариабельность.

Несмотря на близкие абсолютные значения, нами практически не обнаружено корреляции между величинами бокового сдвига НЧ при латеротрузии вправо и влево. Это говорит о том, что при латеротрузии НЧ в одну сторону может происходить ее боковой сдвиг, а в другую нет, и наоборот.

Если при латеротрузии нами выявлена умеренно высокая связь наклонов ТСП с учетом бокового сдвига справа и слева, то для аналогичных показателей, но уже без учета бокового сдвига, она практически отсутствовала, что также свидетельствует о дезорганизующем влиянии бокового сдвига на симметрию движений головок нижней челюсти при правой и левой латеротрузии.

По этой же причине отсутствовала корреляционная связь между разницей между наклонами ТСП при протрузии и латеротрузии справа и слева.

Отсутствии корреляционной связи между трансверзальными суставными путями при латеротрузии с учетом и без учета бокового сдвига **(табл. 8)** также свидетельствует об асимметрии движений и нерегулярной дезорганизующей роли бокового сдвига.

Нами также отмечена слабая корреляционная связь между трансверзальным суставным путем при протрузии и латеротрузии (без учета бокового сдвига) (0,22—0,55), что, возможно, свидетельствует о некотором влиянии анатомии дистальных суставных скатов, приводящих к более частому дополнительному сдвигу в одну сторону при обоих типах движения.

Это предположение дополнительно подтверждается умеренным коэффициентом корреляции между величиной бокового сдвига НЧ и разницей в наклонах трансверзального суставного пути при протрузии и латеротрузии (0,4—0,44).

При сопоставлении наклонов ССП при протрузии и латеротрузии выявилась существенная корреляционная связь между этими показателями. При измерениях относительно франкфуртской горизонтали коэффициент корреляции для правого сустава оказался равным 0,77 (для систе-

Таблица 9. **Корреляция между наклоном ДС СБ, наклоном ССП и резцового пути, рассчитанных по отношению к ОП**
Table 9. **Correlation between the slope of articular tubercle, the slope of the condylar path and the incisor path calculated with respect to the occlusal plane**

По отношению к окклюзионной плоскости	Протрузия		Латеротрузия		Наклон резцового пути
	СК сустава	СК сцены	СК сустава	СК сцены	
Наклон ДС СБ					
СК сустава					
правый	0,31	0,32	0,41	0,42	–0,21
левый	0,33	0,32	0,40	0,42	–0,26
СК сцены					
правый	0,28	0,28	0,42	0,43	–0,21
левый	0,25	0,27	0,26	0,29	–0,19

Таблица 10. **Корреляция между наклоном ДС СБ, наклоном ССП и резцового пути, рассчитанных по отношению к ФП**
Table 10. **Correlation between the slope of the articular tubercle, the slope of the condylar path and the incisor path calculated with respect to the Frankfurt Plane**

По отношению к франкфуртской горизонтали	Протрузия		Латеротрузия		Наклон резцового пути
	СК сустава	СК сцены	СК сустава	СК сцены	
Наклон ДС СБ					
СК сустава					
правый	0,26	0,27	0,39	0,39	–0,24
левый	0,32	0,31	0,40	0,42	–0,32
СК сцены					
правый	0,24	0,24	0,37	0,40	–0,29
левый	0,37	0,38	0,35	0,37	–0,32

мы координат сцены) и 0,78 (для системы координат сустава), а для левого сустава, соответственно, 0,85 и 0,87. Такие высокие коэффициенты корреляции свидетельствовали о тождественности наклонов суставных путей при протрузии и латеротрузии, что подтверждает обоснованность конструктивных особенностей механических артикуляторов.

Тем не менее, выявленная нами нерегулярность и непредсказуемость бокового сдвига при боковых движениях НЧ ставит под сомнение саму возможность корректного воспроизведения функциональных движений нижней челюсти с помощью механических артикуляторов. Такой возможностью, несомненно, обладают только цифровые 3D системы регистрации и воспроизводства движений НЧ.

Определение корреляции между наклоном ДС СБ и наклоном ССП при протрузии **(табл. 9, 10)**, вопреки сложившемуся мнению, обнаруживает очень слабую связь. Значения коэффициентов корреляции между ними, измеренные в разных СК, находились в диапазоне 0,24—0,38.

Величина коэффициентов корреляции между наклонами ДС СБ и наклонами ССП при латеротрузии также оказалась низкой, но несколько выше, чем при протрузии.

Логично предположить более высокую корреляционную зависимость между углом ССП при протрузии и наклоном ДС СБ в сагитальной плоскости в сравнении с корреляцией между наклоном ССП при протрузии и наклоном ДС СБ в СК сустава, поскольку в первом случае оба измерения производятся в сагиттальной плоскости, как и само протрузионное движение. Также кажется вероятным, что корреляция между углом ССП при латеротрузии с наклоном ДС СБ в системе координат сустава должна быть выше, чем корреляция угла ССП при латеротрузии с наклоном ДС СБ в сагиттальной плоскости, поскольку при латеротрузии головка нижней челюсти двигается под углом к сагиттальной плоскости (угол Беннета), в большей степени соответствуя наклону поперечной плоскости сустава. Однако полученные нами результаты не подтверждают эти гипотезы.

Таким образом, и при протрузии, и при латеротрузии головки нижней челюсти не следуют строго по направлению ДС СБ, а в большей или меньшей степени отклоняются от этого направления. Возможной причиной такого несоответствия является суставной диск, который имеет неправильную, сложную и всегда индивидуальную форму и размеры и занимает разное положение на головке нижней челюсти во время ее движения. Исходя из полученных данных возможно предположить, что при латеротрузии влияние суставного диска на характер движения головки в определенной степени ослабевает, и ее траектория в большей степени соответствует анатомии ДС СБ.

Полученные нами данные опровергают данные других авторов о наличии такой связи и возможности задавать наклоны ССП для симуляции движений НЧ по величине измеренных по КТ или панорамным снимкам наклонов ДС СБ [2—4, 8]. Такая экспресс-диагностика с практической точки зрения была бы очень удобной, но, как оказалось, не совсем верной.

Как уже упоминалось выше, среднее значение наклона резцового пути оказалось приблизительно на 10 градусов меньше, чем среднее значение наклона ДС СБ и на 3—4 градуса больше угла наклона ССП при протрузии. [2, 3, 6, 11].

Из этого, однако, не следует, что имеется какая-либо зависимость между этими показателями.

Значения коэффициентов корреляции между наклоном ДС СБ и наклоном резцового пути имели очень низкие абсолютные значения. То, что во всех случаях они имели отрицательное значение, могло бы указывать на обрат-

ную зависимость, однако их очень маленькие значения скорее свидетельствуют об отсутствии такой зависимости или очень слабой зависимости.

Нами не обнаружена зависимости между наклоном ССП и наклоном резцового пути, измеренных в разных СК и РГП. Значения коэффициентов корреляции находились в пределах от –0,05 до –0,17.

Из этого следует, что сложившаяся практика, когда при построении искусственных зубных рядов резцовый путь настраивается с учетом величины наклона ДС СБ или ССП, является ошибочной, поскольку эти показатели никак не связаны между собой, а являются лишь средними значениями, к которым нужно стремиться.

Анатомические и функциональные параметры ВНЧС справа и слева по нашим данным имеют очень близкие средние значения по абсолютной величине, что совпадает с данными других авторов. Однако индивидуально тождественные параметры справа и слева могут заметно отличаться, и в этой связи очень важно оценивать не только абсолютные значения, но и корреляцию. Абсолютные значения параметров зависят от выбора РГП и СК измерений, а они могут отличаться при разных методиках и на разных устройствах.

По вариативности (величина и частота отклонения от среднего значения) анатомические параметры можно расположить в порядке возрастания следующим образом: наклон продольных осей головок НЧ, ширина головки НЧ, угол наклона ДС СБ и его высота, высота головки НЧ. По вероятности же асимметрии анатомических параметров порядок таков: высота СБ, ширина головок НЧ, высота головок НЧ, наклон продольных осей головок НЧ, наклон ДС СБ.

По вариативности функциональных параметров их можно расположить в порядке убывания так: угол наклона резцового пути, угол наклона клыкового ведения, угол наклона ССП при протрузии и латеротрузии, величина бокового сдвига, угол наклона ТСП при латеротрузии без учета бокового сдвига, угол наклона ТСП при латеротрузии с учетом бокового сдвига, угол наклона ТСП при протрузии. Вероятность асимметрии функциональных параметров возрастает в следующем ряду: угол наклона ТСП при протрузии, угол наклона ССП при протрузии, угол наклона ТСП при латеротрузии с учетом бокового сдвига, угол наклона ССП при латеротрузии, угол наклона ТСП при латеротрузии без учета бокового сдвига и величина самого бокового сдвига. Таким образом, изменчивость и асимметрия анатомических и функциональных параметров ВНЧС никак между собой не связаны.

Заключение

Анатомические и функциональные параметры ВНЧС, рассчитанные в разных СК, имеют близкие, хотя и несколько отличные значения. Эта разница несущественно влияет как на абсолютные средние значения, так и на определение корреляционных связей между показателями.

Основные анатомические параметры ВНЧС справа и слева обладают близостью по величине и симметрией, а основные функциональные параметры — близостью по величине, но гораздо более высокой изменчивостью, асимметрией и непредсказуемостью. Большую вероятность воспроизведения с помощью механических артикуляторов имеют протрузионные движения НЧ и очень малую вероятность — латеротрузионные.

Следует поставить под сомнение известные положения о наличии взаимосвязей между наклоном ДС СБ и ССП, наклоном ССП и резцового пути, наклоном ДС СБ и резцового пути. Проведенное исследование доказывает слабость или полное отсутствие таковых.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ряховский А.Н. *3D-технологии планирования комплексного стоматологического лечения*. Раздел книги «Ортопедическая стоматология: национальное руководство: в 2 т.» (под ред. Лебеденко И.Ю., Арутюнова С.Д., Ряховского А.Н.). 2-е изд. перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2022;2:416.
Ryakhovsky AN. *3D-technologii planirovaniya kompleksnogo stomatologicheskogo lecheniya*. Razdel knigi «"Ortopedicheskaya stomatologiya: natsionalnoye rukovodstvo: v 2 t.» (pod red. Lebedenko I.Y. Arutyunova, S.D., Ryakhovskogo A.N.). 2-e izd. pererab. i dop. M.: GEOTAR-Media; 2022;2:416. (In Russ.). ISBN 978-5-9704-6367-3(t. 2).
https://doi.org/10.33029/9704-6367-3-OD2-2022-1-416
2. Ряховский А.Н., Выходцева М.А. Обоснование методики 3D анализа ВНЧС по данным компьютерной томографии. *Стоматология*. 2022; 101(1):23-32.
Ryakhovsky AN, Vykhodtseva MA. Obosnovanie metodiki 3D-analiza visochno-nizhnechelyustnogo sustava po dannym komp'yuternoi tomografii [Validation of the technique of TMJ 3D analysis based on computer tomography]. *Stomatologiia* (Mosk). 2022;101(1):23-32. (In Russ.). PMID: 35184530.
https://doi.org/10.17116/stomat202210101123
3. Anehosur G, Kumari V, Meshramkar R, Nadiger R, Lekha K. An in vivo study to compare and correlate sagittal condylar guidance obtained by radiographic and extraoral gothic arch tracing method in edentulous patients. *European Journal of Prosthodontics*. 2016;4(1):12-16.
4. Celar A, Tamaki K. Accuracy of recording horizontal condylar inclination and Bennett angle with the Cadiax compact R. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2002;29(11):1076-1081.
5. Dewan H, Akkam TI, Chohan H, Sherwani A, Masha F, Dhae M. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019;9(6):597-604. eCollection 2019 Nov-Dec.PMID: 32039080
https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_11_19
6. dos Santos JJr, Nelson S, Nowlin T. *J Prosthet Dent*. 2003;89(1):54-59. PMID: 12589287.
https://doi.org/10.1067/mpr.2003.11
7. Galagali G, Kalekhan SM, Nidawani P, Naik J, Behera S. *J Indian Prosthodont Soc*. 2016;16(2):148-153. PMID: 27141164
https://doi.org/10.4103/0972-4052.179322
8. Gilboa I, Cardash HS, Kaffe I, Gross MD. Condylar guidance: correlation between articular morphology and panoramic radiographic images in dry human skulls. *J Prosthet Dent*. 2008;99(6):477-482. PMID: 18514670.
https://doi.org/10.1016/S0022-3913(08)60112-2
9. Khyati Shah, JR Patel, Tamanna Chhabra, Pathik Patel. Correlation of the Condylar Guidance Obtained by Protrusive Interocclusal Record and Panoramic Radiographs in Completely Edentulous Patients: An in Vivo Study. *Advances in Human Biology*. 2014;4(2):50-56.
10. Oh-Kyun Kwon, Seung-Won Yang, Jee-Hwan Kim. Correlation between sagittal condylar guidance angles obtained using radiographic and protrusive

occlusal record methods. *The Journal of Advanced Prosthodontics.* 2017; 9(4):302.
https://doi.org/10.4047/jap.2017.9.4.302

11. Patil R, Dubey S, Patil AK, Shetty P. Correlation between Sagittal Condylar Guidance Obtained By Gothic Arch Tracing an Interocclusal Record and By Panoramic Radiographic Tracing in Edentulous Subjects: A Clinicoradiographic Analysis. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2015; 14(1):57-59.
12. Shah N, Hegde C, Prasad D. A clinico-radiographic analysis of sagittal condylar guidance determined by protrusive interocclusal registration and panoramic radiographic images in humans. *Contemporary Clinical Dentistry.* 2012;3(4):383-387.
13. Shreshta P, Jain V, Bhalla A, Pruthi G. A comparative study to measure the condylar guidance by the radiographic and clinical methods. *The Journal of Advanced Prosthodontics.* 2012;4(3):153-157.
14. Tannamala PK, Pulagam M, Pottem SR, Swapna B. *J Prosthodont.* 2012; 21(3):181-184. Epub 2012 Feb 19.PMID: 22339685
https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2011.00811.x

Поступила 02.02.2022
Received 02.02.2022
Принята 15.03.2022
Accepted 15.03.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 61-69
https://doi.org/10.17116/stomat202210103161

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 61-69
https://doi.org/10.17116/stomat202210103161

Автоматизированное цифровое исследование в судебно-стоматологической экспертизе для сопоставления объемной модели и архивных фотографий полных съемных протезов

© Р.А. РОЗОВ[1], В.Н. ТРЕЗУБОВ[1], В.Л. ПОПОВ[1, 2], А.В. КОВАЛЕВ[3], В.И. КУВАКИН[4]

[1]ФГБОУ ВО ПСПб ГМУ «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;
[2]ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова» Санкт-Петербург, Россия;
[3]ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия;
[4]ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Проведение автоматизированного совмещения методом наложения двухмерных архивных фотографий одного протеза и цифровой модели другого полного съемного протеза с целью определения или отрицания их возможной принадлежности одному пользователю.

Материал и методы. Работы по наложению и цифровому совмещению объектов проведены в программе Exocad (DentalCAD 3.0 Galway) с использованием стандартного алгоритма совмещения 2D-3D модуля «SmileDesign». Также использованы программы Keynote и Fusion 360, Autodesk. Статистические измерения были проведены на уровне статистической значимости $p<0,05$.

Результаты. Произведено сопоставление четырех разноракурсных и разномасштабных фотоизображений съемного протеза зубов верхней челюсти с трехмерной копией такого же варианта протеза лейб-медика царской семьи Е.С. Боткина. При наложении цифровой трехмерной модели и двухмерной фотографии оригинала протеза с маркированными антропометрическими точками (n=51) 21 из них совпала или касалась друг друга (41,2%). Еще 26 точек располагались рядом (расстояние до 1,5 мм) (50,9%) и 4 не совпадали (расстояние >1,5 мм, но не более 3,5—4 мм) (7,8%). При совмещении по реперным точкам контуры, конфигурация рельефа и периферические границы всех трех объектов по большей части совпадали. Линейные продольные и поперечные размеры базисов протезов также по большей части совпадали. Исключение составила дистальная граница базисов, и уровень режущих краев передних искусственных зубов, где полного совпадения не наблюдалось, из-за различий степени стираемости.

Заключение. Сравнение оригинала протеза из дома Ипатьева и его стереолитографической модели явилось тестовым для точности используемого метода совмещения. Доказана стереотипность сравниваемых изображений и подтверждена состоятельность возможности компьютерного совмещения трехмерного и двухмерного объектов. Применение традиционных методов криминалистической идентификации и оценки результатов методами математической статистики позволило сделать вывод о том, что изображенные на фотоснимках два разных полных съемных протеза верхней челюсти принадлежит одному пользователю.

Ключевые слова: *судебная стоматология, судебная медицина, 2D-3D совмещение, идентификация останков царской семьи Романовых, судебно-стоматологическая идентификация по фотографии.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Розов Р.А. — https://orcid.org/0000-0001-5804-9497
Трезубов В.Н. — https://orcid.org/0000-0003-0532-5632
Попов В.Л. — https://orcid.org/0000-0001-7058-9541
Ковалев А.В. — https://orcid.org/0000-0001-6740-9861
Кувакин В.И. — https://orcid.org/0000-0001-5410-5631
Автор, ответственный за переписку: Розов Р.А. — e-mail: dds.rozov@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Розов Р.А., Трезубов В.Н., Попов В.Л., Ковалев А.В., Кувакин В.И. Автоматизированное цифровое исследование в судебно-стоматологической экспертизе для сопоставления объемной модели и архивных фотографий полных съемных протезов. *Стоматология*. 2022;101(3):61–69. https://doi.org/10.17116/stomat202210103161

Automated digital superimposition of the 3D model and archival photographs of full removable dentures in forensic dentistry

© R.A. ROZOV[1], V.N. TREZUBOV[1], V.L. POPOV[1, 2], A.V. KOVALEV[3], V.I. KUVAKIN[4]

[1]I.P. Pavlov First Saint-Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia;
[2]Admiral S.O. Makarov State University of Marine and River Fleet» St Petersburg, Russia;
[3]Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia;
[4]Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

The aim the study. The purpose of the work is to perform automated alignment of two-dimensional archival photographs of the first prosthesis and a digital model of the complete removable prosthesis by superposition in order to determine or deny their possible belonging to one user.

Materials end methods. The superposition was carried out in the Exocad program (DentalCAD 3.0 Galway) using the standard 2D—3D alignment algorithm of the «SmileDesign» module; in the same program. In addition, Keynote and Fusion 360, and Autodesk programs were used. Statistical measurements were carried out at the statistically significant level of $p<0.05$.

Results. A comparison of four different-angle and different-scale photographic images of a removable denture of the upper jaw teeth with a three-dimensional copy of the same version of the prosthesis of the life physician of the royal family E.S. Botkin was made. When superimposing a digital three-dimensional model and a two-dimensional photograph of the original prosthesis with marked anthropometric points (n=51), 21 of them coincided or touched each other (41.2%). Another 26 points were located side by side (distance up to 1.5 mm) (50.9%) and 4 did not coincide (distance >1.5 mm, but no more than 3.5-4 mm) (7.8%). When the reference points were combined, the contours, the configuration of the relief and the peripheral boundaries of all three objects mostly coincided. The linear longitudinal and transverse dimensions of the bases of the prostheses also mostly coincided. The exception was the distal border of the bases, and the level of the cutting edges of the anterior artificial teeth, where complete coincidence was not observed, due to differences in the degree of erasability.

Conclusion. Comparison of the original prosthesis from Ipatiev's house and its stereolithographic model was a test for the accuracy of the matching method used. The stereotype of the compared images is proved and the consistency of the possibility of computer combination of three-dimensional and two-dimensional objects is confirmed. The use of traditional methods of forensic identification and evaluation of the results by methods of mathematical statistics allowed us to conclude that the two different complete removable dentures of the upper jaw depicted in the photographs belong to one user.

Keywords: *Forensic odontology, forensic medicine, 2D-3D superimposition, identification of the remains of the Romanov family, photographic forensic dental identification.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Rozov R.A. — https://orcid.org/0000-0001-5804-9497
Trezubov V.N. — https://orcid.org/0000-0003-0532-5632
Popov V.L. — https://orcid.org/0000-0001-7058-9541
Kovalev A.V. — https://orcid.org/0000-0001-6740-9861
Kuvakin V.I. — https://orcid.org/0000-0001-5410-5631
Corresponding author: Rozov R. — e-mail: dds.rozov@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:
Rozov RA, Trezubov VN, Popov VL, Kovalev AV, Kuvakin VI. Automated digital superimposition of the 3D model and archival photographs of full removable dentures in forensic dentistry. *Dentistry = Stomatologiia.* 2022;101(3):61–69. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat202210103161

Использование зубных протезов для идентификации личности в судебно-криминалистических исследованиях широко известно [1—7]. Однако применение цифровых методов для их изучения — явление нечастое [8—14].

По данным Р.А. Розова и соавт. (2020), точность цифровых приборов не одинакова, и при сканировании всего зубного ряда наибольшие искажения обнаруживаются в области передних зубов [15].

Ранее проведено сопоставление, в том числе цифровыми методами, скелетированной верхней челюсти, принадлежавшей лейб-медику Е.С. Боткину, и стереолитографической модели полного съемного протеза верхней челюсти, созданной и присланной нам судебными медиками полиции штата Нью-Йорк [16, 17]. Протез был обнаружен в оставленных после расстрела личных вещах в доме Ипатьева в Екатеринбурге.

Еще один полный съемный протез верхней челюсти был обнаружен в шахте Ганина Яма, куда первоначально были сброшены тела членов царской семьи и сопровождающих их лиц, в том числе доктора Е.С. Боткина [18]. Местонахождение самого протеза в настоящее время неизвестно. Имеются лишь его фотографии из материалов уголовного дела следователя Н.А. Соколова и альбома куратора указанного следствия П.П. Булыгина.

Было осуществлено также экспертное сравнение двух указанных протезов, которое с высокой степенью вероятности определило их принадлежность одному пользователю. Но лишь одной экспертной комиссии было недостаточно для доказанности этого заключения.

Цель исследования — проведение автоматизированного совмещения методом наложения двухмерных архивных фотографий одного протеза и цифровой модели другого полного съемного протеза с целью подтверждения или отрицания их возможной принадлежности одному пользователю.

Материал и методы

Объектами исследования служили полные съемные зубные протезы верхней челюсти, в следующих формах: а) цифровая модель (файл в универсальном формате STL) полного съемного протеза верхней челюсти Е.С. Боткина, созданная путем оцифровывания его стереолитографической копии в оптическом лабораторном сканере NeWay (Open Technologies, Италия).

Сама стереолитографическая копия данного протеза получена коллегами из полиции штата Нью-Йорк после сканирования аппаратами «Shining 3D AutoScan DS-EX» (Китай) и Primescan (Dentsply, Sirona): б) архивные фотографии в различных проекциях протезов Е.С. Боткина из материалов уголовного дела (следователь Н.А. Соколов)

и альбома П.П. Булыгина; в) цифровые объемные модели (STL) десяти современных полных съемных протезов верхней челюсти путем оцифровывания протезов в оптическом лабораторном сканере NeWay (Open Technologies, Италия).

Использованы фотографический, антропометрический, фотограмметрический, математический методы, а также цифровое совмещение объектов способом наложения.

Работы по наложению проведены в программе Exocad (DentalCAD 3.0 Galway) с использованием стандартного алгоритма совмещения 2D—3D модуля «SmileDesign», в этой же программе выполнены линейные и угловые измерения. Также использованы программы Keynote и Fusion 360, Autodesk. Проведена разметка фотографий с нанесением точки и осуществлено их совмещение с трехмерной копией протеза.

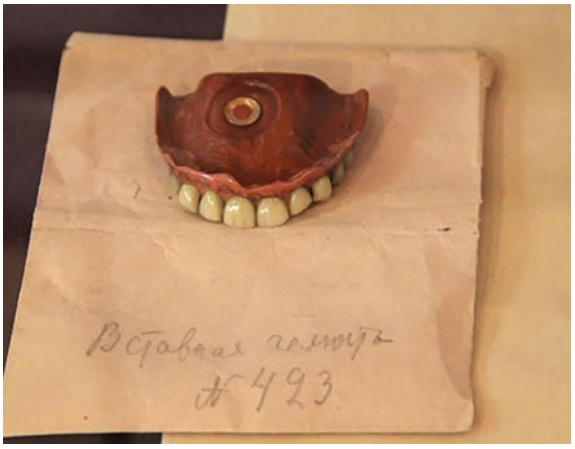
Результаты подвергнуты статистической обработке. Для проверки нулевой гипотезы (H_0) об отсутствии статистически значимых различий результатов измерений у двух объектов мы применяли критерии для связанных и для независимых наблюдений. Статистические измерения были проведены на уровне статистической значимости $p<0,05$.

Результаты и обсуждение

Цифровая трехмерная модель протеза верхней челюсти Е.С. Боткина позволяла менять свое положение в пространстве (ракурс) в трех взаимно перпендикулярных плоскостях и воспроизводить различные ее положения в компьютере.

Обращало на себя внимание смещение вправо от средней линии камеры для присоса на внутренней поверхности базиса и протрузионное положение передних зубов. При этом искусственный зубной ряд включал в себя 16, предположительно фарфоровых, зубов. Характеристику дополняли фотографии оригинала — протеза в двух проекциях, по которым создана цифровая (STL) модель и стереолитографическая копия **(рис. 1).**

Резиновый присос отсутствовал, сохранилось лишь его каркасное металлическое кольцо. Базис протеза вы-



а/a

б/b

в/c

Рис. 1. **Полный съемный протез из дома Ипатьева, находящийся на хранении в православном храме на территории США.**

а — небная поверхность; б — оральная поверхность; в — с наложением измерительной шкалы.

Fig. 1. **The complete removable prosthesis from the Ipatiev house, stored in an Orthodox church in the United States.**

a — palatal surface; b — oral surface; c — within measurement scale.

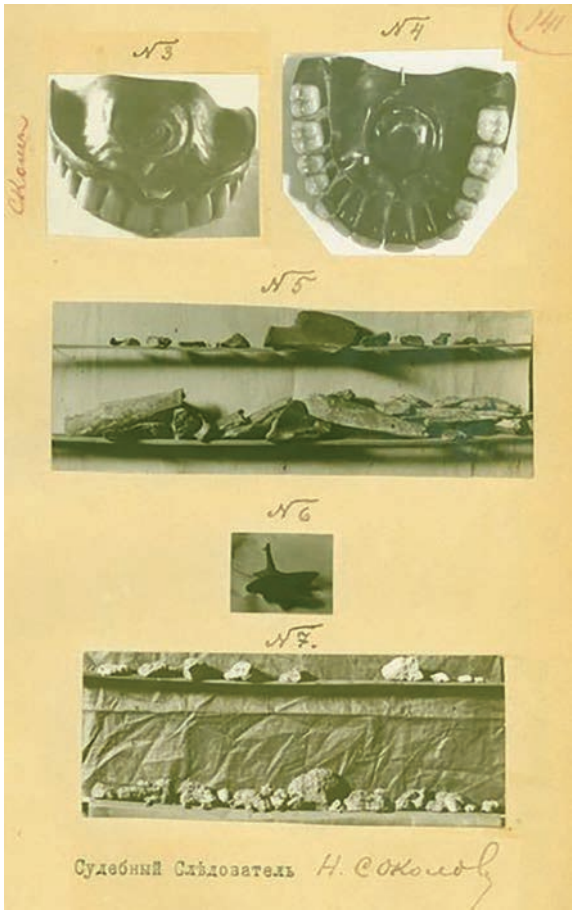
полнен из каучука бурого цвета с розовым каучуковым вестибулярным краем в переднем отделе.

Вторым изучаемым объектом являлись архивные черно-белые плоскостные фотографии **(рис. 2)** полного съемного протеза верхней челюсти из материалов уголовного дела следователя Н.А. Соколова. Камера для присоса в этом протезе также смещена вправо, сам присос отсутствует.

На окклюзионной поверхности протеза проекция камеры присоса слегка смещена вправо проекцией камеры присоса. Базис протеза — предположительно металло-каучуковый, искусственные зубы (их 14) — из фарфора. О последнем свидетельствуют имеющиеся проекции фиксирующих крампонов передних зубов на их небной поверхности. Отмечается протрузионное положение передних искусственных зубов. Четкость фотографий удовлетворительная. Имеются также мелкие и нечеткие фотографии того же протеза из альбома П.П. Булыгина.

Третий объект для сравнения представляли цифровые модели (STL) 10 современных полных съемных пластиночных протезов с полимерными и металлополимерными базисами.

Перед проведением фотограмметрии проводили унификацию ракурса сравниваемых объектов. Для этого служили декартовы оси прямоугольных координат (XYZ) в окклюзионных проекциях обоих объектов **(рис. 3).** Были использованы также антропометрические точки, которые соединялись отрезками прямых (АБ, ДВ). Линия АБ принималась за ось «X». Ее середину соединяли с точкой, между режущими краями центральных резцов (is), образуя ось «Y». Оси «Z» и «Z^1» восстанавливались вертикально из середин отрезков АБ и ДВ. Образовавшиеся в результате построения многоугольники АБВГД являлись шаблонами для совмещения объемного (трехмерного) изображения с плоскостным (двухмерным).



а/a

б/b

в/c

Рис. 2. **Фотографии протеза из Ганиной Ямы (а—в).**
Fig. 2. **Photos of the prosthesis from Ganina Yama (a—c).**

Унификацию ракурса внутренней небной поверхности проводили аналогично с построением осей (X, Y, Z) прямоугольных координат и многоугольника — шаблона АБВГД. При этом использован ряд антропометрических точек. Осью «X» являлась линия АБ, ось «Y» проводилась через точки «is» и середину линии АБ, оси «Z» восстанавливались вертикально из точек «is» и середины линии АБ.

Унификацию масштаба осуществляли компьютерным методом поступательного взаимного приближения размеров. При этом дополнительно учитывали размеры передних зубов и пересечения линий, соединяющих точки is1 и is13, is23, для проекции внутренней небной поверхности, а также пересечения отрезков, проходящих через середины окклюзионных поверхностей вторых моляров и вторых премоляров разных сторон зубного ряда (для проекции окклюзионной поверхности).

После приведения изображений в единую систему координат фотографии маркировались 51 антропометрической точкой, *одноименными для объекта, отвечавшими нескольким требованиям* **(рис. 4):**

а) они должны были покрывать все участки базиса и искусственных зубов, в том числе по периметру у всех объектов;

б) оптимальное количество для объекта площадью около 30 см^2 должно было равняться 15—20;

в) маркировка и идентификация точек должна быть несложной, с использованием легко определяемых анатомических ориентиров, например: между режущими краями центральных резцов, на верхушках рвущих бугорков клыков, в середине камеры для присоса, в середине окклюзионной поверхности моляров и премоляров; в середине окклюзионно-вестибулярной грани моляров, премоляров;

г) точность воспроизводимости одноименных точек на разных объектах должна быть легко достижимой;

д) они должны отвечать общепринятым в антропологии и стоматологии нормам для их идентификации.

Точки использовали в качестве реперных при унификации ракурса и масштаба, для совмещения методом наложения, а также для фотограмметрии.

Нами осуществлялось сравнительное исследование качественных и количественных характеристик объектов с использованием традиционных в криминалистике методов наложения, приложения и фотомонтажа. Сравниваемые протезы (из Ипатьевского дома и Ганиной ямы) имели один общий тип: полный съемный протез, единое предназначение и локализацию — верхняя челюсть. Сходными были продольно-поперечные соотношения с похожими контурами периферических краев базисов. Однородной была также периферическая граница каучукового базиса и небной поверхности передних фарфоровых зубов. Кроме того, тождественным были единая форма искусственных зубных рядов (полуэллипс), протрузия передних искусственных зубов, наличие смещенных камер для присосов у обоих протезов. Весьма похожи у них были контуры дистальной границы базиса (уплощенно-горизонтальный тип). И самое важное — это подобие рельефа внутренней поверхности протезов: средней высоты, уплощенное небо, неравномерность атрофии альвеолярного отростка. Последний умеренно атрофирован в боковых отделах справа и слева и фактически отсутствует в переднем отделе. Поэтому борта протезов в боковых отделах высокие, а в переднем отделе низкие. Подобная картина рельефа характерна для скелетированной верхней челюсти Е.С. Боткина.

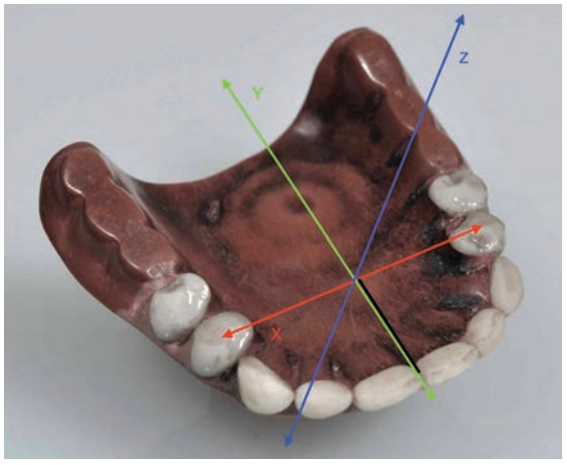


***Рис. 3.* Унификация ракурса сравниваемых объектов.**

В окклюзионной проекции объекта (архивной фотографии) нанесены оси прямоугольных координат (XYZ).

***Fig. 3.* Unification of the perspective of compared objects.**

In the occlusal projection of the object (archive photograph), the axes of rectangular coordinates (XYZ) are plotted.

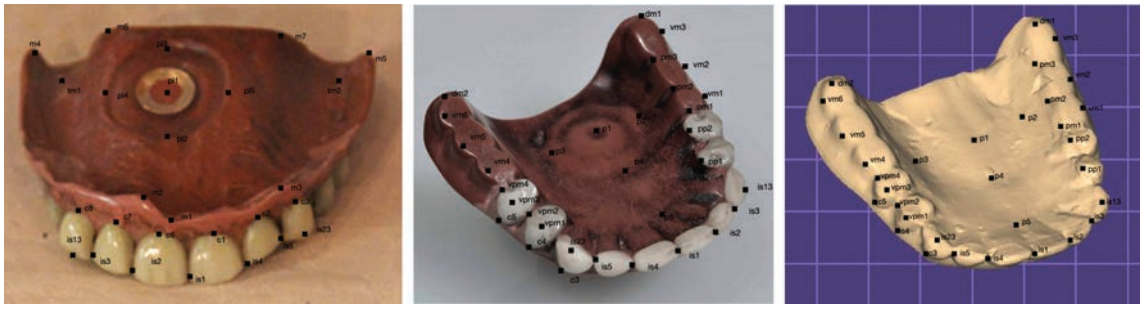
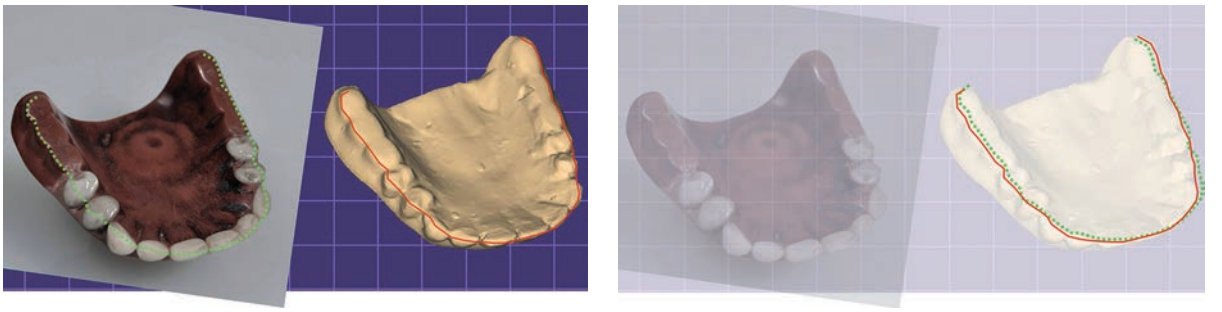


***Рис. 4.* Нанесение одноименных антропометрических точек на объекты исследования и выполнение линейных и угловых измерений на них.**

***Fig. 4.* Drawing anthropometric points of the same name on the objects of study and performing linear and angular measurements on them.**



а/a б/b

***Рис. 5.* Наложение и совпадение контуров объектов (архивная фотография и цифровая модель протеза из дома Ипатьева), установленных в одноименных ракурсах в программе Keynote.**

а — выделение контуров; б — наложение контуров, демонстрирующее их совпадение.

***Fig. 5.* Superimposition and coincidence of the contours of objects (an archival photograph and a digital model of the prosthesis from the Ipatiev house) set in the same angles in the Keynote program.**

a — contouring; b — superimposition with evident contours coincidence.

Результаты анализа измерений на двухмерном (Jpeg) и трехмерном (Stl) объектах по методу Пона
The results of the analysis of measurements on two-dimensional (Jpeg) and three-dimensional (Stl) objects according to the Pohn method

Способ измерения	Jpeg		Stl	
	премоляры	моляры	премоляры	моляры
по формуле (мм)	$\frac{28,3\times100}{80}=35,4$	$\frac{28,3\times100}{64}=44,2$	$\frac{27,7\times100}{80}=34,6$	$\frac{27,7\times100}{64}=43,2$
по линейке (мм)	35,0	40,0	34,7	41,7

Обращает на себя внимание различная степень стираемости искусственных зубов. Она заметна на протезе, найденном в Ипатьевском доме и хранящемся сейчас в США. В частности, моляры имеют совершенно гладкую окклюзионную поверхность. Зубной ряд первого протеза содержит 16 искусственных зубов (6 моляров — из базисного каучука, остальные 10 зубов — из фарфора). В зубном ряду второго протеза — 14 зубов из фарфора.

При наложении цифровой трехмерной модели и двухмерной фотографии оригинала протеза с маркированными антропометрическими точками *(n*=51) 21 из них совпала или касалась друг друга (41,2%). Еще 26 точек располагались рядом (расстояние до 1,5 мм) (50,9%) и 4 не совпадали (расстояние >1,5 мм, но не более 3,5—4 мм) (7,8%).

Подобное совмещение с двухмерной фотографией другого протеза имели следующие показатели: совпадение или касание — 13 точек (25,5%), еще 22 располагались рядом (43,1%) и 16 точек не совпадали (31,4%). В их числе оказались точки, нанесенные на камеры присосов, при обоих сравнениях. Кроме того, несовпадение локализировалось преимущественно в области передних зубов и дистальных отделов базиса. Таким образом, полное совпадение или близкое расположение точек при наложении в первом эксперименте было у 92,1%, во втором эксперименте — у 68,6% из них.

Реперными точками при сопоставлении протезов методом наложения служили наиболее четко определяемые точки на окклюзионной поверхности первых и вторых моляров («vm5», «vm4») и премоляров («vpm3»,»vpm1» и «pp1»,»pp2»), и «is13», «is1» (с окклюзионной поверхности), а также — «tm11», «tm2» и «is13», «is1» (с небной поверхности) и «m1», «m2».

Были проведены линейные и угловые измерения между точками. Результаты анализа измерений на двухмерном (Jpeg) и трехмерном (Stl) объектах (цифровая модель полного съемного протеза из дома Ипатьева) по методу Пона представлены в **таблице**.

Для проверки нулевой гипотезы (H_0) об отсутствии статистически значимых различий результатов измерений у двух объектов мы применяли критерии для связанных и для независимых наблюдений. Во всех случаях полученные результаты проверки сошлись — нулевая гипотеза подтвердилась (p<0,05) [19, 20].

Результаты статистического анализа количественно подтвердили основной вывод о том, что сравниваемые объекты связаны между собой. А значит, и цифровой метод сопоставления может быть использован для наложения архивных фотографий протеза из Ганиной Ямы.

Кроме того, у протезов сравнивали конфигурации линий, проведенных по небной и вестибулярной поверхностям зубных рядов методом переноса с одного протеза на другой. Подобный перенос проводился также с контурами края искусственной десны в пришеечной вестибулярной поверхности искусственных боковых зубов. Как видно на **рис. 5**, указанные кривые фактически совпадали при сравнении трехмерной цифровой фотографии и двухмерного фотоизображения протеза оригинала. Что касается аналогичного сравнения указанных кривых, перенесенных с трехмерной модели на архивную фотографию из уголовного дела, там не было подобия, как в предыдущем примере. Участки несовпадений встречались чаще, и их сте-

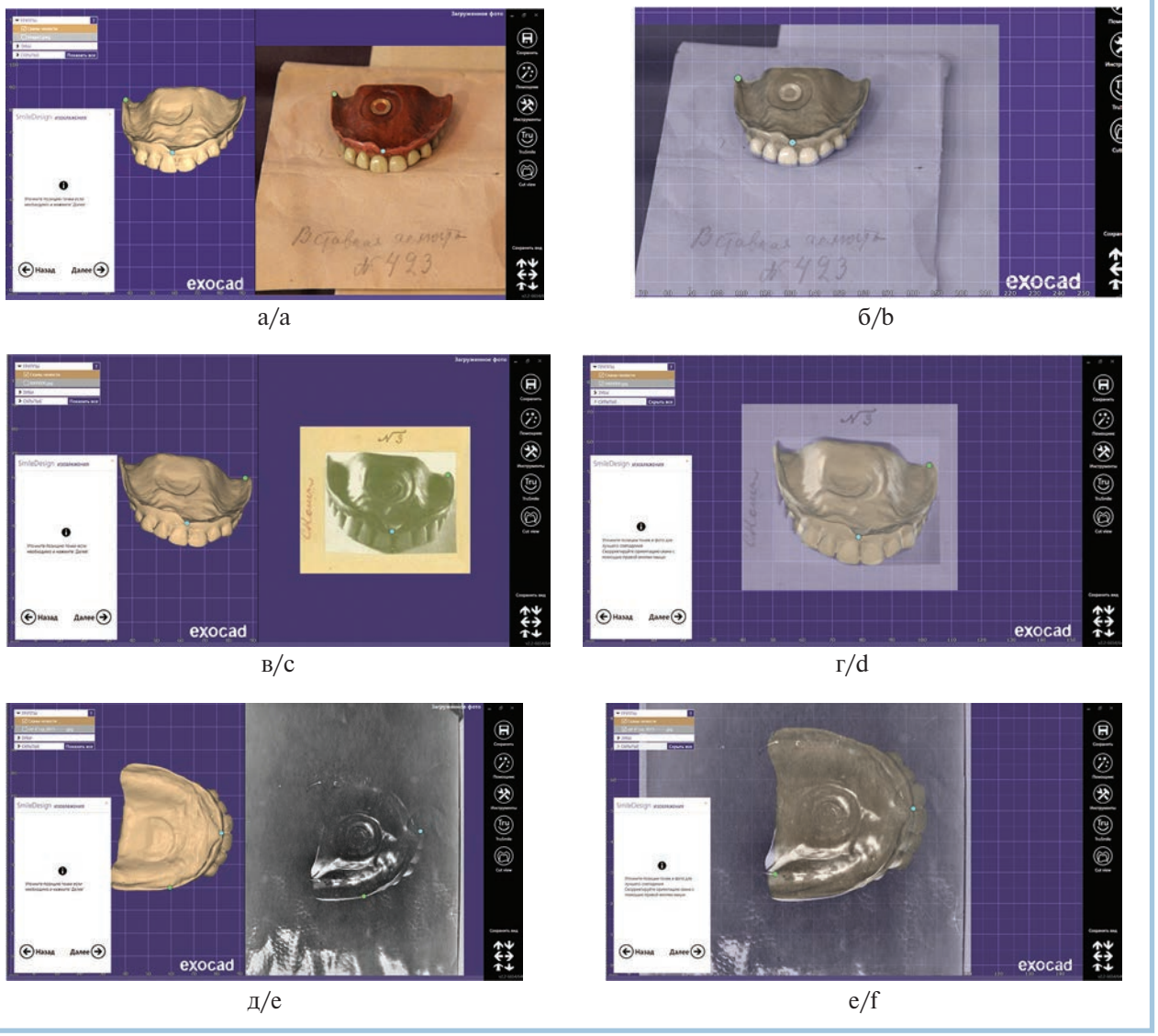


Рис. 6. **Наложение и совпадение контуров объектов; (а—г) архивная фотография и цифровая модель протеза из дома Ипатьева; (д—е) архивная фотография протеза из Ганиной Ямы и цифровая модель протеза из дома Ипатьева, установленных в одноименных ракурсах в программе Exocad в модуле совмещения 2D—3D.**

Fig. 6. **Superimposition and coincidence of the contours of objects (a-d) archival photograph and digital model of the prosthesis from the Ipatiev house; (e-f) an archival photograph of the prosthesis from Ganina Yama and a digital model of the prosthesis from the Ipatiev house) installed in the same angles in the Exocad program in the 2D—3D combination module.**

пень была более выражена, чем в первом сравнении. Хотя эти различия не были критическими, как при сравнении с подобными современными протезами.

Интересно отметить, что при совмещении по реперным точкам контуры, конфигурация рельефа и периферические границы всех трех объектов по большей части фактически совпадали **(рис. 6)**. Речь идет также о линейных продольных и поперечных размерах базисов протезов. Исключение составила дистальная граница базисов и уровень режущих краев передних искусственных зубов, где полного совпадения не наблюдалось из-за различий степени стираемости.

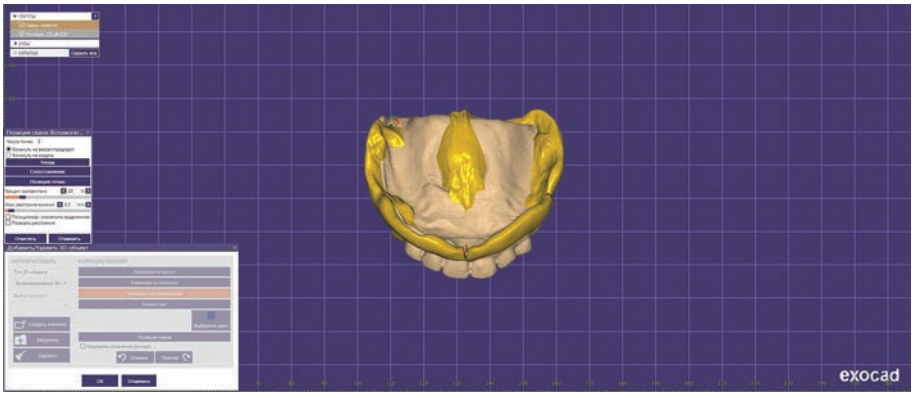
Как указано выше, несовпадения были отмечены и у стерео- и двухмерной архивной фотографии. Несовпадение в боковых отделах искусственного зубного ряда объяснимо штучностью и индивидуальностью манипуляций дантиста и зубного техника при конструировании искусственных зубных рядов.

Отмечено очевидное различие десяти современных полных съемных протезов между собой и с винтажными протезами **(рис. 7)**.

Заключение

Произведено сопоставление четырех разноракурсных и разномасштабных фотоизображений съемного протеза зубов верхней челюсти с трехмерной копией такого же ва-

а/a



б/b

Рис. 7. **Результаты наложения и несовпадение контуров объектов цифровых моделей современных полных съемных протезов верхней челюсти, приготовленные для наложения в полость рта пациенту СПб ГБУЗ «Городская стоматологическая поликлиника №33» и цифровой модели протеза из дома Ипатьева.**

а — оральная поверхность; б — небная поверхность.

Fig. 7. **The results of the imposition and discrepancy between the contours of the objects of digital models of modern complete removable dentures of the upper jaw, prepared for imposition in the oral cavity of a patient of St. Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare «City Dental Clinic No. 33» and a digital model of the prosthesis from the Ipatiev house.**

a — oral surface; b — palatal surface.

рианта протеза известного человека — лейб-медика царской семьи Евгения Сергеевича Боткина. С помощью современной компьютерной техники трехмерная копия (STL) была последовательно приведена в ракурсы, изображенные на фотографиях. После применения традиционных методов криминалистической идентификации и оценки результатов методами математической статистики был сделан вывод о том, что изображенные на фотоснимках два разных полных съемных протеза верхней челюсти принадлежит одному пользователю.

Сравнение винтажных и современных полных съемных протезов верхней челюсти показало их полное арифметическое и геометрическое несоответствие.

Сравнение оригинала протеза из дома Ипатьева и его стереолитографической модели явилось тестовым для точности используемого метода совмещения. Основной итог этого сравнения заключается в том, что, доказав стереотипность сравниваемых изображений, была подтверждена состоятельность возможности компьютерного совмещения трехмерного и двухмерного объектов.

Этот вывод позволил провести сравнение объемного изображения полного съемного протеза верхней челюсти из Ипатьевского особняка с архивными фотографиями такого же типа замещающего аппарата, найденного в Ганиной Яме. Уже априори было ясно, что это два отдельных протеза. Доказательством тому служила разная протяженность искусственных зубных рядов (16 и 14 зубов соответственно) и разная степень стираемости искусственных зубов. Тем не менее, количественно и качественно подтверждено подобие их базисов, то есть принадлежность их к одному и тому же протезному ложу — беззубой верхней челюсти Е.С. Боткина. Это заявление небеспочвенно, так как ранее (Попов и соавт, 2019; В.Н. Трезубов и соавт, 2020) было доказано соразмерное подобие скелетированных верхней и нижней челюстей Е.С. Боткина со стереолитографической копией протеза из Ипатьевского особняка. И если принадлежность протеза, находящегося в частной коллекции, в США, не вызывает сомнений, то и второй исследуемый протез также принадлежит лейб-медику Е.С. Боткину.

Благодарность. Авторы статьи выражают благодарность коллегам за помощь в проведении исследования. Работу с программой Exocad осуществили А. Гусев и Е. Евдокимов в ООО «РАЙДЕН» (Санкт-Петербург) при консультативной помощи М. Ашортиа. Совмещение с использованием комплекса «Fusion 360, Autodesk» выполнено в ООО «ИТК Эндопринт» (Москва).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Манин А.И. Использование съемных зубных протезов при полном отсутствии зубов для идентификации личности. *Медицинская экспертиза и право*. 2017;2:49-50.
Manin AI. Ispol'zovanie s'emnich zubnich protezov pri polnom otsutctvii zubov dlya identifikatsii lichnosti. *Medicinskay ekpertiza i pravo.* 2017;2:49-50. (In Russ.).
https://www.forens-med.ru/book.php?id=4724
2. Пашинян Г.А., Тучик Е.С., Баринов Е.Х. *Судебная стоматология:* Учебное пособие. 2-е изд. М.: Издательство Юрайт; 2020.
Pashinyan GA, Tuchik ES, Barinov EH. *Sudebnaya stomatologiya:* Uchebnoe posobie. 2-e izd. M.: Izdatel'stvo Urait; 2020. (In Russ.).
3. Попов В.Л. *Методологические основы судебной медицины*. 2-е изд. СПб.: Издателство Юридический центр; 2020.
Popov VL. *Metodologicheskie osnovy sudebnoy mediciny.* 2-e izd. SPb.: Izdatel'stvo Yuridicheskiy centr; 2020. (In Russ.).
4. Попов В.Л., Ковалев А.В., Ягмуров О.Д., Толмачев И.А. *Судебная медицина:* Учебник для медицинских вузов и судебно-медицинских экспертов. СПб.: Издательство Юридический центр; 2016.
Popov VL, Kovalev AV, Yagmurov OD, Tolmachev IA. *Sudebnaya medicina:* Uchebnik dlya medicinskih vuzov i sudebno-medicinskih ekspertov. SPb.: Izdatel'stvo Yuridicheskiy centr; 2016. (In Russ.).
5. Bathala L, Rachuri N, Rayapati S, Kondaka S. Prosthodontics an «arsenal» in forensic dentistry. *Journal of forensic dental sciences*. 2016;8(3):173.
https://doi.org/10.4103/0975-1475.195102
6. Oliveira-Santos I, Coelho C, Cunha E, Baptista I, Ferreira M. The dental prosthesis (removable and fixed) from the Colecção de Esqueletos Identificados Século XXI (CEI/XXI). *International journal of legal medicine*. 2021;135(6):2595-2602.
https://doi.org/10.1007/s00414-021-02701-0
7. Mishra S, Mahajan H, Sakorikar R, Jain A. Role of prosthodontist in forensic odontology. A literature review. *Journal of forensic dental sciences*. 2014;6(3):154-159.
https://doi.org/10.4103/0975-1475.137045
8. Franco A, Willems G, Souza P, Bekkering G, Thevissen P. The uniqueness of the human dentition as forensic evidence: a systematic review on the technological methodology. *International journal of legal medicine*. 2015;129(6):1277-1283.
https://doi.org/10.1007/s00414-014-1109-7
9. Clark W, Duqum I, Kowalski B. The digitally replicated denture technique: A case report. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31(1):20-25.
https://doi.org/10.1111/jerd.12447.
10. De Angelis D, Cattaneo C, Grandi M. Dental superimposition: a pilot study for standardising the method. *International journal of legal medicine*. 2007;121(6):501-506.
https://doi.org/10.1007/s00414-007-0198-y
11. Jayaprakash P. Conceptual transitions in methods of skull-photo superimposition that impact the reliability of identification: a review. *Forensic science international*. 2015;246:110-121
https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.10.043
12. Huete M, Ibáñez O, Wilkinson C, Kahana T. Past, present, and future of craniofacial superimposition: Literature and international surveys. *Legal medicine*. 2015;17(4):267-278.
https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2015.02.001
13. Reesu G, Mânica S, Revie G, Brown N, Mossey P. Forensic dental identification using two-dimensional photographs of a smile and three-dimensional dental models: A 2D-3D superimposition method. *Forensic Sci Int*. 2020;313:110361.
https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110361
14. Reesu G, Woodsend B, Mânica S, Revie G, Brown N, Mossey P. Automated Identification from Dental Data (AutoIDD): A new development in digital forensics. *Forensic science international*. 2020;309:110218.
https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110218
15. Розов Р.А., Трезубов В.Н., Шалагинова А.В., Кусевицкий Л.Я. Сравнительная оценка *in vitro* точности стоматологических сканеров открытого типа при получении модели зубного ряда. *Пародонтология*. 2020;25(3):231-236.
Rozov RA, Trezubov VN, Shalaginova AV, Kusevickiy LYa. Sravnitel'nay ocenka in vitro tochnosti stomatologicheskich skanerov otkritogo tipa pri poluchenii modeli zubnogo ryada. *Parodontologiya*. 2020;25(3):231-236. (In Russ).
https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-3-231-236
16. Попов В.Л., Трезубов В.Н., Розов Р.А. Использование современных инструментальных методов и цифровых технологий в диагностических судебно-стоматологических исследованиях костных объектов давнего захоронения. *Вестник судебной медицины*. 2019;8(2):4-9.
Popov VL, Trezubov VN, Rozov RA. Ispol'zovanie sovremtnnich instrumtntal'nich metodov i tsifrovich technologiy v diagnosticheskich sudebno-stomatologicheskich issledovaniaych kostnich ob'ektov davnego zachoroneniay. *Vestnik sudebnoy medicini*. 2019;8(2):4-9. (In Russ.).
17. Трезубов В.Н., Попов В.Л., Розов Р.А. Судебно-стоматологическая идентификация личности пользователя полным съемным протезом. *Стоматология*. 2020;99(1):43-48.
Trezubov VN, Popov VL, Rozov RA. Sudebno-stomatologicheskaia identifikatsiia lichnosti pol'zovatelia polnym s'emnym protezom. *Stomatologiya*. 2020;99(1):43-48. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat20209901143.
18. Jimenez R. The Tsar's doctor: The selfless and devoted life of Dr Eugene Botkin. *Journal of medical biography*. 2021;29(4):251-259.
https://doi.org/10.1177/0967772020935021
19. Зубов Н.Н., Кувакин В.И., Умаров С.З. *Биомедицинская статистика: информационные технологии анализа данных в медицине и фармации:* учебное пособие. М.: Издательство Русайнс; 2021.
Zubov NN, Kuvakin VI, Umarov SZ. *Biomedicinskaya statistika: informacionnye technologii analiza dannyh v medicine i farmacii:* uchebnoe posobie. M.: Izdatel'stvo Rusayns; 2021. (In Russ.).
20. Ланг Т.А., Сесик М. *Как описывать статистику в медицине*. Аннотированное руководство для авторов, редакторов и рецензентов. М.: Издательство Практическая медицина; 2011.
Lang TA, Sesik M. *Kak opisyvat' statistiku v medicine.* Annotirovannoe rukovodstvo dlya avtorov, redaktorov i recenzentov. M.: Izdatel'stvo Prakticheskaya medicina; 2011. (In Russ.).

Поступила 21.01.2022
Received 21.01.2022
Принята 07.02.2022
Accepted 07.02.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 70-76
https://doi.org/10.17116/stomat202210103170

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 70-76
https://doi.org/10.17116/stomat202210103170

Количественная объективная и субъективная оценка качества лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов

© Ф.Ф. ЛОСЕВ, Н.В. ПОПОВА, О.И. АРСЕНИНА, В.Д. ВАГНЕР, М.В. ГАВРИЛОВА

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

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Оценка качества ортодонтического лечения путем сравнения степени выраженности признаков дистальной окклюзии до его начала и после завершения.

Материал и методы. Количественная оценка степени выраженности дистальной окклюзии у 83 пациентов в возрасте от 17 до 30 лет до и после ортодонтического лечения. В зависимости от выбранных алгоритмов лечения пациенты были распределены на три группы: 1-я группа (*n*=34) — лечение включало использование функционального несъемного ортодонтического аппарата (ФНТА), 2-я группа (*n*=21) — лечение сопровождалось удалением отдельных зубов верхней челюсти и ретракцией группы передних зубов верхней челюсти, пациентам 3-й группы (*n*=28) проводили комбинированное ортодонто-хирургическое лечение. Оценку степени выраженности дистальной окклюзии осуществляли с использованием данных 3D-цефалометрического анализа. Для получения субъективной оценки качества ортодонтического лечения пациентам предлагалось заполнить анкеты до и после него.

Результаты. Степень выраженности показателей дистальной окклюзии максимально уменьшилась в результате лечения в 1-й группе у 23,07% пациентов и в 3-й группе у 16,63%, что интерпретируется формулировкой «существенное улучшение» зубочелюстной аномалии. У пациентов 1-й и 3-й групп отмечалась высокая степень удовлетворенности результатом лечения согласно количественной оценке анкетирования. Степень выраженности дистальной окклюзии у пациентов 2-й группы была снижена в меньшей степени (55,5%) по сравнению с 1-й и 3-й группами, что интерпретируется как «умеренно улучшено». Пациенты отмечали среднюю степень удовлетворения результатом лечения, так как реализованный план лечения не оправдал их ожиданий в эстетическом аспекте.

Заключение. Применение ФНТА для выдвижения и нормализации положения нижней челюсти оправдано в случае отказа пациентов от комбинированного ортодонто-хирургического лечения, так как позволяет в полной мере решить функциональные, эстетические и психологические проблемы пациентов, что способствует повышению качества их жизни.

Ключевые слова: *ортодонтическое лечение, оценка результатов лечения, дистальная окклюзия, анкетирование пациентов.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Лосев Ф.Ф. — https://orcid.org/0000-0002-9448-9614
Попова Н.В. — https://orcid.org/0000-0002-3686-5263
Арсенина О.И. — https://orcid.org/0000-0002-0738-1227
Вагнер В.Д. — https://orcid.org/0000-0002-0293-6940
Гаврилова М.В. — https://orcid.org/0000-0002-1254-8132
Автор, ответственный за переписку: Гаврилова М.В. — e-mail: gavrilova.maria95@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Лосев Ф.Ф., Попова Н.В., Арсенина О.И., Вагнер В.Д., Гаврилова М.В. Количественная объективная и субъективная оценка качества лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов. *Стоматология.* 2022;101(3):70–76.
https://doi.org/10.17116/stomat202210103170

Quantitative objective and subjective assessment of the quality of treatment of patients with distal occlusion

© F.F. LOSEV, N.V. POPOVA, O.I. ARSENINA, V.D. VAGNER, M.V. GAVRILOVA

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

ABSTRACT

Objective. The aim of the study is to evaluation of the quality of orthodontic treatment by comparing the severity of signs of distal occlusion before the start of orthodontic treatment and after its completion.

Material and methods. Quantitative assessment of the severity of distal occlusion in 83 patients aged 17 to 30 years before and after orthodontic treatment. Depending on the chosen treatment algorithms, the patients were divided into 3 groups. The first group — 34 people — treatment included the use of a functional non-removable orthodontic device (FNT). The second group — 21 people — the treatment was accompanied by the removal of individual teeth of the upper jaw and the retraction of a group of front teeth of the upper jaw. Patients of the 3rd group — 28 people — underwent combined orthodonto-surgical treatment. The severity

of distal occlusion was assessed using 3D cephalometric analysis data. To obtain a subjective assessment of the quality of orthodontic treatment, patients were asked to fill out questionnaires before and after orthodontic treatment.
Results. The severity of distal occlusion decreased as much as possible as a result of treatment of the first group in 23.07% of patients and the third group (16.63%), which is interpreted by the formulation «significant improvement» of the dental anomaly. Patients of the first and third groups had a high degree of satisfaction with the result of treatment, according to the quantitative assessment of the questionnaire. The severity of distal occlusion in the second group was reduced to a lesser extent (55.5%), compared with the first and third groups, which is interpreted as «moderately improved». Patients noted an average degree of satisfaction with the result of treatment, as the implemented treatment plan did not meet their expectations in the aesthetic aspect.
Conclusion. The use of FNT for the extension and normalization of the position of the lower jaw is justified in the case of refusal of patients from combined orthodonto-surgical treatment, as it allows to fully solve the functional, aesthetic and psychological problems of patients, which contributes to improving their quality of life.

Keywords: *orthodontic treatment, evaluation of the treatment result, distal occlusion, patient questioning.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Losev F.F. — https://orcid.org/0000-0002-9448-9614
Popova N.V. —https://orcid.org/0000-0002-0738-1227
Arsenina O.I. — https://orcid.org/0000-0002-0738-1227
Vagner V.D. — https://orcid.org/0000-0002-0293-6940
Gavrilova M.V. — https://orcid.org/0000-0002-1254-8132
Corresponding author: Gavrilova M.V. — e-mail: gavrilova.maria95@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Losev FF, Popova NV, Arsenina OI, Vagner VD, Gavrilova MV. Quantitative objective and subjective assessment of the quality of treatment of patients with distal occlusion. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):70–76. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202210103170

Результаты многочисленных исследований отечественных и зарубежных ученых подтверждают наличие той или иной зубочелюстной аномалии у 75% детей к 12 годам [1, 2]. Вместе с тем наиболее распространенной патологией является дистальная окклюзия. В процессе развития ортодонтии были предложены различные классификации, среди которых можно выделить этиопатогеническую (Канторович, 1932), функциональную (Ф.Я. Катц, 1933), морфологические (П. Симон, 1919; В.Ю. Курляндский, 1957; Д.А. Калвелис, 1957 и др.) [3]. Однако перечисленные классификации являются качественными и не оценивают степень выраженности того или иного признака зубочелюстной аномалии, что имеет решающее значение при выборе тактики ортодонтического лечения. Помимо объективной оценки степени выраженности зубочелюстной патологии [4] необходимо учитывать потребности пациента, которые могут быть направлены в большей степени на эстетическое исправление (профиль лица, асимметрия лица, положение подбородка и др.) либо на коррекцию только функциональных нарушений (жевания, открывания рта, напряжения мышц лица и др.) [5, 6].

Цель исследования — оценка качества ортодонтического лечения путем сравнения степени выраженности признаков дистальной окклюзии до начала лечения и после его завершения. На основании субъективной оценки пациентов определить, насколько реализованный план лечения удовлетворил их жалобы.

Материал и методы

Проведена количественная оценка степени выраженности дистальной окклюзии у 83 пациентов в возрасте от 17 до 30 лет до и после ортодонтического лечения.

Критерии включения: нижняя ретрогнатия, дистальная окклюзия, соотношение зубных рядов по клыкам и молярам по II классу Энгля, возраст от 17 до 30 лет.

Критерии исключения: нижняя прогнатия, хронический генерализованный пародонтит в стадии обострения, острые или в стадии обострения хронические заболевания.

В зависимости от выбранных алгоритмов лечения пациенты с дистальной окклюзией зубных рядов были распределены на три группы: 1-я группа (n=34) — ортодонтическое лечение включало использование функционального несъемного ортодонтического аппарата (ФНТА) («Ортодонт-Элит», Россия) для выдвижения и нормализации положения нижней челюсти, 2-я группа (n=21) — ортодонтическое лечение сопровождалось удалением отдельных зубов верхней челюсти и ретракцией группы передних зубов верхней челюсти; пациентам 3-й группы (n=28) проводили комбинированное ортодонто-хирургическое лечение.

Всем пациентам проводили конусно-лучевую компьютерную томографию челюстей и височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), а также оценивали данные 3D-цефалометрического анализа до и после ортодонтического лечения.

По данным 3D-цефалометрического анализа осуществляли оценку степени выраженности дистальной окклюзии, по разработанному нами способу, количественной объективной и субъективной оценки качества ортодонтического лечения (заявка на патент №068929 регистрационный №2021132713). Для количественной оценки использовали основные цефалометрические показатели по трем плоскостям (сагиттальной, вертикальной и трансверсальной). Выделили два вида цефалометрических показателей: эстетические и морфологические:

Эстетические (Up Lip to E-Pin — положение верхней губы по отношению к эстетической линии, Low Lip to E-Pin — положение нижней губы к эстетической линии, ∠ gl-sn-pg — угол выпуклости лицевого профиля, ∠ FH-N`Pg` — глубина лица, N-ANS/ANS-Gn — пропорциональность верхней и нижней высоты лица);

Морфологические (∠ANB — соотношение базисов верхней и нижней челюстей, число Wits — оценка диспро-

порции развития апикальных базисов верхней и нижней челюстей, Overjet — сагиттальная щель, ∠Betta — соотношение челюстей, скелетный класс, ∠A-Pog-I — выраженность протрузии/ретрузии верхних резцов, ∠A-Pog-i — выраженность протрузии/ретрузии нижних резцов, ∠ILS/NL — наклон верхних резцов к основанию черепа, ∠ILi/ML — наклон нижних резцов к плоскости нижней челюсти, ∠SN/MP — наклон нижней челюсти к основанию черепа, ∠ NaBa-PtGn — (Facial Axis — лицевой угол), ∠ANS-Xi-Pm — высота нижней трети лица, Me-Me` (N-SNA-ME) — степень смещения подбородка от центральной линии).

Для каждого показателя определяли границы значений, соответствующие трем степеням. Показателю присваивали 1, 2 или 3-ю степень в зависимости от выраженности отклонения от нормы: 1-я степень — легкая форма, 2-я степень — средняя форма, 3-я степень — тяжелая форма. Полученные числовые значения показателей и их степени вносили в **таблицу для** сравнения изменений оцениваемых параметров до и после ортодонтического лечения. Если значение параметра соответствовало нормальному, то в ячейку таблицы заносили «0». Для количественной оценки одной степени приравнивали 1 балл. Баллы, полученные по показателям до лечения, суммировали и принимали за 100%, и также суммировали баллы после лечения. Затем составляли пропорцию и производили математический расчет:

сумма всех баллов до лечения — 100%; сумма всех баллов после лечения — *x*,

где *x* — числовой показатель количественной оценки зубочелюстной аномалии (ЗЧА), который интерпретируется следующим образом:

до 25% — существенное улучшение;
26—45% — в значительной степени улучшено;
46—65% — умеренно улучшено;
66—85% — минимально улучшено;
86% и более — не улучшено или ухудшено.

Таким образом, процентный показатель после лечения определял, насколько было улучшено состояние зубочелюстной системы пациента, изначально принимаемое за 100%.

Для получения субъективной оценки качества ортодонтического лечения пациентам предлагали заполнить разработанные нами анкеты до и после лечения. Анкета состояла из 31 вопроса, сгруппированного в 3 блока: 1-й блок — физическое состояние, 2-й блок — психологическое состояние, 3-й блок — социальная сфера. Вопросы направлены на выявление степени выраженности жалоб у пациентов до лечения, их динамику в процессе лечения и степени удовлетворения результатом после лечения. Оценка проводилась по 4-балльной системе. При этом цифрами возле каждого показателя указывалась количественная оценка выявленных нарушений. Цифровое значение «0» означало отсутствие нарушений по данному показателю, цифровое значение «4» — наличие максимально выраженных изменений по данному показателю **(табл. 1)**.

Количественную оценку полученных ответов проводили суммированием баллов по каждому из трех блоков. Для определения степени удовлетворенности пациентов качеством ортодонтической помощи сумма баллов до лечения принималась за 100%, далее составлялась пропорция и математический расчет с суммой баллов после лечения:

сумма всех баллов до лечения — 100%; сумма всех баллов после лечения — x,

где x — числовой показатель субъективной оценки пациента, который интерпретируется следующим образом:

до 25% — существенное улучшение;
26—45% — в значительной степени улучшено;
46—65% — умеренно улучшено;
66—85% — минимально улучшено;
86% и более — не улучшено или ухудшено.

Таким образом, процентный показатель после лечения определял степень удовлетворенности пациента качеством ортодонтического лечения.

Результаты и обсуждение

В каждой группе проведена количественная оценка цефалометрических параметров до и после лечения, а также результатов анкетирования до и после лечения для выявления степени удовлетворенности пациентов.

Количественная оценка степени развития дистальной окклюзии после лечения у пациентов 1-й группы соответствовала 23,07%, что интерпретируется формулировкой «существенное улучшение» **(табл. 2)**. Улучшились средние показатели параметров: угол выпуклости лицевого профиля (gl-sn-pg) на 1,5°, положение верхней и нижней губы относительно эстетической линии (верхней на 1,26 мм, нижней на 1,3 мм), соотношение базисов челюстей (ANB) на 1,4°, число Wits на 2,68 мм. Сагиттальная щель уменьшилась на 3,5 мм. Скорректирован показатель скелетного соотношения челюстей (Угол Бетта (∠β)) на 4,8°, показатель высоты нижней трети лица (ANS-Xi-Pm) на 7,8°, смещение межрезцовых линий (Me-Me` (N-SNA-ME) на 2,1 мм.

Количественная оценка результатов анкетирования 1-й группы составляла 25,18%, что интерпретируется формулировкой «в значительной степени улучшено». По данным анкетирования, до лечения наличие дистальной окклюзии оказывало наибольшее влияние на физическое и психологическое состояние пациентов. Из 34 респондентов 21 испытывал трудности при чистке зубов и пережевывании твердой пищи, 19 сообщали о невозможности откусить пищу передними зубами, 12 ощущали дискомфорт при открывании рта. В психологическом плане у респондентов наибольшее беспокойство вызывало заднее положение нижней челюсти и подбородка (у 24 пациентов) и снижение нижней трети лица (у 17). По результатам анкетирования, после лечения 32 пациента отметили улучшение качества жизни и стали увереннее себя чувствовать в психологическом плане.

Количественная оценка степени развития дистальной окклюзии после лечения у пациентов 2-й группы составила 55,5%, что соответствует формулировке «умеренно улучшено» **(табл. 3)**.

Вычислена степень ухудшения средних показателей: увеличение расстояния от верхней и нижней губ до эстетической линии (от верхней губы на 2,3 мм, от нижней — на 0,7 мм), ретрузия верхних и нижних резцов 1-й степени (∠ILS/NL — 107,3°, ∠ILi/ML — 89°), уменьшение наклона нижней челюсти к основанию черепа 1-й степени (SN/MP — 26,8°), снижение высоты нижней трети лица 1-й степени (ANS-Xi-Pm — 41,8°).

Степень улучшения средних показателей: пропорциональность высоты верхней и нижней частей лица (N-ANS/ANS-Gn) на 0,18, соотношение базисов челюстей (ANB) на 4,1°, уменьшение сагиттальной щели на 5,1 мм.

Таблица 1. **Анкета для оценки влияния зубочелюстной аномалии на качество жизни пациента**
Table 1. **Questionnaire for assessing the impact of malocclusion on the patient`s quality of life**

Вопрос	Никогда	Редко	Иногда	Часто	Всегда
Блок 1. Физическое состояние					
1. Возникают ли у Вас трудности при чистке зубов?	0	1	2	3	4
2. Часто ли у Вас застревает пища между зубами?	0	1	2	3	4
3. Возникают ли у Вас трудности при пережевывании твердой пищи?	0	1	2	3	4
4. Испытываете ли Вы боль/дискомфорт при широком открывании рта?	0	1	2	3	4
5. Чувствуете ли Вы напряжение губ при закрытом рте?	0	1	2	3	4
6. Ощущаете ли Вы напряжение жевательных, височных мышц в течение дня?	0	1	2	3	4
7. Наблюдаются ли у Вас трудности, связанные с откусыванием пищи передними зубами?	0	1	2	3	4
8. Наблюдаются ли у Вас трудности в произношении некоторых слов/звуков?	0	1	2	3	4
9. Приходится ли Вам менять рацион питания из-за проблем с зубами?	0	1	2	3	4
10. Испытываете ли Вы боль, хруст, щелканье в области височно-нижнечелюстного сустава при открывании/закрывании рта?	0	1	2	3	4
Блок 2. Психологическое состояние					
1. Стесняетесь ли Вы своей улыбки?	0	1	2	3	4
2. Чувствуете ли Вы себя неуверенно из-за проблем с зубами?	0	1	2	3	4
3. Возникает ли у Вас чувство неполноценности, связанное с состоянием зубов?	0	1	2	3	4
4. Испытываете ли Вы боязнь потерять зубы, если не проводить ортодонтическое лечение?	0	1	2	3	4
Беспокоит ли Вас?					
5. Профиль лица?	0	1	2	3	4
6. Вид лица в анфас?	0	1	2	3	4
7. Выступание верхних или нижних резцов?	0	1	2	3	4
8. Задний наклон верхних или нижних резцов?	0	1	2	3	4
9. Уменьшение или увеличение высоты лица?	0	1	2	3	4
10. Переднее положение подбородка, верхней или нижней губы, верхней или нижней челюсти?	0	1	2	3	4
11. Заднее положение подбородка, верхней или нижней губы, верхней или нижней челюсти?	0	1	2	3	4
12. Асимметрия лица?	0	1	2	3	4
13. Скученное положение зубов?	0	1	2	3	4
14. Промежутки в зубном ряду?	0	1	2	3	4
Блок 3. Социальная сфера					
1. Меняется ли Ваш досуг из-за состояния зубов?	0	1	2	3	4
2. Беспокоит ли Вас мнение окружающих по поводу Ваших зубов?	0	1	2	3	4
3. Влияет ли данное состояние на вашу работоспособность?	0	1	2	3	4
Испытываете ли Вы трудности?					
4. В общении с людьми, связанные с зубами?	0	1	2	3	4
5. В учебе/работе, связанные с зубами?	0	1	2	3	4
6. В знакомстве с новыми людьми из-за проблем с зубами?	0	1	2	3	4
7. С принятием на работу из-за проблем с зубами?	0	1	2	3	4

Скорректировали показатель скелетного соотношения челюстей (Угол Бетта (∠β)) на 5,9°, смещение межрезцовых линий (Me—Me` (N-SNA-ME) на 2,1 мм.

Количественная оценка результатов анкетирования пациентов 2-й группы составила 60,3%, что интерпретируется формулировкой «умеренно улучшено». По данным анкетирования, до начала лечения наличие дистальной окклюзии оказывает наибольшее влияние на физическое состояние пациентов. Из 21 пациента у 15 возникали трудности при чистке зубов, застревала пища между зубами, 12 испытывали дискомфорт при открывании рта и напряжение жевательных мышц в течение дня. В психологическом плане пациентов в меньшей степени беспокоил профиль лица (6 человек) по сравнению с таковым в 1-й группе. По результатам анкетирования, после лечения никто из респондентов не сообщил о трудностях с чисткой зубов, жеванием, однако 5 человек отметили сохраняющийся дискомфорт при открывании рта и напряжение жевательных мышц. Задний наклон верхних резцов беспокоил 4 пациентов. В социальной сфере 3 человека сохраняли неуверенность в себе, связанную с зубами, только 12 отметили улучшение качества жизни после ортодонтического лечения.

Количественная оценка степени развития дистальной окклюзии после лечения у пациентов 3-й группы составила 16,6%, что соответствует формулировке «существенное улучшение» **(табл. 4)**. Улучшили средние показатели параметров: положение верхней и нижней губы к эстетической линии (верхней губы — на 7,4 мм, нижней губы —

Таблица 2. **Количественная оценка степени выраженности дистальной окклюзии у пациентов 1-й группы**
Table 2. **Quantitative assessment of the severity of distal occlusion in group 1 patients**

Показатель	До лечения/степень (средние показатели)	После лечения/степень (средние показатели)
Эстетические:		
сагиттальная плоскость:	–3,57 мм/1-я степень	–2,31 мм/норма
Up Lip to E-Pin		
Lw Lip to E-Pin	–3,4 мм/норма	–2,5 мм/норма
gl-sn-pg	8,6°/2-я степень	10,1°/норма
FH-N`Pg`	87,9°/1-я степень	89,1°/норма
вертикальная плоскость:		
N-ANS/ANS-Gn	0,9/1-я степень	0,86/норма
Морфологические:		
сагиттальная плоскость:		
ANB	4,2°/1-я степень	2,8°/норма
Wits	3,7 мм/1-я степень	1,02 мм/1-я степень
Overjet	6,3 мм/1-я степень	2,8 мм/норма
Угол Бетта (∠β)	22°/2-я степень	26,8°/1-я степень
A-Pog-I	3,3 мм/норма	2,9 мм/норма
A-Pog-i	0,25 мм/норма	1,4 мм/норма
ILS/NL	112°/норма	112,2°/норма
ILi/ML	93°/норма	96,6°/норма
вертикальная плоскость:		
SN-MP	34,6°/норма	33,2°/норма
NaBa-PtGn	89,4°/норма	89,9°/норма
ANS-Xi-Pm	33,4°/3-я степень	41,2°/1-я степень
трансверсальная плоскость:		
Me—Me` (N-SNA-ME)	2,4 мм/1-я степень	0,3 мм/1-я степень

Таблица 3. **Количественная оценка степени выраженности дистальной окклюзии у пациентов 2-й группы**
Table 3. **Quantitative assessment of the severity of distal occlusion of the 2 group patients**

Показатель	До лечения/степень (средние показатели)	После лечения/степень (средние показатели)
Эстетические:		
сагиттальная плоскость:		
Up Lip to E-Pin	–3 мм/норма	–5,3 мм /2-я степень
Lw Lip to E-Pin	–4,1 мм/1-я степень	–4,8 мм /1-я степень
gl-sn-pg	15,8°/1-я степень	14,2°/1-я степень
FH-N`Pg`	84,6°/1-я степень	85,1°/1-я степень
вертикальная плоскость:		
N-ANS/ANS-Gn	1,03/2-я степень	0,85/норма
Морфологические:		
сагиттальная плоскость:		
ANB	8,7°/2-я степень	4,6°/1-я степень
Wits	7,4 мм/2-я степень	5,3 мм/2-я степень
Overjet	9,3 мм/2-я степень	4,2 мм/норма
Угол Бетта (∠β)	19,7°/2-я степень	25,6°/1-я степень
A-Pog-I	6,4 мм/1-я степень	–0,7 мм/1-я степень
A-Pog-i	–2,7 мм/1-я степень	–1,4 мм/1-я степень
ILS/NL	120,5°/2-я степень	107,3°/1-я степень
ILi/ML	94,3°/норма	89°/1-я степень
вертикальная плоскость:		
SN-MP	30,4°/норма	26,8°/1-я степень
NaBa-PtGn	84,7°/1-я степень	84,1°/1-я степень
ANS-Xi-Pm	42,3°/норма	41,8°/1-я степень
трансверсальная плоскость:		
Me-Me` (N-SNA-ME)	2,3 мм/1-я степень	0,2 мм/1-я степень

Таблица 4. **Количественная оценка степени выраженности дистальной окклюзии у пациентов 3-й группы**
Table 4. **Quantitative assessment of the severity of distal occlusion of the 3 group patients**

Показатель	До лечения/степень (средние показатели)	После лечения/степень (средние показатели)
Эстетические:		
сагиттальная плоскость:		
Up Lip to E-Pin	–10,4 мм/3-я степень	–3 мм /норма
Lw Lip to E-Pin	–7,3 мм/3-я степень	–2,4 мм /норма
gl-sn-pg	18°/2-я степень	14°/норма
FH-N`Pg`	81,2°/-я3 степень	89,1°/норма
вертикальная плоскость:		
N-ANS/ANS-Gn	1,12/2-я степень	0,85/норма
Морфологические:		
сагиттальная плоскость:		
ANB	8,3°/2-я степень	3,5°/норма
Wits	7,5 мм/2-я степень	1,4 мм/норма
Overjet	9 мм/2-я степень	2,4 мм/норма
Угол Бетта (∠β)	16°/3-я степень	26,8°/1-я степень
A-Pog-I	8,3 мм/2-я степень	4,2 мм/норма
A-Pog-i	7,8 мм/2-я степень	4,1 мм/норма
ILS/NL	119°/норма	111°/норма
ILi/ML	85,7°/1-я степень	98,1°/норма
вертикальная плоскость:		
SN-MP	20,4°/2-я степень	34,7°/норма
NaBa-PtGn	86,4°/1-я степень	85,3°/1-я степень
ANS-Xi-Pm	35,7°/1-я степень	41,8°/1-я степень
трансверсальная плоскость:		
Me—Me` (N-SNA-ME)	2,7 мм/1-я степень	0,7 мм/1-я степень

на 4,9 мм), угол выпуклости лицевого профиля (gl-sn-pg) на 4°, глубину лица (FH-N`Pg`) на 7,9°, соотношение базисов челюстей (ANB) на 4,8°. Уменьшили средний показатель сагиттальной щели на 6,6 мм, скорректировали средний показатель соотношения челюстей (угол Бетта (∠β) на 4,8°, средний показатель наклона нижней челюсти к основанию черепа (SN/MP) на 14,3°.

Количественная оценка результатов анкетирования 3-й группы составила 22,96%, что интерпретируется формулировкой «существенное улучшение». По данным анкетирования, до начала лечения наличие дистальной окклюзии оказывало наибольшее влияние на психологическое состояние и социальную сферу жизни пациентов. В физическом плане респонденты испытывали трудности, связанные с жеванием, откусыванием пищи передними зубами (23 человека), дискомфорт при открывании рта и напряжение жевательных мышц (18 человек). При оценке психологического состояния пациентов было выявлено, что вид лица в профиль, заднее положение нижней челюсти и подбородка, асимметрия лица беспокоили респондентов в наибольшей степени (24 человека) по сравнению с таковыми в 1-й и 2-й группах. В социальной сфере 19 пациентов испытывали трудности при знакомстве с новыми людьми, 15 отметили, что их беспокоит мнение окружающих об их внешности. По данным анкетирования, после лечения никто из пациентов не отметил трудности при жевании, откусывании пищи, дискомфорт при открывании рта и напряжение мышц. Все пациенты были удовлетворены положением нижней челюсти и подбородка, наклоном резцов, профилем лица. В социальной сфере уменьшилось число пациентов, испытывающих трудности в общении/знакомстве с людьми, связанные с зубами (4 человека).

Заключение

Количественная оценка результатов ортодонтического лечения пациентов трех групп выявила, что степень выраженности показателей дистальной окклюзии максимально уменьшилась в процентном соотношении в результате лечения пациентов 1-й группы (23,07%) с использованием функционального несъемного ортодонтического аппарата для нормализации положения нижней челюсти и комбинированного ортодонто-хирургического лечения пациентов 3-й группы (16,63%), что интерпретируется формулировкой «существенное улучшение» зубочелюстной аномалии. Реализованные планы лечения пациентов двух групп позволили скорректировать как морфологические признаки патологии (положение челюстей, наклон зубов, сагиттальную щель, высоту нижней трети лица и др.), так и эстетические признаки (положение губ, подбородка, глубину лицевого профиля и др.). Кроме того, у пациентов 1-й и 3-й групп отмечали высокую степень удовлетворенности результатом лечения согласно количественной оценке анкетирования. У них не только восстановилась утраченная функция, но и разрешились эстетические проблемы, что дало возможность повысить социальный статус, приобретая уверенность в себе.

В результате лечения пациентов 2-й группы степень выраженности показателей дистальной окклюзии была снижена в меньшем объеме (55,5%), чем у пациентов 1-й и 3-й групп, что интерпретируется формулировкой «умеренно улучшено». Удаление отдельных зубов на верхней челюсти с последующей ретракцией фронтальной группы зубов сопровождалось уплощением верхней губы, ретрузией резцов, углублением лицевого профиля. Пациенты отмечали среднюю степень удовлетворения результатом

лечения, так как реализованный план лечения не оправдал их ожиданий в эстетическом аспекте.

Можно предположить, что применение функционального несъемного ортодонтического аппарата для выдвижения и нормализации положения нижней челюсти может быть оправдано в случае отказа пациентов от комбинированного ортодонто-хирургического лечения, так как использование данного метода позволяет в полной мере решить функциональные, эстетические и психологические проблемы пациентов, что способствует повышению качества их жизни.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Арсенина О.И., Попова А.В., Гус Л.А. Значение окклюзионных нарушений при дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Стоматология*. 2014;6:64-67.
Arsenina OI, Popova AV, Gus LA. Znacheniye okklyuzionnykh narusheniy pri disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava. *Stomatologiya*. 2014;6:64-67. (In Russ.).
2. Фадеев Р.А., Ланина А.Н., Ли П.В. Применение количественной оценки зубочелюстно-лицевых аномалий врачом и пациентом для выбора и коррекции тактики лечения. *Институт стоматологии*. 2019;3:34-36.
Fadeyev RA, Lanina AN, Li PV. Primeneniye kolichestvennoy otsenki zubochelyustno-litsevykh anomaliy vrachom i patsiyentom dlya vybora i korrektsii taktiki lecheniya. *Institut Stomatologii*. 2019;3:34-36. (In Russ.).
3. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение. М.: Медицинское информационное агентство; 2006.
Khoroshilkina FYa. Ortodontiya. Defekty zubov, zubnykh ryadov, anomalii prikusa, morfofunktional`nyye narusheniya v chelyustno-litsevoy oblasti i ikh kompleksnoye lecheniye. M.: Meditsinskoye informatsionnoye agenstvo; 2006. (In Russ.).
4. Deepan Kumar CV, Mohamed S, Chandrashekar Janakiram, Joseph J. Validation of dental impact on daily living questionnaire among tribal population of India. *Contemporary Clin Dentist*. 2015;6:235-241. https://doi.org/10.4103/0976-237X.166841
5. Seppo Järvinen. Indexes for orthodontic treatment need. *Am J Orthodont Dentofac Orthoped*. 2001;120(3):237-239. https://doi.org/10.1067/mod.2001.114830
6. Vidaković R, Špalj S, Šlaj M, Šlaj M, Katić V. Correlation between the DAI and ICON Indices used for Assessment of Orthodontic Treatment need in Croatian Schoolchildren. *Zdr Varst*. 2018;57(4):218-226. https://doi.org/10.2478/sjph-2018-0027.

Поступила 17.12.2021
Received 17.12.2021
Принята 07.02.2022
Accepted 07.02.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 77-81
https://doi.org/10.17116/stomat202210103177

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 77-81
https://doi.org/10.17116/stomat202210103177

Изучение связи трансверзального размера верхней челюсти и объема верхних дыхательных путей

© А.А. СИМАКОВА[1], М.А. ГОРБАТОВА[1], А.М. ГРЖИБОВСКИЙ[1—3], К.С. АРУТЮНЯН[1], И.А. РЫЖКОВ[1], Л.Н. ГОРБАТОВА[1]

[1]ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», Архангельск, Россия;
[2]Западно-Казахстанский медицинский университет им. Марата Оспанова, Актобе, Казахстан;
[3]ФГБОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Оценка связи между размерами верхней челюсти (ВЧ) и объемом верхних дыхательных путей (ВДП) у взрослых пациентов в виде как непрерывных показателей, так и категориальных переменных.

Материал и методы. Проведено сплошное исследование изображений конусно-лучевой компьютерной томографии всех пациентов в возрасте от 18 до 60 лет с октября 2019 г. по ноябрь 2020 г. (*n*=365) в клинике Архангельска. Размеры ВЧ и ВДП оценивали в программе Ez3D-i. Бивариантный анализ категориальных данных проводили с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Непрерывные данные анализировали с помощью непарного критерия Стьюдента. Независимые связи между размерами ВЧ и ВДП оценивали с помощью многомерного линейного регрессионного анализа с учетом пола и возраста пациентов.

Результаты. В ходе бивариантного анализа статистически значимых связей между абсолютными значениями размеров ВЧ и полом, возрастом, а также с объемом ВДП не выявлено. Многомерный регрессионный анализ также не позволил отклонить нулевые гипотезы об отсутствии связей между изучаемыми признаками на уровне доверительной вероятности 95%.

Заключение. Результаты сплошного исследования не позволяют сделать вывод о наличии значимых связей между размерами ВЧ и объемом ВДП у взрослых пациентов. При сужении ВЧ встречаются как нормальные размеры ВДП, так и уменьшенные, практически в равной доле случаев.

Ключевые слова: *верхние дыхательные пути, сужение верхних дыхательных путей, конусно-лучевая компьютерная томография.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Симакова А.А. — https://orcid.org/0000-0001-8883-9254
Горбатова М.А. — https://orcid.org/0000-0002-6363-9595
Гржибовский А.М. —https://orcid.org/0000-0002-5464-0498
Арутюнян К.С. — https://orcid.org/0000-0001-9188-4742
Рыжков И.А.— https://orcid.org/0000-0003-2212-4496
Горбатова Л.Н.— https://orcid.org/0000-0003-0675-3647
Автор, ответственный за переписку: Арутюнян К.С. — e-mail: akarin1997@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Симакова А.А., Горбатова М.А., Гржибовский А.М., Арутюнян К.С., Рыжков И.А., Горбатова Л.Н. Изучение связи трансверзального размера верхней челюсти и объема верхних дыхательных путей. *Стоматология.* 2022;101(3):77—81.
https://doi.org/10.17116/stomat202210103177

Multivariable analysis of the associations between transversal maxilla size and upper airway volume

© A.A. SIMAKOVA[1], M.A. GORBATOVA[1], A.M. GRJIBOVSKI[1—3], K.S. ARUTYUNYAN[1], I.A. RYZHKOV[1], L.N. GORBATOVA[1]

[1]Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia;
[2]West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe, Kazakhstan;
[3]North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

ABSTRACT

Objective. To assess the relationship between the size of the upper jaw and the volume of the upper respiratory tract in adult patients, both in the form of continuous indicators and in the form of categorical variables.

Material and methods. Cone-beam computed tomography images of all patients (*n*=365) aged 18—60 years who attended one of the dental clinics in Arkhangelsk (Northwest Russia) from October 2019 through November 2020 comprised the study base. Maxilla size and upper airway volume were assessed using Ez3D-I software. Bivariate analysis of categorical variables was performed using Pearson's chi-squared tests. Continuous variables were compared using unpaired Student's t-test. Independent associations between maxilla size and upper airway volume were assessed by multivariable linear regression analysis adjusted for age and gender.

Results. No associations between maxilla size and upper airway volume were observed in bivariate analysis. Adjustment for potential confounders in multivariable analysis has not changed the initial results on no associations between the studied variables with 95% confidence level.
Conclusion. In contrast with the results of many previous studies, our findings suggest no association between transversal maxilla size and upper airway volume. Patients with reduced maxilla size are equally likely to have normal and reduced upper airway volume. Further research on larger samples is needed to corroborate our findings.

Keywords: *transversal maxilla size, upper airway volume, cone-beam computed tomography.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Simakova A.A. — https://orcid.org/0000-0001-8883-9254
Gorbatova M.A. — https://orcid.org/0000-0002-6363-9595
Grjibovski A.M. —https://orcid.org/0000-0002-5464-0498
Arutyunyan K.S. — https://orcid.org/0000-0001-9188-4742
Ryzhkov I.A. — https://orcid.org/0000-0001-9188-4742
Gorbatova L.N. — https://orcid.org/0000-0003-0675-3647
Corresponding author: Arutyunyan K.S. — e-mail: akarin1997@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:
Simakova A.A., Gorbatova M.A., Grjibovski A.M., Arutyunyan K.S., Ryzhkov I.A., Gorbatova L.N. Multivariable analysis of the associations between transversal maxilla size and upper airway volume. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):77–81. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202210103177

Стоматологическое здоровье является неотъемлемой частью здорового организма и влияет на качество жизни, что подтверждено во многих иностранных исследованиях [1]. В связи с этим в настоящее время внимание ортодонтов чаще бывает сконцентрировано на эстетических, а не на функциональных показателях, особенно на функции верхних дыхательных путей (ВДП) [2]. Сужение просвета ВДП служит одним из симптомов синдрома обструктивного апноэ во сне (СОАС), которое изменяет метаболический баланс организма, влияет на функционирование головного мозга, сердечно-сосудистой и других систем организма [3]. По мере прогрессирования СОАС снижается работоспособность и увеличивается вероятность несчастных случаев [4]. Тем не менее тема влияния развития челюстно-лицевой системы на ВДП до сих пор недостаточно изучена и вызывает разногласия у специалистов.

Оценка объема дыхательных путей может проводиться несколькими способами: от эндоскопического исследования до рентгенологических методов, таких как конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ). Независимо от того что точки измерения границ верхних дыхательных путей вызывают споры, существуют усредненные данные о нормах их общего и минимального объема. Клинические признаки дыхательной недостаточности выявляются при уменьшении просвета ВДП на 40% и более [5].

Цель исследования — оценка связи между размерами верхней челюсти (ВЧ) и объемом ВДП у взрослых пациентов в виде как непрерывных показателей, так и категориальных переменных.

Материал и методы

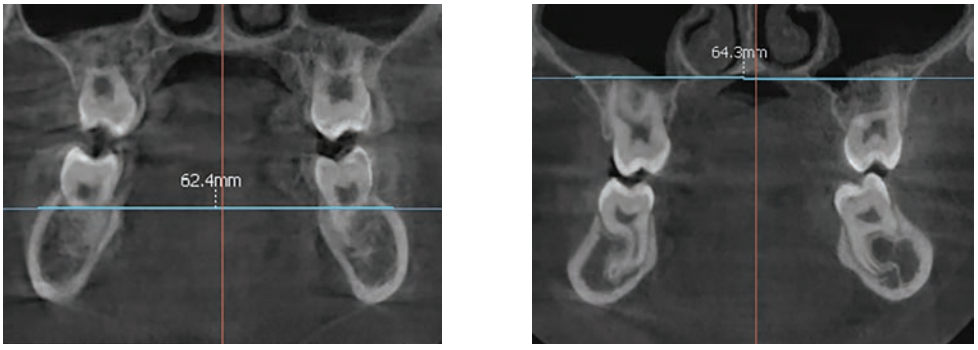
В исследование была включена сплошная выборка пациентов, обратившихся в стоматологическую клинику «Зубной лекарь» Архангельска с октября 2019 г. по ноябрь 2020 г. КЛКТ проведена на аппарате Vatech Pax-i3D, томограммы исследовали в программе Ez3D-i. Из всех просмотренных снимков отобраны 365, полученных с размерами изображения 17 см в высоту и 15 см в ширину, 12 см в высоту и 8 см в ширину. Изображения КЛКТ, полученные во время акта глотания, на которых не визуализируется IV шейный позвонок и отражено неестественное положение головы, в исследование не включали.

Для математической коррекции при определении связей между размером ВЧ и объемом ВДП также были скопированы данные о возрасте и поле пациентов. При анализе категориальных данных возраст использовали в виде дихотомической переменной 18—44 лет и 45—60 лет.

Ширину верхней челюсти определяли в программе оценки томограмм при помощи инструмента «Длина» на уровне верхушек корней первых постоянных моляров, нижней — на уровне бифуркации первых постоянных моляров **(рис. 1)**, пограничные точки определяли по вестибулярной кортикальной пластинке **(рис. 2)**. В норме базис верхней челюсти больше базиса нижней челюсти на 5 мм [6].

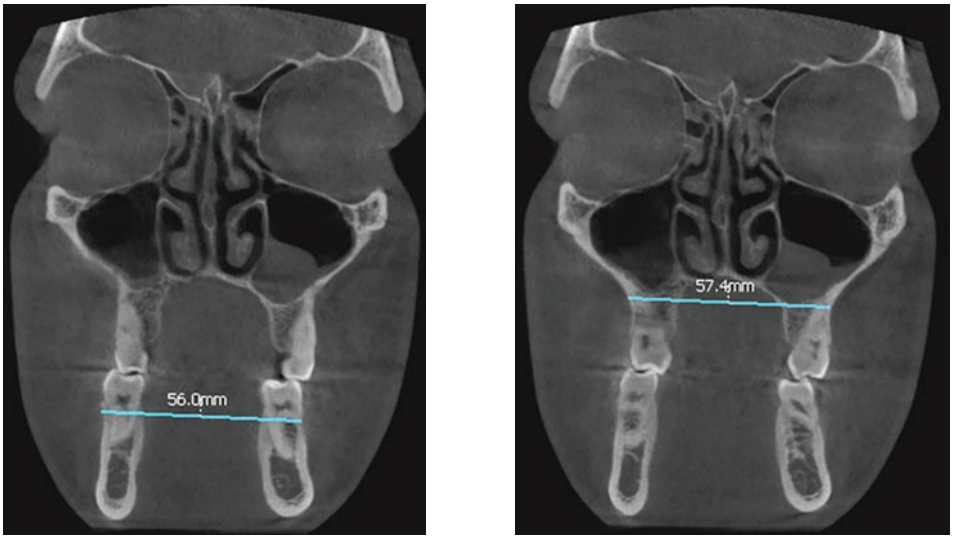
Дыхательные пути измеряли на изображениях КЛКТ при помощи функции «Измерить дыхательный путь» в меню «Моделирование» с выставлением границ от уровня основания ВЧ до уровня нижнепереднего края тела IV шейного позвонка в пределах области ВДП **(рис. 3)** [7]. За норму минимальной площади поперечного сечения (ППС) ВДП были приняты средние значения для возраста 18 лет для женщин были приняты 150 мм^2, для мужчин 172 мм^2 [8]. За норму общего объема были приняты средние данные для объема нижнего отдела ВДП при I скелетном классе для пациентов старше 18 лет — 13,163 см^3 [9].

Статистическую обработку полученных данных проводили в программном обеспечении Stata («StataCorp», США). Категориальные признаки анализировали с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Количественные переменные после оценки распределения по критерию Шапиро—Уилка сравнивали с помощью непарного критерия Стьюдента. Для исследования данных с учетом пола и возраста применяли многомерный линейный регрессионный анализ с расчетом коэффициента β и 95% доверительных интервалов (ДИ). Проверку статистиче-



а/a б/b

Рис. 1. **Измерение ширины челюстей, выставление осей по центру лица и центру коронок первых постоянных моляров.**
а — для верхней челюсти; б — для нижней челюсти.
Fig. 1. **Jaws transversal size measurement, axle setting on face center and 1 molars crowns center.**
a — for maxilla; b — for mandibular.



а/a б/b

Рис. 2. **Границы измерения ширины базисов челюстей.**
а — для верхней челюсти; б — для нижней челюсти.
Fig. 2. **Jaws' basises transversal size measurement limits.**
a — for maxilla; b — for mandibula.

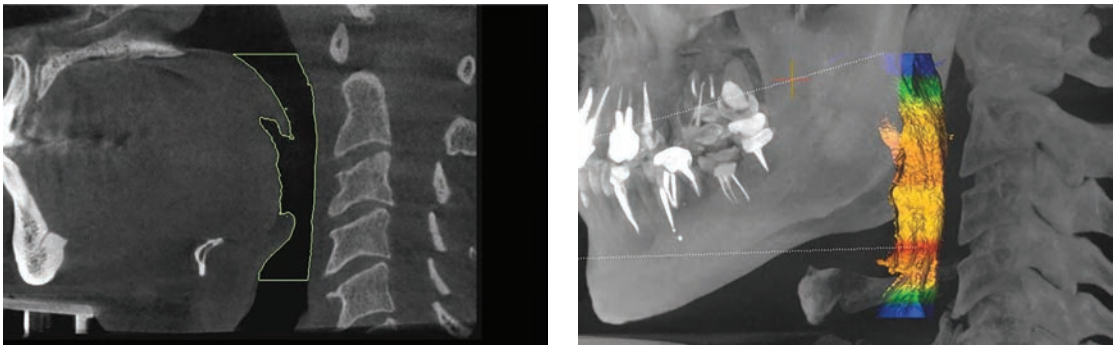
ских гипотез проводили на уровне доверительной вероятности 95%. За критический уровень значимости принимали 0,05.

Результаты и обсуждение

В ходе бивариантного анализа с помощью критериев Стьюдента и хи-квадрат Пирсона статистически значимых связей между размерами ВЧ и полом, возрастом, а также с объемом ВДП не выявлено. Полученные данные о корреляции сужения ВЧ и уменьшения объема, минимальной площади поперечного сечения ВДП в виде категориальных переменных представлены в **табл. 1**.

В результате многомерного линейного регрессионного анализа с коррекцией на пол и возраст пациента также не получено оснований отклонить нулевую гипотезу об отсутствии связи между размером ВЧ и объемом ВДП (β=0,05; 95% ДИ −0,11—0,20; p=0,568), что подтверждает данные бивариантного анализа размеров ВДП, приведенные в **табл. 2**. Кроме того, не обнаружено статистически значимых связей между шириной ВЧ и минимальной ППС ВДП (β=0,42; 95% ДИ −1,73—2,57; p=0,701).

Полученные данные отличаются от мнения, принятого многими ортодонтами, занимающимися функциональным лечением, о том, что при сужении ВЧ значительно уменьшается размер дыхательных путей. Это может быть связано с различиями в изучаемых возрастных группах. Большин-



а/a б/b

Рис. 3. **Верхние дыхательные пути на изображениях КЛКТ.**

а — границы реконструкции верхних дыхательных путей; б — 3D-реконструкция верхних дыхательных путей. КЛКТ — конусно-лучевая компьютерная томография.

Fig. 3. **Upper airway on CBCT.**

a — upper airway reconstruction limits; b — upper airway 3D reconstruction.

Таблица 1. **Размер общего объема ВДП и минимальной ППС в зависимости от ширины ВЧ**
Table 1. **Upper airway volume by maxilla size**

Признак	Абс. число	%	Нормальный размер ВЧ		Сужение ВЧ		*p**
			абс.	%	абс.	%	
Объем ВДП							
нормальный	258	70,5	86	33,3	172	66,7	0,163
уменьшенный	108	29,5	28	25,9	80	74,1	
Размер минимальной ППС							
нормальный	156	42,6	48	30,8	108	69,2	0,893
уменьшенный	210	57,4	66	31,4	144	68,6	
Всего	366	100					

Примечание. * — рассчитано с помощью критерия χ^2 Пирсона. ВДП — верхние дыхательные пути; ППС — площадь поперечного сечения; ВЧ верхняя челюсть.

Таблица 2. **Размеры ВДП (общий объем и минимальная ППС) в зависимости от пола и возраста**
Table 2. **Upper airway size (volume and cross section minimal square) by gender and age**

Признак	Абс. число	%	Нормальный размер ВЧ		Уменьшение размера ВЧ		*p**
			абс.	%	абс.	%	
Общий объем ВДП							
Пол							
мужской	96	26,2	68	70,8	28	29,2	0,932
женский	270	73,8	190	70,4	80	29,6	
Возраст, годы				Общий объем ВДП			
18—44	227	62,0	168	74,0	59	26,0	0,059
45—60	139	38,0	90	64,7	49	35,3	
Всего	366	100					
Минимальная площадь поперечного сечения ВДП							
Пол							
мужской	96	26,2	29	30,2	67	69,8	0,004
женский	270	73,8	127	47,0	143	53,0	
Минимальная площадь поперечного сечения ВДП							
Возраст, годы							
18—44	227	62,0	106	46,7	121	53,3	0,044
45—60	139	38,0	50	36,0	89	64,0	
Всего	366	100					

Примечание. * — рассчитано с помощью критерия χ^2 Пирсона. ВДП — верхние дыхательные пути; ППС — площадь поперечного сечения; ВЧ верхняя челюсть.

ство исследований проводятся у детей и подростков младше 18 лет, а также с разным типом формирования объемов выборки, так как очень мало исследований из-за специфичности групп проводится с участием достаточного числа пациентов. Наше же исследование является сплошным, а данные представляют результаты инструментального исследования, выполненного по единой методологии. Кроме того, всех пациентов обследовали одинаково и в одной клинике, а числовые значения получены с помощью одной и той же программы, что исключает влияние человеческого фактора и предвзятого мнения исследователя. В ходе анализа проводили коррекцию на пол и возраст пациентов, что также редко встречается в отечественных исследованиях. Таким образом, исключена возможность случайной ошибки, а вероятность систематической сведена к минимуму, что обеспечивает высокую внутреннюю валидность исследования.

Заключение

Результаты проведенного сплошного исследования не позволяют сделать вывод о наличии значимых связей между размерами верхней челюсти и объемом верхних дыхательных путей у взрослых пациентов. При сужении верхней челюсти встречаются как нормальные размеры верхних дыхательных путей, так и уменьшенные, практически в равной доле случаев. Тем не менее отсутствие аргументов для отклонения нулевой гипотезы об отсутствии связи между признаками не служит доказательством отсутствия связи. Таким образом, результаты не свидетельствуют об отсутствии необходимости ортодонтического лечения при выявлении уменьшения размеров верхних дыхательных путей и сужения верхней челюсти.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — А.М. Гржибовский

Сбор и обработка материала — А.М. Гржибовский, К.С. Арутюнян, И.А. Рыжков

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

Редактирование — Л.Н. Горбатова

Авторы заявляют отсутствие конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERNCES

1. Попов В.А., Выборова П.С., Гордиенко А.А., Мосеев Р.И., Юшманова Т.Н., Горбатова М.А., Драчев С.Н. Качество жизни, связанное со стоматологическим здоровьем: исследование среди студентов медицинского университета в Арктической зоне России. *Экология человека*. 2020;6:46-57.
Popov VA, Vyborova PS, Gordienko AA, Moseev RI, Yushmanova TN, Gorbatova MA, Drachev SN. Oral health-related quality of life among students of the medical university in the russian arctic. *Ekologiya cheloveka. (Human Ecology)*. 2020;6:46-57. (In Russ).
https://doi.org/10.33396/1728-0869-2020-6-46-57
2. Jayan B, Kadu A. Airway-Focused Orthodontics. *J Indian Orthodont Society*. 2018;52(4):23-28.
https://doi.org/10.1177/0974909820180504s
3. Dempsey JA, Veasey SC, Morgan BJ, O'Donnell CP Pathophysiology of sleep apnea. *Physiol Rev.* 2010;90(1):47-112.
https://doi.org/10.1152/physrev.00043.2008
4. Jordan A, McSharry D, Malhotra A. Adult obstructive sleep apnoea. *Lancet*. 2014;383(9918):736-747.
https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)60734-5
5. Яременко А.И., Карпищенко С.А., Хацкевич Г.А. *Оценка верхних дыхательных путей лучевыми методами диагностики при хронической дыхательной недостаточности*. Часть 2-я. Dental Magazine. 22.03.17. Ссылка доступна на 31.01.21.
Jaremenko AI, Karpishchenko SA, Hackevich GA. *Radiology methods of upper airway evaluation in chronic respiratory failure.* Part 2. Dental Magazine. 2017 March 2017. Accessed Jan 31, 2021. (In Russ.).
https://dentalmagazine.ru/posts/ocenka-verxnix-dyxatelnyx-putej-luchevymi-metodami-diagnostiki-pri-xronicheskoj-dyxatelnoj-nedostatochnosti-chast-2-ya.html
6. Tamburrino RK, Boucher NS, Secchi AG, Vanarsdall RL. The Transverse Dimension and Its Relevance to Functional Occlusion. *RWISO J.* 2010;1:2.
7. Chiang CC, Jeffres MN, Miller A, Hatcher DC. Three-dimensional airway evaluation in 387 subjects from one university orthodontic clinic using cone beam computed tomography. *Angle Orthodont*. 2012;82(6):985-992.
https://doi.org/10.2319/122811-801.1
8. Smith JM. The normal adult airway in 3-dimensions: A cone-beam computed tomography evaluation establishing normative values. MSc Thesis, University of Michigan (2009).
9. Grauer D, Cevidanes LS, Styner MA, Ackerman JL, Proffit WR. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: relationship to facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(6):805-814.
https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.01.020

Поступила 28.05.2021
Received 28.05.2021
Принята 29.09.2021
Accepted 29.09.2021

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 82-88
https://doi.org/10.17116/stomat202210103182

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 82-88
https://doi.org/10.17116/stomat202210103182

Особенности формирования типичных моторных паттернов краниоцервикальной зоны при функциональных нарушениях в краниомандибулярной системе

© А.А. СТАФЕЕВ[1], С.И. СОЛОВЬЕВ[1], А.С. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ[2], Д.А. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ[1], А.В. ХИЖУК[1]

[1]ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск, Россия;
[2]Балтийский Федеральный университет им. Иммануила Канта, Калининград, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Анализ особенностей формирования моторных паттернов в краниоцервикальной зоне при окклюзионных и функциональных нарушениях в краниомандибулярной системе (КМС).

Материал и методы. Обследован 281 пациент (201 женщина и 80 мужчин) в возрасте от 21 до 32 лет. На основании короткого Гамбурского теста было сформировано две группы. В 1-ю группу вошли 30 пациентов с интактными зубными рядами и без признаков функциональных нарушений, во 2-ю группу — 30 пациентов с интактными зубными рядами и дисфункцией КМС. Всем обследованным проведен цифровой анализ окклюзионных взаимоотношений. Для оценки моторных паттернов краниоцервикальной зоны использовали цифровой способ захвата и реконструкции движения.

Результаты. При анализе динамической окклюзии у пациентов 2-й группы время достижения максимальной межбугорковой позиции значительно превышало аналогичный показатель в 1-й группе и составило 0,127±0,072 и 0,261±0,091 (p<0,05) соответственно. Время разобщения во 2-й группе составило 0,443±0,096 с, что отличалось от показаний у пациентов 1-й группы (p<0,05). У лиц с дисфункцией КМС флексия головы составила 11,00° [9,00°; 13,00°], что значительно превышало показания в группе сравнения — 5,00° [5,00°; 5,50°]. В трансверсальной плоскости увеличение угла латерофлексии у лиц с функциональными нарушениями достигал 11,00° [10,00°; 11,00°]. Корреляционный анализ выявил прямую сильную связь между углом флексии и временем разобщения (r=0,76), а также временем достижения максимальной межбугорковой позиции (r=0,63).

Заключение. Функциональные нарушения в виде окклюзионных аберраций с большой степенью вероятности приводят к изменениям в шейном отделе позвоночника и положения головы посредством формирования новых моторных паттернов.

Ключевые слова: *дисфункция ВНЧС, краниомандибулярные нарушения, окклюзия, постура, краниомандибулярная система.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Стафеев А.А. — https://orcid.org/0000-0002-5059-5810
Соловьев С.И. — https://orcid.org/0000-0002-5964-1246
Рождественский А.С. — https://orcid.org/0000-0003-2219-8778
Рождественский Д.А. — https://orcid.org/0000-0001-9744-6292
Хижук А.В. — https://orcid.org/0000-0001-7847-3834
Автор, ответственный за переписку: Соловьев С.И. — e-mail: 99stomatolog@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Стафеев А.А., Соловьев С.И., Рождественский А.С., Рождественский Д.А., Хижук А.В. Особенности формирования типичных моторных паттернов краниоцервикальной зоны при функциональных нарушениях в краниомандибулярной системе. *Стоматология.* 2022;101(3):82–88. https://doi.org/10.17116/stomat202210103182

Features of the formation of typical motor patterns of the craniocervical zone in functional disorders in the craniomandibular system

© A.A. STAFEEV[1], S.I. SOLOV'YEV[1], A.S. ROZHDESTVENSKIJ[2], D.A. ROZHDESTVENSKIJ[1], A.V. HIZHUK[1]

[1]Omsk State Medical University, Omsk, Russia;
[2]Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

ABSTRACT

Objective. The aim of the study is to analyze the features of motor patterns formation in the craniocirvical zone with occlusal and functional disorders of the craniomandibular system.

Materials and methods. 281 patients (201 women and 80 men) were examined at the age from 21 to 32 years. Two groups of individuals were identified based on the short Gambur test. The first group (I) included persons with intact dentition and without signs of functional disorders (n=30). The second group (II) included persons with intact dentition and dysfunction of the craniomandibular system (CMS) (n=30). All patients were examined by a digital analysis of the occlusal relationship. A digital method of capturing and reconstructing movement was used to assess the motor patterns of the craniocervical zone. Analysis

of functional occlusion showed that the first contact in persons with functional impairment is predominantly localized on the molars region (χ^2=44.1; df=11, p=0.00001).
Results. In analysis of dynamic occlusion, the time exceed for reaching maximum intercuspation position significantly in group II instead of group I 0.127±0.072 sec and 0.261±0.091 sec (p<0.05). Disconnection time in group II was 0.443±0.096 sec, Which significantly differed from group I (p<0.05). Persons with CCM dysfunction head flexion was 11.00° [9.00°; 13.00°], which is significantly higher than in the comparison group 5.00° [5.00°; 5.50°]. In the transverse plane, an increase in the angle of lateroflexion in persons with functional impairments up to 11.00° [10.00°; 11.00°]. Correlation analysis showed the presence of a direct strong connection between the angle of flexion and the time of separation (r=0.76), as well as the time to reach the maximum intercuspation position (r=0.63).
Conclusion. Thus, functional disorders in the form of occlusal aberrations lead to changes in the cervical spine and head position through the formation of new motor patterns.

Keywords: *TMJ disorders, craniomandibular disorders, occlusion, pasture, craniomandibular system.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Stafeev A.A. — https://orcid.org/0000-0002-5059-5810
Solov'yev S.I. — https://orcid.org/0000-0002-5964-1246
Rozhdestvenskij A.S. — https://orcid.org/0000-0003-2219-8778
Rozhdestvenskij D.A. — https://orcid.org/0000-0001-9744-6292
Hizhuk A.V. — https://orcid.org0000-0001-7847-3834
Corresponding author: Hizhuk A.V. — e-mail: 99stomatolog@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:
Stafeev AA, Solov'yev SI, Rozhdestvenskij AS, Rozhdestvenskij DA, Hizhuk AV. Features of the formation of typical motor patterns of the craniocervical zone in functional disorders in the craniomandibular system. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):82–88. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202210103182

Краниомандибулярная дисфункция является мультифакторным патологическим состоянием, при котором окклюзионные аберрации играют роль приоритетного, и в то же время дискутабельного фактора возникновения функциональных нарушений. Окклюзионные аберрации оказывают значительное влияние на физиологическую активность жевательной мускулатуры с возможным вовлечением в патологический процесс височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), включая морфологические и артикуляционные нарушения [1—3].

Вопросы о функциональной связи между окклюзией зубов, мышцами краниомандибулярной системы (КМС) и постуральными колебаниями тела остаются нерешенными [4—6]. По мнению M. Motoyoshi (2003) [7], изменения окклюзии в вертикальной плоскости статистически значимо влияют на распределение напряжения в шейном отделе позвоночника, что может вызывать глубокие нарушения в мышцах и формирование новых мышечных паттернов. Однако попытки обнаружить прямую корреляцию между терапевтической нормализацией окклюзии и положением головы не привели к успеху (C. Phillips, 1991) [8]. Данная взаимосвязь определяется особенностью иннервации, а именно реципрокной иннервацией, которая вызывает взаимное сдерживание и активацию формируя обратную кибернетическую связь [9, 10].

Анатомические основы этих корреляций объясняются экспериментальными данными P. Eriksson (1998), доказывающими наличие нейрональных связей между тройничными афферентами и шейным отделом спинного мозга [11]. В отечественной и зарубежной литературе имеются немногочисленные сведения, количественно определяющие эту взаимосвязь, которые в основном опираются на стабилометрический метод исследования и компьютерную оптическую топографию [12, 13]. Пристальное внимание к этому вопросу обусловлено возможным влиянием морфофункциональных нарушений в стоматогнатической системе на изменения в шейном отделе позвоночника (дислокация I и II шейных позвонков, развитие хронического болевого синдрома, изменения функционирования мускулатуры с формированием новых паттернов) [14—18]. В связи с этим возникает необходимость глубокого и детального функционального анализа КМС с разработкой клинических рекомендаций для врачей при проведении стоматологической реабилитации пациентов с краниомандибулярной дисфункцией.

Актуальность исследования определяется тем, что проведение стоматологической реабилитации без учета возможных изменений в краниоцервикальной зоне с высокой степенью вероятности может влиять на неблагоприятный прогноз стоматологического ортопедического лечения в целом.

Цель исследования — анализ особенностей формирования моторных паттернов в краниоцервикальной зоне при окклюзионных и функциональных нарушениях в КМС.

Материал и методы

Обследован 281 пациент (201 женщина и 80 мужчин) в возрасте от 21 до 32 лет без выраженной соматической патологии. Всем исследуемым проведена оценка стоматологического статуса с заполнением карты стоматологического больного (форма 043/у.) С целью предварительной оценки функционального состояния КМС проведен короткий Гамбургский тест (M. Ahlers, H. Jakstat, 2000). На основании результатов тестирования для более глубокого исследования было сформировано две группы. В 1-ю группу вошли 30 человек (22 женщины и 8 мужчин) с интактными зубными рядами и без признаков функциональных нарушений (не более 1 бала на основании короткого Гамбурского теста). Во 2-ю группу включили также 30 человек (24 женщин и 6 мужчин) с интактными зубными рядами и функ-

циональными нарушениями в КМС (3 балла и более). Самыми частыми функциональными нарушениями у пациентов 2-й группы были ограниченное открывание рта (n=11), асимметричное открывание рта (n=29), щелчки в ВНЧС (n=17), боль в области ВНЧС (n=11), боль в области жевательной мускулатуры (n=15).

Критерии включения в исследования: возраст от 21 до 32 лет; наличие интактных зубных рядов.

Каждым участником подписывалось информированное согласие на проведение исследования.

Критерии исключения: возраст менее 21 и старше 32 лет; наличие дефектов зубных рядов; травмы челюстно-лицевой области; двусторонняя вентральная дислокация внутрисуставного диска ВНЧС без репозиции; тяжелые общесоматические заболевания и заболевания опорно-двигательного аппарата; ранее проведенное ортопедическое лечение (наличие ортопедических конструкций); отказ от участия в исследовании.

Всем обследованным был проведен цифровой анализ окклюзионных взаимоотношений с помощью аппарата T-Scan («Teksan», США; **рис. 1)**. На цифровых окклюдограммах изучали:

— локализацию первого окклюзионного контакта;

— распределение баланса силы (F) в максимальной межбугорковой позиции (ММП);

— наличие и область возникновения супраконтактов;

— время достижение ММП (показатель, характеризующий временной интервал с момента первого окклюзионного контакта до момента достижения и сохранения статического фиссурно-бугоркового контакта);

— время разобщения при латеротрузионном движении (временной интервал, необходимый для разобщения зубов на рабочей стороне при латеротрузионном движении).

Типичный моторный паттерн — это выработанная в результате эволюции последовательность активации определенных мышечных групп (агонистов, синергистов, антагонистов, фиксаторов, нейтрализаторов), реализующаяся в виде элементарного двигательного акта, который индивидуален для определенного человека, но по своей сути типичен для популяции.

Для оценки моторных паттернов краниоцервикальной зоны использовали цифровой способ захвата и реконструкции движения («NOTCH Interfaces Inc», США). Система датчиков: акселерометр, гироскоп и магнитометр, закрепленных на теле пациента, через мобильное приложение позволяет воссоздать движения в цифровом формате на основе углов, ускорения, скорости движения частей тела относительно друг друга. При помощи данной методики оценивали в контрольном (у вертикальной опоры) и привычном постуральном паттерне вертикальной позы расположение относительно трансверсальной и сагиттальной плоскостей головы пациента**.** По результатам теста выявляли структурные дисбалансы, а именно отклонение от средней линии в сагиттальной (флексия и экстензия) и трансверсальной (латерофлексия) плоскостях.

Статистический анализ проводили с помощью пакета программ Statistica 8.0 («StatSoft», США). Проверку характера распределения вариационных рядов проводили с помощью критериев Колмогорова—Смирнова, Шапиро—Уилка и Лиллиефорса. В большинстве случаев признаки вариационных рядов не соответствовали закону нормального распределения. Поэтому проверку статистических гипотез в дальнейшем проводили, используя методы непараметрической статистики. Для сравнения изучаемых групп пациентов и переменных в одной группе использовали критерии Манна—Уитни и Колмогорова—Смирнова (парные независимые выборки), Вилкоксона (парные зависимые выборки). Парный корреляционный анализ проводили с использованием непараметрического критерия Спирмена. Количественные данные в таблицах и графиках представляли показателем центральной тенденции в виде медианы (Me), а разброса — нижнего (первый) и верхнего (третий) квартилей [QL; QU]. Нулевая гипотеза отвергалась при p<0,05. Всего проведено 60 цифровых статических и динамических окклюдограмм, а также 60 записей и реконструкций движения головы.

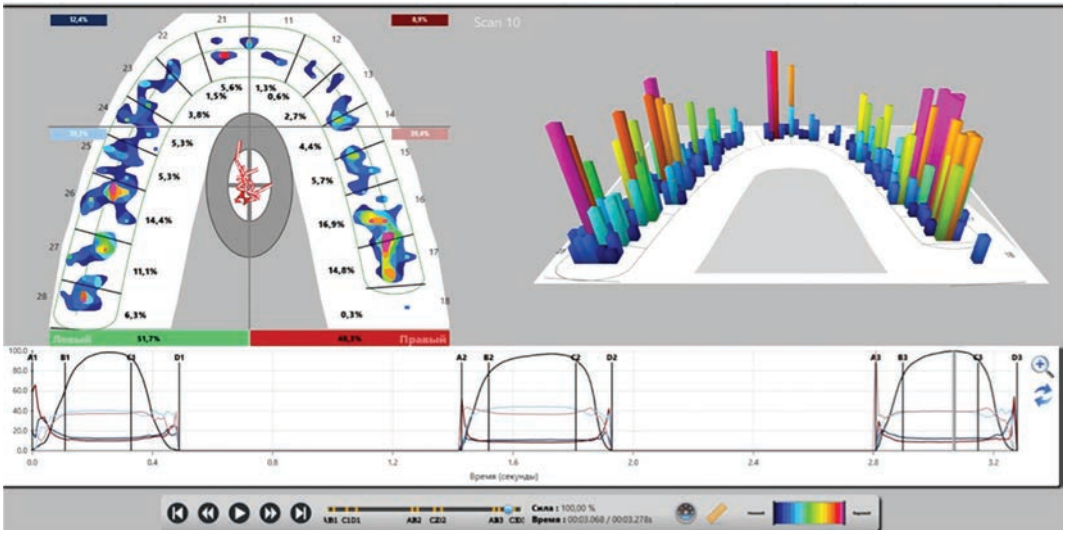


Рис. 1. **Цифровая окклюдограмма в ММП.**
Fig. 1. **Digital cladograms in ICP.**

Результаты и обсуждение

Важнейшим фактором, определяющим функцию всей КМС, является соотношение зубных рядов. Особенности этих соотношений в дальнейшем определяют планирование лечения и успех комплексной стоматологической реабилитацией **(табл. 1)**.

В группе сравнения в 21 случае определен ортогнатический вариант прикуса, что значительно больше, чем в группе с функциональными нарушениями, в которой этот вариант соотношения встречался в 10 случаях (p<0,05). У пациентов 2-й группы преобладал дистальный прикус 17 случаях, что значительно чаще, чем в группе сравнения — 6 случаев (p<0,05). Кроме того, в 11 случаях дистальное соотношение зубных дуг во 2-й группе сочеталось с глубоким резцовым перекрытием, что было выше, чем в группе сравнения. Такие закономерности распределения аномалий соотношения зубных рядов у лиц с дисфункцией краниомандибулярной области ранее продемонстрированы в научных работах ряда авторов (О.И. Арсенина, Е.К. Кречина, Н.М. Марков, Л.А. Гус). Подобные аномалии у лиц исследуемых групп может определять наличие выраженных клинических проявлений дисфункции краниомандибулярной области и выступать одним из этиологических факторов в развитии функциональных нарушений, которые необходимо учитывать при постановке диагноза и планировании лечения.

Анализ функциональной окклюзии в виде оценки цифровых окклюзиограмм показал, что первый контакт у пациентов с функциональными нарушениями преимущественно локализуется в области моляров **(рис. 2)**, в отличие от пациентов 1-й группы, в которой он в большинстве случаев локализовался в области премоляров (c^2=44,1; df=11; p=0,00001). Такое расположение первых окклюзионных контактов приводит к смещению линии центра распределения окклюзионных сил, что служит отличием от распределения этих сил при нормальной окклюзии, при которой смыкание начинается во фронтальном отделе с последующим последовательным множественным контактом всех

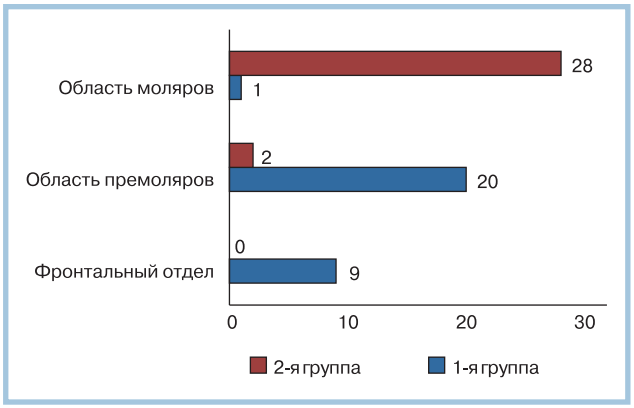


Рис. 2. **Сравнительный анализ распределения первого окклюзионного контакта.**
Fig. 2. **Comparative analysis of the distribution of the first occlusal contact.**

групп зубов. Анализ появления и локализации супраконтактов при достижении максимальной межбугорковой позиции показал преобладание их в группе с функциональными нарушениями (c^2=43,3; df=10; p=0,00001) относительно группы сравнения, в основном супраконтакты локализовались в области моляров **(рис. 3)**.

При анализе распределения окклюзионных сил между правой и левой сторонами **(табл. 2)** статистически значимых различий между группами не выявлено. Однако их распределение в виде баланса между фронтальным и боковыми отделами имело выраженную тенденцию к смещению в жевательный отдел у лиц с функциональными нарушениями (2-я группа) по сравнению с группой сравнения (1-я группа). Окклюзионный баланс в группе сравнения был приближен к нормальному распределению, равному 30 к 70%, в отличие от 2-й группы, в которой окклюзионные силы концентрировались в боковом отделе зубных рядов в 81,7±8,0% и во фронтальном отделе в 18,7±7,5%.

Таблица 1. **Сравнительный анализ соотношения зубных дуг в исследуемых группах**
Table 1. **Comparative analysis of the ratio of dental arches in the study groups**

Вариант прикуса	1-я группа	2-я группа	Статистическая значимость критерия χ^2 Пирсона
Ортогнатический	21	10	χ^2=6,7; df=1; p=0,01
Дистальный	6	17	χ^2=6,6; df=1; p=0,01
Мезиальный	1	3	p>0,1
Перекрестный	0	5	p>0,1
Глубокий	5	11	χ^2=6,6; df=1; p<0,05
Открытый	0	0	

Примечание. Различия между группами статистически значимы (критерий c^2; p<0,05).

Таблица 2. **Сравнительный анализ окклюзионного баланса по данным T-Scan**
Table 2. **Comparative analysis of occlusal balance according to T-Scan data**

F в ММП, %	Группа		p
	1-я (n=30)	2-я (n=30)	
Справа	50,8±3,9	57,0±20,4	1,5
Слева	49,5±4,0	43,3±20,9	1,5
Фронтальный отдел	29,8±5,8	18,7±7,5	>50,0
Жевательный отдел	70,2±5,8	81,7±8,0	>50,0

Примечание. t-критерий для парного сравнения независимых выборок, при p<0,05.

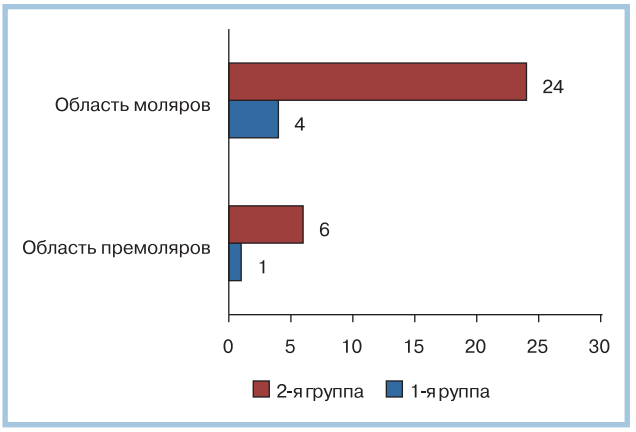


Рис. 3. **Сравнительный анализ распределения супраконтактов между группами.**

Fig. 3. **Comparative analysis of the distribution of supracontacts between groups.**

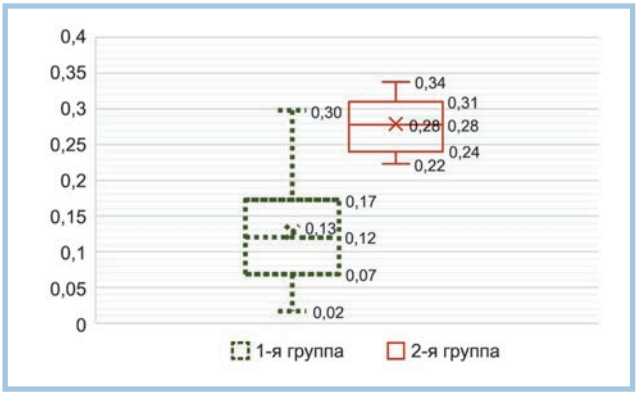


Рис. 4. **Сравнительный анализ времени достижения ММП.**

Fig. 4. **Comparative analysis of the time to reach the MMP.**

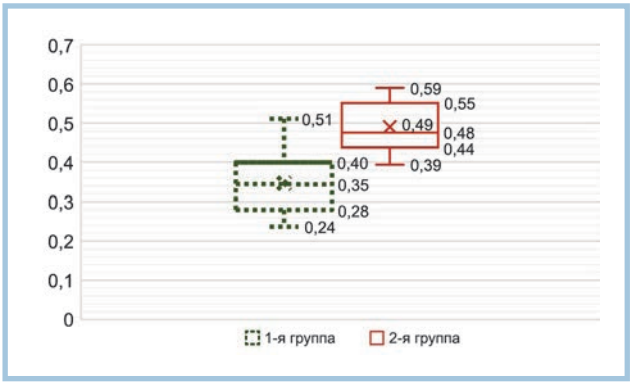


Рис. 5. **Сравнительный анализ времени разобщения зубов при латеротрузии.**

Fig. 5. **Comparative analysis of the time of tooth separation in laterotrusion.**

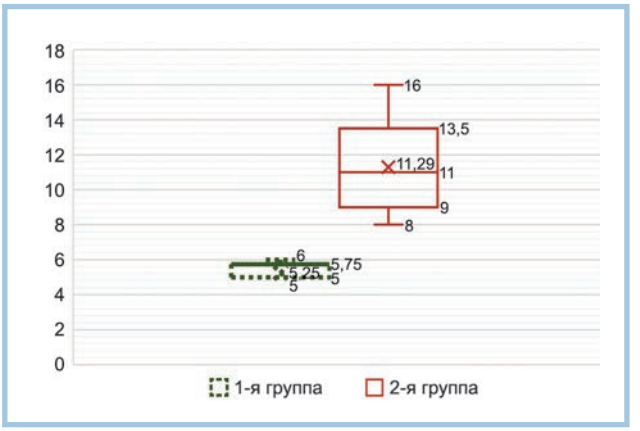


Рис. 6. **Сравнительный анализ угла флексии головы.**

Fig. 6. **Comparative analysis of the head flexion angle.**

При анализе динамической окклюзии у пациентов 2-й группы **(рис. 4)** время достижения ММП статистически значимо превышало этот показатель в группе сравнения — 0,127±0,072 и 0,261±0,091 (p<0,05) соответственно. Согласно рекомендациям R. Kerstein (2007) время достижения ММП должно составлять менее 0,2 с. Увеличение данного показателя с большой долей вероятности свидетельствует о наличии центрических супраконтактов, которые препятствуют смещению нижней челюсти из положения центрального соотношения в максимальную межбугорковую позицию. Время разобщения (показатель, характеризующий наличие гипербалансирующих супраконтактов при латеротрузионных движениях нижней челюсти) во 2-й группе составило 0,443±0,096 с., что больше нормы (0,4 с. по Kerstein) и значительно отличалось от показателя в группе контроля — 0,347±0,074 с. (p<0,05; **рис. 5).**

Сравнительный анализ моторных паттернов головы в зависимости от функционального состояния КМС показал выраженные различия в положении головы относительно сагиттальной плоскости в исследуемых группах. У лиц с дисфункцией КМС флексия головы составила 11,00° [9,00°; 13,00°], что превышало данный показатель в группе сравнения, который соответствовал 5,00° [5,00°; 5,50°], и норму (5,00°; p<0,05). Экстензия головы в тех же группах встречалась реже, и ее выраженность была меньше. Показатели экстензии во 2-й группе составили 5,50° [5,00°; 7,00°], что превышало норму и показатели в группе сравнения — 3,00° [2,00°; 4,00°] (p<0,05; **рис. 6).**

Исследование положения головы в трансверсальной плоскости **(рис. 7)** выявило увеличение угла латерофлексии у лиц с функциональными нарушениями. Величина угла в этой группе составила 11,00° [10,00°; 11,00°], что значительно выше, чем в группе сравнения, в которой данная величина составила 2,00° [1,00°; 6,00°]. Для данного показателя нормой считается отклонение не более 2,00° (p<0,05). Вероятнее всего, такие изменения положения головы в виде формирования новых мышечных паттернов связанны с процессом адаптивного поддержания постурального баланса в ответ на изменившиеся условия функционирования КМС, а именно — появление окклюзионных аберраций.

Это подтверждается результатами корреляционного анализа **(табл. 3)**, который выявил прямую сильную связь между углом флексии головы и временем разобщения (r=0,76), а также временем достижения максимальной межбугорковой позиции (r=0,63). Изменения моторных паттернов в трансверсальной плоскости также имели

Таблица 3. **Корреляционный анализ между характером окклюзионных взаимоотношений и состоянием моторных паттернов**
Table 3. **Correlation analysis between the nature of the occlusal relationship and the state of motor patterns**

Переменные	Флексия	Экстензия	Латерофлексия
F в ММП, %			
справа	–0,45	–0,11	–0,24
слева	0,45	0,13	0,24
Фронтальный отдел	0,00	–0,21	0,15
Жевательный отдел	0,02	0,21	–0,06
Супраконтакты	0,28	––0,44	0,21
Время достижения ММП	0,63	–0,48	0,55
Время разобщения			
слева	0,70	0,42	0,25
справа	0,76	0,35	0,66

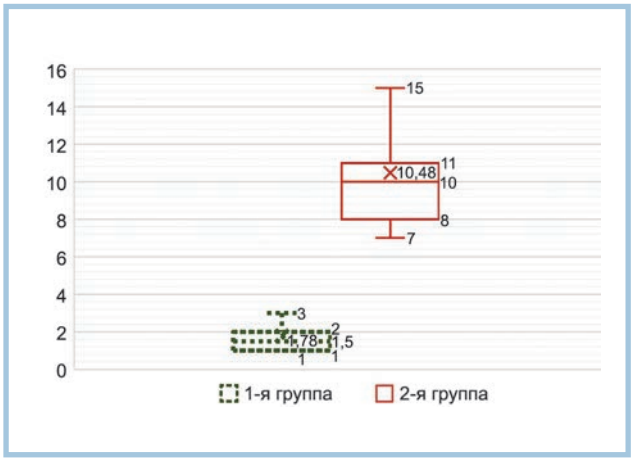


Рис. 7. **Сравнительный анализ угла латерофлексии головы.**
Fig. 7. **Comparative analysis of the angle of the lateroflexion of the head.**

прямую корреляцию средней степени между увеличением углов латерофлексии, временем разобщения (r=0,66) и временем достижения ММП (r=0,55). Полученные данные косвенно подтверждаются исследованием P. Bracco и соавт. (2004) [16], которые показали значительное улучшение в пространственном положении головы у пациентов после окклюзионной терапии и оптимизации положения нижней челюсти. В то же время по результатам исследований C. Phillips и соавт. (1991) [8], попытки обнаружить прямую корреляцию между терапевтической нормализацией окклюзии и положением головы не привели к успеху.

Заключение

Проведенное исследование показало, что у лиц с дисфункциональными состояниями, даже при сохранных зубных рядах имеются выраженные окклюзионные аберрации. Это подтверждается появлением первых контактов в области моляров с преобладанием в дальнейшем окклюзионных сил в боковых отделах, т.е. смещением окклюзионного баланса. Наиболее важным и имеющим наибольшее значение компонентом в оценке функциональной окклюзии, у этих пациентов признано появление центрических супраконтактов, а также выраженных гипербалансирующих контактов при латеротрузионных движениях, что приводит к дисфункции в краниомандибулярной системе. Функциональные нарушения в виде окклюзионных аберраций с большой вероятностью приводят к изменениям в шейном отделе позвоночника и положению головы посредством формирования новых моторных паттернов. Это подтверждается полученными нами данными о сильной прямой взаимосвязи положения головы и нарушений динамической окклюзии у лиц с дисфункцией краниомандибулярной системы.

Проведение стоматологической реабилитации у лиц с функциональными нарушениями требует от врача комплексной оценки состояния стоматогнатической и постуральной систем, точного планирования реабилитации с целью создания гармонии и условий для адекватного положения морфологических структур и двигательного ответа, предотвращения декомпенсации и включения защитных механизмов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Антоник М.М., Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю., Калинин Ю.А. Компьютерная диагностика и окклюзионная терапия у больных с мышечно-суставной дисфункцией. *Современная ортопедическая стоматология*. 2011;16:8-14.
Antonik MM, Arutyunov SD, Lebedenko IYu, Kalinin YuA. Komp'yuternaya diagnostika i okklyuzionnaya terapiya u bol'nykh s myshechno-sustavnoi disfunktsiei. *Sovremennaya ortopedicheskaya stomatologiya*. 2011;16:8-14. (In Russ.).
2. Okeson JP. Orofacial pain guide lines for assessment, diagnosis and management. The American Academy of Orofacial Pain. Chicago: Quintessence; 1996.
3. Slavicek R, Slavicek R. The Masticatory Organ: Functions and Dysfunctions. Klosterneuburg: Gamma Med.-viss. Fortbildung-AG; 2008.
4. Болдин А.В., Агасаров Л.Г., Тардов М.В., Кунельская Н.Л. Роль дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и окклюзионных нарушений в патогенезе соматогенного кохлеовестибулярного синдрома. *Альманах клинической медицины*. 2016;44(7):798-808.

Boldin AV, Agasarov LG, Tardov MV, Kunelskaya NL. The role of temporomandibular joint dysfunction and occlusal disorders in the pathophysiology of somatogenic cochlear and vestibular syndrome. *Almanakh Klinicheskoi Meditsiny*. 2016;44(7):798-808. (In Russ.).
https://doi.org/10.18786/2072-0505-2016-44-7-798-808

5. Стафеев А.А., Ряховский А.Н., Петров П.О., Чикунов С.О., Хижук А.В. Сравнительный анализ воспроизводимости центрального соотношения челюстей с использованием цифровых технологий. *Стоматология*. 2019;98(6):83-89.
Stafeev AA, Ryakhovsky AN, Petrov PO, Chikunov SO, Khizhuk AV. A comparative analysis of reproducibility of the jaws centric relation determined with the use of digital technologies. *Stomatologiya*. 2019;98(6):83-89. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat20199806183

6. Oie E, Horiuchi M, Soma K. Effects of occlusal contact and its area on gravity fluctuation. *Angle Orthod*. 2010;80(3):540-546.
https://doi.org/10.2319/032309-173.1

7. Motoyoshi M. Stresses on the cervical column associated with vertical occlusal alteration. *Eur J Orthodont*. 2003;25(2):135-138.
https://doi.org/10.1093/ejo/25.2.135

8. Phillips C, Snow MD, Turvey TA, Proffit WR. The effect of orthognatic surgery on head posture. *Eur J Orthod*. 1991;13:397-403.
https://doi.org/10.1093/ejo/13.5.397

9. Кречина Е.К., Погабало И.В., Лосев Ф.Ф., Зайка Т.Л. Влияние функциональных нагрузок на состояние нейромышечного баланса и окклюзии у пациентов с частичной потерей зубов. *Стоматология*. 2015; 94(6-2):85.
Krechina EK, Pogabalo IV, Losev FF, Zaika TL. Vliyanie funktsional'nykh nagruzok na sostoyanie neiromyshechnogo balansa i okklyuzii u patsientov s chastichnoi poterei zubov. *Stomatologiya*. 2015;94(6-2):85. (In Russ.).

10. Bergamini M, Pierleoni F, Gizdulich A, Bergamini C. Dental occlusion and body posture: a surface EMG study. *J Craniomand Prac*. 2008;26(1):25-32.
https://doi.org/10.1179/crn.2008.041

11. Eriksson PO, Zafar H, Nordh E. Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man. *J Oral Rehabil*. 1998;25: 859-870.
https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1998.00333.x

12. Марков Н.М., Иванов В.В., Кречина Е.К., Погабало И.В., Румшиская А.Д., Рожнова Е.В. Взаимосвязь изменения активности жевательных мышц и моторных зон коры головного мозга при лечении пациентов с дистальной окклюзией. *Стоматология*. 2019;98(3):71-79.
Markov NM, Ivanov VV, Krechina EK, Pogabalo IV, Rumshiskaya A.D., Rozhnova EV. Relationship between masticatory muscles activity and motor cortex activation during treatment of patients with distal malocclusion. *Stomatologiya*. 2019;98(3):71-79. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat20199803171

13. Марков Н.М., Иванов В.В., Кречина Е.К., Погабало И.В. Стабилометрия как метод оценки влияния ортодонтического лечения на постуральный статус у пациентов с дистальной окклюзией. *Стоматология для всех*. 2019;2(87):16-21.
Markov NM, Ivanov VV, Krechina EK, Pogabalo IV. Stabilometriya kak metod otsenki vliyaniya ortodonticheskogo lecheniya na postural'nyi status u patsientov s distal'noi okklyuziei. *Stomatologiya dlya vsekh*. 2019;2(87):16-21. (In Russ.).
https://doi.org/10.35556/idr-2019-2(87)16-21.

14. Rocabado M, Johnston BE Jr., Blakney MG: Physical Therapy and Dentistry: An Overview. *J Craniomandibular Pract*. 1982;1:46-49.
https://doi.org/10.1080/07345410.1982.11677818

15. Zeredo JL, Zeredo JL, Toda K, Soma K. Neck motor unit activities induced by inputs from periodontal mechanoreceptors in rats. *J Dent Res*. 2002; 81(1):39-42.
https://doi.org/10.1177/002203450208100109

16. Bracco P, Deregibus A, Piscetta R. Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. *Neurosci Lett*. 2004;356(3):228-230.
https://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.11.055

17. Gangloff P, Louis P, Perrin PP. Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects. *Neurosci Lett*. 2000;293(3): 203-206.
https://doi.org/10.1016/s0304-3940(00)01528-7

18. Randall Thomas N, David Thomas T, Richard Thomas N. The Relationship between the Dental Occlusion, Upper Cervical spine and Temporomandibular Joints prior to and following TENS treatment in thirty-six patients suffering from Temporomandibular Disorder. *Oral Health Care*. 2019;4(1).
https://doi.org/10.15761/ohc.1000156

Поступила 04.10.2021
Received 04.10.2021
Принята 07.02.2022
Accepted 07.02.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 89-92
https://doi.org/10.17116/stomat202210103189

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 89-92
https://doi.org/10.17116/stomat202210103189

Сравнительная оценка результатов неинвазивного и микроинвазивного лечения кариеса эмали постоянных зубов у детей

© Е.Е. МАСЛАК, Д.А. КРИВЦОВА

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Сравнительная оценка результатов лечения кариеса эмали (начальный кариес) постоянных зубов у детей с применением неинвазивных и микроинвазивных методов.

Материал и методы. В исследовании участвовали 45 детей 10—16 лет, у которых выявлен кариес эмали в 451 постоянном зубе. Неинвазивное лечение проведено с применением зубной пасты с содержанием фторида 2800 ppm (1-я группа, 138 зубов) или 5% фторидсодержащего лака (2-я группа, 155 зубов). Микроинвазивное лечение кариеса проведено методом инфильтрации (3-я группа, 99 зубов) или пептида амелогенина (4-я группа, 59 зубов). Наблюдение проводили в течение 18 мес. Для оценки деминерализации эмали использовали метод лазерной флюоресценции.

Результаты. После лечения при повторных осмотрах в 1, 2 и 3-й группах кариозные полости не выявлены, в 4-й группе выявлена одна кариозная полость через 18 мес. Средние значения лазерной флюоресценции после лечения в 1, 2 и 4-й группах снижались незначительно, в 3-й группе соответствовали значениям здоровой эмали на протяжении всего периода наблюдения.

Заключение. Применение неинвазивных и микроинвазивных методов лечения кариеса эмали постоянных зубов у детей было эффективным. Однако, по данным лазерной флюоресценции, только применение для лечения кариеса метода инфильтрации существенно снизило деминерализацию эмали.

Ключевые слова: *начальный кариес, лечение, постоянные зубы, дети.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Маслак Е.Е. — https://orcid.org/0000-0003-2011-9714
Кривцова Д.А. — https://orcid.org/0000-0003-3520-2182
Автор, ответственный за переписку: Маслак Е.Е. — e-mail: eemaslak@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Маслак Е.Е., Кривцова Д.А. Сравнительная оценка результатов неинвазивного и микроинвазивного лечения кариеса эмали постоянных зубов у детей. *Стоматология.* 2022;101(3):89–92. https://doi.org/10.17116/stomat202210103189

Comparative assessment of the results of noninvasive and microinvasive treatment of initial caries in permanent teeth in children

© E.E. MASLAK, D.A. KRIVTSOVA

Volgograd State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Volgograd, Russia

ABSTRACT

Objective. The aim of the study is comparative evaluation of the results of treatment of enamel caries (initial caries) of permanent teeth in children using non-invasive and microinvasive methods.

Material and methods. The study involved 45 children aged 10—16 years, who revealed enamel caries in 451 permanent teeth. Noninvasive treatment was carried out using toothpaste with a fluoride content of 2800 ppm (group 1, 138 teeth) or 5% fluoride varnish (group 2, 155 teeth). Microinvasive treatment was performed using caries infiltration (group 3, 99 teeth) or amelogenin peptide (group 4, 59 teeth). The observation was carried out for 18 months. The method of laser fluorescence was used to assess the demineralization of enamel.

Results. After treatment, repeated examinations did not reveal carious cavities in groups 1, 2 and 3, and one carious cavity was revealed in group 4 after 18 months. The average values of laser fluorescence after treatment in groups 1, 2 and 4 decreased slightly, in group 3 they corresponded to the values of healthy enamel throughout the observation period.

Conclusion. The use of noninvasive and microinvasive methods of treatment of permanent tooth enamel caries in children was effective. However, according to laser fluorescence, only the use of caries infiltration significantly reduced enamel demineralization.

Keywords: *initial caries, treatment, permanent teeth, children.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Maslak E.E. — https://orcid.org/0000-0003-2011-9714
Krivtsova D.A. — https://orcid.org/0000-0003-3520-2182
Corresponding author: Maslak E.E. — e-mail: eemaslak@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Maslak E.E., Krivtsova D.A. Comparative assessment of the results of noninvasive and microinvasive treatment of initial caries in permanent teeth in children. *Dentistry = Stomatologiia*. 2022;101(3):89–92. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202210103189

В настоящее время кариес считается динамическим процессом. В участках начальных кариозных поражений (без образования кариозной полости) могут длительное время, чередуясь, протекать процессы де- и реминерализации, которые зависят от баланса кариесогенных и кариеспротективных факторов [1]. Поэтому важной задачей стоматологов становится выявление и лечение начальных кариозных поражений для предотвращения образования кариозных полостей [2].

Для лечения кариеса эмали используют фторидсодержащие зубные пасты, фторидсодержащие лаки, а также реминерализующую терапию, метод инфильтрации, пептиды амелогенина и др. [3—6]. Однако их сравнительная эффективность изучена недостаточно.

Цель исследования — сравнительная оценка результатов лечения кариеса эмали (начального кариеса) постоянных зубов у детей с применением неинвазивных и микроинвазивных методов.

Материал и методы

На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета. В исследовании участвовали 45 детей в возрасте 10—16 лет, у которых выявлен кариес эмали 451 постоянного зуба.

Критерии включения в исследование: наличие в постоянных зубах кариеса эмали (очаговая деминерализация эмали — ОДЭ) с клинически подтвержденным диагнозом в соответствии с Международной классификации болезней десятого пересмотра (МКБ-10) — кариес эмали, код К02.0, в соответствии с международной системой диагностики и оценки кариеса (ICDAS-II) — коды 1, 2; 1—3-я группа общего здоровья; письменное информированное согласие законного представителя ребенка 10—14 лет/подростка 15—16 лет на участие в данном исследовании.

Критерии отказа от включение/исключения: IV—V группа общего здоровья; некариозные поражения зубов (нарушения амелогенеза, молярно-резцовая гипоминерализация, эрозия и др.); болезни пародонта; отсутствие письменного информированного согласия, отказ пациента (законного представителя ребенка) от участия на любом этапе исследования.

Неинвазивное лечение проведено с применением зубной пасты с повышенным содержанием фторида (1-я группа, 15 детей, 138 зубов) или фторидного лака (2-я группа, 15 детей, 155 зубов). В 1-й группе чистка зубов с использованием фторидсодержащей зубной пасты 2800 ppmF (Colgate Duraphat) назначалась курсами по 1 мес 4 раза в год с двухмесячными интервалами. Во 2-й группе применяли фторидсодержащий лак с 5% концентрацией фторида натрия (Colgate Duraphat) курсами по 3 процедуры через 1—2 дня, раз в 3 мес., 4 курса в год. Процедуру нанесения фторлака на зубы проводили согласно инструкции производителя. Микроинвазивное лечение кариеса проведено у 15 детей с применением метода инфильтрации (3-я группа, 99 зубов) или пептида амелогенина (4-я группа, 59 зубов). Одномоментное лечение начальных кариозных поражений методом инфильтрации проводили с использованием системы ICON («DMG», Германия) в соответствии с инструкцией производителя. Пептид амелогенина (InnoDent Repair, Bachem AG) также применяли однократно в соответствии с инструкцией производителя.

Детям всех групп для регулярного применения рекомендовалась зубная паста с концентрацией фторида 1400—1500 ppm, все дети были обучены чистке зубов и получали рекомендации по питанию. Повторные осмотры детей проводили через 3, 6, 9, 12, 15 и 18 мес.

Состояние эмали в участках ОДЭ оценивали с использованием метода лазерной флюоресценции (аппарат DIAGNOdent pen, «KaVo», Германия). Оценку показателей лазерной флюоресценции проводили в соответствии с классификацией N. Almosa и соавт. [7]: значения 0—13 соответствовали здоровой эмали, 14—20 — начальной деминерализации, 21—29 — глубокой деминерализации, более 30 — деминерализации дентина. Критерием клинической эффективности считали отсутствие перехода ОДЭ в кариозную полость. В соответствии со значениями лазерной флюоресценции выделили критерии оценки результатов лечения ОДЭ: выздоровление (значения соответствуют здоровой эмали), улучшение (значения снизились по сравнению с первоначальным), стабилизация (отсутствие изменений), ухудшение (повышение значений по сравнению с первоначальным).

Для статистического анализа полученных данных использовали программу Microsoft Excel-2019. Определяли средние значения и стандартную ошибку ($M \pm m$), использовали критерий Стьюдента (t) и χ^2 для оценки значимости различий, которые считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение

Клиническая оценка показала высокую эффективность всех методов лечения ОДЭ. В течение всего периода наблюдения в 1, 2 и 3-й группах кариозные полости не выявлены, в 4-й группе выявлена 1 (1,7%) кариозная полость через 18 мес. До лечения средние значения лазерной флюоресценции в 1, 2 и 4-й группах находились в пределах пограничных значений начальной и глубокой деминерализации, в 3-й группе соответствовали глубокой деминерализации **(табл. 1)**. После лечения средние значения лазерной флюоресценции снижались во всех группах. Од-

Таблица 1. **Показатели лазерной флюоресценции в 1—4-й группах в динамике**
Table 1. **Laser fluorescence values dynamics in groups 1—4**

Период наблюдения, мес.	Средние значения показателей, $M \pm m$			
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
До лечения	20,99±0,41*	20,21±0,43*	23,67±0,57*	20,41±0,55*
3	20,67±0,39*	19,33±0,39*	12,13±0,77*,**	19,47±0,59*
6	20,33±0,39*	19,07±0,39*, **	11,82±0,75*, **	19,12±0,61*
9	20,14±0,41*	18,69±0,39*,**	11,78±0,77*, **	19,14±0,62*
12	19,96±0,40*	18,47±0,39*, **	11,58±0,75*, **	18,95±0,63*
15	19,85±0,40*, **	18,35±0,39*, **	11,65±0,74*, **	18,81±0,61*
18	19,67±0,39*, **	18,16±0,40*, **	11,72±0,75*, **	18,03±0,61*, **

Примечание. Различия статистически значимы * — между значениями ЛФ в 3-й группе и других группах в один период наблюдения, ** — в одной группе между значениями ЛФ после лечения и данными до лечения. ЛФ — лазерная флюоресценция.

Таблица 2. **Оценка результатов лечения очаговой деминерализации эмали (ОДЭ) через 18 мес (по данным лазерной флюоресценции)**
Table 2. **Assessment of the results of local enamel demineralization treatment after 18 months (according to laser fluorescence data)**

Результаты лечения ОДЭ	Число зубов, %			
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Выздоровление	6,5	15,5	59,6	6,8
Улучшение	57,2	54,2	39,4	62,7
Стабилизация	32,6	26,1	1,0	23,7
Ухудшение	3,6	4,2	0	6,8
χ^2	104,67	84,51	103,14	49,27
p	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

нако статистически значимые различия (p<0,05) по сравнению с первоначальными значениями выявлены в разные сроки: в 1-й группе через 15 мес., во 2-й — через 6 мес., в 3-й — через 3 мес., в 4-й — через 18 мес. После лечения средние значения показателей лазерной флюоресценции в 1, 2 и 4-й группах соответствовали начальной деминерализации. Лишь в 3-й группе уже через 3 мес. среднее значение лазерной флюоресценции соответствовало показателю здоровой эмали и оставалось таким на протяжении 18 мес. наблюдения.

Оценка результатов лечения ОДЭ по данным лазерной флюоресценции показала, что выздоровление наблюдали чаще всего у пациентов 3-й группы — 59,6% случаев, в других группах частота выздоровления составила 6,5—6,8%. В 1, 2 и 4-й группах отмечено улучшение в 54,2—62,7% случаев, в 3-й группе улучшение составило 39,4%. Стабилизацию состояния эмали наблюдали в каждом третьем случае в 1-й группе, каждом четвертом — во 2-й и 4-й группах, редко (1,0%) — в 3-й группе. Ухудшение выявлено только в 1, 2 и 4-й группах, что в процентном отношении составило 3,6—6,8% случаев **(табл. 2)**. Различия между результатами лечения ОДЭ были статистически значимыми в каждой группе (χ^2=49,27—104,67; p<0,0001) и между группами (χ^2=127,32; p<0,0001). Полученные результаты соответствуют данным других авторов [8] о преимуществе метода инфильтрации над применением фторидсодержащего лака и фторидсодержащих зубных паст при лечении ОДЭ.

Заключение

В результате исследования установлена высокая клиническая эффективность неинвазивных и микроинвазивных методов лечения кариеса эмали постоянных зубов у детей в течение 18 мес. По данным лазерной флюоресценции, только применение для лечения кариеса эмали метода инфильтрации в 59,6% случаев существенно снижало деминерализацию до уровня здоровой эмали. Другие методы преимущественно улучшали или стабилизировали состояние эмали, что обосновывает необходимость продолжения проведения профилактических мероприятий. Ухудшение показателей лазерной флюоресценции может служить критерием интенсификации лечения очаговой деминерализации эмали.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Conrads G, About I. Pathophysiology of dental caries. *Monogr Oral Sci*. 2018;27:1-10. https://doi.org/10.1159/000487826
2. Авраамова О.Г., Калашникова Н.П., Горячева В.В., Кулаженко Т.В. Диагностика ранних форм кариеса зубов у детей младшего школьного возраста. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020; 3(75):230-234.
Avraamova OG, Kalashnikova NP, Goryacheva VV, Kulazhenko TV. Diagnosis of early forms of dental caries in a primary school children. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*. 2020;3(75):230-234. (In Russ.). https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-230-234

3. Amaechi BT, van Loveren C. Fluorides and non-fluoride remineralization systems. *Monogr Oral Sci*. 2013;23:15-26. https://doi.org/10.1159/000350458
4. Dissanayake SSM, Ekambaram M, Li KC, Harris PWR, Brimble MA. Identification of key functional motifs of native amelogenin protein for dental enamel emineralizationn. *Molecules*. 2020;25(18):4214. https://doi.org/10.3390/molecules25184214
5. Philip N. State of the art enamel remineralization systems: the next frontier in caries management. *Caries Res.* 2019;53(3):284-295. https://doi.org/10.1159/000493031
6. Whelton HP, Spencer AJ, Do LG, Rugg-Gunn AJ. Fluoride revolution and dental caries: evolution of policies for global use. *J Dent Res.* 2019;98(8): 837-846. https://doi.org/10.1177/0022034519843495
7. Almosa NA, Lundgren T, Aldrees AM, Birkhed D, Kjellberg H. Diagnosing the severity of buccal caries lesions in governmental and private orthodontic patients at debonding, using the ICDAS-II and the DIAGNOdent Pen. *Angle Orthod*. 2014;84(3):430-436. https://doi.org/10.2319/051313-371.1
8. Giray FE, Durhan MA, Haznedaroglu E, Durmus B, Kalyoncu IO, Tanboga I. Resin infiltration technique and fluoride varnish on white spot lesions in children: Preliminary findings of a randomized clinical trial. *Niger J Clin Pract*. 2018;21(12):1564-1569. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_209_18

Поступила 03.09.2021
Received 03.09.2021
Принята 07.02.2022
Accepted 07.02.2022

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 93-106
https://doi.org/10.17116/stomat202210103193

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 93-106
https://doi.org/10.17116/stomat202210103193

Материалы XIII научно-практической конференции молодых ученых «Научные достижения современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии»

Thesis of the XIII annual young scientist conference «Advances in modern dentistry and maxillofacial surgery»

О.А. Антонова

Возможности ранней диагностики и реабилитации пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией в амбулаторной стоматологической практике

ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва

Введение. В настоящее время отмечается увеличение распространенности цереброваскулярных заболеваний, которые зачастую осложняются развитием стоматологической патологии (Максимова М.Ю., 2020).

Цель исследования. Оценить стоматологический статус больных с цереброваскулярной патологией для повышения эффективности ранней диагностики, профилактики, лечения и реабилитации пациентов с хроническими формами нарушения мозгового кровообращения.

Материал и методы. В клиническом исследовании приняли участие 57 пациентов в возрасте от 45 до 74 лет, которые были разделены на две группы в соответствии с поставленным диагнозом: 1-я группа — дисциркуляторная энцефалопатия (n=30); 2-я группа (контроль) — пациенты без соматической патологии (n=27). В ходе объективного обследования были проведены: определение индекса КПУ, гигиенического индекса Greene—Wermillion, скорость саливации и pH ротовой жидкости. Образцы ротовой жидкости анализировали хромато-масс-спектрометрическим методом и иммуноферментным анализом (ИФА). Статистическую обработку результатов проводили с помощью компьютерной программы Statistica 10.0. Статистически значимыми считались различия при p<0,05.

Результаты. В 1-й группе в 78,3% случаев отмечалось опущение правого/левого угла рта, сглаженность одноименной носогубной складки и девиация языка при его выведении изо рта. В 21,4% случаев отмечалось полное отсутствие зубов на верхней и нижней челюстях. Индекс КПУ в 1-й группе составил 19,02±1,74, что соответствовало очень высокому уровню интенсивности кариеса. У пациентов 1-й группы установлено достоверное снижение скорости саливации (p<0,001). Показатели pH ротовой жидкости не имели существенных различий между исследуемыми группами (p<0,05). Согласно данным протеомного анализа, в ротовой жидкости было идентифицировано 218 белков, при этом 134 белковые фракции значительно отличались между группами исследования. Было выявлено, что наиболее значимыми сигнальными молекулами маркеров дисциркуляторной энцефалопатии являются нейронспецифическая енолаза и цитозольная аланинаминопептидаза. По результатам ИФА установлено достоверное повышение натрийуретического гормона у пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией (p<0,01).

Заключение. У пациентов с цереброваскулярной патологией отмечается высокая активность кариозного процесса, неудовлетворительная гигиена рта. Нейроспецифическая енолаза, цитозольная аланинаминопептидаза и натрийуретический гормон являются сигнальными пептидами дисициркуляторной энцефалопатии.

Контактная информация: Антонова Олеся Александровна — ассистент, аспирант 2 года обучения кафедры кариесологии и эндодонтии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», тел.: +7(916)946-1332, e-mail: khvorostenkoolesia@gmail.com

* * *

Д.Я. Бабаев

Консервативное лечение переломов мышелкового отростка у детей и подростков

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Минздрава России», Москва

Введение. Консервативный метод лечения является новым и эффективным способом восстановления мыщелковых отростков нижней челюсти при переломах.

Цель исследования. Проанализировать опыт лечения детей с переломами мыщелковых отростков нижней челюсти в Центре детской челюстно-лицевой хирургии и стоматологии ФГБУ НМИЦ ЦНИИС и ЧЛХ.

Материал и методы. В 2019—2022 гг. наблюдались 22 человека от 2 до 16 лет после травмы-перелома мыщелкового отростка нижней челюсти со смещением отломка. В срок до 14 дней обратились 14 (60%) пациентов, до 1 месяца 5 (22,7%) пациентов, более 1 мес. — 3 (13,6%) пациента. Ранее в условиях стационара 5 детям была оказана медицинская помощь: осуществлено шинирование с межчелюстным связыванием — 2 детям; наложение подбородочной пращи — 3 детям. Всем пациентам перед началом лечения выполняли КЛКТ. Всем 22 детям был предложен аппарат Twin-Blocks.

Результаты. Использование аппарата Twin-Blocks посредством системы наклонных плоскостей позволило позиционировать нижнюю челюсть в правильное положение, а также устранить спазм жевательных мышц за счет вертикального разобщения с помощью окклюзионных накла-

док. У 19 (86,3%) детей из 22 наблюдалась положительная динамика. В течение 6 мес. появлялись первые признаки репозиции мыщелковых отростков. Даже в случаях ранее назначенных бимаксилярных шин Васильева или подбородочной пращи, которые усиливали наклон отломка мыщелкового отростка, происходила репозиция, однако сроки лечения увеличивались. При контрольном осмотре спустя месяц отмечались объем открывания рта вдвое больше, чем на момент травмы, отсутствие боли, устранение асимметрии лица, расслабление мышц и их адаптация к правильному положению нижней челюсти. Привыкание к аппарату происходило в течение 3 дней, произношение звуков восстанавливалось в те же сроки. Отмечалось сохранение смещения нижней челюсти в сторону перелома (дефлексия) при односторонних травмах или отсутствие смещения при открывании рта при двухсторонних переломах. При пальпации отсутствовали боли на момент травмы, и не было признаков перемещения суставной головки в связи с отсутствием репозиции отломка за такой короткий срок.

Заключение. Использование аппарата Twin-Blocks позволяет создать условия скелетного вытяжения, что способствует репозиции отломка и его дальнейшее ремоделирование. При данном методе наблюдается положительная динамика в лечении. Результаты исследования показывают необходимость проведения консервативного лечения с помощью аппарата Twin-Blocks, что является альтернативой хирургическому вмешательству.

Контактная информация: Бабаев Джошгун Ядигар оглы — младший научный сотрудник отдела детской челюстно-лицевой хирургии и стоматологии НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ», тел.: +7(903)573-8977; e-mail: dr.dzhosh@yandex.ru

* * *

Н.В. Верешагина

Способ устранения дефектов околоушно-жевательной области у пациентов после хирургического лечения доброкачественных опухолей околоушной слюнной железы

ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России, Москва

Введение. Хирургическое вмешательство по поводу доброкачественных новообразований подразумевает риск возникновения ряда осложнений, которые в разной степени влияют на качество жизни. Удаление опухоли и сохранение содружественных мимических движений лица беспокоят пациента до операции. В отдаленном послеоперационном периоде могут возникнуть слюнные свищи, синдром Фрей, нарушение кожной чувствительности и мягкотканная асимметрия лица, что заставляет специалистов искать хирургические пути профилактики данной категории осложнений.

Цель исследования. Сравнение способов устранения дефектов околоушно — жевательной области при хирургическом лечении доброкачественных опухолей околоушной слюнной железы.

Материал и методы. Проведено лечение 50 пациентов с диагнозом доброкачественного новообразования околоушной слюнной железы. Возраст пациентов варьировался от 20—68 лет. Операции выполнялись с выделением и сохранением ветвей лицевого нерва. По характеру устранения послеоперационных дефектов сформированы три группы пациентов, где 1-я группа включает 35 пациентов, которым применен SMAS-лоскут. Во 2-й группе у 5 пациентов использовался лоскут поверхностной височно — теменной фасции и в 3 группе у 10 человек применялся метод липофилинга.

Результаты. В результате хирургического лечения во всех 3 группах удалось достичь высоких эстетических результатов, что подтверждено МРТ и 3D сканированием лица на основе антропометрических точек, в 85% удалось добиться толщины мягких тканей равнозначной до операции, в 75% соответсвия с контрлатеральной стороной. У пациентов 1-й группы SMAS-лоскут поднимался на этапе выполнения доступа, при условии его целостности и невовлечнности в опухолевый процесс. Во 2-й группе — лоскут височно-теменной фасции поднимался после резекции железы в блоке с опухолью, когда SMAS пенетрирован опухолевыми узлами, имелись дефекты его целостности и возможности использовать его в качестве изолирующего слоя не было. После выделения лоскут ротировался на 180 грудусов в сторону дефекта и фиксировался над ветвями лицевого нерва по периметру дефекта. У пациентов 1-й и 2-й группы удалось в 100% случаев избежать синдрома Люси Фрей и слюнных свищей, сиалоцеле отмечалось у 1 пациента, краевая ишемия лоскута также у 1 пациента, гематомы с необходимостью ревизии раны у 3 пациентов. Срок послеоперационной реабилитации составил 7—12 дней. Пациенты 3-й группы достигли необходимого объема мягких тканей после проведения 2—3 этапов липофилинга с промежутком между операциями в 3—4 месяца. Объем воодимого аутожира составил 40—50 мл за 1 процедуру. Срок послеоперационной реабилитации составил 5 дней.

Заключение. Каждый из способов устранения мягкотканной деформации доказал свою эффективность и может быть применен в зависимости от показаний. Метод липофилинга актуален у пациентов после паротидэктомии и является адекватным, если срок безрецидивного периода составляет от 1 года и более. В остальных случаях следует устранять дефекты интраоперационно и выделять SMAS-лоскут на этапе выполнения хирургического доступа. Если же SMAS-лоскут скомпрометирован опухолевыми узлами (у пациентов с рецидивом опухоли), то лоскут поверхностной височно—теменной фасции является альтернативным способом при устранении мягкотканого дефекта оклоушно-жевательной области. При этом время операции удлиняется на 1 час, а донорский ущерб незначителен.

Контактная информация: Верещагина Наталья Владимировна — врач челюстно-лицевой хирург, тел.: +7(926)175-8008, e-mail: doc.nataly.vereshagina@mail.ru

* * *

А.В. Глазкова

Применение метода биологической обратной связи на этапах ортодонтического лечения пациентов с повышенной генерализованной стираемостью зубов

ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва

Введение. Актуальной проблемой в современной стоматологии является повышенная генерализованная стира-

емость твердых тканей зубов в сочетании с гипертонусом височных и жевательных мышц.

Цель исследования. Оценка эффективности применения метода биологической обратной связи на этапах ортодонтического лечения пациентов с повышенной генерализованной стираемостью зубов.

Материал и методы: Взято 22 пациента обоего пола (15 женщин и 7 мужчин) в возрасте от 20 до 40 лет с повышенной стираемостью зубов на фоне патологии прикуса. Электромиография жевательных мышц у всех участников исследования произведена на приборе электромиограф (Synapsis НМФ «Нейротех», Россия) с компьютерной системой обработки данных. Участники исследования разделены на две группы основную и контрольную, в каждой группе по 11 человек. У всех пациентов до проведения эксперимента исследовали электромиографические характеристики височных и жевательных мышц. Целевая группа (11 человек) прошла 15 тренингов на системе «BIOFEEDBACK» на этапах ортодонтического лечения. Вторая группа (также 11 человек) прошла ортодонтическое лечение без проведения БОС-терапии.

Результаты. Статистически значимое изменение динамики максимальной амплитуды БЭА жевательных мышц при сжатии зубных рядов показало, что средняя БЭА височных мышц составила 1070±13 мкВ после прохождения БОС-терапии; для жевательных мышц данный показатель составил — 880±12 мкВ. До прохождения БОС-терапии у 83% пациентов с имеющейся патологией прикуса при сжатии зубных рядов были зарегистрированы высокие показатели максимальной амплитуды активности жевательных и височных мышц по сравнению с нормой, при этом у пациентов статистически значимо для правой и левой сторон височных мышц установлена асимметрия максимальной БЭА.

Заключение. Выявлено наибольшее снижение активности жевательных мышц у группы пациентов, проходящих БОС-терапию на этапах ортодонтического лечения. Во второй группе активность жевательных мышц уменьшилась в меньшей степени.

Контактная информация: Глазкова Алина Вячеславовна — аспирант 2 года, тел.: +7(903)769-9683, e-mail: glazkova@dentell.ru

* * *

Н.В. Глухова

Ортодонтическое лечение пациентов с нижней ретрогнатией, дистальной окклюзией зубных рядов и протрузией резцов

ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, Москва

Введение. Позиция нижних резцов является ключевым фактором составления плана лечения. Для соблюдения функционально стабильной окклюзии резцы должны находиться в определенном соотношении к апикальному базису нижней челюсти.

Цель исследования. Оценить эффективность ортодонтического лечения дистальной окклюзии зубных рядов с учетом индивидуального планирования коррекции наклона резцов.

Материал и методы. Проведено ортодонтическое лечение 20 пациентов с нижней ретрогнатией (К07.13) и дистальной окклюзией зубных рядов (К07.20) в сочетании с протрузией резцов (IMPA >112º). Всем пациентам была зафиксирована брекет-система пассивного самолигирования и установлены ортодонтические минивинты в области «Buccal Shelf», далее зафиксирован функциональный несъемный телескопический аппарат (ФНТА) для коррекции положения зубных рядов по сагиттали. Для каждого пациента была расчитана индивидуальная норма положения резцов после лечения, а также проведена конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) и 3D-цефалометрический анализ до и после лечения.

Результаты. После ортодонтического лечения выявлена нормализация положения нижней челюсти и улучшение соотношения челюстей на уровне скелетных структур, о чем свидетельствало в среднем уменьшение ∠ANB на 2,80±0,07°, Wits числа на 3,60±0,03 мм, а также увеличение ∠Beta на 4,80±0,09°. Положение первых моляров и клыков верхней и нижней челюстей по I классу Энгля свидетельствовало об устранении дистальной окклюзии на зубоальвеолярном уровне. Сагиттальная щель устранена в среднем на 3,50±0,15 мм. Наклон верхних резцов уменьшен в среднем на 4,75±0,60°, что является следствием дистализации боковой группы зубов верхней челюсти во время использования ФНТА. Значения показателей наклона нижних резцов достигли нормальных значений после завершения этапа выравнивания зубных рядов с использованием ортодонтических минивинтов: ∠IMPA уменьшился в среднем на 4,50±0,85°, расстояние APog-i уменьшилось среднем на 2,30±0,40 мм. Во время второго этапа лечения с использованием ФНТА, данные значения увеличились в среднем на 1,50±0,20 и 1,20±0,15 мм соответственно, что является неизбежным при использовании корректоров дистальной окклюзии, действие которых направлено на выдвижение нижней челюсти вперед, однако данные показатели не были чрезмерными благодаря использованию скелетной опоры для контроля наклона нижних резцов на каждом этапе лечения и не превышали значений нормального положения резцов в базисе нижней челюсти при норме, индивидуально расчитанной для каждого пациента. Таким образом, наклон нижних резцов после ортодонтического лечения в среднем на 15,7% меньше по сравнению с данными до лечения.

Заключение. Индивидуальное планирование и выбор оптимального способа ортодонтического лечения дистальной окклюзии зубных рядов позволяет достичь стабильных эстетико-функциональных результатов лечения, а также коррекции наклона нижних резцов в пределах допустимых костных структур, избегая их чрезмерной протрузии.

Контактная информация: Глухова Надежда Вячеславовна — врач-ортодонт, очный аспирант ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, тел.: +7(916)262-1800, e-mail: nadya_gl94@mail.ru

* * *

Е.А. Залазаева

Микрокристаллизация ротовой жидкости как прогностический фактор кариеса зубов у детей на фоне церебрального паралича

ФГБОУ ВО «ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, Пермь

Введение. Микрокристаллизация слюны (МКС) является маркером нарушения процессов минерализации в организме ребенка.

Цель исследования. Оценить прогностическое значение микрокристаллизации ротовой жидкости у детей на фоне церебрального паралича.

Материал и методы. Когорта пациентов, вошедших в исследование, представлена 60 детьми-инвалидами с церебральным параличом (ДЦП) различной степени выраженности: I гр. — легкие двигательные нарушения (n=20), II гр. — двигательные нарушения средней степени тяжести (n=20), III гр. — двигательные нарушения тяжелой степени (n=20). Средний возраст пациентов составил 8,7±1,2 года. Клиническое обследование пациентов включало: определение интенсивности кариеса зубов, состояния гигиены рта, типа МКС (П.А. Леус, О.Ю. Пузикова).

Результаты. Самый высокий уровень кристаллообразования — 5 баллов (I тип по П.А. Леусу) наблюдался у 16 (26,67%) человек с преобладанием в период сменного прикуса. Средние показатели кристаллизации слюны — 3—4 балла (II тип по П.А. Леусу) — определялись у 14 (23,33%) человек с доминированием в период сменного прикуса. Низкий кристаллообразующий потенциал слюны — 0—2 балла (III тип по П.А. Леусу) был выявлен у 30 (50,0%) человек с превалированием в период временного прикуса. Установлена взаимосвязь между формой ДЦП и типом МКС: низкий уровень кристаллообразования слюны (III тип МКС) значительно преобладал у больных с тяжелой формой ДЦП (III гр. наблюдения) и встречался у всех детей данной группы, II тип МКС преобладал у обследуемых II гр. и отмечался у 8 (40,0%) детей, I тип МКС выявлен у 14 (70,0%) детей I гр. По результатам проведенного исследования у детей со спастическими формами церебрального паралича было установлено раннее поражение кариесом временных и постоянных зубов. Распространенность кариеса зубов в I гр. составила 80%, интенсивность — 2,1±0,48, во II гр. — 90% и 4,8±0,49, в III гр. — 100% и 7,2±0,58, соответственно. Установлена достоверная высокая корреляционная зависимость между значениями индекса интенсивности кариеса зубов и частотой встречаемости I типа МКС в I гр. наблюдения (r=0,82, p<0,001). Выявлена достоверная средняя корреляционная зависимость между высокой интенсивностью кариеса зубов и частотой встречаемости II типа МКС во II гр. (r=0,69, p<0,001). В III гр. выявлена корреляционная связь между высокими значениями индекса интенсивности кариеса зубов и частотой встречаемости III типа МКС (r=0,88, p<0,001).

Заключение. Микрокристаллизация ротовой жидкости — чувствительный показатель, который может быть использован при прогнозировании и раннем выявлении факторов риска развития кариозного процесса у детей с церебральным параличом, что в свою очередь способствует своевременному снижению прироста интенсивности кариеса зубов

Контактная информация: Залазаева Екатерина Анатольевна — доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России, тел.: +7(902)642-2278, e-mail: zalazaeva.ea@mail.ru.

* * *

К.В. Зяблицкая

Применение озонотерапии для профилактики осложнений после хирургического лечения лейкоплакии слизистой оболочки рта

ФГБОУ ВО «АГМУ» Минздрава России, Барнаул

Введение. Актуальным является разработка эффективного способа ведения раны в послеоперационный период, в том числе после криодеструкции патологических очагов слизистой оболочки рта (СОР), направленного на профилактику инфицирования, уменьшение воспаления и стимуляцию регенерации.

Цель исследования. Обоснование применения озонотерапии для оптимизации комплексного ведения раны после хирургического лечения лейкоплакии СОР путем предупреждения ее вторичного инфицирования.

Материал и методы. Проведено хирургическое лечение очагов веррукозной лейкоплакии СОР методом криодеструкции у 68 больных в возрасте 30—75 лет. В послеоперационном периоде в группе сравнения применялась традиционная схема, пациентам основной группы на раневую поверхность наносили стандартизированное озонированное оливковое масло с известным пероксидным числом «ОТРИ 6000» (Медозонс, Н-Новгород) на 15 мин. 3 раза в сутки в течении 10 дней. Изучали показатель антибактериальной активности смешанной слюны в динамике. Использовали суточные культуры условно-патогенных бактерий, выращенные на мясопептонном бульоне, измеряли оптическую плотность на приборе Multiskan Ascent (С.И. Керашева, Е.П. Рахтанова, 1975). Проводили статистическую обработку результатов.

Результаты. Оценка антибактериального действия озонированного масла на микрофлору смешанной слюны подтвердила высокий окислительно-восстановительный потенциал озона по отношению к исследованным резистентным штаммам микроорганизмов рта в различные периоды заживления. В основной группе обнаружено статистически достоверное подавление роста условно-патогенных бактерий (штаммы *Enterococcus* spp., *Escherichia* coli, *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Pseudomonas*, *Candida albicans*) в установленные сроки репарации. Это свидетельствует об увеличении антибактериальной активности смешанной слюны на фоне озонотерапии p<0,05 по сравнению с контролем роста культуры и показателями адаптивного роста в другой группе без применения озона. Увеличение жесткости критерия достоверности до p<0,01 также подтвердило значимость изменений оптической плотности ротовой жидкости на 3, 4, 5 часу измерений каждого срока и указывало на подавление роста исследуемых культур, участников смешанных инфекций рта, в различные периоды инкубации на 1, 3, 5, 7 и 10-е сутки. Пролонгированный антибактериальный эффект местного применение озонированного масла обусловлен медленным высвобождением озона в тканях на этапах восстановления.

Заключение. Озон оказывает эффективное влияния на подавление роста условно-патогенных бактерий рта и на способность организма противостоять факторам их патогенности. Это создает благоприятные условия для заживления раневых поверхностей после хирургического лечения патологических очагов ороговения СОР.

Контактная информация: Зяблицкая Ксения Викторовна — ассистент кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, тел.: +7(913)244-6864, e-mail: z.kseniya87@gmail.com

* * *

А.А. Иванова

Эффективность применения лимфотропной терапии при лечении пациентов с вторичной лимфедемой челюстно-лицевой области

ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России, Москва

Введение. Лимфедема челюстно-лицевой области (ЧЛО) является актуальной проблемой из-за сложности диагностики и отсутствия эффективных методов лечения.

Цель исследования. Оценка эффективности применения лимфотропной терапии (ЛТ) при лечении пациентов с вторичной лимфедемой ЧЛО различной этиологии.

Материал и методы. Проведено лечение с помощью ЛТ 30 пациентов с диагнозом вторичная лимфедема ЧЛО (I89.0) в возрасте от 28 до 77 лет. Пациенты разделены на три группы по 10 человек в зависимости от этиологии заболевания: 1-я группа — с лимфедемой, возникшей в результате воспаления лимфатических узлов, 2-я группа — с постоперационной лимфедемой, 3-я группа — с лимфедемой после косметологических вмешательств. Эффективность лечения оценивалась на основе клинических данных (регрессия отека, уменьшение плотности тканей, безболезненная пальпация мягких тканей, восстановление мимики, открывание рта в полном объеме) и ультразвуковой картины (уменьшение толщины тканей в зоне нарушения лимфодренажа, нормализация структуры тканей, восстановление дифференцировки тканей на слои, отсутствие расширенных лимфатических сосудов, нормализация структуры региональных лимфатических узлов). Ультразвуковое исследование проводили всем пациентам с использованием аппарата MyLabTwice (Esaote, Италия) с линейными мультичастотными датчиками от 3 до 13 МГц и от 10 до 22 МГц.

Результаты. У всех пациентов первой группы после лечения наблюдалась полная нормализация клинической и ультразвуковой картин. Во 2-й группе у 7 (70%) пациентов наблюдалась полная нормализация клинической и ультразвуковой картин (оценка проводилась по заявленным критериям). У 3 (30%) пациентов с поздней стадией лимфедемы, имеющих ультразвуковые признаки дегенеративных изменений по типу фиброзно-жировой трансформации (ФЖТ), наблюдалась полная регрессия отека, но имелась остаточная припухлость тканей в зоне ФЖТ, ультразвуковая картина ФЖТ тканей с нормализацией ультразвуковой картины соседних тканей. В 3-й группе у 9 (90%) пациентов наблюдалась полная нормализация и ультразвуковой картин (оценка проводилась по заявленным критериям). У 1 (10%) пациента с поздней стадией лимфедемы, имеющего ультразвуковые признаки дегенеративных изменений по типу ФЖТ, наблюдалась полная регрессия отека, но имелась остаточная припухлость тканей в зоне ФЖТ, ультразвуковая картина ФЖТ тканей с нормализацией ультразвуковой картины соседних тканей.

Заключение. Лимфотропная терапия является эффективным методом консервативного лечения пациентов с вторичной лимфедемой ЧЛО на ранних стадиях заболевания. У данных пациентов наблюдались регрессия отека, нормализация структуры тканей и лимфатического дренажа в патологическом очаге. На поздних стадиях заболевания необходимо хирургическое лечение.

Контактная информация: Иванова Анна Алексеевна — аспирант отделения хирургической стоматологии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России, тел.: +7(985)809-6421, e-mail: anna.surgeon.ivanova@mail.ru

* * *

С.В. Ильин

Оценка перспективы применения пьезохирургической техники при критической атрофии альвеолярного гребня челюстей

ФГБВОУВО «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова», Санкт-Петербург

Введение. Применение эффективных, перспективных техник является одним из приоритетных задач при критической атрофии альвеолярного гребня челюстей.

Цель исследования. Оценить эффективность применения пьезохирургической техники для расщепления альвеолярного гребня челюстей при установке дентальных имплантатов.

Материал и методы. Проведено лечение и динамическое наблюдение 40 (15 мужчин и 25 женщин) пациентов в возрасте от 36 до 49 лет. Пациенты были разделены на три группы. Выполнялось хирургическое вмешательство по расщеплению альвеолярного гребня с применением микропил (1-я группа), тонких стоматологических боров (2-я группа) и пьезохирургической техники (3-я группа).

Результаты. При обследовании пациентов во время установки формирователей десневых манжет были установлены показатели ширины альвеолярного гребня челюстей в реперных точках спустя 3—4 мес. после его расщепления, а также резорбция костной ткани в области шейки дентального имплантата. Так, ширина альвеолярного гребня челюстей в этот период колебалась от 5,55±0,32 до 7,43±0,37 мм и в среднем составила в группах исследования, соответственно, 6,23±0,41 мм в 1-й группе, 6,22±0,44 мм во 2-й группе и 6,67±0,39 — в 3-й группе исследования. Таким образом, отмечена тенденция к лучшим показателям восстановления утраченной ширины альвеолярного гребня челюстей в 3-й группе исследования ($p \geqslant 0,05$), где для расщепления использовалась пьезохирургическая техника. При этом утрата костной ткани альвеолярного гребня по высоте была в 3-й группе исследования минимальной ($p \leqslant 0,05$), в сравнении с аналогичным показателем в 1-й и 2-й группах. При проведении расщепления тонкого альвеолярного гребня челюстей наименьшая редукция костной ткани по ширине была получена при использовании пьезохирургической техники 0,84±0,22 мм, в то время как при использовании микропил и стоматологических боров этот показатель был больше ($p \leqslant 0,05$) и составил 0,93±0,21 мм ($p \geqslant 0,05$) и 1,23±019 мм, соответственно.

Заключение. Методика расщепления альвеолярного гребня челюстей с помощью пьезохирургического инструмента работает по единственному абсолютно естественному механизму заживления костной ткани — механизму репарации перелома. Эта методика костной пластики использует местный костный ресурс и позволяет полностью избежать

применения дополнительных костнопластических материалов или значительно уменьшить объем их применения.

Контактная информация: Семен Витальевич Ильин — аспирант 3 года обучения кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ФГБВОУВО «Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург, тел.: +7(981)134-2516, e-mail: s4milin@yandex.ru

* * *

К.А. Керимханов

Клинико-иммунологические результаты применения крема для фиксации съемных зубных протезов

АННО ВО НИЦ Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии, Санкт-Петербург

Введение. Большое количество пациентов, пользующихся съемными зубными протезами, предъявляют жалобы на их неудовлетворительную стабилизацию, воспалительные процессы слизистой оболочки протезного ложа и гипосиалию.

Цель исследования. Изучить динамику активности воспалительного процесса слизистой оболочки рта и мукозального иммунитета у лиц с полной утратой зубов и пользующихся съемными акриловыми протезами, в том числе с использованием крема для фиксации протезов АСЕПТА parodontal.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 32 (11 мужчин и 21 женщина) пациента пожилого возраста (61—71 лет) с полной потерей зубов на верхней и нижней челюстях. Всем пациентам были изготовлены съемные акриловые протезы. После изготовления протезов пациентов наблюдали в течение года. Пациенты 1-й (контрольная) группы, в которую вошли 11 человек, использовали съемные зубные протезы без дополнительных средств для улучшения их фиксации. Пациенты 2-й (основная) группы, в которую вошли 21 человек, с момента пользования зубными протезами применяли отечественный крем для фиксации протезов АСЕПТА parodontal. Оценку воспалительного процесса тканей протезного ложа, а также мукозального иммунитета проводили спустя 30, 60 и 180 дней от начала наблюдения за пациентами. Клинически состояние протезного ложа оценивали по методике, предусматривающей 4-бальную оценку болевого синдрома, влажности и наличия воспаления слизистой оболочки протезного ложа. Содержание в слюне sIgA, провоспалительных и противовоспалительных цитокинов определяли методом иммуноферментного анализа с использованием наборов фирмы «Вектор Бест» (Россия). Статистическую обработку результатов проводили с помощью компьютерной программы Statistica 10.0. Статистически значимыми считались различия при $p \leqslant 0{,}05$.

Результаты. У людей 1-й группы число коррекций зубных протезов за период адаптации, то есть в течение 30 суток от момента их наложения, составило 3,15±0,43, в то время как у пациентов 2-й группы 1,23±0,26 посещений ($p \leqslant 0{,}05$). Несмотря на проводившиеся коррекции зубных протезов у пациентов 1-й группы к окончанию периода адаптации чаще выявлялись патологические симптомы со стороны слизистой оболочки протезного ложа ($p \leqslant 0{,}01$), а именно у 11 (81,81%) человек, чем у пациентов 2-й группы, среди которых патологические изменения со стороны протезного ложа отмечены только у 4 (19,05%) человек ($p \leqslant 0{,}01$). У людей, применяющих адгезивный крем, были лучше показатели мукозального иммунитета ($p \leqslant 0{,}05$), что важно для профилактики протезного стоматита и онкостоматологических заболеваний.

Заключение. Однократного использования российского крема АСЕПТА parodontal для фиксации протезов достаточно пациентам на полный день пользования съемными зубными протезами, то есть на 12 часов, обеспечивая хорошее удержание протеза во рту при отсутствии неблагоприятных изменений со стороны мукозального иммунитета и тканей протезного ложа.

Контактная информация: Керимханов Камиль Аличубанович — врач-стоматолог, научный сотрудник лаборатории возрастной клинической патологии АННО ВО НИЦ Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии, тел.: +7(965)792-7761; e-mail: 1yadacamil@mail.ru

* * *

Ч.И. Мархеев

Отдаленные результаты лечения пациентов с сочетанной наружной и внутренней патологической резорбцией корня зуба

ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России РФ, Москва

Введение. По данным литературы, основной проблемой при лечении пациентов с патологической резорбцией твердых тканей зуба является рецидив резорбтивного процесса. Бессимптомное течение, отсутствие патогномоничных признаков, большое количество возможных пусковых механизмов патологической резорбции обуславливает трудности в лечении данной патологии. Адекватное купирование процесса резорбции способствует остановке патологического процесса.

Цель исследования. Оценка отдаленных результатов лечения пациентов с сочетанной наружной и внутренней патологической резорбцией корня зуба.

Материал и методы. Проведена оценка отдаленных результатов лечения у 14 пациентов с диагнозом сочетанная патологическая резорбция на протяжении четырех лет. Лечение включало в себя одномоментное терапевтическое и хирургическое лечение, с полной элиминацией резорбтивной ткани. В 71% (10 зубов) патологическая резорбция приходилась на фронтальную группу зубов, 29% (4 зуба) на боковую. Были выполнены дополнительные методы исследования: конусно-лучевая компьютерная томография (Planmeca Romexis) и электроодонтометрия зубов. Эндодонтическое лечение проводилось по стандартному протоколу и включало обильную ирригацию раствором гипохлорита натрия 3% с использованием инструмента SAF-system. Хирургический этап подразумевал откидывание слизисто-надкостничного лоскута, удаление резорбтивной ткани в области периодонта, прилегающего к зоне перфорации (патологического сообщения с корневой системой зуба), закрытие перфорации при помощи материала ProRoot MTA или Biodentin. Проведено динамическое наблюдение в течении четырех лет с выполнением прицельных снимков через 12, 24, 36, 48 мес.

Результаты. Рентгенологические методы обследования до лечения показали периапикальные изменения в 86%

(12 зубов) — наличие очагов разряжения костной ткани в области верхушки корня зуба; показатели ЭОД были выше 40 мА в 100%, что соответствовало нежизнеспособной пульпе. При оценке результатов лечения в 14% (2 зуба) было произведено удаление пролеченных зубов, из них 7% (1 зуб) — через 2 нед. после лечения в связи с прогрессированием болевых ощущений, отека по переходной складке, 7% (1 зуб) — через два года в связи с переломом зуба и появлением соответствующих клинических и рентгенологических признаков. В 86% (12 зубов) наблюдалась положительная динамика. Краевое прилегание пломб не нарушено, перкуссия безболезненная. На прицельных снимках определяется восстановление прилегающих костных структур, рецидивов резорбции твердых тканей зуба не обнаружено. В 14% (2 зуба) произошло изменение цвета коронки зуба (появление серого оттенка). В 7% (1 зуб) определяется рецессия десны на вестибулярной поверхности зуба до 2 мм.

Заключение. Комбинированное хирургическое и эндодонтическое лечение пациентов с сочетанной внутренней и наружной патологической резорбцией является эффективным. Рецидивов патологической резорбции не выявлено. Терапевтический этап лечения устраняет внутриканальную инфекцию, а хирургический этап способствует устранению резорбтивной ткани за пределами зуба, а также позволяет провести герметичное закрытие перфорации.

Контактная информация: Мархеев Чингис Игоревич — научный сотрудник отделения кариесологии и эндодонтии ЦНИИС и ЧЛХ, тел.: +7(915)364-3496, e-mail: markheev41@gmail.com, e-mail: technoguard@mail.ru

* * *

Т.С. Митяева

Доклиническое прогнозированние кариозного процесса у детей в период сменного прикуса

ООО «ПАСК и Ко», Москва

Введение. За последние годы появилось много работ, посвященных первичной профилактике стоматологических заболеваний на основе прогнозирования риска развития кариеса зубов у детей. Все это делает проблему прогнозирования кариеса зубов актуальной и требующей дальнейшего изучения.

Цель исследования. Установить предикторные параметры минерального обмена во рту в период сменного прикуса для построения моделей классификации пациентов с разным типом МКС, что является предпосылкой для возможности прогнозирования риска развития кариеса у детей в период сменного прикуса.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели проведено комплексное клинико-лабораторное исследование обменных процессов во рту у 60 кариесрезистентных детей в период сменного прикуса: от 7 до 12 лет. Стоматологическое обследование использовались по методике, рекомендуемой ВОЗ (1989). Для оценки стоматологического статуса детей проводились клинические методы обследования. В научной лаборатории стоматологического факультета ОмГМУ оценивались физико-химические параметры ротовой жидкости. С помощью программы для ЭВМ высчитывали произведение растворимости (ПР).

Результаты. Поскольку типы МКС отражают уровень минерального обмена во рту, а I и II типы МКС преобладают у кариесрезистентных лиц и говорят о высоком уровне минерализации, то для математического анализа кариесрезистентных и кариесвосприимчивых групп пациентов мы объединили группу с I и II типом МКС в одну. В результате логистической регрессии получено несколько моделей риска развития кариеса в период сменного прикуса: 1) каждый предиктор — отдельная модель, 2) сумма Р, ИГР-У и ПР, 3) все предикторы в одной модели (Са, Р, ПР, pH-слюны, ИГР-У и РМА). Однако, последняя модель классифицирует 100% пациентов и резистентных, и склонных к кариесу. В результате ROC-анализа I и II типа МКС (объединенная) и тип III получены очень высокие значения AUC (близкие к 1) и соответствующие им значения чувствительности и специфичности при разделении пациентов с факторами чувствительности/резистентности к кариесу. Определены пороги отсечения для каждой переменной. Данные показатели при превышении или более низком значении будут свидетельствовать в пользу риска развития кариеса.

Заключение. Полученные средние цифры клинико-лабораторных показателей, которые составляют центр кластера, можно рассматривать как «норму» для состояния кариесрезистентности в период сменного прикуса, совокупность которых позволит прогнозировать кариозный процесс еще до его клинического проявления, а также для создания программ для ЭВМ, направленных на прогнозирование.

Контактная информация: Митяева Татьяна Сергеевна — врач стоматолог детский, тел.: +7(960)987-7764, e-mail: mitaicik@mail.ru

* * *

А.П. Перекалина

Развитие осложнений антиостеокластически-ассоциированных остеонекрозов челюстей в зависимости от стадии заболевания

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Введение. Хронические остеомиелиты челюстей, развивающиеся на фоне приема антирезорбтивных препаратов — актуальная проблема современной стоматологии, снижающая уровень жизни пациентов.

Цель исследования. Провести параллели клинического течения и рисков развития и прогрессирования антиостеокластически-ассоциированных остеонекрозов челюстей в зависимости от стадии заболевания.

Материал и методы. В работе представлен опыт лечения 62 пациентов, средний возраст которых составил 65 лет, из них женщин — 69,35% (n=43), мужчин — 30,65% (n=19) с диагнозом антиостеокластически-ассоциированный остеонекроз челюсти. Проведено физикальное обследование, выполнены инструментальные и лабораторные исследования, хирургическое и медикаментозное лечение. Клинические данные проанализированы и определены стадии заболевания согласно стандартам Американской ассоциации челюстно-лицевых хирургов.

Результаты. У пациентов в анамнезе была отмечена терапия антирезорбтивными препаратами по поводу сопутствующих заболеваний; злокачественные новообразо-

вания у 51 пациента, среди которых рак у 69,35% (*n*=43), множественная миелома у 11,29% (*n*=7), неходжкинская лимфома у 1,61% (*n*=1), другие заболевания: остеопороз у 14,52% (*n*=9), мастоцитоз у 1,61% (*n*=1), миома матки у 1,61% (*n*=1). На фоне проведения терапии, наличие провоцирующего фактора (инвазивные манипуляции) отмечено у 80,65% (*n*=50). В 74,19% (*n*=46) случаев деструктивно-воспалительные явления локализуются в области нижней челюсти, поражения верхней челюсти встречаются в 11,29% (*n*=7), обеих челюстей в 14,52% (*n*=9). Преимущественно, в 82,26% (*n*=51) случаях, пациенты обращаются за квалифицированной помощью в условиях стационара во 2 стадию заболевания, только 4,84% (*n*=3) в 1 стадию и 12,90% (*n*=8) в 3, что свидетельствует о неосведомленности больных, получающих терапию препаратами деносумаба и азотными бисфосфонатами. Повторные обращения в связи с прогрессированием заболевания или осложнениями отмечены в 38,71% случаях (*n*=24), 35,48% (*n*=22) обращений зафиксированы на 2 стадии заболевания, 3,23% (*n*=2) на 3 стадии, при малоинвазивной методике хирургического лечения на 1 стадии в выборке рецидивов отмечено не было.

Заключение. Для предупреждения прогрессирования остеонекрозов и повышения уровня жизни пациентов необходимо просвещение населения и профилактическое посещение специалистов для выявления факторов риска развития заболевания на начальных стадиях с последующим малоинвазивным лечением.

Контактная информация: Перекалина Анастасия Петровна — клинический ординатор 2 года обучения кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии, тел.: +7(921)876-6541, e-mail: perekalina.a.p@yandex.ru

* * *

Е.В. Песенко

Применение аппарата fitfree при лечении детей с сужением верхней челюсти

ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, Москва

Введение. Цифровые технологии при изготовлении ортодонтических аппаратов находят все более широкое применение при лечении ЗЧА и позволяют повысить качество ортодонтической помощи.

Цель исследования. Оценить эффективность лечения с применением несъемного высокотехнологичного ортодонтического аппарата FitFree.

Материалы и методы. Проведено ортодонтическое лечение пациента 8 лет с диагнозом сужение верхней челюсти, ретенция и дистопия зубов 1.1,1.2, 2.1, 2.2, скелетный I класс. Проведено клиническое, рентгенологическое (ОПТГ, ТРГ, КЛКТ) обследование, сканирование зубных рядов, фотопротокол лица и рта, расчет диагностических моделей по методу Понна (между постоянными молярами), Долгополовой (между резцами, клыками, временными молярами), измеряна длина переднего отрезка и размеры апикальных базисов до и после лечения. После достигнутого расширения осуществлялась нормализация положения зубов с применением частичной брекет-системы 2×4.

Результаты. На основании данных анализа диагностических моделей челюстей до лечения определили сужение верхней челюсти. Ширина на уровне клыков составила 26,3 мм, в области первых и вторых временных моляров — 37 и 43 мм, соответственно, первых постоянных моляров — 49,0 мм. Ширина апикального базиса верхней челюсти была меньше нормы на 3,5 мм. По данным КЛКТ поперечный размер верхней челюсти измеряли на уровне первого постоянного моляра в области альвеолярного отростка (АС=38,02), бифуркации (FU=41,22), верхушки дистального корня (RA=50,88). Также при обследовании пациента отмечалось нарушение произношения как гласных, так и согласных звуков, речь гиперназализированна. Согласные звуки произносятся искаженно, появляются призвуки. С точки зрения изученных параметров после лечения степень зубоальвеолярного расширения в области временных клыков и первых моляров — составила 4,1 мм, и на уровне постоянных вторых временных моляров и первых постоянных моляров — 3,5 мм. Ширина апикального базиса верхней челюсти увеличилась на 2 мм. Расширение в области альвеолярного отростка составило (АС) — 3,4 мм, бифуркации (FU) 2,1 мм и верхушки дистального корня (RA) — 3,5,мм. Сагиттальные показатели на верхней челюсти существенно не изменились. Изменения на уровне скелета сопровождались незначительным вестибулярным наклоном моляров в среднем на 2,0° справа и слева. В результате проведенного ортодонтического лечения с применением несъемного аппарата FitFree был получен положительный результат. Расширение верхней челюсти на зубоальвеолярном уровне включало как корпусное перемещние зубов, так и их дентальный наклон и составило — 3,8 мм. Изменения ширины на скелетном уровне составили 3 мм и были достигнуты за счет увеличения размера верхней челюсти, альвеолярного отростка и апикального базиса, что создало условия для прорезывания зубов 1,2, 1,1, 2,1, 2,2, правильного развития челюстей и окклюзии в целом, оказывая влияние на моторику языка, улучшая тем самым звукопроизношение, а также способствовало нормализации эстетики улыбки и лица.

Заключение. Применение высокотехнологичного аппарата FitFree у детей имеет ряд преимуществ: высокая клиническая эффективность при сужении верхней челюсти более 2 мм, гипоаллергенный, не вызывает нарушения дикции, не требует высокой кооперации со стороны детей и родителей, высокая точность и индивидуальный подход при изготовлении, контроль дизайна аппарата, несет в себе большой потенциал для оптимизации и способствует совершенствованию ортодонтического лечения.

Контактная информация: Песенко Екатерина Валерьевна — врач-ортодонт, аспирант ортодонтического отделения, тел.: +7(965)137-2683, e-mail: katyamart1@mail.ru

* * *

Е.В. Петушкова

Сравнительная характеристика современных эндодонтических систем для повторной ревизии корневых каналов

ФГБОУ ДПО РМАНПО, Москва

Введение. Развитие апикального периодонтита в эндодонтически леченых зубах является одной из главных проблем врачей-стоматологов, решение которой заключается в удалении созревшей биопленки и пломбировочного материала со стенок корневого канала.

Цель исследования. Создать эффективный метод обработки корневых каналов с помощью современных машинных эндодонтических систем.

Материал и методы. В планируемом исследовании объектами являются микробиологический состав биопленки корневых каналов, эндодонтические файлы, зубы со сложной анатомией. Методы: клинический, электрометрический, микробиологический, рентгенологический, статистический. Для определения рабочей длины корневого канала использовали апекс—локатор Morita ZX (Япония). Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Файлы: K-файлы, H-файлы, K-римеры, Reciproc (VDW GmbH), XP-endo Retreatment (FKG), R-Endo (Micro-Mega).

Результаты. Ручной метод обработки корневых каналов менее эффективен в удалении корневой биопленки. Количественный и видовой состав микроорганизмов до и после обработки корневого канала мало чем отличался. Машинная обработка файлами более эффективна, чем ручная. После механической обработки корневых каналов файлами R-Endo и Reciproc качественный и количественный состав микрофлоры показательно изменился, некоторые виды микроорганизмов были удалены полностью. На прицельных рентгенограммах леченых данными файлами зубов определялось уменьшение очага воспаления. Отмечалось исчезновение клинических проявлений и улучшение общего состояния пациентов. Однако судя по финансовой составляющей, файлы Reciproc являются дорогостоящими и не каждый врач-стоматолог-терапевт может их позволить, учитывая, что на одно лечение уходит один файл, в некоторых случаях и по 2—3. Данные файлы имеют еще особенность проталкивать материал за апикальную часть, что также является негативным результатом. По себестоимости более выгодными являются файлы XP-endo Retreatment (FKG), R-Endo (Micro-Mega), так как их можно стерилизовать, однако система R-Endo состоит из 5 файлов, что делает обработку трудоемкой и не всегда эффективной, так как последний файл для апикальной части не всегда справляется со своей функцией, кроме того инструмент хрупкий, и в искривленных каналах существует большой риск его поломки. Самой оптимальной является система XP-endo Retreatment (FKG), состоящая из двух файлов, эффективно удаляющих материал из корневых каналов и качественно изменяющих состав микроорганизмов в каналах.

Заключение. По эффективности в удалении биопленки из корневых каналов и пломбировочного материала, а также из экономических соображений самой оптимальной системой для механической обработки корневых каналов и проведения качественного повторного эндодонтического лечения является XP-endo Retreatment (FKG).

Контактная информация: Петушкова Екатерина Валерьевна, аспирант кафедры терапевтической стоматологии им. проф. В.С. Иванова РМАНПО, тел.: +7(916)019-2982, e-mail: petushkovae@rambler.ru

* * *

А.А. Рихтер

Роль цифровой фиброоптической трансиллюминации для диагностики кариеса на апроксимальных поверхностях боковой группы зубов

ФГБОУ ВО «АГМУ» Минздрава России, Барнаул

Введение. Современные методы диагностики позволяют выявлять кариес на различных этапах, что является актуальным при выборе метода лечения, в то же время возникает потребность в наиболее эффективных методах диагностики кариеса в различной его стадии и локализации.

Цель исследования. Оценить эффективность применения цифровой фиброоптической трансиллюминации для диагностики и определения глубины поражения на контактных поверхностях боковой группы зубов.

Материал и методы. Проведено клиническое и рентгенологическое обследование 92 пациентов в возрасте от 18 до 35 лет, обратившихся на профилактический прием. Осмотрено 1624 зуба боковой группы с использованием стандартного набора стоматологических инструментов, рентгенологического метода (визиографии) и с помощью аппарата DIAGNOcam (KaVo).

Результаты. При осмотре и зондирования твердых тканей кариозные поражения на контактных и окклюзионных поверхностях обнаружены в 199 (12,25%) зубах. После применения DIAGNOcam кариес различной локализации визуализировался еще чаще (в 305 жевательных зубах, 18,78%). Особое внимание было уделено кариесу апроксимальных поверхностей боковой группы зубов, так как именно этот кариес был диагностирован в 77% только при помощи аппарата DIAGNOcam (KaVo), а с помощью основных методов и визиографии не был выявлен. Было выявлено 156 случаев кариозного поражения с локализацией по классу II по Блэку. Помимо высокой эффективности обнаружения кариозных полостей, мы использовали метод цифровой фиброоптической трансиллюминации и для определения глубины кариозного поражения, что играло важную роль при выборе метода лечения в данной группе зубов. В зависимости от степени поражения была составлена классификация кариозных поражений на контактных поверхностях моляров и премоляров. Первый класс включает в себя поражение эмали до половины ее толщины, среди осмотренных 156 зубов выявлено минимальное количество — 8% (13 зубов). Второй класс выражается поражением эмали на всю ее толщину, на границе эмали и дентина — 41% (64 зуба). Третий класс характеризуется поражением дентина в 51% случаев (79 зубов). В зависимости от сформулированной классификации определены оптимальные методы лечения данной группы зубов. Всего пролечено 48 зубов, из них с диагнозами K02.1 кариес дентина — 6 зубов в соответствие протоколом ведения больных «Кариес зубов». У 42 пациентов выявлен начальный пульпит K04.00 (гиперемия) и, соответственно, лечение строилось по соответствующему протоколу. Эти пациенты ставились на диспансерный учет для дальнейшего наблюдения.

Заключение. Цифровая фиброоптическая трасиллюминация имеет высокую эффективность как при диагностике локализации кариозных полостей, так и глубины поражений на контактных поверхностях зубов, что является актуальным при выборе лечения.

Контактная информация: Рихтер Алена Андреевна — ассистент кафедры терапевтической стоматологии, тел.: +7(960)948-1616, e-mail: shevcalen@gmail.com

* * *

Е.М. Спевак

Стоматологические аспекты информированного добровольного согласия для пациентов с антирезорбтивной терапией в анамнезе

ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя, Ставрополь

Введение. Проблема лекарственного остеонекроза челюстей как осложнения антирезорбтивной терапии приобрела в последнее десятилетие большую актуальность. Основным документом, в котором прописываются риски оказания медицинской помощи для пациента, является информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство.

Цель исследования. Разработать стоматологические аспекты информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство для пациентов, имеющих в анамнезе прием антирезорбтивных препаратов.

Материал и методы. Нормативно-правовая база: Федеральный закон от 21.11.11 №323-ФЗ и приказ Минздрава России от 20.12.12 №1177н, а также позиционные документы по лекарственному остеонекрозу челюстей.

Результаты. В бланке информированного добровольного согласия для пациента, который сообщил, что когда-либо принимал бисфосфонаты или деносумаб, нужно указать, что лекарственный остеонекроз челюстей — это осложнение приема препаратов, подавляющих резорбцию костной ткани, которое связано с нарушением репаративных функций челюстной кости. Стоматологическое вмешательство является фактором риска, а не причиной развития осложнения. Единственным профилактическим мероприятием, способным достоверно снизить риск развития лекарственного остеонекроза челюстей, является санация рта до начала антирезорбтивной терапии. К профилактическим мероприятиям также относятся: отмена бисфосфонатов и деносумаба до начала лечения и до заживления лунки (раны); проведение профессиональной гигиены и курса антибактериальной терапии за 2-3 дня до вмешательства; соблюдение рекомендаций по уходу за раной (лункой). Риск остеонекроза повышается при необходимости срочных и травматичных манипуляций. Пациенту следует знать, что даже при соблюдении всех рекомендаций риск развития остеонекроза для онкологических пациентов составляет от 0,5 до 10%, для пациентов с остеопорозом — от 0,5 до 1,5%. Наибольший риск имеется после операции удаления зуба, имплантации, костной пластике, синус-лифтинге — 95—97%, реже — в результате ортопедического лечения — 3—5%. Терапевтическое лечение зубов не противопоказано.

Заключение. Стоматологические аспекты информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство для пациентов, проходящих антирезорбтивную терапию, являются важным инструментом повышения качества оказания медицинской помощи данной категории пациентов и обеспечения страхования профессиональной ответственности медработников.

Контактная информация: Спевак Елена Михайловна — к.м.н., врач-челюстно-лицевой хирург отделения челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» Ставрополя, тел.: +7(961)457-0696, e-mail: cymbal.elena@mail.ru

* * *

Н.Ш. Суфиомаров

Лечение пациентов с синдромом обструктивного апноэ/гипопноэ во сне при скелетной аномалии нижней челюсти с физиологической окклюзией методом расширенной гениопластики

ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава РФ, Москва

Введение. У пациентов с недоразвитием нижней челюсти имеется предрасположенность к обструкции верхних дыхательных путей, что приводит к ночной гипоксии, и, как следствие, снижению качества жизни.

Цель исследования. Повысить эффективность лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти, сопровождающимся синдромом обструктивного апноэ во сне, путем разработки и применения метода расширенной гениопластики.

Материал и методы. Обследовано 13 пациентов в возрасте от 18 до 55 лет с синдромом обструктивного апноэ/гипопноэ во сне (МКБ-Х: G47.32) при скелетной аномалии нижней челюсти (МКБ-Х: К07.0) с физиологической окклюзией. Для оценки степени тяжести и анализа эффективности проводимого хирургического лечения применялось МСКТ-исследование и полисомнография в предоперационном периоде и спустя 6 месяцев после оперативного вмешательства. Прооперированы по предложенной методике 7 пациентов в возрасте от 18 до 39 лет. На этапе предоперационного планирования использовался цефалометрический анализ и компьютерное 3D-моделирование на основании данных МСКТ-исследования лицевого скелета. Учитывался передне-задний размер (АР) верхних дыхательных путей в проекции корня языка, соотношение верхней, средней и нижней зон лица в прямой и боковой проекциях, а также данные полисомнографического исследования. В исследование не были включены пациенты с II классом окклюзии по классификации Энгля.

Результаты. Проведенные контрольные исследования спустя 6 месяцев после выполнения предложенного хирургического лечения показали оправданность применения метода расширенной гениопластики для лечения синдрома обструктивного апноэ/гипопноэ сна. В ходе операции производилось изменение положения точек прикрепления переднего брюшка двубрюшной мышцы (m.digastricus) — двубрюшной ямки, подбородочно-подъязычной (m.geniohyoideus) и челюстно-подъязычной мышц (m.mylohyoideus) — подбородочной ости. Вследствие этого передне-задний размер ВДП увеличился на 3±0,5 мм. Также выявлена корреляция — изменение передне-заднего размера ВДП и изменение средней степени насыщения крови кислородом ($p \leqslant 0{,}001$ — связь прямая, заметная). Сред-

няя степень насыщения крови кислородом после лечения увеличилась на 8,7±0,2%. Оценка дневной сонливости после операции уменьшилась на 9,4±0,5 баллов. Также удалось добиться улучшения пропорций лица. У всех наблюдаемых пациентов были достигнуты стабильные функциональные и эстетические результаты.

Заключение. Метод лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти, сопровождающимся синдромом обструктивного апноэ во сне, при помощи расширенной гениопластики является эффективным и способствует достижению удовлетворительного функционального и эстетического результата в отдаленном послеоперационном периоде.

Контактная информация: Суфиомаров Нурмагомед Шабанович — очный аспирант отделения реконструктивной челюстно-лицевой и пластической хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава РФ; тел.: +7(963)371-0526; e-mail: 79633710526@mail.ru

* * *

Ю.А. Лунева

Сопровождение инвалидов по зрению в вопросах профилактики стоматологических заболеваний как фактор инклюзионного гигиенического воспитания

ЧОУВО СПбМСИ, Санкт-Петербург

Введение. Всемирная организация здравоохранения давно обращает внимание правительств всех стран к проблемам сохранения зрения. По данным Международного агентства по профилактике слепоты, примерно у 284 млн человек есть проблемы со зрением различной этиологии, из них около 39 млн являются незрячими. Болезни глаз установлены более чем у 19 млн детей. Обеспечение социального равенства среди людей с ограниченными возможностями представляет собой одну из важнейших задач в современном обществе. Одним из аспектов социализации инвалидов является доступность в области самообеспечения ежедневным уходом, в частности, возможность самостоятельного выбора индивидуальных средств гигиены рта.

Цель исследования. Оценить санитарно-гигиенические знания в области профилактики стоматологических заболеваний и провести анализ доступности выбора индивидуальных средств гигиены рта у инвалидов по зрению.

Материал и методы. Проведено устное анкетирование с регистрацией полученных данных среди инвалидов по зрению в области санитарно-гигиенических знаний профилактики стоматологических заболеваний, а также проведен анализ доступности выбора индивидуальных средств гигиены рта.

Результаты. Количество пациентов, не проводящих ежедневный гигиенический уход за ртом — 68,4%, регулярно чистивших зубы один раз в день — 21,2%, с двукратной или трехкратной частотой чистки зубов — 10,4%. Выявлено количество респондентов, которые при выборе зубной пасты руководствовались рекомендациями врача-стоматолога — 9,2%, советами окружающих — 64,3%, следовавших рекламе — 26,5%. Результаты анкетирования респондентов в области доступности выбора индивидуальных средств гигиены рта показали, что 92,3% граждан не могут самостоятельно выбрать основные и дополнительные средства гигиены рта ввиду их физических возможностей, так как ни один из производителей не предусматривает торговую упаковку с азбукой Брайля. Определено количество пациентов по периодичности посещения врача-стоматолога. Некоторые респонденты предпочитали не откладывать очередной визит к врачу — 7,1%, количество граждан, посещавших врача редко, один раз в два-пять лет — 32,8% и вообще не обращавшихся к врачу — 60,1%.

Заключение. Индивидуальные особенности людей с ограниченными возможностями обязывают государство к глобальному пересмотру системы реформирования в сфере экономической и социальной политики. В основу данной политики должны входить механизмы плавного перехода от вопросов материального обеспечения к профилактике инвалидности в целом, оказанию превентивной профилактической помощи и обеспечению для инвалидов доступной среды с целью снижения социальной напряженности среди людей с ограниченными возможностями.

Контактная информация: Лунева Юлия Андреевна — заместитель начальника Центра стоматологического образования ЧОУВО СПбМСИ, тел.: +7(951)660-5121, e-mail: yuliya.lunyova.st@gmail.com

* * *

М.М. Швецов

Возможности отечественных индивидуальных средств ухода за органами и тканями рта при устранении стоматологических проявлений последствий новой коронавирусной инфекции Covid-19

Международная академия наук экологии безопасности человека и природы (МАНЭБ), Санкт-Петербург;

СПБ ГБУЗ Стоматологическая поликлиника №29, Санкт-Петербург

Введение. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) стала неотъемлемой частью повседневной жизни не только россиян, но и людей всех стран мира. В отечественной и зарубежной литературе приводятся данные о том, что у людей, страдающих и перенесших COVID-19, не зависимо от штамма вируса, могут возникать проблемы со стороны органов и тканей рта.

Цель исследования. Оценить эффективность применения пациентами, перенесшими COVID-19, а также с группой пациентов, не болевших новой коронавирусной инфекцией отечественной зубной пасты «Асепта Биокомплекс Здоровые Десны», в сравнении с зубными пастами иных фирм.

Материал и методы. Изучено состояние рта у 115 (36 мужчин и 79 женщин) человек среднего возраста (от 46 до 59 лет), которые не позднее 2 мес. перед их обследованием перенесли новую коронавирусную инфекцию (COVID-19) различной степени тяжести. Эти пациенты были разделены на две подгруппы. Пациентам подгруппы 1А (48 человек) для ухода за ртом рекомендовалось использовать отечественную зубную пасту «Асепта Биокомплекс Здоровые Десны» (ОАО «ВЕРТЕКС», Санкт-Петербург, Россия). Пациенты группы 1Б (67 человек) использова-

ли для индивидуальной гигиены ранее применяемые ими зубные пасты различных фирм, но не зубную пасту «Асепта Биокомплекс Здоровые Десны». Контролем служили 186 пациентов (62 мужчины и 124 женщины) аналогичного возраста, которые не страдали COVID-19 (2-я контрольная группа исследования).

Результаты. У всех пациентов, перенесших новую короновирусную инфекцию COVID-19, отмечаются изменения со стороны органов и тканей рта в виде хронического катарального гингивита, чувства «стягивания» и сухости слизистой оболочки рта и красной каймы губ, а также более частой встречаемостью трещины красной каймы нижней губы. У них выявлялись признаки снижения иммунитета и повышения воспалительной реакции во рту. Применение зубной пасты на основе аллантоина и растительных компонентов «Асепта Биокомплекс Здоровые Десны» приводило к улучшению состояния десен и слизистой оболочки рта, а также снижению уровня общего воспаления во рту путем нормализации баланса провоспалительных и противовоспалительных цитокинов со сдвигом в сторону уменьшения концентрации провоспалительных цитокинов в ротовой жидкости пациентов.

Заключение. У пациентов, пользующихся зубной пастой «Асепта® Биокомплекс Здоровые Десны», выраженность воспалительных изменений во рту в постковидном периоде значительно ниже, что позволяет рекомендовать данное средство гигиенического ухода пациентам, перенесшим новую коронавирусную инфекцию (COVID-19).

Контактная информация: Швецов Михаил Максимович — член-корреспондент Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы, врач-стоматолог-хирург, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Стоматологическая поликлиника №29», Санкт-Петербург, тел.: +7(999)229-8777, e-mail: dr.mm.shvetsov@gmail.com

* * *

М.В. Гаврилова

Количественная объективная и субъективная оценка качества лечения пациентов с дистальным прикусом

ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, Москва

Введение. Для эффективности ортодонтического лечения необходима разработка метода объективной оценки качества лечения, учитывающего удовлетворенность пациентов.

Цель исследования. Оценка качества ортодонтического лечения путем сравнения степени выраженности признаков дистальной окклюзии до его начала и после завершения.

Материал и методы. Пациенты с дистальной окклюзией (83 человека) были распределены на три группы: 1-я группа (n=34) — лечение включало использование функционального несъемного ортодонтического аппарата (ФНТА), 2-я группа (n=21) — лечение сопровождалось удалением отдельных зубов верхней челюсти и ретракцией группы передних зубов верхней челюсти, пациентам 3-й группы (n=28) проводили комбинированное ортодонто-хирургическое лечение. Оценку степени выраженности дистальной окклюзии осуществляли с использованием данных 3D-цефалометрического анализа. Для получения субъективной оценки качества лечения пациентам предлагалось заполнить анкеты до и после него.

Результаты. Степень выраженности показателей дистальной окклюзии максимально уменьшилась в результате лечения в 1-й группе у 23,07% пациентов и в 3-й группе у 16,63%, что интерпретируется формулировкой «существенное улучшение» зубочелюстной аномалии. Количественная оценка результатов анкетирования первой группы составляла 25,18%, что интерпретируется формулировкой «в значительной степени улучшено». По результатам анкетирования 1-й группы после лечения 32 человека отметили улучшение качества жизни и стали увереннее себя чувствовать в психологическом плане. Количественная оценка результатов анкетирования третьей группы составила 22,96%, что интерпретируется формулировкой «существенное улучшение». Степень выраженности дистальной окклюзии у пациентов 2-й группы была снижена в меньшей степени (55,5%) по сравнению с 1-й и 3-й группами, что интерпретируется как «умеренно улучшено». Пациенты 2-й группы отмечали среднюю степень удовлетворения результатом лечения (60,3%), так как реализованный план лечения не оправдал их ожиданий в эстетическом плане. По результатам анкетирования 2-й группы после лечения никто из респондентов не сообщил о трудностях с чисткой зубов, жеванием, однако 5 человек отметили сохраняющийся дискомфорт при открывании рта и напряжение жевательных мышц.

Заключение. Применение ФНТА для выдвижения и нормализации положения нижней челюсти оправдано в случае отказа пациентов от комбинированного ортодонто-хирургического лечения, так как позволяет в полной мере решить функциональные, эстетические и психологические проблемы пациентов, что способствует повышению качества их жизни.

Контактная информация: Гаврилова Мария Владимировна — тел.: +7(916)154-0514; e-mail: gavrilova.maria95@mail.ru

* * *

Г.М. Зухрабова

Метод селективной реиннервации мимической мускулатуры у пациентов с параличом лица

ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, Москва

Введение. В настоящее время растет количество пациентов с поражением лицевого нерва, что обусловлено увеличением числа случаев травматического повреждения челюстно-лицевой области и осложнениями после проведения пластических операций.

Цель исследования. Повышение эффективности лечения пациентов с параличом мимической мускулатуры до 18 месяцев методом селективной реиннервации мимической мускулатуры.

Материал и методы. Исследование группы пациентов из 40 человек в возрасте 18—65 лет мужского и женского пола со сроком денервации не более 18 мес. Хирургическое лечение осуществлялось усовершенствованными методами реиннервации мимической мускулатуры с использованием жевательного и подъязычного нервов в комплексе с кросспластикой. Желаемый результат исследования достигается за счет селективной реиннервации мимической муску-

латуры. Оценка результатов хирургического лечения проводилась также методом игольчатой ЭНМГ.

Результаты. По данным игольчатой ЭНМГ коэффициент асимметрии круговой мышцы глаза у всех пациентов уменьшается со временем. Уменьшение к 6 месяцам после операции составляло от 36 до 89% от значения коэффициента до операции. Уменьшение к 12 месяцам составляло от 69 до 93% от значения коэффициента до операции. Коэффициент асимметрии у всех пациентов уменьшся со временем и к 6 месяцам после операции составлял от 31 до 85% от значения коэффициента до операции. Уменьшение к 12 месяцам составило от 61 до 91% от первоначального значения коэффициента. Коэффициент асимметрии скуловых мышц снижался и к 6 месяцам составлял от 29 до 91% по сравнению с коэффициентом до операции. Установлено, что метод селективной реиннервации позволяет реабилитировать пациентов не только функционально но и значительно улучшить качество их жизни.

Заключение. Усовершенствован и внедрен в практику метод хирургического лечения пациентов с параличом мимической мускулатуры давностью не более 18 месяцев. Применяя метод селективной реиннервации достигнуто восстановление двигательной активности мимических мышц, устранение функционального дискомфорта при приеме пищи, а также восстановление симметрии лица, как в покое, так и при активных движениях.

Контактная информация: Зухрабова Гюльзада Магарамовна — аспирант отделения челюстно-лицевой хирургии, тел.: +7(989)442-0001, e-mail: dr.zukhrabova@mail.ru

* * *

Э.И. Тома

Клиническая оценка эффективности применения пробиотического препарата на основе штамма s. Salivarius m18 у детей дошкольного возраста

ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва

Введение. Известно, что проведенное стоматологическое лечение не влияет на количество кариесогенных бактерий во рту и часто сопровождается продолжающимся развитием кариеса, следовательно, для успешного лечения и профилактики кариеса необходимы противокариозные препараты, направленные на восстановление баланса микробиома рта. Для снижения уровня кариесогенных микроорганизмов и нормализации состава микрофлоры рта все чаще используют бактериальные препараты пробиотического действия.

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность пробиотического препарата для рассасывания на основе штамма *S. Salivarius* M18 у детей дошкольного возраста.

Материал и методы. Для исследования сформировано две группы детей (45 детей в каждой) в возрасте от 3 до 6 лет с множественным кариесом зубов, которым проводилась санация рта, 4-кратная обработка зубов фторлаком. Детям основной группы было назначено 2 курса приема пробиотического препарата для рассасывания на основе штамма S. Salivarius M18 (1 курс в феврале по май 2021 г. и 2 курс с октября по январь 2022 г.). У детей из группы сравнения пробиотический препарат не применялся. До начала исследования и через 12 мес. у детей из обеих групп оценивали интенсивность кариеса временных зубов, индекс гигиены по Федорову—Володкиной, индекс PMA. Статистическую обработку данных проводили методами вариационной статистики с использованием критерия Фридмана (за достоверную разницу принимались значения $p \leqslant 0{,}05$).

Результаты. Показатель интенсивности кариеса до начала исследования у детей дошкольного возраста в основной группе составил 8,09±3,32, в группе сравнения — 7,9±5,46, через год — 8,58±3,68 и 10,5±4,51 соответственно (p=0,001). Следует отметить, что компонент «к» в структуре индекса «кпу» через 12 мес. после приема препарата значительно снизился в обеих группах: в основной группе — 0,00±0,00 и 0,3±0,92 соответственно. Индекс гигиены до начала использования пробиотика в обеих группах оценивался как очень плохой — 3,47±0,66 и 3,37±0,51, однако в основной группе после завершения приема второго курса препарата индекс нормализовался и составил 1,58±0,34 (p=0,001), что соответствует хорошему уровню, в то время как в группе сравнения остался на плохом уровне — 2,78±0,35. Уровень воспалительных заболеваний пародонта до начала исследования у детей обеих групп соответствовал тяжелой степени — 77,9%±20,98 и 69%±0,09, оценивая данный показатель через 12 мес. следует отметить его значительное снижение в основной группе до 5±2,11% (легкая степень тяжести) и в группе сравнения до 33±1,32% (средняя степень тяжести).

Заключение. Применение двух 3-месячных курсов пробиотического препарата на основе штамма S. Salivarius M18 в течении года наблюдения приводит к редукции кариеса у детей дошкольного возраста на 81%, к значительному улучшению гигиенического индекса в 2.2 раза, снижению распространенности гингивита (снижение индекса PMA на 72,9%).

Контактная информация: Тома Эмилия Игоревна — ассистент кафедры детской стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, тел.: +7(916)572-5642, e-mail: ema095toma@mail.ru

* * *

Е.А. Хворостенко

Исследование стабильности ортодонтических минивинтов в клинических условиях

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

Введение. Стабильная опора является неотъемлемой часть ортодонтического лечения, позволяющая минимизировать побочные эффекты со стороны опорных зубов. В качестве такой опоры в ежедневной ортодонтической практике применяются минивинты (МВ). Важным фактором для клинического успеха является первичная стабильность МВ, которая определяется как отсутствие подвижности после установки, а также сохранение стабильности на протяжении всего периода эксплуатации МВ.

Цель исследования. Сравнить стабильности отечественного ортодонтического минивинта «Турбо» (9 мм, Россия) с зарубежным аналогом «BioRay» (10 мм, Тайвань) в клинических условиях.

Материал и методы. В клиническом исследовании приняло участие 40 пациентов. Пациенты были разделены на две группы в соответствии с зоной установки МВ. 1-й группе пациентов (20 человека) устанавливали МВ в наружную косую линию, 2-й группе пациентов (20 человек) — в подскуловой гребень. Нагружение проводилось с использованием динамометра «The Richmond Orthodontic Stress and Tension Gauge» («ETM Corporation» США) и ортодонтической эластической цепочки без шага («Ormco», США) силой 175 г. Результаты исследования оценивались через 1 мес. после установки ортодонтических минивинтов. Критерий дестабилизации — наличие клинической подвижности минивинта.

Результаты. В области наружной косой линии 7 минивинтов «Турбо» из 32 (22%) и 8 минивинтов «BioRay» из 32 (25%) было дестабилизировано. В области подскулового гребня 6 минивинтов «Турбо» из 24 (25%) и 8 минивинтов «BioRay» из 24 (33%) было дестабилизировано. Таким образом, количество дестабилизированных минивинтов «Турбо» (Россия) в области наружной косой линии составило на 3% меньше, чем у «BioRay» (Тайвань). Количество дестабилизированных минивинтов «Турбо» (Россия), установленных в подскуловой гребень на 8% меньше, чем у «BioRay» (Тайвань).

Заключение. По первичной стабильности и по устойчивости к нагрузкам в клинических условиях минивинты «Турбо» не уступают минивинтам «BioRay».

Контактная информация: Хворостенко Екатерина Александровна — аспирант 2 года ортодонтического отделения, тел.: +7(916)9461333, e-mail: katyahvo@gmail.com

Стоматология
2022, Т. 101, №3, с. 107-108
https://doi.org/10.17116/stomat2022101031107

Russian Journal of Stomatology = Stomatologiia
2022, vol. 101, no.3, pp. 107-108
https://doi.org/10.17116/stomat2022101031107

Андрей Константинович Иорданишвили (к 60-летию со дня рождения)

Andrei Konstantinovich Iordanishvili (on the occasion of 60th birthday)

25 января 2022 г. исполняется 60 лет профессору кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (ВМедА), главному Ученому секретарю Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ), начальнику Центра стоматологического образования — заведующему кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Санкт-Петербургского медико-социального института (СПбМСИ), доктору медицинских наук, профессору, полковнику медицинской службы запаса Андрею Константиновичу Иорданишвили.

А.К. Иорданишвили родился в Ленинграде. Его отец, Константин Андреевич, был Почетным строителем Ленинграда, мать — Александра Александровна Костур (Иорданишвили) — медицинским работником. Свой профессиональный путь А.К. Иорданишвили начал в 1984 г., по окончании с отличием стоматологического факультета Первого Ленинградского медицинского института им. акад. И.П. Павлова, когда стал работать врачом-стоматологом в стоматологических поликлиниках №30 и №27 Управления хозрасчетных лечебных учреждений Главного управления здравоохранения Исполкома Ленсовета (ГУЗИЛ) Ленинграда. В 1985—88 гг. одновременно он являлся председателем Отраслевого Совета молодых специалистов и членом Бюро рационализации и изобретательства ГУЗИЛ, был инициатором и организатором 1-й городской научно-практической конференции молодых специалистов зубных техников медицинских учреждений Ленинграда (1987), научно-практических конференций молодых специалистов-врачей медицинских учреждений Ленинграда (1985, 1986, 1987, 1990), городской читательской конференции по журналу «Медицинская сестра» (1980).

С 1988 г. по 2012 г. в кадрах Вооруженных Сил (ВС) страны. Проходил службу в Архангельской и Горьковской (ныне Нижегородская) областях в должности врача-стоматолога отдельного дорожно-строительного батальона, начальником стоматологического кабинета военного лазарета, участвовал в выполнении Правительственной программы «Дороги Нечерноземья».

После прохождения адъюнктуры при кафедре челюстно-лицевой хирургии и стоматологии ВМедА (1991—1994) последовательно занимал должности преподавателя (1994—1997), военного доцента (1997—1998), заместителя начальника кафедры по клинической работе (1998—2009), военного профессора (2009—2012). В 1993 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Хирургическое лечение зубов с хроническими периапикальными очагами одонтогенной инфекции (анатомическое, экспериментальное и клиническое исследование)», а в 1998 г. — докторскую диссертацию: «Морфофункциональная оценка жевательного аппарата у различных категорий летного состава (клинико-экспериментальное исследование)», которая явилась первым обобщающим трудом в зарубежной и отечественной специальной литературе, посвященным стоматологическим вопросам авиационной медицины. В 1996—1997 гг. А.К. Иорданишвили принимал активное участие в освидетельствовании останков А. Свирского, длительное время находившихся в анатомическом музее ВМедА, после чего они были переданы Российской православной церкви, а в 1998 г., по благословлению митрополита Санкт-Петербургского и Ладожского Владимира, открыты для поклонения православному народу в Свято-Троицком Александра Свирского монастыре (Янегское сельское поселение, Лодейнопольский район Ленинградской области).

После увольнения из ВС РФ его разносторонняя эрудиция, высокий профессионализм и творческий подход, кроме системы Министерства обороны, где он остался на должности профессора и нештатного заместителя начальника кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ВМедА, нашли применение в других вузах Санкт-Петербурга, так как он одновременно является профессором кафедры ортопедической стоматологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, начальником Центра стоматологического образования — заведующим кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии СПБМСИ, а также членом Президиума и главным Ученым секретарем МАНЭБ.

Основными направлениями научных исследований А.К. Иорданишвили являются вопросы военной стоматологии, ортопедического лечения при дефектах и деформациях жевательного аппарата, хронической инфекции

и стоматогенной сенсибилизации, стоматологической артрологии, пародонтологии, применения стволовых клеток и биорегулирующей терапии в стоматологии, геронтостоматологии, истории медицины и др. Он являлся научным руководителем и инициатором научно-исследовательских работ по совершенствованию методов оптимизации регенерации костной ткани челюстей, в том числе при использовании дентальных имплантатов, а также изучению влияния факторов летного труда и других экопатогенных факторов на органы и ткани жевательного аппарата и стоматологическую заболеваемость, одним из создателей корневого пломбировочного материала «Дентап-R» и электронного стето-фонендоскопа, выпускаемых отечественной промышленностью. Неоднократно награждался серебряными и золотыми медалями Международного салона Промышленной собственности «Архимед» (Москва) за разработку методов лечения заболеваний пародонта и слюнных желез, совершенствование методов диагностики патологии височно-нижнечелюстного сустава и оценки качества обезболивания в стоматологии.

Под его руководством защищены 5 докторских и 31 кандидатских диссертаций. Он является автором более 500 научных работ, в том числе монографий («Хирургическое лечение периодонтитов и кист челюстей» (2000), «Клиническая ортопедическая стоматология» (2001, 2007) и др.), учебников («Военная стоматология» (1998) и др.), руководств для врачей («Подростковая медицина» (1998, 2006), «Клиническая оперативная челюстно-лицевая хирургия» (1998, 2005), «Аллергология» (2001), «Гериатрическая стоматология» (2019), «Основы стоматологической артрологии» (2019), «Пародонтолонгия» (2020) и др.), а также 2 научных открытий и более 40 изобретений и патентов, в том числе: «Способ лечения пародонтита — способ Иорданишвили» и «Устройство для остеосинтеза при лечении переломов костей лицевого скелета — пластина В.А. Малышева». Под его редакцией изданы руководства для стоматологов и челюстно-лицевых хирургов: «Заболевания, повреждения и опухоли челюстно-лицевой области» (2007), «Клиническая стоматология: официальная и интегративная» (2008), «Заболевания эндодонта, пародонта и слизистой оболочки полости рта» (2008), «Основы клинической стоматологии» (2010) и др.

А.К. Иорданишвили является в ВМедА членом 2 диссертационных советов. Он был заместителем главного редактора журнала «Клиническая имплантология и стоматология» (1993—2002 гг.), главным редактором журнала «Terra medica-стоматология» (2002—2004 гг.), а в настоящее время входит в состав редакционных коллегий отечественных и зарубежных журналов по стоматологии, фундаментальной и клинической медицине, в том числе ведущего отечественного профессионального журнала «Стоматология». По его инициативе и непосредственном участии в Санкт-Петербурге были открыты мемориальные доски корифеям медицины — видным челюстно-лицевым хирургам: патриарху военной стоматологии доценту В.В. Фиалковскому, профессорам М.В. Мухину, Б.Д. Кабакову, Н.М. Александрову (на базе ВМедА), А.К. Лимбергу (Исаакиевская пл., 6), проф. Б.К. Костур (СПбГУЗ «Стоматологическая поликлиника №20) и известному военно-морскому врачу кандидату медицинских наук полковнику медицинской службы К.Н. Костуру (1-й Военно-морской клинический госпиталь) и др.

За заслуги перед Родиной и Вооруженными силами страны А.К. Иорданишвили удостоен почетного звания Заслуженный рационализатор РФ, Благодарности Президента РФ за заслуги в области здравоохранения, а также медалей «В память 300-летия Санкт-Петербурга», «300 лет Российскому флоту», «За отличие в военной службе» трех степеней, «За трудовую доблесть», знака «Изобретатель СССР» знака «За заслуги» Командующего Ленинградским военным округом и почетных грамот от Министра обороны РФ и начальника Главного военно-медицинского управления МО РФ. Его имя занесено в книгу «Золотой Фонд профессионалов Санкт-Петербурга» (2011). Как главный Ученый секретарь МАНЭБ он награжден Почетной грамотой Председателя Законодательного собрания Санкт-Петербурга, благодарственным письмом губернатора Санкт-Петербурга за активную гражданскую позицию, высокий профессионализм и помощь городскому правительству в решении экологических задач, реализации природоохранных проектов, многоплановую работу по улучшению качества жизни петербуржцев. Он также награждался орденами и медалями российских и зарубежных общественных организаций, в том числе орденами Св. Прав. Иоанна Кронштадтского «За заслуги в области духовного возрождения России», «Звезда Чижевского», медалями им. Н.К. Рериха, Петра Первого «За заслуги в деле возрождения науки и экономики России», де' Шевалье и др.

Коллеги и ученики поздравляют Андрея Константиновича Иорданишвили с юбилеем, желают ему здоровья, счастья и продуктивного профессионального долголетия.

Редакционная коллегия журнала «Стоматология»,
Президиум Международной академии наук экологии,
безопасности человека и природы,
коллективы Военно-медицинской академии
им. С.М. Кирова и Санкт-Петербургского
медико-социального института.

ПОДПИСКА
НА ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА

на сайте mediasphera.ru