

Университетская СТОМАТОЛОГИЯ

и челюстно-лицевая хирургия

Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis



Том
Volume 2

2024

Выпуск
Issue 2

УЧРЕДИТЕЛИ

- ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»
- ООО «Эко-Вектор»

ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Эко-Вектор»
Адрес: 191181, Санкт-Петербург,
Аптекарский переулок, д. 3, литера А,
помещение 1Н
E-mail: info@eco-vector.com
WEB: <https://eco-vector.com>
тел. +7(812)648-83-67

Журнал зарегистрирован Федеральной
службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор),
свидетельство о регистрации СМИ
ЭЛ № ФС 77-85457 от 13 июня 2023 г.

Выходит 4 раза в год

РЕДАКЦИЯ

Адрес: 195298, Санкт-Петербург,
Заневский пр., д. 1/82, литера А
тел.: +7 (812) 303-50-00 (2174, 2576)
E-mail: unistom23@yandex.ru
<https://journals.eco-vector.com/unistom>

ИНДЕКСАЦИЯ

- РИНЦ

Оригинал-макет изготовлен
ООО «Эко-Вектор».
Ген. директор: Е.В. Щепин
Выпускающий редактор: Н.Н. Репьева
Корректор: И.В. Смирнова
Верстка: В.А. Еленин
Подписано в печать 01.07.2024
Выход в свет 11.07.2024

Главный редактор

Роман Александрович Фадеев, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

Научный редактор

Наталья Серафимовна Рабакидзе, д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

Редакционная коллегия

Николай Николаевич Белоусов, д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской академии (Тверь, Россия)

Геннадий Александрович Гребнев, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)

Сергей Владимирович Дмитриенко, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и ортодонтии, Волгоградский государственный медицинский университет (Волгоград, Россия)

Валерий Константинович Леонтьев, академик РАН, д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии, Российский университет медицины (Москва, Россия)

Леонид Семенович Персин, член-корр. РАН, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой ортодонтии, Российский университет медицины (Москва, Россия)

Сергей Александрович Попов, д-р мед. наук, профессор, врач-ортодонт стоматологической поликлиники № 9 (Санкт-Петербург, Россия)

Михаил Александрович Постников, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет (Самара, Россия)

Сергей Петрович Рубникович, д-р мед. наук, профессор, ректор, Белорусский государственный медицинский университет (Минск, Белоруссия)

Елена Александровна Сатыго, д-р мед. наук, доцент, директор института стоматологии, заведующий кафедрой детской и терапевтической стоматологии им. Ю.А. Фёдорова, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

Аркадий Владимирович Севастьянов, д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры стоматологии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия)

Михаил Георгиевич Семенов, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии им. А.А. Лимберга, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

Дмитрий Евгеньевич Суетенков, канд. мед. наук, доцент, заместитель декана стоматологического факультета, Российский государственный социальный университет (Москва, Россия)

Татьяна Борисовна Ткаченко, д-р мед. наук, профессор, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)

Сергей Борисович Фицев, д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры стоматологии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия)

Наталья Вячеславовна Шаковец, д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры стоматологии детского возраста, Белорусский государственный медицинский университет (Минск, Белоруссия)

Марина Анатольевна Чибисова, д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры клинической стоматологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

Андрей Ильич Яременко, д-р мед. наук, профессор, проректор по учебной работе, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)

Редакционный совет

Наталья Васильевна Вишнёва, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)

Анастасия Николаевна Ланина, канд. мед. наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

Константин Александрович Овсянников, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

Василий Валерьевич Паршин, канд. мед. наук, ассистент кафедры ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

Александр Леонидович Рубежов, канд. мед. наук, доцент, заведующий кафедрой клинической стоматологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

Владимир Владимирович Тимченко, канд. мед. наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

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: <https://journals.eco-vector.com/unistom>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Эко-Вектор».

Medical scientific
peer-reviewed journal

The journal was founded in 2023

ISSN 3034-297X (Online)

ACTA UNIVERSITATIS DENTISTRIAE ET CHIRURGIAE MAXILLOFACIALIS 2024. Volume 2. Issue 2

<https://journals.eco-vector.com/unistom>

FOUNDERS

- North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov
- Eco-Vector

PUBLISHER

Eco-Vector

Address: 3A, Aptekarskiy lane,
office 1N, Saint Petersburg,
191181, Russia

E-mail: info@eco-vector.com

WEB: <https://eco-vector.com>

Tel: +7(812)648-83-67

EDITORIAL

Address: A, 1/82, Zanevsky prospect,
Saint Petersburg, 195298, Russia

Tel: +7 (812) 303-50-00 (2174, 2576)

E-mail: unistom23@yandex.ru

<https://journals.eco-vector.com/unistom>

Published 4 times a year

INDEXATION

- Russian electronic library

Reference to
Acta Universitatis Dentistriae
et Chirurgiae Maxillofacialis
is mandatory

EDITOR-IN-CHIEF

Roman A. Fadeev, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Orthodontics and Gnathology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

SCIENTIFIC EDITOR

Natalya S. Robakidze, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Orthodontics and Gnathology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, (St. Petersburg, Russia)

EDITORIAL BOARD

Nikolay N. Belousov, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, (Tver, Russia)

Gennady A. Grebnev, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, S.M. Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia)

Sergey V. Dmitrienko, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Volgograd State Medical University (Volgograd, Russia)

Valery K. Leontyev, MD, Dr. Sci. (Med.), Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Professor of the Department of Maxillofacial Surgery, Russian University of Medicine (Moscow, Russia)

Leonid S. Persin, MD, Dr. Sci. (Med.), corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Head of the Department of Orthodontics, Russian University of Medicine, (Moscow, Russia)

Sergey A. Popov, Dr. Sci. (Med.), Professor, orthodontist at the dental clinic No. 9 (St. Petersburg, Russia)

Mikhail A. Pastnikov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University (Samara, Russia)

Sergey P. Rubnikovich, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Rector, Belarusian State Medical University (Minsk, Belarus)

Elena A. Satygo, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Director of the Institute of Dentistry, Head of the Department of Pediatric and Therapeutic Dentistry named after Yu.A. Fedorov, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

Arkady V. Sevastyanov, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Dentistry, St. Petersburg State Pediatric Medical University (St. Petersburg, Russia)

Mikhail G. Semenov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry named after A.A. Limberg, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

Dmitriy E. Suetenkov, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Deputy Dean of the Faculty of Dentistry, Russian State Social University (Moscow, Russia)

Tatyana B. Tkachenko, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University (St. Petersburg, Russia)

Sergey B. Fishchev, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Dentistry, St. Petersburg State Pediatric Medical University (St. Petersburg, Russia)

Natalya V. Shakovets, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Pediatric Dentistry, Belarusian State Medical University (Minsk, Belarus)

Marina A. Chibisova, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Clinical Dentistry, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

Andrey I. Yaremenko, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Vice-Rector for Academic Affairs, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University (St. Petersburg, Russia)

EDITORIAL COUNCIL

Nataliya V. Vishneva, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University (St. Petersburg, Russia)

Anastasiya N. Lanina, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Orthodontics and Gnathology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

Konstantin A. Ovsyannikov, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Orthodontics and Gnathology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

Vasilij V. Parshin, MD, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry, Orthodontics and Gnathology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

Alexander L. Rubezhov, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Clinical Dentistry, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

Vladimir V. Timchenko, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Orthodontics and Gnathology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia)

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРЫ

И.К. Шевченко, Р.А. Фадеев

Применение ортодонтических микроимплантатов с целью коррекции дистального соотношения зубных рядов ... 57

Р.А. Фадеев, А.В. Кузнецов

Современные представления об этиологии и патогенезе мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава 67

КЛИНИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВАЯ ХИРУРГИЯ

Т.Д. Дмитриенко, В.Т. Ягупова, В.И. Керобян

Клинико-рентгенологические особенности вертикальной резцовой дизокклюзии у детей в периоде прикуса молочных зубов 73

В.Т. Ягупова, Т.Д. Дмитриенко, И.Н. Юхнов

Особенности расположения окклюзионной плоскости к камперовской горизонтали с учетом типа роста челюстей 83

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Р.А. Фадеев, М.А. Чебан

Изучение влияния горизонтальной нагрузки на ортодонтические микроимплантаты, способные нести функцию временной опоры провизорных ортопедических конструкций 91

ИНФОРМАЦИЯ О НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ

Н.С. Робакидзе

Итоги I Международной российско-белорусской научно-практической конференции «Современная гнатология» 99

Н.С. Робакидзе

Результаты II Всероссийской научно-практической конференции «Стоматолог-профессионал-2024» 105

CONTENTS

REVIEWS

I.K. Shevchenko, R.A. Fadeev

Use of orthodontic miniscrews to correct the distal malocclusion 57

R.A. Fadeev, A.V. Kuznetsov

Contemporary concepts about the etiology and pathogenesis of musculoskeletal dysfunction
in the temporomandibular joint 67

CLINICAL DENTISTRY AND MAXILLOFACIAL SURGERY

T.D. Dmitrienko, V.T. Yagupova, V.I. Kerobyan

Clinical and radiological features of vertical incisor disocclusion in children in the primary teeth occlusion period 73

V.T. Yagupova, T.D. Dmitrienko, I.N. Yukhnov

Features of the location of the occlusal plane to the Camper horizontal, taking into account the type of growth
of the jaws. 83

SCIENTIFIC RESEARCH

R.A. Fadeev, M.A. Cheban

Effect of horizontal loading on orthodontic microimplants functioning as temporary support of provisional
orthopedic constructions 91

INFORMATION ABOUT SCIENTIFIC CONFERENCES

N.S. Robakidze

Results of the I International Russian–Belarusian Scientific and Practical Conference “Modern Gnathology” 99

N.S. Robakidze

Results of the II All-Russian Scientific and Practical Conference “Professional Dentist 2024” 105

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds631887>

Применение ортодонтических микроимплантатов с целью коррекции дистального соотношения зубных рядов

И.К. Шевченко, Р.А. Фадеев

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Аномалия дистального соотношения зубных рядов является одной из самых распространенных патологий прикуса. Ортодонтические микроимплантаты как метод опоры становятся одним из самых распространенных приспособлений, которые могут быть установлены в различные области зубочелюстной системы.

Цель. Анализ современных литературных источников, освещающих применение различных видов микроимплантатов, а также факторов, влияющих на их стабильность при лечении дистального соотношения зубных рядов.

Материалы и методы. Проанализированы публикации отечественных и зарубежных авторов, отобранные для обзора в базах данных eLibrary и PubMed. Изучено 35 литературных источников сроком давности не более 8 лет.

Результаты. Собраны и проанализированы данные об особенностях строения верхней челюсти, зависимости стабильности микроимплантата от его конструкции, вариантах исправления дистального соотношения зубных рядов с помощью микроимплантатов.

Заключение. В литературе описаны отдельные клинические случаи лечения аномалии дистального соотношения зубных рядов, но нет системного подхода и отработанной методики лечения с применением ортодонтических микроимплантатов на верхней челюсти в различных ее областях. Остается ряд актуальных вопросов: каковы оптимальный материал для изготовления и дизайн микроимплантата, критерии определения наиболее подходящих анатомических структур верхней челюсти для фиксации микроимплантатов и многие другие.

Ключевые слова: ортодонтические микроимплантаты; лечение дистального прикуса; подскуловая область; особенности строения костной ткани верхней челюсти; дизайн микроимплантата.

Как цитировать

Шевченко И.К., Фадеев Р.А. Применение ортодонтических микроимплантатов с целью коррекции дистального соотношения зубных рядов // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2024. Т. 2. № 2. С. 57–65. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds631887>

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds631887>

Use of orthodontic miniscrews to correct the distal malocclusion

Irina K. Shevchenko, Roman A. Fadeev

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Distal malocclusion is one of the most common malocclusion pathologies. The use of orthodontic microimplants for support is becoming one of the most common devices that could be fixed in different zones.

AIM: This study aimed to analyze modern literature sources covering the use of various types of microimplants and factors that affect their stability in the treatment of distal dentition.

MATERIAL AND METHODS: Results of domestic and foreign publications extracted from eLibrary and PubMed were analyzed. Thirty-five literary sources published no more than 8 years were studied.

RESULTS: Data on the structural features of the upper jaw, dependence of implant stability on its design, and options for correcting distal malocclusion using microimplants were collected and analyzed.

CONCLUSION: The analyzed articles describe individual clinical cases of treatment of anomalies in individuals with malocclusion; however, no systematic approach and proven treatment method using orthodontic microimplants in various zones of the upper jaw have been established. Certain pressing questions remain: what is the optimal material for its manufacture, microimplant design, and criteria in determining the most suitable anatomical structures of the upper jaw for microimplant fixation.

Keywords: orthodontic microimplants; treatment distal malocclusion; infrazygomatic crest; features of bone of the upper jaw; design of the microimplants.

To cite this article

Shevchenko IK, Fadeev RA. Use of orthodontic miniscrews to correct the distal malocclusion. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2024;2(2):57–65. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds631887>

Received: 12.05.2024

Accepted: 31.05.2024

Published online: 18.06.2024

ВВЕДЕНИЕ

Частота встречаемости дистального соотношения зубных рядов среди населения составляет от 23 до 38 %. Санкт-Петербург занимает одно из ведущих мест по распространенности этой патологии [1]. Лидируют по частоте встречаемости дистального соотношения зубных рядов европейские страны, где распространенность данной аномалии составляет 33,51 % [2].

В настоящее время аппаратным методом лечения данной аномалии может быть применение аппаратов Гербста, Форсуса, а также лечение с удалением премоляров на верхней челюсти, у пациентов с незавершенным ростом лица — использование лицевой дуги. В последнее десятилетие для перемещения зубов активно используются разнообразные микроимплантаты [3, 4].

Практически во всех ранее используемых методах перемещения зубов существует проблема удержания опорной зоны от перемещения в мезиальном направлении, а при удалении зубов — еще и проблема изменения лицевого профиля в связи с его возможным уплощением.

Микроимплантаты получили распространение ввиду их относительно низкой стоимости [5] и простоты установки и удаления, небольших размеров и удобства в применении, что позволяет использовать их во многих анатомических областях, включая межзубную область.

Цель исследования — анализ освещающих применение различных видов микроимплантатов современных литературных источников, а также факторов, влияющих на их стабильность при лечении дистального соотношения зубных рядов.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

T. Chugh et al. описывают измерения плотности костной ткани на обеих челюстях [10]. Измерения проводились по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), выполненной на спиральном компьютерном томографе со следующими техническими характеристиками: 128 срезов, 120 кВ, 100 мАс, поле зрения 188 мм, срезы толщиной 0,6 мм с шагом 0,4 мм, сверхвысокое разрешение, аппарат «Kernel H60s sharp». Сделан вывод о том, что плотность костной ткани альвеолярного гребня верхней челюсти отличается большой вариативностью: от 1020 до 1520 HU.

А.И. Яременко и соавт. изучали данные КЛКТ на беззубой челюсти и пришли к выводу что строение верхней челюсти имеет очень большую вариативность. В исследовании ученые анализировали линейные параметры, такие как ширина и высота альвеолярной части, высота апикального базиса под верхнечелюстной пазухой, толщина кортикальной пластинки альвеолярного гребня [11].

Фундаментальное исследование проведено S. Baumgaertel и M.G. Hans. Ученые исследовали установленную

с помощью КТ плотность компактной пластинки между корнями всех зубов альвеолярного гребня с целью создания навигационных карт при невозможности использования данных КЛКТ. Получила подтверждение теория о том, что плотность компактной пластинки растет от передних к боковым зубам, а также увеличивается плотность кортикальной пластинки от 2,0 до 6,0 мм от эмалево-дентинной границы зуба. Еще один вывод, который делают авторы: плотность компактной пластинки в межзубном промежутке между первыми и вторыми молярами имеет высокие значения [12].

В статье приводятся данные по измерению плотности костной ткани в области верхушек корней зубов, центральной части корней зубов и их пришеечной области. Оценка оптической плотности проводилась в условных единицах Хаунсфилда (HU). В исследовании сравнивались показатели больных сахарным диабетом и категории здоровых пациентов. Здоровые люди имели следующие показатели: в области боковых зубов (верхушка корней зубов) — от 143 (90,0–263,0) до 209 (167,0–461,0); в области центральной части корней зубов — от 229,0 (177,0–266,5) до 365,5 (213,0–541,0). Наибольшую вариативность в плотности костной ткани имела пришеечная область межзубных пространств [13].

В исследовании, оценивающем толщину кости в области срединного нёбного шва, собраны следующие данные: толщина костной части нёбного шва на уровне первых премоляров в сагиттальной плоскости составила в среднем $4,91 \pm 0,22$ мм, а парасагиттально — $4,10 \pm 0,24$ мм. Толщина нёбного шва на уровне вторых премоляров в сагиттальной плоскости составила $4,61 \pm 0,21$ мм и $3,47 \pm 0,17$ мм — парасагиттально. Толщина нёбного шва в проекции первых моляров составила в среднем $5,29 \pm 0,22$ мм сагиттально и $3,61 \pm 0,17$ мм — парасагиттально [14]. Плотность костной ткани, измеренная в условных единицах, составила от $1636,13 \pm 44,22$ до $1736,61 \pm 61,93$ у. е. Наибольшие значения выявлены на уровне вторых моляров сагиттально — $5,36 \pm 0,22$ мм, а наименьшие — на уровне вторых премоляров парасагиттально — $3,47 \pm 0,17$ мм. Наибольшие значения плотности выявлены в проекции первых премоляров в сагиттальной плоскости — $1750,26 \pm 53,52$ у. е., наименьшие — $1629,87 \pm 46,12$, также в сагиттальной плоскости в проекции первых моляров. Авторы показали, что эта область является весьма привлекательной для постановки ортодонтических имплантатов длиной 6,0 мм [15].

S. Kang, S.-J. Lee et al. опубликовали карту плотности кортикальной пластинки нёбной части верхней челюсти, где наибольшая плотность кости была выражена у нёбного шва и далее к периферии от шва уменьшалась [16].

В исследовании M. Motoyoshi, T. Yoshida et al. показано, что при толщине кортикальной пластинки менее 1,0 мм стабильность микроимплантата значительно снижается [14].

В недавнем исследовании [17] получены важные данные по установке микроимплантатов в область подскулового гребня, являющегося популярным местом имплантации. Получены данные КЛКТ 36 взрослых ортодонтических пациентов для создания трехмерных моделей ($n = 72$). Для каждой модели измерены глубина и толщина кости 27 различных путей введения в область между первым и вторым молярами. Максимальная глубина кости в местах введения составила 13 мм (медиана — 7,41 мм; среднее значение — 8,42 мм) с углом наклона альвеолярной части 50° и дистальным углом наклона 30° . Максимальная толщина кости определена в месте введения, она составила 17 мм при наклоне альвеолярной части 70° и дистальном наклоне 30° . Сделаны выводы: оптимальный диаметр микроимплантата должен составлять 1,3 мм, с осторожностью нужно использовать диаметр свыше 1,6 мм. Во избежание перфорации корней зубов требуется запас места по 0,5 мм с каждой стороны от микроимплантата. Важно отметить, что в данном исследовании не затрагивалось дно верхнечелюстной пазухи [17]. Авторы делают следующее заключение: толщина костной ткани между первым и вторым молярами на всем протяжении колеблется от $5,8 \pm 2,7$ до $8,7 \pm 3,1$ мм. При этом толщина в области эмалево-дентинной границы составила $8,7 \pm 3,1$ мм и в апикальной части — $5,8 \pm 2,7$ мм. У пациентов с дистальным соотношением зубных рядов при введении имплантата на 6,0 мм выше эмалево-цементной границы под углом 80° толщина кости составляла $5,4 \pm 2,5$ мм, а при введении под углом 60° — $8,6 \pm 3,5$ мм [17].

В литературе описана методика бикортикальной фиксации микроимплантатов. Считается, что одновременно кортикальная пластинка альвеолярного отростка и дно верхнечелюстного синуса могут обеспечить качественную первичную стабилизацию микроимплантата, установленного в подскуловой области. Однако при этом происходит перфорация верхнечелюстной пазухи [18]. Перфорация дна пазухи нежелательна, следует выбирать микроимплантат такой длины, чтобы он погружался в костную ткань на 7–8 мм. При перфорации дна пазухи более чем на 1,5 мм со временем происходит утолщение слизистой оболочки в этой области [19].

Еще одна область установки микроимплантатов — бугор верхней челюсти. Среди прочих зон верхней челюсти описывается область бугра верхней челюсти, интервал значений здесь составляет от 0,6 до 4,1 мм — это минимум по сравнению с другими зонами [20]. Продолжая тему анатомии верхней челюсти, отметим, что нельзя не учитывать последствия установки микроимплантатов. Одним из возможных исходов после извлечения микроимплантата может стать рубец на слизистой оболочке. S. Jung, Y. J. Choi et al. отметили, что после извлечения микроимплантатов в 44,7 % случаев остаются рубцы на слизистой оболочке. Чаще рубцы образуются на подвижной слизистой оболочке верхней челюсти. В то же время наиболее

безопасной в этом плане является область твердого неба и прикрепленной слизистой альвеолярного гребня. В исследовании отмечается, что пациенты с тонким биотипом слизистой более подвержены образованию рубцов, скорее всего из-за повышенного уровня образования коллагена [21].

S. Miyawaki, I. Koyama et al. сообщают о том, что воспаление слизистой оболочки после установки микроимплантатов приводит к его нестабильности и выпадению [22].

ЗАВИСИМОСТЬ СТАБИЛЬНОСТИ МИКРОИМПЛАНТАТА ОТ ЕГО КОНСТРУКЦИИ

Стабильность микроимплантата зависит от нескольких факторов, относящихся к его дизайну. В публикациях оцениваются параметры, характеризующие статические и динамические свойства стабильности микроимплантата [23, 24].

При изучении статических свойств учитывают диаметр, длину, ход резьбы и дизайн микроимплантата. Часто выбор размера микроимплантата зависит не от прихоти врача и желаемых размеров, а от места его установки. Рекомендуемый размер межкорневых микроимплантатов не должен превышать 1,5 мм [23]. Конструкция диаметром 1,0 мм имеет более низкие показатели стабильности по сравнению с микроимплантатами диаметром 1,5 мм и 2,3 мм. В некоторых клинических ситуациях чем больше диаметр микроимплантата, тем выше его первичная стабильность. При сравнении микроимплантатов одинаковых размеров, выполненных разными фирмами-изготовителями, выявлены различные результаты устойчивости [23].

Динамические свойства также важны для оценки первичной стабильности микроимплантата. В хирургической стоматологии во время установки дентальных имплантатов для проверки силы, прикладываемой при закручивании и извлечении имплантатов, используют динамометрический ключ [25]. Динамометрический ключ показывает значения усилий в ньютонах на квадратный сантиметр — момент силы, который определяется произведением силы на плечо.

В исследовании динамических свойств ортодонтических микроимплантатов также используют динамометрический ключ. Описано, что высокая доля стабильности микроимплантатов находится в коридоре усилий от 8 до 10 Н/см при диаметре микроимплантата 1,6 мм и длине 8,0 мм. Большие значения негативно сказывались на его стабильности [14]. Максимальные пиковые значения силы при закручивании составляли 48,7 Н/см (около 5,0 кг) для микроимплантатов диаметром 1,5 мм, и 23,4 Н/см (около 2,0 кг) для микроимплантатов диаметром 1,3 мм [20]. Отсюда вывод, что чем больше диаметр микроимплантата, тем большая требуется сила при его закручивании. Отметим, что в статье описывается стабильность

микроимплантатов, установленных в разных областях верхней и нижней челюсти, с учетом плотности костной ткани.

Еще один метод оценки стабильности микроимплантатов, описываемый в нескольких статьях, — с помощью аппарата «Периотест», определяющего микроподвижность микроимплантата. Результаты представлены в условных единицах, где показатели от 8 до 0 соответствуют положительной первичной стабильности микроимплантата [23, 26].

В статье С. Нап описаны несколько методик оценки стабильности микроимплантатов. Проводились исследования 3 микроимплантатов разного диаметра. Их вводили в одинаковый по плотности блок костной ткани *in vitro* и оценивали силу нагрузки (Н/см) при введении и извлечении динамометрическим ключом, а первичную стабильность — аппаратом «Периотест». Результаты 2 методов исследования подтверждали объективность методик и не противоречили друг другу [23].

В результате стереоскопического сравнительного анализа поверхностей извлеченных микроимплантатов, выполненных из титана и стали, было сделано заключение, что при извлечении микроимплантатов значения крутящего момента сил были сопоставимы как для титановых, так и стальных имплантатов. Микрофотографии не показали признаков остеоинтеграции. В спектроскопическом анализе не обнаружено различий между микроимплантатами [27].

ИСПРАВЛЕНИЕ ДИСТАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ ЗУБНЫХ РЯДОВ С ПОМОЩЬЮ МИКРОИМПЛАНТАТОВ

Одним из побочных эффектов известных аппаратов, репозиционирующих нижнюю челюсть, является нежелательная протрузия нижних резцов. В литературе описаны экспериментальные исследования, где контроль действия аппарата Гербста от нежелательного перемещения нижних резцов осуществляется за счет использования микроимплантатов. Авторы проводят сравнения данных КЛКТ, сравнивая углы ANB, SNA, SNB, li-Go/Gn с контрольной группой. В результате, благодаря удержанию зубов с помощью микроимплантатов, нижние резцы не изменили наклона [9, 28].

Были отмечены положительные результаты исправления глубокого резцового перекрытия при дистальном соотношении зубных рядов путем интрузии резцов [29].

Проводился сравнительный анализ между эффективностью перемещения зубов с опорой на микроимплантаты, установленные в срединный нёбный шов и в межкорневое пространство. Оба варианта лечения привели к дистальному перемещению первого моляра на 4,0 и 2,4 мм соответственно. При этом у пациентов 1-й группы почти не происходило внедрения первого моляра по сравнению со 2-й группой. Применение нёбно установленных микроимплантатов также привело к потере

торка передних резцов в среднем на $6,77^\circ$, или 2,0 мм, в то время как межкорневые имплантаты показали потерю торка лишь на $2,42^\circ$, или 0,14 мм [30].

Можно сделать вывод о том, что микроимплантаты применяются в ортодонтии достаточно широко и положительно зарекомендовали себя как метод выбора опоры. Среди наиболее распространенных зон установки отмечены межкорневая, область срединного нёбного шва и подскуловая области [31]. Показатели устойчивости на протяжении ортодонтического лечения составили около 80 % [32]. Значительное количество статей посвящено установке микроимплантатов в подскуловой, нёбной и межкорневых областях [10, 35, 36]. Недостаточно данных о применении микроимплантатов в области бугра верхней челюсти [20], что диктует необходимость изучения этого вопроса.

При межкорневой установке микроимплантатов следует выбирать место ближе к верхушке корней, где плотность костной ткани менее вариативна и отмечается увеличение плотности и толщины компактной пластинки. Плотность компактной пластинки в межзубном промежутке между первыми и вторыми молярами довольно высока [12, 13].

При выборе микроимплантата важно обращать внимание на его диаметр и взаимосвязь выбранного диаметра с плотностью компактной пластинки. Авторы большинства исследований рекомендуют к применению на верхней челюсти микроимплантатов диаметром от 1,5 до 2,3 мм [22].

Работы, описывающие дизайн микроимплантатов, не освещают вопрос дизайна наддесневой части и его взаимосвязь с результатами лечения. Приводятся лишь данные о зависимости толщины микроимплантата и желаемой области его установки во избежание возникновения таких осложнений, как перфорация дна гайморовой пазухи, перелом корня зуба, перелом самого микроимплантата [22].

Следует отметить, что исследования, в ходе которых при лечении дистального соотношения зубных рядов микроимплантаты были установлены в различных областях верхней челюсти, были успешными [15, 37]. В то же время отсутствуют исследования, которые бы сравнивали между собой результаты лечения при установке микроимплантатов в различных областях верхней челюсти.

С целью диагностики и планирования места установки микроимплантата используют КТ, где можно проводить линейные измерения ширины и высоты альвеолярной части [11, 12], по условным единицам плотности костной ткани найти оптимальную плотность компактной и губчатой кости верхней челюсти [13, 16].

Немаловажным моментом, определяющим успех лечения, является процесс установки микроимплантата. Использование вспомогательных инструментов, таких как динамометрический ключ (оптимальные средние показатели на верхней челюсти до 10 Н/см при диаметре микроимплантата 1,6 мм и длине 8,0 мм) и аппарат «Периотест»

(оптимальные показатели от -8 до 0) показывают прикладываемую силу и определяют первичную стабильность микроимплантата.

Область применения микроимплантатов значительно расширилась. Это уже не только абсолютная опора с целью перемещения зубов, но и дополнительная опора, при использовании разнообразных аппаратов типа Гербста, аппарата быстрого небного расширения и др. [9, 28].

Оценивая результат ортодонтического лечения, важно учитывать не только морфологические показатели, но и субъективную оценку результата лечения самим пациентом, оценку дискомфорта во время лечения. С этой целью разработаны анкеты-опросники, которые пациент заполняет до, в процессе и после ортодонтического лечения [6–9]. С целью получения объективной оценки качества проведенного лечения выполняют количественную оценку его результата. В одном из исследований [7] получены данные, что боли после установки микроимплантатов не испытывали 62,1 % пациентов, однако 37,9 % пациентов чувствовали боль, которая прошла спустя неделю. Все опрошенные отметили, что дискомфорт от установки микроимплантатов был гораздо ниже, в сравнении с дискомфортом после установки брекет-системы. Необходимо совершенствование анкетирования и получение новых данных о качестве ортодонтического лечения путем глубокого анализа объективных инструментальных данных и субъективной оценки как результата, так и процесса лечения самим пациентом. Целью ортодонтического лечения является не только достижение оптимального морфологического результата, улучшение эстетики, нормализация функции, но и также удовлетворенность пациента достигнутым результатом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на значительный объем материалов, освещающих вопросы применения микроимплантатов, остается ряд актуальных вопросов. Каковы характеристики идеального микроимплантата? Каков оптимальный материал для его изготовления? Каким должен быть дизайн наддесневой части? Какие факторы влияют на комфорт пациента при использовании микроимплантатов? Каковы критерии определения наиболее подходящих анатомических структур верхней челюсти для фиксации микроимплантатов?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джурарева Ш.Ф., Воробьев М.В., Мосеева М.В., Тропина А.А. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей и подростков и факторы, влияющие на их формирование // Научное обозрение. Медицинские науки. 2022. № 6. С. 70–75. EDN: MNYBRO doi: 10.17513/srms.1306
2. Alhammadi M.S., Halboub E., Fayed M.S., et al. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review // Dental Press J Orthod. 2018. Vol. 23, N. 6. P. 40.e1–40.e10. doi: 10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl

В литературе описаны отдельные клинические случаи лечения аномалии дистального соотношения зубных рядов, но нет системного подхода и отработанной методики лечения с применением ортодонтических микроимплантатов в различных областях верхней челюсти.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: И.К. Шевченко — обзор литературы, обработка материалов, написание текста. Р.А. Фадеев — концепция и дизайн исследования, внесение окончательной правки.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этический комитет. Материал статьи демонстрирует результаты клинического наблюдения, не содержит материалов исследований.

Информированное согласие на публикацию. Все участники добровольно подписали форму информированного согласия до публикации статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All the authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Personal contribution of each author: I.K. Shevchenko — literature review, processing of materials, writing the text. R.A. Fadeev — the concept and design of the study, making final edits

Funding source. The authors claim that there is no external funding when writing the article.

Competing interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics approval. The material of the article demonstrates the results of clinical observation, does not contain research materials.

Informed consent to publication. All participants voluntarily signed an informed consent form prior to the publication of the article.

3. Cassidy S.E., Jackson S.R., Turpin D.L., et al. Classification and treatment of Class II subdivision malocclusions // Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2014. Vol. 145, N. 4. P. 443–451. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.12.017
4. Chen Y.-j., Chang H.-H., Lin H.-Y., et al. Stability of miniplates and miniscrews used for orthodontic anchorage: experience with 492 temporary anchorage devices // Clin Oral Implants Res. 2008. Vol. 19, N. 11. P. 1188–1196. doi: 10.1111/j.1600-0501.2008.01571.x

5. Ganzer N., Feldmann I., Petrén S., Bondemark L. A cost-effectiveness analysis of anchorage reinforcement with miniscrews and molar blocks in adolescents: a randomized controlled trial // *Eur J Orthod*. 2019. Vol. 41, N. 2. P. 180–187. doi: 10.1093/ejo/cjy041
6. Фадеев Р.А., Ланина А.Н., Ли П.В., и др. Влияние субъективной оценки симптомов зубочелюстно-лицевых аномалий на выбор тактики и результативность ортодонтического лечения // *Институт стоматологии*. 2021. № 1. С. 83–85. EDN: TCKKKC
7. Кааоуара Y., Sara E.A., Rerhrhaye W. Perception of mini-screw anchorage devices by patients // *Int Orthod*. 2018. Vol. 16, N. 4. P. 676–683. doi: 10.1016/j.ortho.2018.09.011
8. Pithon M.M., Santos M.J., Ribeiro M.C., et al. Patients' perception of installation, use and results of orthodontic mini-implants // *Acta Odontol Latinoam*. 2015. Vol. 28, N. 2. P. 108–112. doi: 10.1590/S1852-48342015000200003
9. dos Santos Lopes Batista K.B., Lima T., Palomares N., et al. Herbst appliance with skeletal anchorage versus dental anchorage in adolescents with Class II malocclusion: study protocol for a randomised controlled trial // *Trials*. 2017. Vol. 18, N. 1. ID 564. doi: 10.1186/s13063-017-2297-5
10. Chugh T., Ganeshkar S.V., Revankar A.V., Jain A.K. Quantitative assessment of interradicular bone density in the maxilla and mandible: implications in clinical orthodontics // *Prog Orthod*. 2013. Vol. 14, N. 1. ID38. doi: 10.1186/2196-1042-14-38
11. Яременко А.И., Зубарева А.А., Лысенко А.В., и др. Оптимизация планирования трехмерной реконструкции альвеолярного отростка верхней челюсти с учетом анатомических особенностей строения околоносовых пазух // *Институт стоматологии*. 2018. № 1. С. 40–41. EDN: UPPLJR
12. Baumgaertel S., Hans M.G. Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement // *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009. Vol. 136, N. 2. P. 230–235. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.10.045
13. Прозорова Н.В., Фадеев Р.А., Вебер В.Р., Чибисова М.А. Ремоделирование костной ткани верхней челюсти у больных сахарным диабетом по данным конусно-лучевой компьютерной томографии // *Институт стоматологии*. 2021. № 4. С. 47–49. EDN: MMLYKW
14. Motoyoshi M., Yoshida T., Ono A., Shimizu N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants // *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007. Vol. 22, N. 5. P. 779–784.
15. Фадеев Р.А., Ляпина Е.П., Пономорева Е.А., Чабан М.А. Изучение анатомической области срединного небного шва у пациентов с дистальным соотношением зубных рядов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии // *Институт стоматологии*. 2022. № 1. С. 30–31. EDN: CTUXAJ
16. Kang S., Lee S.-J., Ahn S.-J., et al. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults // *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*. 2007. Vol. 131, N. 4. P. S74–S81. doi: 10.1016/j.ajodo.2005.09.029
17. Du B., Zhu J., Li L., et al. Bone depth and thickness of different infrazygomatic crest miniscrew insertion paths between the first and second maxillary molars for distal tooth movement: A 3-dimensional assessment // *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*. 2021. Vol. 160, N. 1. P. 113–123. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.03.036
18. Jia X., Chen X., Huang X. Influence of orthodontic mini-implant penetration of the maxillary sinus in the infrazygomatic crest region // *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*. 2018. Vol. 153, N. 5. P. 656–661. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.08.021
19. Chang C.C.H., Lin J.S.Y., Yeh H.Y. Extra-alveolar bone screws for conservative correction of severe malocclusion without extractions or orthognathic surgery // *Curr Osteoporos Rep*. 2018. Vol. 16, N. 4. P. 387–394. doi: 10.1007/s11914-018-0465-5
20. Carano A., Velo S., Incurvati C., Poggio P. Clinical applications of the Mini-Screw-Anchorage-System (M.A.S.) in the maxillary alveolar bone // *Prog Orthod*. 2004. Vol. 5, N. 2. P. 212–235.
21. Jung S., Choi Y.J., Lee D.-W., et al. Cross-sectional evaluation of the prevalence and factors associated with soft tissue scarring after the removal of miniscrews // *Angle Orthod*. 2015. Vol. 85, N. 3. P. 420–426. doi: 10.2319/101813-772.1
22. Miyawaki S., Koyama I., Inoue M., et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage // *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*. 2003. Vol. 124, N. 4. P. 373–378. doi: 10.1016/S0889-5406(03)00565-1
23. Han C. — M., Watanabe K., Tsatalis A.E., et al. Evaluations of miniscrew type-dependent mechanical stability // *Clin Biomech*. 2019. Vol. 69. P. 21–27. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2019.06.016
24. Kim D.-G., Kwon H.-J., Jeong Y.-H., et al. Associations of resonance frequency analysis with dynamic mechanical analysis of dental implant systems // *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016. Vol. 18, N. 2. P. 332–341. doi: 10.1111/cid.12319
25. Иващенко А.В., Яблоков А.Е., Антонян Я.И., Галетин П.Н. Анализ методов дентальной имплантации // *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»*. 2018. № 3. С. 65–75. EDN: XYADXN
26. Попова Н.В., Арсенина О.И., Лебеденко И.Ю., и др. Экспериментальное исследование отечественного ортодонтического минивинта // *Стоматология*. 2021. Т. 100, № 3. С. 7–12. EDN: EMKIEK doi: 10.17116/stomat20211000317
27. Bollero P., Di Fazio V., Pavoni C., et al. Titanium alloy vs. stainless steel miniscrews: an *in vivo* split-mouth study // *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2018. Vol. 22, N. 8. P. 2191–2198. doi: 10.26355/eurrev_201804_14803
28. Manni A., Migliorati M., Calzolari C., Silvestrini-Biavati A. Herbst appliance anchored to miniscrews in the upper and lower arches vs standard Herbst: A pilot study // *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*. 2019. Vol. 156, N. 5. P. 617–625. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.11.015
29. Al-Falahi B.A., Hammad S.M., El-Kenawy M.H., Fouda M.A. Intrusion of maxillary incisors by mini-screw anchorage of Angle Class II division 2 malocclusion cases // *Int J Orthod Milwaukee*. 2012. Vol. 23, N. 4. P. 29–35.
30. Raghis T.R., Alsulaiman T.M.A., Mahmoud G., Youssef M. Efficiency of maxillary total arch distalization using temporary anchorage devices (TADs) for treatment of Class II-malocclusions: A systematic review and meta-analysis // *Int Orthod*. 2022. Vol. 20, N. 3. ID 100666. doi: 10.1016/j.ortho.2022.100666
31. Sreenivasagan S., Subramanian A.K., Rengalakshmi S. Prevalence and cause of mini-implant failure encountered by orthodontic residents // *J Long Term Eff Med Implants*. 2021. Vol. 31, N. 4. P. 1–4. doi: 10.1615/JLongTermEffMedImplants.2021035979
32. Reynders R., Ronchi L., Bipat S. Mini-implants in orthodontics: a systematic review of the literature // *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*. 2009. Vol. 135, N. 5. P. 564.e1–19. doi: 10.1016/j.ajodo.2008.09.026
33. Sreenivasagan S., Subramanian A.K., Chae J.M. Comparison of treatment effects during en-masse retraction of upper anterior teeth placed using mini-implants placed at infrazygomatic crest and interradicular sites: A randomized controlled trial // *Orthod Craniofac Res*. 2024. Vol. 27, N. 1. P. 33–43. doi: 10.1111/ocr.12679

34. Hourfar J, Bister D, Kanavakis G, et al. Influence of interradicular and palatal placement of orthodontic mini-implants on the success (survival) rate // *Head Face Med*. 2017. Vol. 13, N. 1. ID 14. doi: 10.1186/s13005-017-0147-z

REFERENCES

1. Dzhuraeva ShF, Vorobev MV, Moseeva MV, Tropina AA. Prevalence of dental anomalies in children and adolescents and factors affecting their formation. *Scientific Review. Medical Sciences*. 2022;(6):70–75. EDN: MNYBRO doi: 10.17513/srms.1306
2. Alhammedi MS, Halboub E, Fayed MS, et al. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press J Orthod*. 2018;23(6):40.e1–40.e10. doi: 10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl
3. Cassidy SE, Jackson SR, Turpin DL, et al. Classification and treatment of Class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;145(4):443–451. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.12.017
4. Chen Y-j, Chang H-H, Lin H-Y, et al. Stability of miniplates and miniscrews used for orthodontic anchorage: experience with 492 temporary anchorage devices. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(11):1188–1196. doi: 10.1111/j.1600-0501.2008.01571.x
5. Ganzer N, Feldmann I, Petrén S, Bondemark L. A cost-effectiveness analysis of anchorage reinforcement with miniscrews and molar blocks in adolescents: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod*. 2019;41(2):180–187. doi: 10.1093/ejo/cjy041
6. Fadeev RA, Lanina AN, Li PV, et al. Influence of subjective assessment of signs of maxillofacial anomalies on the effectiveness of orthodontic treatment. *The dental institute*. 2021;(1):83–85. EDN: TCKKKC
7. Kaaouara Y, Sara EA, Rerhrhaye W. Perception of mini-screw anchorage devices by patients. *Int Orthod*. 2018;16(4):676–683. doi: 10.1016/j.ortho.2018.09.011
8. Pithon MM, Santos MJ, Ribeiro MC, et al. Patients' perception of installation, use and results of orthodontic mini-implants. *Acta Odontol Latinoam*. 2015;28(2):108–112. doi: 10.1590/S1852-48342015000200003
9. dos Santos Lopes Batista KB, Lima T, Palomares N, et al. Herbst appliance with skeletal anchorage versus dental anchorage in adolescents with Class II malocclusion: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):564. doi: 10.1186/s13063-017-2297-5
10. Chugh T, Ganeshkar SV, Revankar AV, Jain AK. Quantitative assessment of interradicular bone density in the maxilla and mandible: implications in clinical orthodontics. *Prog Orthod*. 2013;14(1):38. doi: 10.1186/2196-1042-14-38
11. Yaremenko AI, Zubareva AA, Lysenko AV, et al. Optimization of 3D-planning reconstruction of the alveolar process of the upper jaw, taking into account the anatomical features of the structure of the paranasal sinuses. *The dental institute*. 2018;(1):40–41. EDN: UPPLJR
12. Baumgaertel S, Hans MG. Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(2):230–235. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.10.045
13. Prozorova NV, Fadeev RA, Veber VR, et al. Computed tomography attenuation of the upper and lower jaw bone tissue in patients with diabetes mellitus assessed by dental computed tomography. *The dental institute*. 2021;(4):47–49. EDN: MMLYKW
14. Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22(5):779–784.
15. Fadeev RA, Lyapina EP, Ponomareva EA, Cheban MA. A study of the anatomical area of the median palatine suture in patients with

35. Lima A, Domingos R.G., Cunha Ribeiro A.N., et al. Safe sites for orthodontic miniscrew insertion in the infrazygomatic crest area in different facial types: A tomographic study // *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2022. Vol. 161, N. 1. P. 37–45. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.06.044

distal dentition ratio according to the data received with the help of cone beam computed tomography. *The dental institute*. 2022;(1): 30–31. EDN: CTUXAJ

16. Kang S, Lee S-J, Ahn S-J, et al. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(4):S74–S81. doi: 10.1016/j.ajodo.2005.09.029

17. Du B, Zhu J, Li L, et al. Bone depth and thickness of different infrazygomatic crest miniscrew insertion paths between the first and second maxillary molars for distal tooth movement: A 3-dimensional assessment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2021;160(1): 113–123. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.03.036

18. Jia X, Chen X, Huang X. Influence of orthodontic mini-implant penetration of the maxillary sinus in the infrazygomatic crest region. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;153(5):656–661. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.08.021

19. Chang CCH, Lin JSY, Yeh HY. Extra-alveolar bone screws for conservative correction of severe malocclusion without extractions or orthognathic surgery. *Curr Osteoporos Rep*. 2018;16(4):387–394. doi: 10.1007/s11914-018-0465-5

20. Carano A, Velo S, Incurvati C, Poggio P. Clinical applications of the Mini-Screw-Anchorage-System (M.A.S.) in the maxillary alveolar bone. *Prog Orthod*. 2004;5(2):212–235.

21. Jung S, Choi YJ, Lee D-W, et al. Cross-sectional evaluation of the prevalence and factors associated with soft tissue scarring after the removal of miniscrews. *Angle Orthod*. 2015;85(3):420–426. doi: 10.2319/101813-772.1

22. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124(4):373–378. doi: 10.1016/S0889-5406(03)00565-1

23. Han C-M, Watanabe K, Tsatalis AE, et al. Evaluations of mini-screw type-dependent mechanical stability. *Clin Biomech*. 2019;69: 21–27. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2019.06.016

24. Kim D-G, Kwon H-J, Jeong Y-H, et al. Associations of resonance frequency analysis with dynamic mechanical analysis of dental implant systems. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016;18(2):332–341. doi: 10.1111/cid.12319

25. Ivaschenko AV, Yablokov AE, Antonyan YaE, Geletin PN. Analysis of dental implantation techniques. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ"*. 2018;(3):65–75. EDN: XYADXN

26. Popova NV, Arsenina OI, Lebedenko IYu, et al. The experimental study of a Russian orthodontic mini-screw. *Stomatology*. 2021;100(3):7–12. EDN: EMKIEX doi: 10.17116/stomat20211000317

27. Bollero P, Di Fazio V, Pavoni C, et al. Titanium alloy vs. stainless steel miniscrews: an *in vivo* split-mouth study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2018;22(8):2191–2198. doi: 10.26355/eurrev_201804_14803

28. Manni A, Migliorati M, Calzolari C, Silvestrini-Biavati A. Herbst appliance anchored to miniscrews in the upper and lower arches vs standard Herbst: A pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019;156(5):617–625. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.11.015

- 29.** Al-Falahi BA, Hammad SM, El-Kenawy MH, Fouda MA. Intrusion of maxillary incisors by mini-screw anchorage of Angle Class II division 2 malocclusion cases. *Int J Orthod Milwaukee*. 2012;23(4): 29–35.
- 30.** Raghis TR, Alsulaiman TMA, Mahmoud G, Youssef M. Efficiency of maxillary total arch distalization using temporary anchorage devices (TADs) for treatment of Class II-malocclusions: A systematic review and meta-analysis. *Int Orthod*. 2022;20(3):100666. doi: 10.1016/j.ortho.2022.100666
- 31.** Sreenivasagan S, Subramanian AK, Rengalakshmi S. Prevalence and cause of mini-implant failure encountered by orthodontic residents. *J Long Term Eff Med Implants*. 2021;31(4):1–4. doi: 10.1615/JLongTermEffMedImplants.2021035979
- 32.** Reynders R, Ronchi L, Bipat S. Mini-implants in orthodontics: a systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;135(5):564.e1–19. doi: 10.1016/j.ajodo.2008.09.026
- 33.** Sreenivasagan S, Subramanian AK, Chae JM. Comparison of treatment effects during en-masse retraction of upper anterior teeth placed using mini-implants placed at infrazygomatic crest and inter-radicular sites: A randomized controlled trial. *Orthod Craniofac Res*. 2024;27(1):33–43. doi: 10.1111/ocr.12679
- 34.** Hourfar J, Bister D, Kanavakis G, et al. Influence of interradicular and palatal placement of orthodontic mini-implants on the success (survival) rate. *Head Face Med*. 2017;13(1):14. doi: 10.1186/s13005-017-0147-z
- 35.** Lima A, Domingos RG, Cunha Ribeiro AN, et al. Safe sites for orthodontic miniscrew insertion in the infrazygomatic crest area in different facial types: A tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2022;161(1):37–45. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.06.044

ОБ АВТОРАХ

***Ирина Константиновна Шевченко**, аспирант,
Северо-Западный государственный медицинский университет
им. И.И. Мечникова; адрес: Заневский пр., 1/82, Санкт-Петербург,
195298, Россия; ORCID: 0009-0000-0602-2508;
e-mail: Irinash88@yandex.ru

Роман Александрович Фадеев, д-р мед. наук,
профессор; SPIN: 4556-5177; ORCID: 0000-0003-3467-4479;
e-mail: sobol.rf@yandex.ru

AUTHORS' INFO

***Irina K. Shevchenko**, PhD student ; North-Western State Medical
University named after I.I. Mechnikov; address: 1/82, Zanevsky Ave.,
Saint Petersburg, 195298, Russia; ORCID: 0009-0000-0602-2508;
e-mail: Irinash88@yandex.ru

Roman A. Fadeev, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
SPIN: 4556-5177; ORCID: 0000-0003-3467-4479;
e-mail: sobol.rf@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds632214>

Contemporary concepts about the etiology and pathogenesis of musculoskeletal dysfunction in the temporomandibular joint

Roman A. Fadeev, Andrei V. Kuznetsov

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

The temporomandibular joint is one of the most complex joints in the human body anatomically and morphologically. It works nearly constantly, ensuring the physiological needs of the body and communication links with the external environment. Muscular and articular dysfunctions of the temporomandibular joint are among the most common diseases of the maxillofacial region. The article systematizes modern knowledge and ideas about the etiology and pathogenesis of temporomandibular joint dysfunction.

Keywords: TMJ dysfunction; deformity of the dentition; parafunctions of the masticatory muscles; stress.

To cite this article

Fadeev RA, Kuznetsov AV. Contemporary concepts about the etiology and pathogenesis of musculoskeletal dysfunction in the temporomandibular joint. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2024;2(2):67–72. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds632214>

Received: 19.05.2024

Accepted: 29.05.2024

Published online: 24.06.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds632214>

Современные представления об этиологии и патогенезе мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава

Р.А. Фадеев, А.В. Кузнецов

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Височно-нижнечелюстной сустав — один из самых сложных суставов в организме человека анатомически и морфологически. При этом он работает практически постоянно, участвуя в обеспечении физиологических потребностей организма и коммуникативных связей с внешней средой. Мышечно-суставная дисфункция височно-нижнечелюстного сустава — одно из наиболее часто встречающихся заболеваний челюстно-лицевой области. В статье систематизированы современные знания и представления об этиологии и патогенезе дисфункции ВНЧС.

Ключевые слова: дисфункция ВНЧС; деформация зубных рядов; парафункции жевательных мышц; стресс.

Как цитировать

Фадеев Р.А., Кузнецов А.В. Современные представления об этиологии и патогенезе мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2024. Т. 2. № 2. С. 67–72. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds632214>

INTRODUCTION

In the human body, the temporomandibular joint (TMJ) is one of the most complex and active joints. The lower jaw exhibits a high degree of mobility, such as during eating, speaking, and yawning. This results in approximately 2,000 instances of jaw movements per day. The correct functioning of the dentoalveolar system is essential for communication, social adaptation, and comfort.

The TMJ is an important element of the dentoalveolar system and is a complex multicomponent muscle–joint complex. The joint is paired, and the articular heads located on either side of the mandible function simultaneously [2]. The TMJ functions as a third-class lever [3].

The elements of the musculotendinous complex form a single finely tuned mechanical system. With each mandibular movement, the right and left TMJs work simultaneously in strict coordination.

The TMJ is a combined joint, which means that the two joints working simultaneously creates a single kinematic system. This system is represented by two anatomically isolated joints acting simultaneously. Only the combined joint in the human body produces motion in three planes. The TMJ, a complex joint, has an articular disk. This disk compensates for the incongruence of the articular surfaces, increases stability, and separates the joint into upper and lower isolated sections. The TMJ is also a muscle-type joint. The movement and position of the dentoalveolar system is determined by the muscles when raising the lower jaw, lowering the lower jaw, and extending the lower jaw [2].

The configuration of the joint elements and system as a whole when the mouth is closed is primarily determined by the hard substance, namely, the dentition. The mandible makes contact with the skull at three points: two with the TMJ heads and the third with the dental rows. During the formation of occlusal contacts, if the centric ratio (CR) of the jaws, determined by the position of the joints' heads in relation to the articular fossae and joint structures, corresponds to the central occlusion (CO), which is determined by the relationship between the upper and lower tooth rows, the masticatory apparatus will function appropriately. If a discrepancy exists between the CO and CR, the lower jaw is forced into a particular position when the mouth is closed. A syndrome of forced mandibular position is formed [4].

R.A. Fadeev et al. [4] proposed a set of symptoms that determine the incorrect, forced position of the mandible as a distinct nosological unit among TMJ disorders, that is, mandibular forced position syndrome.

The diagnostic signs and symptoms of forced mandibular position syndrome can be identified through specialized examination. Thus, diagnostic signs can be classified as obligatory or facultative signs [4].

Clinical obligatory diagnostic signs include the displacement of the lower jaw from the central position to the forced position when closing the dental rows, misalignment of the center line between the incisors of the upper and lower jaws when closing the tooth rows, alignment of the center line when opening the mouth, change in the trajectory of the mandible movement with the presence of deviation or deflexion, presence of unilateral or bilateral clicking in the T area MJ when opening and closing the mouth, presence of increased or decreased tone of masticatory muscles at static palpation, and impaired synchrony and symmetry of masticatory muscle activation during dynamic palpation.

Radiologically, computed tomography of the TMJ reveals the displacement of the mandibular head within the articular socket, occurring on one or both sides. This manifests as a change in the normal parameters of the articular gap in its anterior, superior, and posterior regions.

In addition, the indications of forced mandibular position syndrome may be facultative [4]. Optional clinical signs include narrowing of the maxillary dentition in the premolar and molar areas, shortening of the maxillary dentition in the anterior region, narrowing of the mandibular dentition in the premolar and molar areas, increase or decrease in the amplitude of mouth opening, and hypermobility of the TMJ on one or both sides.

ETIOLOGIC FACTORS OF TMJ MUSCLE AND JOINT DYSFUNCTION

The dentoalveolar system is normally physiologically functioning based on the balanced work of all its components, which can be classified as mechanical, regulatory, or trophic. In the case of an imbalance, a polyetiologic disease – musculoarticular dysfunction – may occur. Several main theories have been proposed to explain its development.

1. The occlusal–articulation theory is espoused by those who consider several factors as the underlying disease causes: reduced interalveolar distance, partial tooth loss, deformation of the occlusal surface of the tooth rows, increased erasability, traumatic occlusion, complete loss of teeth, distal displacement of the mandibular heads due to the loss of lateral teeth, and other occlusal disorders [5].

V.A. Khvatova [6] observed that disturbances in the occlusion result in the reorganization of the masticatory muscle function to overcome these obstacles. This phenomenon leads to asymmetries in muscle activity, formation of a unilateral masticatory pattern, and displacement of the mandible to the side of forced occlusion. On the working side, the articular head of the mandibular condyle undergoes flattening, shifting in an upward, backward, and outward direction, accompanied by the

compression of the soft tissue structures within the joint. This leads to the disruption of the trophic processes and, consequently, the onset of aseptic inflammation. In the non-working position, the articular head exhibits downward, forward, and inward displacements, and the disk and posterior ramp of the articular tubercle display flattening. The soft tissues are subjected to excessive tensile forces, resulting in destructive alterations. Impaired blood circulation, innervation, and subsequent destructive changes in bony structures are also observed. The topography of the articular heads results in trauma to the nerve endings of the joint capsule, bilaminar zone, and disrupted blood circulation in the joint. The persistent malfunction of the lateral wing muscles results in a reflexive response, leading to their hypertonicity, functional overload, subsequent painful spasms, and dislocation of the intra-articular disk.

The curvature of mandibular movement trajectories is observed in intra-articular disorders, such as disk dislocation, and presence of supercontacts that prevent occlusal movements [7].

According to L.P. Gerasimova et al. [8], bilateral posterior displacement of the head of the condyle is accompanied by a narrowing of the posterior part of the articular gap and a widening in the anterior part. This phenomenon is observed in TMJ disorders associated with a decrease in the lower facial height.

A.V. Silin posited that musculoarticular dysfunction in patients with dentoalveolar anomalies is a complication associated with existing occlusal disharmony.

2. The myogenic theory posits that myofascial pain is caused by muscle contraction. The prevailing view is that masticatory muscles take on a primary role in the pathogenesis of TMJ disorders.

V.N. Trezubov and E.A. Bulycheva et al. [11] emphasized the crucial role of muscle disorders in the pathogenesis of TMJ dysfunction. Changes in the function of the masticatory muscles result in mandibular movements that are performed in a manner that circumvents occlusal impediments. This disrupts the synchronous contraction of the muscles and changes in the topography of the mandibular heads, resulting in trauma to the nerve endings of the joint capsule and articular disk, as well as impaired hemodynamics of the TMJ tissues.

Pathologies occur if the masticatory muscles are functionally overloaded when overcoming occlusal obstacles and parafunction of the masticatory muscles. The asynchronous contraction of the masticatory muscles results in hypertonia in specific regions, trigger point formation, impaired trophism of masticatory muscles, and painful sensations. Consequently, the patient is compelled to perform forced, unphysiological movements during articulation to circumvent the painful points, which ultimately increases the severity of the joint pathology.

A vicious circle emerges, which can be disrupted by addressing occlusal disorders and engaging the masticatory muscles [5].

3. The psychosomatic theory posited that TMJ dysfunction was not solely attributable to occlusal or muscular disorders but to underlying mental trauma and chronic stress. Several authors point to the possible presence of the following chain of factors in TMJ dysfunction development: chronic stress → masticatory muscle parafunction → masticatory muscle dysfunction → TMJ dysfunction [12, 13].

Slavichek [14] reported that a particular stressor factor plays a distinctive role in the genesis of TMJ dysfunction and highlighted that the masticatory organ plays an integral role in the feedback mechanism of the organism with the environment. With the perpetually evolving external environment and an escalating influx of heterogeneous information, psychological resistance to emerging challenges persists. If a patient is unable to promptly identify a solution to the issues at hand, the problems will gradually accumulate in the subconscious. This will result in the activation of subconscious processes aimed at reducing the psychological load, particularly through the masticatory organ, which serves as a release valve. Therefore, psychological stimuli can elicit both conscious and unconscious reactions, the latter of which are of greater significance. On the oral side, these reactions manifest as parafunctions, teeth clenching, and bruxism.

P.I. Ivasenko identified the onset of muscle imbalance following chronic psychotrauma and chronic stress. This imbalance results from a disruption in neuromuscular regulation [15].

D. Brokar et al. [16] reported the necessity of normalizing the psychological background and reducing the influence of stress in parafunctional activity and treatment of patients with bruxism.

4. Postural theory posits that the dentomaxillofacial system is an integral component of a unified system that regulates body position in space and maintains vertical alignment. The musculoskeletal system is characterized by inextricable interconnectivity, whereby one element exerts influence on another and is simultaneously reliant on the other element. The proprioceptive system of the TMJ is one of the primary sources of sensory information for the postural system.

A. Baldini identified two distinct pathways [17]: an outgoing pathway, which occurs when TMJ dysfunction is one of the proprioceptive links of the postural system resulting in changes to postural balance and an imbalance of the musculoskeletal system as a whole and an ascending pathway, which occurs when disorders initially manifest in other areas of postural control, including the joints of the spine, hip joints, and joints of the feet, and exert a detrimental effect on the functional state of the TMJ.

Consequently, when musculoskeletal dysfunction manifests in the lower regions, compensation occurs through loading of the higher regions. The craniomandibular system represents the highest and ultimate point of compensation. Consequently, system deformation is determined by the forces in question.

Conversely, when the occlusal planes and curves are disrupted, the point of convergence for occlusal forces is shifted, resulting in the generation of stresses that affect the remainder of the human postural system in a downward direction.

5. The dysplastic theory stated that connective tissue dysplasia represents a genetically determined abnormality in connective tissue development. This condition is characterized by defects in fibrous structures and basic substance, which ultimately result in the loss of the strength properties of connective tissue. In particular, the TMJ capsule and ligaments are affected. A reduction in the mechanical properties of connective tissue elements within the joint, as well as a diminished capacity to resist mechanical loads in a balanced manner give rise to TMJ dysfunction. In this instance, the determining factors of the functional state of the lateral wing muscles are not conclusive [15].

6. The mixed theory employs multiple theories to create a more comprehensive understanding of a phenomenon. The polyetiology of TMJ dysfunction, complexity of the anatomy, joint morphology, types of movements, multidirectional nature of the functional load, and need to consider the dysfunctions of various organs and systems from a single-organism perspective present a challenge to the identification of a single cause of TMJ dysfunction among others. Thus, primary and secondary factors must be differentiated to ascertain the underlying causes of dysfunction.

CONCLUSIONS

As mentioned above, the etiology and pathogenesis of TMJ dysfunction remains unresolved. The etiology of musculoskeletal dysfunction in the TMJ is multifaceted. In dysfunction, external and internal factors mutually reinforce one another. The rapid detection of the underlying

cause will enable the clinicians to halt the progression of the pathological process at the earliest possible stage.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All the authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Personal contribution of each author: R.A. Fadeev — the concept and design of the study, making final edits; A.V. Kuznetsov — literature review, processing of materials, writing the text.

Funding source. The authors claim that there is no external funding when writing the article.

Competing interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics approval. The material of the article demonstrates the results of clinical observation, does not contain research materials.

Informed consent to publication. All participants voluntarily signed an informed consent form prior to the publication of the article.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: Р.А. Фадеев — концепция и дизайн исследования, внесение окончательной правки; А.В. Кузнецов — обзор литературы, обработка материалов, написание текста.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этический комитет. Материал статьи демонстрирует результаты клинического наблюдения, не содержит материалов исследований.

Информированное согласие на публикацию. Все участники добровольно подписали форму информированного согласия до публикации статьи.

REFERENCES

1. Potapov VP. *Etiology, pathogenesis, diagnostics and complex treatment of patients with temporomandibular joint diseases caused by the violation of functional occlusion*. Samara: Pravo; 2018. 351 p. (In Russ.)
2. Fadeev RA, Chibisova MA, Ovsyannikov KA, et al. *Analysis of the temporomandibular joint according to dental computed tomography*. Saint Petersburg: Human; 2021. 48 p. (In Russ.)
3. Manfredini D. *Temporomandibular disorders. Modern concepts of diagnostics and treatment*. Moscow: Azbuka; 2013. 500 p. (In Russ.)
4. Fadeev RA, Parshin VV, Prozorova NV. Syndrome forced position of the lower jaw — nosological unit of temporomandibular joint diseases. *The dental institute*. 2020;(3):74–75. EDN: STPKEA
5. Trezubov VN, Bulycheva EA, Trezubov VV, Bulycheva DS. *Treatment of patients with diseases of temporomandibular joint and masticatory muscles. Clinical recommendations*. Moscow: GEOTAR-Media; 2024. 112 p. (In Russ.)
6. Khvatova VA. *Diagnostics and treatment of functional occlusion disorders: a manual*. Nizhny-Novgorod: Izd-vo NGMA; 1996. 276 p. (In Russ.)

7. Khvatova VA. *Clinical gnathology*. Moscow: Medicine; 2011. 296 p. (In Russ.)
8. Gerasimova LP, Matvienko AN, Novikov YuO, et al. X-ray diagnosis of temporomandibular disorders combined with the pathology of the cervical spine. *Parodontologiya*. 2023;28(3):227–233. EDN: ICWGKH doi: 10.33925/1683-3759-2023-800
9. Silin AV. *Problems of diagnostics, prevention and treatment of morphofunctional disorders in temporomandibular joints in dentoalveolar anomalies* [dissertation]. Saint Petersburg; 2007. 215 p. (In Russ.)
10. Kalamkarov HA. *Orthopaedic treatment of pathological erasability of hard tissues of teeth*. Moscow: Medical information agency; 2004. 176 p. (In Russ.)
11. Trezubov VN, Bulycheva EA, Posokhina OV. Study of neuromuscular disorders in patients with temporomandibular joint disorders complicated by parafunctions of masticatory muscles. *The dental institute*. 2005;(4):85–89. EDN: MWCOIV (In Russ.)
12. Arutyunov SD, Lebedenko IYu, Antonik MM, Stupnikov AA. *Clinical methods of diagnostics of functional disorders of the dentoalveolar system*. Moscow: Medpress-Inform; 2006. 112 p. (In Russ.)
13. Puzin MN, Vyazmin AY. *Pain dysfunction of temporomandibular joint*. Moscow: Medicine; 2002. 160 p. (In Russ.)
14. Slaviczek R. *Chewing organ*. Moscow: Azbuka Stomatologa; 2008. 550 p. (In Russ.)
15. Ivasenko PI, Miskevich MI, Savchenko RK, Simakhov RV. *Pathology of temporomandibular joint: Clinic, diagnostics and principles of treatment*. Saint Petersburg: Medi publishing house; 2007. 80 p. (In Russ.)
16. Brocard D, Laluc J-F, Knellesen K. *Bruxism*. Moscow: Azbuka Stomatologa; 2009. 96 p. (In Russ.)
17. Baldini A, Nota A, Tripodi D, et al. Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. *Clinics*. 2013;68(1):45–49. doi: 10.6061/clinics/2013(01)0A07

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Потапов В.П. Этиология, патогенез, диагностика и комплексное лечение больных с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава, обусловленных нарушением функциональной окклюзии. Самара: Право, 2018. 351 с.
2. Фадеев Р.А., Чибисова М.А., Овсянников К.А., и др. Анализ височно-нижнечелюстного сустава по данным денальной компьютерной томографии. Санкт-Петербург: Человек, 2021. 48 с.
3. Манфредини Д. Височно-нижнечелюстные расстройства. Современные концепции диагностики и лечения. Москва: Азбука, 2013. 500 с.
4. Фадеев Р.А., Паршин В.В., Прозорова Н.В. Синдром вынужденного положения нижней челюсти — нозологическая единица заболеваний височно-нижнечелюстного сустава // Институт стоматологии. 2020. № 3. С. 74–75. EDN: STPKEA
5. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Трезубов В.В., Булычева Д.С. Лечение пациентов с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц. Клинические рекомендации. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. 112 с.
6. Хватова В.А. Диагностика и лечение нарушений функциональной окклюзии: руководство. Нижний-Новгород: Изд-во НГМА, 1996. 276 с.
7. Хватова В.А. Клиническая гнатология. Москва: Медицина, 2011. 296 с.
8. Герасимова Л.П., Матвиенко А.Н., Новиков Ю.О., и др. Рентгенологическая диагностика мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава сочетанной с патологией шейного отдела позвоночника // Пародонтология. 2023. Т. 28, № 3. С. 227–233. EDN: ICWGKH doi: 10.33925/1683-3759-2023-800
9. Силин А.В. Проблемы диагностики, профилактики и лечения морфофункциональных нарушений в височно-нижнечелюстных суставах при зубочелюстных аномалиях: дис. ... докт. мед. наук. Санкт-Петербург, 2007. 215 с.
10. Каламкарров Х.А. Ортопедическое лечение патологической стираемости твердых тканей зубов. Москва: Медицинское информационное агентство, 2004. 176 с.
11. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Посохина О.В. Изучение нейромышечных нарушений у больных с расстройствами височно-нижнечелюстного сустава, осложненных парафункциями жевательных мышц // Институт стоматологии. 2005. № 4. С. 85–89. EDN: MWCOIV
12. Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю., Антоник М.М., Ступников А.А. Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы. Москва: Медпресс-информ, 2006. 112 с.
13. Пузин М.Н., Вязьмин А.Я. Болевая дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. Москва: Медицина, 2002. 160 с.
14. Славичек Р. Жевательный орган. Москва: Азбука стоматолога, 2008. 550 с.
15. Ивасенко П.И., Мискевич М.И., Савченко Р.К., Симахов Р.В. Патология височно-нижнечелюстного сустава: Клиника, диагностика и принципы лечения. Санкт-Петербург: Меди издательство, 2007. 80 с.
16. Брокар Д., Лалюк Ж.-Ф., Кнеллесен К. Бруксизм. Москва: Азбука стоматолога, 2009. 96 с.
17. Baldini A., Nota A., Tripodi D., et al. Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform // Clinics. 2013. Vol. 68, N1. P. 45–49. doi: 10.6061/clinics/2013(01)0A07

AUTHORS' INFO

Roman A. Fadeev, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0003-3467-4479; eLibrary SPIN: 4556-5177;
e-mail: sobol.rf@yandex.ru

***Andrei V. Kuznetsov**, senior laboratory assistant; North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov;
address: Kirochnaya st., 41, St. Petersburg, 191015, Russia;
e-mail: 89119116143@mail.ru

ОБ АВТОРАХ

Роман Александрович Фадеев, д-р мед. наук;
ORCID: 0000-0003-3467-4479; eLibrary SPIN: 4556-5177;
e-mail: sobol.rf@yandex.ru

***Андрей Владимирович Кузнецов**, старший лаборант, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, адрес: ул. Кирочная, д. 41 Санкт-Петербург, 191015, Россия; e-mail: 89119116143@mail.ru

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633517>

Клинико-рентгенологические особенности вертикальной резцовой дизокклюзии у детей в периоде прикуса молочных зубов

Т.Д. Дмитриенко, В.Т. Ягупова, В.И. Керобян

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Изучение клинико-рентгенологических особенностей челюстно-лицевой области у детей при вертикальной резцовой дизокклюзии молочных зубов является актуальной задачей ортодонтии.

Цель. Определить клинико-рентгенологические особенности вертикальной резцовой дизокклюзии у детей в периоде прикуса молочных зубов.

Материалы и методы. Материалами ретроспективного рентгенологического исследования послужили конусно-лучевые компьютерные томограммы с трехмерными моделями и ортопантограммы 15 детей в периоде прикуса молочных зубов. При анализе рентгеновских снимков использовали как общепринятые, так и авторские методики, позволяющие оценить особенности исследуемого периода онтогенеза и расположения зубов относительно окклюзионной плоскости и других линейных и угловых ориентиров.

Результаты. Величина вертикальной резцовой дизокклюзии во всех случаях составляла $4,87 \pm 1,22$ мм. Величина гнатического угла отличалась от расчетных показателей в среднем на $3,62^\circ \pm 1,12^\circ$, что свидетельствовало об увеличении высоты гнатического отдела лица по сравнению с назальным отделом. Длина одной стороны тела нижней челюсти в среднем по группе составляла $58,49 \pm 1,64$ мм, а высота ветви — $42,55 \pm 1,37$ мм. При этом отношение длины тела к высоте ветви составляло $1,37 \pm 0,12$, что считалось оптимальным для данного периода онтогенеза.

Заключение. Вертикальная резцовая дизокклюзия у детей в периоде молочного прикуса обусловлена супрапозицией верхних резцов, инфрапозицией нижних резцов и сочетанием указанных факторов. Для детей с вертикальной резцовой дизокклюзией характерен протрузионный наклон резцов обеих челюстей, что может быть использовано в клинической ортодонтии для выбора плана лечения.

Ключевые слова: ортопантомография; телерентгенография; молочный прикус; вертикальная резцовая дизокклюзия.

Как цитировать

Дмитриенко Т.Д., Ягупова В.Т., Керобян В.И. Клинико-рентгенологические особенности вертикальной резцовой дизокклюзии у детей в периоде прикуса молочных зубов // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2024. Т. 2. № 2. С. 73–81. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633517>

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633517>

Clinical and radiological features of vertical incisor disocclusion in children in the primary teeth occlusion period

Tatyana D. Dmitrienko, Violeta T. Yagupova, Victoriya I. Kerobyan

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The study of clinical and radiological features of the maxillofacial area in children with vertical incisor disocclusion of the milk teeth is an urgent task of orthodontics.

AIM: This study aimed to determine the clinical and radiological features of vertical incisal disocclusion in children during the occlusion period of primary teeth.

MATERIALS AND METHODS: Cone-beam computed tomography with 3D models and orthopantomograms of 15 children in the occlusion period of milk teeth were retrospectively examined. In the analysis of X-ray images, the use of generally accepted methods and the author's methods made it possible to assess the features of the ontogenesis period and location of teeth relative to the occlusal plane and other linear and angular landmarks.

RESULTS: The extent of vertical incisor disocclusion in all variants was 4.87 ± 1.22 mm. The gnathic angle value differed from the calculated values by an average of $3.62^\circ \pm 1.12^\circ$, which indicated an increase in the height of the gnathic region compared with the nasal part. The average length of one side of the mandibular body was 58.49 ± 1.64 mm, and the height of the branch was 42.55 ± 1.37 mm.

CONCLUSION: Vertical incisor disocclusion in children in the occlusion period of milk teeth is attributed to the supraposition of the upper incisors, infraposition of the lower incisors, and their combination. Children with vertical incisor disocclusion are characterized by the protrusion inclination of the incisors of both jaws, which can be used in clinical orthodontics to determine a treatment plan.

Keywords: orthopantomography; teleroentgenography; milk occlusion; vertical incisor disocclusion.

To cite this article

Dmitrienko TD, Yagupova VT, Kerobyan VI. Clinical and radiological features of vertical incisor disocclusion in children in the primary teeth occlusion period. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2024;2(2):73–81. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633517>

Received: 17.06.2024

Accepted: 19.06.2024

Published online: 28.06.2024

АКТУАЛЬНОСТЬ

Изучению особенностей лицевого отдела головы в различные периоды онтогенеза посвящены исследования морфологов и клиницистов, которые актуальны до настоящего времени [1]. Особое место отводится детям в периоде молочного прикуса как в норме, так и при врожденной патологии челюстно-лицевой области [2]. Представлены сведения о линейных параметрах головы, позволяющих прогнозировать форму и размеры зубных дуг молочного прикуса. Отмечено, что форма зубных дуг близка к полукругу с диаметром, соответствующим межмолярному расстоянию. Проведение подобных исследований лежит в основе выбора методов лечения и прогнозирования его исходов в последующем периоде онтогенеза [3].

Клиницисты оценивают клинико-рентгенологические особенности челюстно-лицевой области (ЧЛО) у детей для определения патологии жевательного органа и выбора методов лечения с учетом сопутствующих соматических заболеваний [4]. Особое значение отводится дефектам зубных дуг молочного прикуса. На основании проведенных исследований предложена авторская классификация дефектов зубных дуг у детей [5]. Данная классификация основана на результатах биометрического и рентгенологического исследований, позволяющих оценить степень формирования и резорбции корней молочных и постоянных зубов, определяющих объем протетических и ортодонтических мероприятий у детей с врожденной и приобретенной патологией зубо-челюстной системы [6, 7].

Наиболее частой патологией жевательного аппарата в молочном прикусе считается кариес и его осложнения, способствующие преждевременному удалению зубов, снижению высоты прикуса, изменению положения передних зубов [8]. С учетом индивидуальных особенностей жевательного органа детей с дефектами зубных дуг предложены методы диагностики и комплексного (ортопедического и ортодонтического) лечения [9]. Существенные изменения параметров лица и зубных дуг молочного прикуса отмечены у детей с врожденной патологией ЧЛО, такой как несращение губы и нёба [10].

Протокольным методом исследования зубочелюстной системы является одонтометрия, имеющая особенности у ребенка в разном возрасте [11]. Морфология краниофациального комплекса и челюстей лежит в основе моделирования искусственных зубов и зубных дуг в различных возрастных периодах жизни человека, включая прикус молочных зубов [12, 13].

Вариабельность формы и размеров зубных дуг определяется размерами назомаксиллярного комплекса, влияет на высоту прикуса и гнатического отдела лица. Предложены современные классификации зубных дуг постоянного прикуса, основанные на одонтометрических показателях размерах зубных дуг и лица [14].

В периоде прикуса молочных зубов предложено использовать для определения длины зубной дуги диастемную составляющую, равную 9 мм, которая добавляется к сумме мезиально-дистальных диаметров 10 молочных зубов. С учетом закономерностей геометрии круга рассчитывается диаметр окружности, который, как правило, равен ширине зубной дуги между вторыми молочными молярами [15].

Собраны морфометрические параметры и представлены их корреляционные связи в различных структурах ЧЛО [16]. Отмечено, что высота назального отдела лица в норме превышает межжапикальное расстояние гнатической области в 1,5 раза. Отмечены различия параметров верхних и нижних зубных арок как по сагиттали, так и по горизонтали [17, 18]. В приведенных исследованиях указано и значение диагональных размеров дуг, имеющее важное диагностическое значение.

Кроме линейных параметров для оценки формы зубных дуг разработаны методы графической репродукции, что актуально для клинической ортодонтии [19–21]. Данные исследования проводились у людей в периоды молочного и постоянного прикуса при физиологическом соотношении антагонистов.

Исследователями отмечена вариабельность морфометрических параметров лица и зубных дуг у детей с аномалиями окклюзии в различных направлениях [22]. Отмечено, что при «открытом прикусе» (вертикальной резцовой дизокклюзии) характерно увеличение гнатической части лица с характерными лицевыми признаками патологии.

Большинство специалистов отмечают необходимость проведения рентгенологических исследований для оценки состояния ЧЛО [23, 24]. В указанных исследованиях представлены данные, полученные при анализе боковых телерентгенограмм и томограмм височно-нижнечелюстного сустава.

Анализируя телерентгенограммы, авторы пришли к мнению о необходимости учета расположения окклюзионной плоскости относительно структур черепа, что легло в основу определения аномалий положения зубов в вертикальном направлении [25, 26]. Определены особенности расположения ключевых зубов, что позволяло оценить выраженность аномалий по сагиттальной плоскости [27].

Немаловажное значение при исследовании лицевой области головы имеет анализ мягких тканей, в частности расположение губ и их положение относительно вертикальных и горизонтальных диагностических линий [28]. Специалисты обращают внимание на выбор методов лечения и применение окклюзокорректоров с учетом выраженности патологии окклюзионных соотношений [29, 30].

Подобные исследования, как правило, проводятся у взрослых пациентов. Крайне мало сведений о клинико-рентгенологических особенностях ЧЛО у детей и в частности при вертикальной резцовой дизокклюзии, что и послужило целью исследования.

Цель исследования — определить клинико-рентгенологические особенности вертикальной резцовой дизокклюзии у детей в периоде прикуса молочных зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Ретроспективное рентгенологическое исследование проведено у 23 детей в периоде прикуса молочных зубов. Материалами исследования служили конусно-лучевые компьютерные томограммы с трехмерными (3D) моделями и ортопантограммы.

При анализе рентгеновских снимков использовали, как общепринятые методики, так и авторские, позволяющие оценить особенности исследуемого периода онтогенеза и расположения зубов относительно окклюзионной плоскости и других линейных и угловых ориентиров.

Фотографии рентгеновских снимков анализировали в программе «Power Point», масштаб 1:1, наносили точки и строили линии для измерений и оценки угловых показателей.

На ортопантограмме общепринятыми точками каждой стороны были 2 суставные (*Cond* — на вершине суставной головки и *Co* — на задней точке выпуклости головки) и 2 точки выпуклости нижнечелюстного угла (T_1 — на ветви и T_2 — на теле нижней челюсти). Точка *Pog* (погион) располагалась в нижней части шва нижней челюсти по срединной вертикали лица. Заднюю (постериальную) точку окклюзии (*POc*) ставили на дистальном бугорке второго нижнего молочного моляра.

Измеряли расстояния между суставными и окклюзионными точками. Определяли угол нижней челюсти и расположение горизонтальных линий относительно друг друга. Вспомогательным методом исследования ортопантограммы было построение суставного круга, центром которого была точка *Cond*, а диаметром служило отношение межсуставного расстояния *Cond-Cond* к коэффициенту 1,5 (рис. 1).

На телерентгенограммах и трехмерных рентгенологических моделях головы проводился традиционный метод

Шварца с анализом лицевого угла (*A-N-Se*) и угла *A-N-B*. Измеряли угол нижней челюсти (*Go*) между касательными линиями к ветви и телу челюсти. В прямой проекции оценивали параллельность/непараллельность горизонтальных линий лица (орбитальной, окклюзионной и ангулярной нижнечелюстной).

Так же, как и при анализе ортопантограмм, использовали метод построения суставного круга, радиусом которого была величина, равная отношению расстояния *Cond-Asn* к коэффициенту 1,5.

Учитывая сложности определения апикальных базисов, связанных с формированием и резорбцией апикальной части корня в различные возрастные периоды, использовали точки *Downs* на верхней — *ASn* (субназальная) и на нижней челюсти — *BSm* (супраментальная).

Из точки *Cond* проводили радиальные линии до точек *N*, *ASn* и *BSm* с последующим измерением назального (*N-Cond-Asn*) и гнатического (*ASn-Cond-BSm*) углов.

Сравнивали высоту назального отдела лица (*N-ASn*) с высотой гнатического отдела (*ASn-BSm*). Полученную величину гнатического отдела лица детей с вертикальной резцовой дизокклюзией сравнивали с расчетными показателями, которые составляли отношение *N-ASn* к 1,618 (число Фибоначчи). Разницу параметров определяли в миллиметрах.

Для графической репродукции зубной дуги молочного прикуса использовали метод Шварца, основанный на построении круга, диаметр которой составлял трансверзальное расстояние между дистальными бугорками вторых молочных моляров. Расчет проводился с учетом длины окружности, определяемой по сумме 10 зубов с добавлением диастемной составляющей. При этом передние зубы при физиологической окклюзии с мезотрузионным положением молочных резцов касались линии конструктивной окружности. Метод позволял оценить патологические варианты трузионного положения резцов и сужение зубных дуг молочного прикуса.

В программе Microsoft Excel рассчитывали средние значения с показателем ошибки репрезентативности ($M \pm m$) для определения достоверности по Стьюденту.

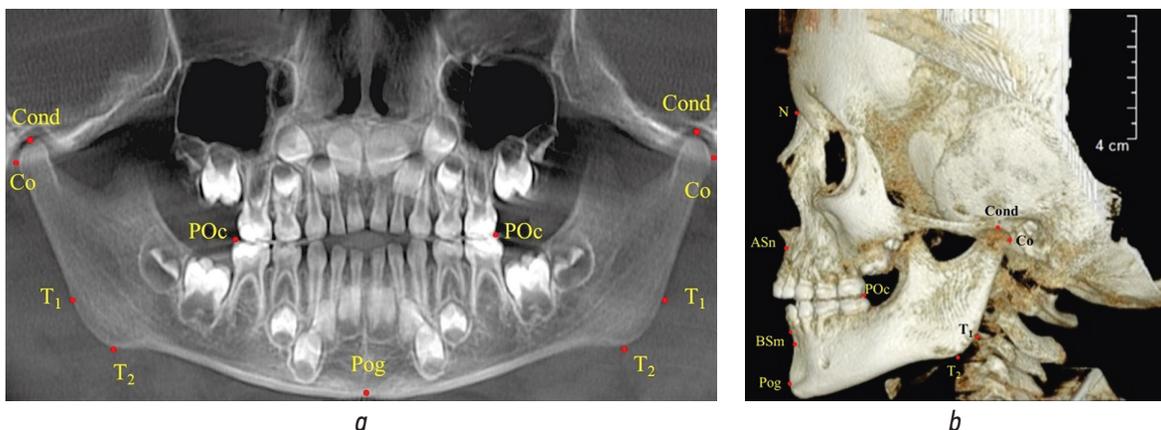


Рис. 1. Расположение основных точек на ортопантограмме (а) и 3D-томограмме (b)
Fig. 1. Location of the main points on the orthopantomogram (a) and 3D tomogram (b)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе анализа ортопантомограмм было установлено, что у детей в периоде прикуса молочных зубов встречались 3 основных варианта вертикальной резцовой дизокклюзии, обусловленной супрапозицией верхних резцов, инфрапозицией нижних резцов и сочетанием указанных факторов.

Средняя величина вертикальной резцовой дизокклюзии во всех вариантах составляла $4,87 \pm 1,22$ мм. Наиболее частым вариантом резцовой дизокклюзии была сочетанная форма, при этом отмечалось увеличение межрезцового угла на боковой томограмме (рис. 2).

При данной форме верхние резцы располагались выше окклюзионной линии, а нижние резцы не доходили до указанной горизонтали. Как правило, все три горизонтали располагались параллельно друг другу, что характеризовало зубоальвеолярную форму патологии. Величина угла нижней челюсти составляла $123,29^\circ \pm 2,87^\circ$, что близко к оптимальной физиологической норме. Обращает на себя внимание положение суставной окружности, которая проходила по дистальной окклюзионной

точке с обеих сторон и свидетельствовала об оптимальном расположении вторых молочных моляров. Срединная вертикаль лица проходила между медиальными резцами обеих челюстей, что характерно для симметричных форм зубочелюстных дуг.

На 3D-томограммах детей исследуемой группы величина лицевого угла по Шварцу в среднем составляла $85,12^\circ \pm 1,09^\circ$ и была характерна для оптимального расположения верхней челюсти в структуре краниофациального комплекса. Угол *A-N-B* был равен $2,87^\circ \pm 1,02^\circ$. Величина нижнечелюстного угла 3D-томограммы практически соответствовала данным ортопантомограммы. Величина гнатического угла отличалась от расчетных показателей в среднем на $3,62^\circ \pm 1,12^\circ$, что свидетельствовало об увеличении высоты гнатического отдела по сравнению с назальным отделом лица (рис. 3).

Указанный параметр свидетельствовал об увеличении высоты прикуса, обусловленной вертикальной резцовой дизокклюзией.

Длина тела нижней челюсти одной стороны в среднем по группе составляла $58,49 \pm 1,64$ мм, высота

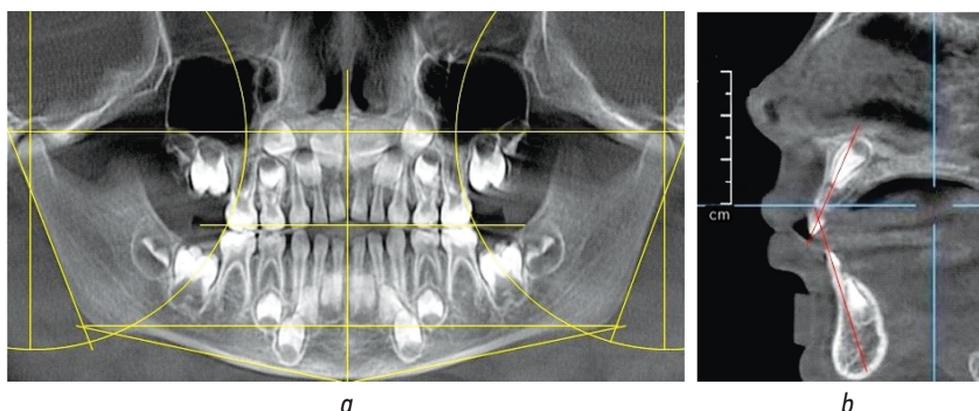


Рис. 2. Анализ расположение ориентиров на ортопантомограмме (а) и томограмме (b)
Fig. 2. Analysis of the location of landmarks on the orthopantomogram (a) and tomogram (b)

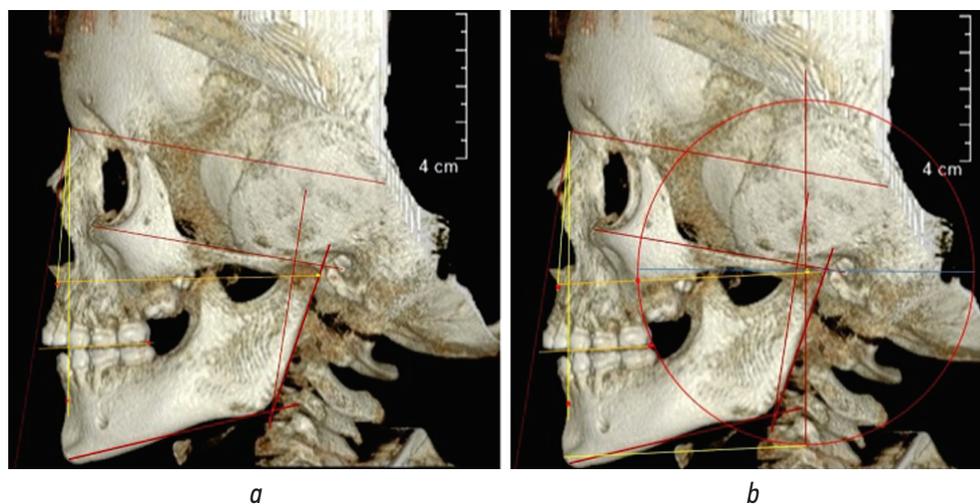


Рис. 3. Анализ трехмерных моделей (а, б) головы ребенка 4 лет в боковой проекции
Fig. 3. Analysis of 3D models (a, b) in the lateral projection of the head of a 4-year-old child

ветви — $42,55 \pm 1,37$ мм. Таким образом, соотношение длины тела к высоте ветви составляло $1,37 \pm 0,12$, что считалось оптимальным для данного периода онтогенеза. Угол отклонения ветви от перпендикуляра к франкфуртской горизонтали не превышал 10° , что определяло ее функциональный оптимум.

Окклюзионно-суставная окружность проходила через дистальную точку окклюзии вторых молочных моляров, что свидетельствовало об оптимальном расположении жевательных зубов. Обращает на себя внимание, что в исследуемом возрастном периоде линия, соединяющая нижний полюс круга с выступающей точкой подбородка *Pog*, была параллельна окклюзионной линии, что может быть рекомендовано в качестве диагностического теста для определения аномалий положения резцов в вертикальном направлении.

При биометрическом исследовании моделей челюстей было выявлено, что сужение верхних зубных дуг в дистальном отделе составило $3,62 \pm 1,02$ мм. При этом определялось увеличение глубины дуги за счет протрузии резцов на $2,87 \pm 0,54$ мм.

Гипотеза исследования предполагала получение данных об наличии особенностей челюстно-лицевого комплекса у детей с различными формами вертикальной резцовой дизокклюзии в периоде прикуса молочных зубов, что и было подтверждено результатами исследования. Выявлено 3 основных формы вертикальной резцовой дизокклюзии, в частности супрапозиция верхних резцов, инфрапозиция нижних резцов и сочетанная форма патологии, наиболее часто встречающаяся в изучаемом периоде онтогенеза. Для вертикальной резцовой дизокклюзии характерно наличие вертикальной щели в переднем отделе зубной дуги на $4,87 \pm 1,22$ мм, сужение зубных дуг на 3–4 мм и протрузия молочных резцов, сочетающаяся с инфантильным типом глотания. Величина угла нижней челюсти составляла $123,29^\circ \pm 2,87^\circ$, что было близким к оптимальной физиологической норме и свидетельствовало о зубоальвеолярной форме патологии. Отношение длины тела челюсти к ветви составляло $1,37 \pm 0,12$, что существенно отличалось от аналогичного показателя у людей с полным комплектом постоянных зубов. Полученные данные могут быть использованы в практической деятельности ортодонтов для диагностики и лечения аномалий окклюзии в детском возрасте. Кроме того, результаты исследования могут служить предпосылкой к проведению подобного исследования у детей с различными вариантами зубных дуг молочного прикуса и при дифференциальной диагностике аномалий в трансверсальном и сагиттальном направлениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в соответствии с целью работы определены клинко-рентгенологические особенности вертикальной резцовой дизокклюзии у детей в периоде

прикуса молочных зубов. Предложены новые методы анализа ортопантомограмм, телерентгенограмм и томограмм для оценки гнатического статуса и расположения основных структур относительно стабильных морфологических ориентиров. Проведенный анализ позволил выделить формы вертикальной резцовой дизокклюзии и параметры зубных дуг в сагиттальном и трансверсальном направлении, что определяет новый подход к диагностическим и лечебно-профилактическим мероприятиям у детей с аномалиями окклюзии в периоде молочного прикуса.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: Т.Д. Дмитриенко — дизайн исследования, написание и редактирование текста статьи; В.Т. Ягупова — сбор материала, анализ полученных данных, В.И. Кербян — разработка методов анализа телерентгенограмм молочного прикуса, описание методов исследования.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этический комитет. Статья содержит материалы исследования.

Информированное согласие на публикацию. Все участники добровольно подписали форму информированного согласия до публикации статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All the authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Personal contribution of each author: T.D. Dmitrienko — the design of the study, writing and editing the text of the manuscript; V.T. Yagupova — collection of material, analysis of the data obtained, V.I. Kerobyan — development of methods for studying teleradiographs of milk occlusion, description of the chapter of research methods.

Funding source. The authors claim that there is no external funding when writing the article.

Competing interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics approval. The article contains research materials.

Informed consent to publication. All participants voluntarily signed an informed consent form prior to the publication of the article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Кочконян Т.С., и др. Возрастная морфология назальной и гнатической частей кранио-фациального комплекса (Часть I) // Институт стоматологии. 2022. № 2. С. 58–60. EDN: QIDHGY
2. Dmitrienko S.V., Porfiriadis M.P., Domenyuk D.A., Budaychiev G. dentoalveolar specifics in children with cleft palate during primary occlusion period // Archiv euromedica. 2018. Vol. 8, N. 1. P. 33–34. EDN: XSRXAL doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/33
3. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Коробкеев А.А., и др. Морфологические особенности строения лицевого скелета и клинико-диагностические подходы к лечению аномалий у детей в период раннего сменного прикуса // Стоматология детского возраста и профилактика. 2019. Т. 19, № 1. С. 26–38. EDN: YPEQEX doi: 10.33925/1683-3031-2019-19-69-26-38
4. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., и др. Оптимизация диагностики заболеваний пародонта у детей с дисплазией соединительной ткани по результатам рентгеноморфометрических и денситометрических исследований // Пародонтология. 2020. Т. 25, № 4. С. 266–275. EDN: ZTYGYT doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-4-266-275
5. Дмитриенко С.В., Иванов Л.П., Миликевич В.Ю. Классификация дефектов зубных рядов у детей и методы ортопедического лечения // Стоматология. 1994. № 4. С. 61–62. EDN: NVYVVK
6. Shkarin V.V., Davydov B.N., Domenyuk D.A., Dmitrienko S. Non-removable arch orthodontic appliances for treating children with congenital maxillofacial pathologies — efficiency evolution // Archiv euromedica. 2018. Vol. 8, N. 1. P. 97–98. EDN: XSSPWP doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/97
7. Шкарин В.В., Фомин И.В., Дмитриенко Т.Д., Дмитриенко Д.С. Сравнительный анализ результатов различных методов биометрии зубных // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2023. Т. 20, № 1. С. 40–43. EDN: NIEUUG
8. Дмитриенко С.В., Иванов Л.П., Миликевич В.Ю. Поражаемость молочных зубов кариесом и нуждаемость в профилактическом протезировании дошкольников с функциональным расстройством желудка // Стоматология. 1999. № 3. С. 37. EDN: RWBJYY
9. Дмитриенко С.В. Обоснование современных методов ортопедического и ортодонтического лечения детей с дефектами зубных рядов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва: ЦНИИС, 1994. 34 с.
10. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Порфириадис М.П., и др. Антропометрические особенности челюстно-лицевой области у детей с врожденной патологией в периоде прикуса молочных зубов // Стоматология детского возраста и профилактика. 2018. Т. 17, № 2. С. 5–12. EDN: XTUYUH doi: 10.25636/PMF.3.2018.2.1
11. Гончаров В.В., Краюшкин А.И., Дмитриенко С.В. Методы измерения зубов. Волгоград, 1998. 48 с.
12. Шкарин В.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко Д.С. Основы моделирования зубов и построения зубных дуг. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 164 с.
13. Дмитриенко С.В. Обоснование этапов моделирования постоянных и молочных зубов человека // Вестник Волгоградской медицинской академии. 2000. Т. 56, № 6. С. 203–205. EDN: BYQVXL
14. Шкарин В.В., Дмитриенко Т.Д., Кочконян Т.С., и др. Современные представления о форме и размерах зубочелюстных дуг человека // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2021. № 4. С. 12–19. EDN: YGFZLE doi: 10.19163/1994-9480-2021-4(80)-12-19
15. Дмитриенко С.В., Шкарин В.В., Дмитриенко Т.Д. Методы биометрического исследования зубочелюстных дуг. Волгоград: Издательство ВолгГМУ, 2022. 220 с.
16. Domenyuk D.A., Vedeshina E.G. Correlation of dental arch major linear parameters and odontometric indices given physiological occlusion of permanent teeth in various face types // Archiv EuroMedica. 2016. Vol. 6, N. 2. С. 18–22. EDN: YPCPZD
17. Domenyuk D.A., Kochkonyan A.S., Dmitrienko D.S., et al. Interrelation between sagittal and transversal sizes of maxillary dental arches // Archiv EuroMedica. 2014. Vol. 4, N. 2. P. 10–13. EDN: VGMHQH
18. Domenyuk D.A., Vedeshina E.G., Dmitrienko S.V. Shape individualization in lower dental arches drawn on basic morphometric features // Archiv EuroMedica. 2015. Vol. 5, N. 1. P. 11–15. EDN: ZCXQDZ
19. Lepilin A.V., Fomin I.V., Domenyuk D.A., et al. diagnostic value of cephalometric parameters at graphic reproduction of tooth dental arches in primary teeth occlusion // Archiv euromedica. 2018. Vol. 8, N. 1. P. 37–38. EDN: XSRWZN doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/37
20. Porfiriadis M.P., Dmitrienko S.V., Domenyuk D.A., Budaychiev G.M. Mathematic simulation for upper dental arch in primary teeth occlusion // Archiv euromedica. 2018. Vol. 8, N. 1. P. 36–37. EDN: XSRWZV doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/36
21. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г., Дмитриенко С.В. Клиническое обоснование эффективности применения графического метода построения индивидуальной формы зубной дуги при лечении аномалий окклюзии // Медицинский алфавит. 2017. Т. 1, № 1. С. 37–41. EDN: YTYKJX
22. Воробьев А.А., Краюшкин А.И. Морфологические особенности челюстно-лицевой области при аномалиях и деформациях и методы их диагностики. Санкт-Петербург: Элби-СПб, 2009. 144 с.
23. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г., Дмитриенко С.В. Рентгенологические и морфометрические методы в комплексной оценке кефало-одонтологического статуса пациентов стоматологического профиля (Часть II) // Институт стоматологии. 2017. № 3. С. 32–35. EDN: ZRDQZN
24. Dmitrienko S.V., Fomin I.V., Domenyuk D.A., et al. Enhancement of research method for spatial location of temporomandibular elements and maxillary and mandibular incisor // Archiv EuroMedica. 2019. Vol. 9, N. 1. P. 38–44. EDN: AQIIYC doi: 10.35630/2199-885X/2019/9/1/38
25. Shkarin V.V., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A., et al. Occlusal plane orientation in patients with dentofacial anomalies based on morphometric cranio-facial measurements // Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 11, N. 1. P. 116–121. EDN: UPFMEJ doi: 10.35630/2199-885X/2021/11/1.26
26. Шкарин В.В., Фомин И.В., Дмитриенко Т.Д., и др. Алгоритм построения окклюзионной плоскости и определения расположения окклюзионных точек на боковой телерентгенограмме // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2023. Т. 20, № 4. С. 45–51. EDN: TXJYIR
27. Шкарин В.В., Лепилин А.В., Фомин И.В., и др. Планирование лечения у пациентов ортодонтического профиля с учетом топографии ключевых зубов // Медицинский алфавит. 2019. Т. 2, № 11. С. 5–10. EDN: JXVWKU doi: 10.33667/2078-5631-2019-2-11(386)-5-10

28. Кочконян Т.С., Шкарин В.В., Доменюк Д.А., и др. Исследование профиля мягких тканей лица с учетом индивидуальных типологических особенностей зубных дуг // Медицинский алфавит. 2022. № 7. С. 99–108. EDN: ZCMDXK doi: 10.33667/2078-5631-2022-7-99-108

29. Фадеев Р.А., Ланина А.Н., Вишнёва Н.В., Тимченко В.В. Влияние обусловленности зубочелюстно-лицевой аномалии на выбор тактики ортодонтического лечения // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2023. Т. 1, № 1. С. 29–36. EDN: FLDWHC doi: 10.17816/uds516530

30. Фадеев Р.А., Ланина А.Н., Вишнёва Н.В. Клинический опыт применения окклюзокорректоров в качестве операционного позиционера // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2023. Т. 1, № 1. С. 23–28. EDN: LIYOLG doi: 10.17816/uds516341

REFERENCES

1. Davydov BN, Domenyuk DA, Kochkonyan TS, et al. Age morphology of the nasal and gnathic parts of the cranio facies complex. *The dental institute*. 2022;(2):58–60. EDN: QIDHGY

2. Dmitrienko SV, Porfiriadis MP, Domenyuk DA, Budaychiev G. dentoalveolar specifics in children with cleft palate during primary occlusion period. *Archiv euromedica*. 2018;8(1):33–34. EDN: XSRXAL doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/33

3. Davydov BN, Domenyuk DA, Korobkeev AA, et al. Morphological peculiarities of facial skelet structure and clinical and diagnostic approaches to the treatment of dental anomalies in children in the period of early change. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2019;19(1):26–38. EDN: YPEQEX doi: 10.33925/1683-3031-2019-19-69-26-38

4. Davydov BN, Domenyuk DA, Dmitrienko SV, et al. Improving diagnostics of periodontal diseases in children with connective tissue dysplasia based on X-ray morphometric and densitometric data. *Parodontologiya*. 2020;25(4):266–275. EDN: ZTYGYT doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-4-266-275

5. Dmitrienko SV, Ivanov LP, Milikevich VY Classification of dental defects in children and methods of orthopaedic treatment. *Stomatology*. 1994;(4):61–62. (In Russ.) EDN: NVYVVK

6. Shkarin VV, Davydov BN, Domenyuk DA, Dmitrienko S. Non-removable arch orthodontic appliances for treating children with congenital maxillofacial pathologies — efficiency evolution. *Archiv euromedica*. 2018;8(1):97–98. EDN: XSSPWP doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/97

7. Shkarin VV, Fomin IV, Dmitrienko TD, Dmitrienko DS. Comparative analysis of the results of various methods of biometrics of dental arches. *Volgograd scientific medical journal*. 2023;20(1):40–43. EDN: NIEUUG

8. Dmitrienko SV, Ivanov LP, Milikevich VYu. Caries incidence in decayed baby teeth and the need for preventive prosthetics in preschool children with functional gastric disorder. *Stomatology*. 1999;(3):37. (In Russ.) EDN: RWBJYY

9. Dmitrienko SV. *Justification of modern methods of orthopaedic and orthodontic treatment of children with dental defects* [dissertation abstract]. Moscow: CNIIS; 1994. 34 p. (In Russ.)

10. Davydov BN, Domenyuk DA, Porfiriadis MP, et al. Anthropometric features of the maxillofacial region in children with congenital pathology during the period of biting of deciduous teeth. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2018;17(2):5–12. (In Russ.) EDN: XTUYUH doi: 10.25636/PMP.3.2018.2.1

11. Goncharov VV, Krayushkin AI, Dmitrienko SV. *Methods of measuring teeth*. Volgograd, 1998. 48 p. (In Russ.)

12. Shkarin VV, Domenyuk DA, Dmitrienko DS. *Basics of tooth modelling and dental arch construction*. Saint Petersburg: Lan; 2021. 164 p. (In Russ.)

13. Dmitrienko SV. Justification of modelling stages of permanent and deciduous human teeth. *Bulletin of Volgograd Medical Academy*. 2000;56(6):203–205. (In Russ.) EDN: BYQBXL

14. Shkarin VV, Dmitrienko TD, Kochkonyan TS, et al. Modern ideas about the shape and size of human dental arches. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2021;(4):12–19. EDN: YGFZLE doi: 10.19163/1994-9480-2021-4(80)-12-19

15. Dmitrienko SV, Shkarin VV, Dmitrienko TD. *Methods of biometric study of dento-mandibular arches*. Volgograd: VolgGMU Publishing House; 2022. 220 p. (In Russ.)

16. Domenyuk DA, Vedeshina EG. Correlation of dental arch major linear parameters and odontometric indices given physiological occlusion of permanent teeth in various face types. *Archiv EuroMedica*. 2016;6(2):18–22. EDN: YPCPZD

17. Domenyuk DA, Kochkonyan AS, Dmitrienko DS, et al. Interrelation between sagittal and transversal sizes of maxillary dental arches. *Archiv EuroMedica*. 2014;4(2):10–13. EDN: VGMHQH

18. Domenyuk DA, Vedeshina EG, Dmitrienko SV. Shape individualization in lower dental arches drawn on basic morphometric features. *Archiv EuroMedica*. 2015;5(1):11–15. EDN: ZCXQDZ

19. Lepilin AV, Fomin IV, Domenyuk DA, et al. diagnostic value of cephalometric parameters at graphic reproduction of tooth dental arches in primary teeth occlusion. *Archiv euromedica*. 2018;8(1):37–38. EDN: XSRWZN doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/37

20. Porfiriadis MP, Dmitrienko SV, Domenyuk DA, Budaychiev GM. Mathematic simulation for upper dental arch in primary teeth occlusion. *Archiv euromedica*. 2018;8(1):36–37. EDN: XSRWZV doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/36

21. Domenyuk DA, Davydov BN, Vedeshina EG, Dmitrienko SV. Clinical substantiation of efficiency of application of graphical method of construction of individual forms of dental arch in treatment of abnormalities of occlusion. *Medical alphabet*. 2017;1(1):37–41. EDN: YTYKJX

22. Vorobyev AA, Krayushkin AI. *Morphological features of maxillofacial region in anomalies and deformities and methods of their diagnosis*. Saint Petersburg: Elby-SPb; 2009. 144 p. (In Russ.)

23. Domenyuk DA, Davydov BN, Vedeshina EG, Dmitrienko SV. Radiological and morphometric methods for comprehensive assessment of cephalo-odontologic status in dental patients. *The dental institute*. 2017;(3):32–35. EDN: ZRDQZN

24. Dmitrienko SV, Fomin IV, Domenyuk DA, et al. Enhancement of research method for spatial location of temporomandibular elements and maxillary and mandibular incisor. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(1):38–44. EDN: AQIYYC doi: 10.35630/2199-885X/2019/9/1/38

25. Shkarin VV, Kochkonyan TS, Domenyuk DA, et al. Occlusal plane orientation in patients with dentofacial anomalies based on morphometric cranio-facial measurements. *Archiv EuroMedica*. 2021;11(1):116–121. EDN: UPFMEJ doi: 10.35630/2199-885X/2021/11/1.26

- 26.** Shkarin VV, Fomin IV, Dmitrienko TD, et al. Algorithm for constructing an occlusal plane and determining the location of occlusal points on a lateral telerradiography. *Volgograd scientific medical journal*. 2023;20(4):45–51. EDN: TXJYIR
- 27.** Shkarin VV, Lepilin AV, Fomin IV, et al. Planning of treatment in patients with orthodontic profile with registration of topography of key teeth. *Medical alphabet*. 2019;2(11):5–10. EDN: JXVWKU doi: 10.33667/2078-5631-2019-2-11(386)-5-10
- 28.** Kochkonyan TS, Shkarin VV, Domenyuk DA, et al. Study of the profile of the soft tissues of the face, taking into account the individual typological features of the dental arches. *Medical alphabet*. 2022;(7): 99–108. EDN: ZCMDXK doi: 10.33667/2078-5631-2022-7-99-108
- 29.** Fadeev RA, Lanina AN, Vishnyova NB, Timchenko VV. Influence of the conditionality of maxillofacial anomalies on the choice of orthodontic treatment tactics. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2023;1(1):29–36. EDN: FLDWHC doi: 10.17816/uds516530
- 30.** Fadeev RA, Lanina AN, Vishnyova NV. Clinical experience of using occlusocorrectors as an operational positioner. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2023;1(1):23–28. EDN: LIYOLG doi: 10.17816/uds516341

ОБ АВТОРАХ

***Татьяна Дмитриевна Дмитриенко**, канд. мед. наук, доцент, Волгоградский государственный медицинский университет; адрес: Россия, 400131, Волгоград, пл. Павших Борцов, д. 1; ORCID: 0000-0002-0935-5575; Authors ID: 915521; eLibrary SPIN: 6118-8965; e-mail: svdvolga@yandex.ru

Виолета Телмановна Ягупова, канд. мед. наук; Authors ID: 915521; eLibrary SPIN: 6118-8965; e-mail: violeta.yagupova@mail.ru

Виктория Игоревна Керобян, ассистент кафедры; Authors ID: 1234450; eLibrary SPIN: 4211-9105; e-mail: vkerobyan@inbox.ru

AUTHORS' INFO

***Tatyana D. Dmitrienko**, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Volgograd State University; address: 1 Pavshikh Bortsov Ave., Volgograd, 400131, Russia; ORCID: 0000-0002-0935-5575; Authors ID: 915521; eLibrary SPIN: 6118-8965; e-mail: svdvolga@yandex.ru

Violetta T. Egupova, MD, Cand. Sci. (Med.); Authors ID: 915521; eLibrary SPIN: 6118-8965; e-mail: violeta.yagupova@mail.ru

Victoria I. Kerobyan, assistant, Authors ID: 1234450; eLibrary SPIN: 4211-9105; e-mail: vkerobyan@inbox.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633519>

Особенности расположения окклюзионной плоскости к камперовской горизонтали с учетом типа роста челюстей

В.Т. Ягупова, Т.Д. Дмитриенко, И.Н. Юхнов

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В ортопедической стоматологии и ортодонтии при анализе расположения основных плоскостей особое внимание уделяется окклюзионной плоскости. Для ее определения предложено множество ориентиров, таких как камперовская горизонталь, НР-плоскость и др. Получены противоречивые сведения о целесообразности использования камперовской горизонтали в качестве ориентира при конструировании протетической плоскости у людей с аномалиями окклюзии.

Цель. Определить особенности расположения окклюзионной плоскости по отношению к камперовской горизонтали у людей с различными типами роста гнатического отдела лица.

Материалы и методы. Рандомизированное ретроспективное исследование выполнено на 67 телерентгенограммах с признаками физиологического прикуса. Камперовскую горизонталь проводили от субназальной до трагиональной точки, которая на телерентгенограмме соответствовала расположению нижнего края наружного слухового прохода. Окклюзионная линия соединяла контактную точку антагонизирующих медиальных резцов с дистальной окклюзионной точкой последних моляров.

Результаты. Установлено, что для определения протетической плоскости в клинике протетической стоматологии рекомендуется в качестве ориентира использовать камперовскую горизонталь только у людей с нейтральным типом роста лица. Характерная особенность сопоставительного анализа расположения камперовской горизонтали с окклюзионной линией, при горизонтальном и вертикальном типах роста челюстей они не параллельны друг другу.

Заключение. Для оценки оптимального расположения окклюзионной плоскости при горизонтальном и вертикальном типах роста челюстей, необходимо выделить другие ориентиры. Полученные данные могут быть использованы в ортопедической стоматологии при протезировании людей с полной адентией и в ортодонтии для диагностики аномалии расположения окклюзионной плоскости.

Ключевые слова: телерентгенография; физиологическая окклюзия; типы роста лица; камперовская горизонталь; окклюзионная плоскость.

Как цитировать

Ягупова В.Т., Дмитриенко Т.Д., Юхнов И.Н. Особенности расположения окклюзионной плоскости к камперовской горизонтали с учетом типа роста челюстей // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2024. Т. 2. № 2. С. 83–90. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633519>

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633519>

Features of the location of the occlusal plane to the Camper horizontal, taking into account the type of growth of the jaws

Violeta T. Yagupova, Tatyana D. Dmitrienko, Ilya N. Yukhnov

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: In prosthetic dentistry and orthodontics, the occlusal plane receives particular attention when analyzing the location of the main planes. To determine it, many landmarks have been proposed, such as the Camper horizontal plane, HIP plane, etc. Information about the advisability of using the Camper horizontal plane as a guideline when constructing a prosthetic plane in people with occlusion anomalies has been conflicting.

AIM: This study aimed to determine the features of the location of the occlusal plane in relation to the Camper horizontal plane in people with different types of growth in the gnathic part of the face.

MATERIALS AND METHODS: A randomized retrospective study was conducted on 67 telerradiographs with signs of physiological occlusion. The Camper horizontal plane was delineated from the subnasal to the tragionic point, which on the telerradiograph corresponded to the location of the lower edge of the external auditory canal. The occlusal line connected the contact point of the antagonizing medial incisors to the distal occlusal point of the last molars.

RESULTS: To determine the prosthetic plane in a prosthetic dentistry clinic, the Kamper horizontal plane is recommended as a guideline only in people with a neutral type of growth of the gnathic part. In the comparative analysis of the location of the Kamperian horizontal plane with the occlusive line, with horizontal and vertical types of jaw growth, a characteristic feature was that they were not located parallel to each other.

CONCLUSION: Thus, to assess the optimal location of the occlusive plane in horizontal and vertical types of jaw growth, other landmarks must be determined. The results of this study can be used in prosthetic dentistry in people with full adentia and in orthodontics to diagnose anomalies in the location of the occlusive plane.

Keywords: telerradiography; physiological occlusion; types of facial growth; Camper horizontal; occlusal plane.

To cite this article

Yagupova VT, Dmitrienko TD, Yukhnov IN. Features of the location of the occlusal plane to the Camper horizontal, taking into account the type of growth of the jaws. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2024;2(2):83–90. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633519>

Received: 17.06.2024

Accepted: 20.06.2024

Published online: 28.06.2024

АКТУАЛЬНОСТЬ

Особенностям расположения основных анатомических частей в структуре черепа уделяется внимание со стороны стоматологов и морфологов с учетом индивидуальных особенностей онтогенеза [1]. В данном наблюдении авторы отметили при росте челюстей динамичность изменения положения основных структур черепно-лицевого комплекса, обусловленных сменой молочных зубов на постоянные и имеющих групповую зависимость. Определены особенности зубов обеих генераций и их расположение на окклюзионной плоскости [2]. Зависимость положения зубов и их окклюзия с антагонизирующими параметрами определяет особенности моделирования в учебном и прикладном плане [3].

Исследователи отмечают половой диморфизм анатомических частей с учетом конституционных различий пациентов [4, 5]. Рассмотрены особенности морфометрии лицевого отдела с учетом типов роста у людей с физиологическими вариантами окклюзионных соотношений [6, 7]. Отмечены основные показатели морфометрии, характеризующие типы роста челюстей, в которых основное внимание уделено углу нижней челюсти, его величина при нейтральном типе варьирует от 119 до 123°. Проведена детальная и комплексная оценка основных параметров зубочелюстных дуг, принадлежащих к аркадным и ден-тальным показателям [8, 9].

Для определения типов дентальных дуг в настоящее время используются современные методы диагностики, предложены оригинальные ориентиры определения размеров арок по диагонали [10]. Представлен подробный сравнительный анализ классических и современных методов исследования зубных арок [11].

Среди многочисленных методов морфометрии головы и лица в прижизненных условиях особое значение имеют рентгенологические [12, 13]. В работе представлен сопоставительный анализ результатов, полученных при непосредственной морфометрии головы с данными рентгенологических исследований, отмечены преимущества и недостатки каждого из них. Данное исследование было проведено при физиологической окклюзии и легло в основу дальнейших наблюдений и использовалось в качестве критериев достоверности и эффективности их проведения. Специалисты отметили особенности размеров зубов (макродонтный тип системы) в зависимости от параметров головы [14].

Современная стоматологическая диагностика основывается на данных компьютерного анализа томограмм и в настоящее время представлены сведения об индивидуальной анатомической изменчивости основных частей кранио-фациального комплекса, включая элементы нижнечелюстного сустава [15–17].

Учитывая материальные затраты пациентов при проведении исследования с использованием метода конусно-лучевой компьютерной томографии, широкое применение

в практической ортодонтии и протетической стоматологии получил метод телерентгенографии [18]. Авторы исследования отметили закономерности роста челюстей и расположение основных диагностических линий и углов при физиологическом прикусе.

На основании данных сопоставительного анализа морфометрии головы и лица разработаны алгоритмы обследования пациентов, определяющие соразмерность анализируемых комплексов головы [19, 20]. Не исключается целесообразность, помимо морфометрии, оценки функции жевательного органа в нормальных и аномальных условиях [21].

В ортопедической стоматологии и ортодонтии при анализе расположения основных плоскостей особое внимание уделяется расположению окклюзионной плоскости [22]. Отмечено значение камперовской горизонтали в качестве ориентира протетической плоскости при протезировании дефектов зубных дуг у пациентов в разном возрасте. Отмечена важность определения и использования протетической плоскости при изготовлении эстетических конструкций зубных протезов [23].

Для определения положения плоскости окклюзии в настоящее время предложено множество ориентиров, таких как камперовская горизонталь, НР-плоскость и др. [24, 25].

Определена зависимость положения плоскости окклюзии от величины нижнечелюстного угла, являющегося одним из показателей роста челюсти [26]. Более выражена патология окклюзионной линии у людей с аномалиями в вертикальном направлении, что отражается на биомеханике жевательного органа [27]. В связи с этим стремление нормализовать положение окклюзионной линии различными аппаратами определяет протокол ведения пациентов с аномалиями окклюзии [28, 29]. Отмечено влияние выраженности аномалии на тактику диагностических и лечебных мероприятий [30].

В то же время, учитывая противоречивые сведения о целесообразности использования камперовской горизонтали в качестве ориентира при конструировании протетической плоскости, нами сформулирована *цель работы* — определить особенности расположения окклюзионной плоскости по отношению к камперовской горизонтали у людей с различными типами роста гнатического отдела лица.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Рандомизированное ретроспективное исследование выполнено на 67 музейных телерентгенограммах с признаками физиологического прикуса. После измерения угла нижней челюсти рентгенограммы были стратифицированы на 3 группы с учетом типа роста лица. В 1-й группе анализировались рентгенограммы, на которых величина нижнечелюстного угла составляла от 119 до 123°, как при нейтральном типе роста. Во 2-ю группу вошли

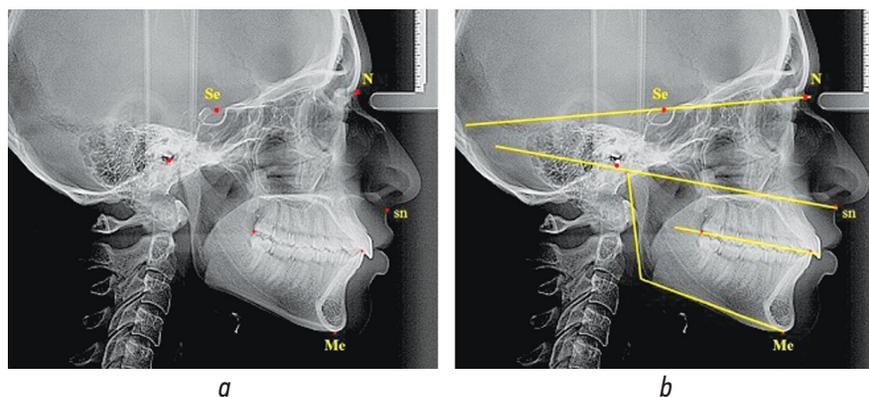


Рис. 1. Особенности анализа с расположением точек (а) и линий (b) для построения окклюзионной плоскости
Fig. 1. Analysis of the arrangement of points (a) and lines (b) for the construction of an occlusal plane

рентгенограммы с углом нижней челюсти менее 118° , их оценивали как горизонтальный тип роста. В 3-й группе значение нижнечелюстного угла превышало 124° — вертикальный тип роста.

Из большого количества костных и кожных ориентиров, используемых в ортодонтии, нами были выбраны плоскость основания черепа по Шварцу (*N-Se*), мандибулярная плоскость и касательная к ветви челюсти с образованием и анализом нижнечелюстного угла. Камперовскую горизонталь проводили от субназальной до трагиональной точки, которая на телерентгенограмме соответствовала расположению нижнего края наружного слухового прохода. Окклюзионная линия соединяла контактную точку антагонизирующих медиальных резцов с дистальной окклюзионной точкой последних моляров (рис. 1).

Было проанализировано положение диагностических линий и выполнено измерение углов между ними. Анализ проводился с применением компьютерной программы Microsoft Excel с составлением вариационных рядов по каждой группе с расчетом средней величины, ошибки ($M \pm m$) и определением достоверности по Стьюденту.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования проанализировано 25 телерентгенограмм, по величине нижнечелюстного угла отнесенные к нейтральному типу роста челюстей. В относительных величинах количественный показатель исследуемой группы составил $37,31 \pm 5,91\%$ от общего количества наблюдений.

Величина нижнечелюстного угла в среднем по 1-й группе составляла $120,26^\circ \pm 1,34^\circ$. Величина угла, образованного камперовской горизонталью и плоскостью основания черепа, составляла $15,12^\circ \pm 0,39^\circ$ (рис. 2).

Характерная особенность сопоставительного анализа расположения камперовской горизонтали с окклюзионной линией — их расположение практически параллельно. Полученные данные согласуются с мнением большинства специалистов о том, что для определения протетической плоскости в протетической стоматологии

рекомендуется в качестве ориентира использовать камперовскую горизонталь.

В исследовании было проанализировано 20 телерентгенограмм, по величине нижнечелюстного угла отнесенных к горизонтальному типу роста челюстей. В относительных величинах количественный показатель исследуемой группы составил $29,85 \pm 5,59\%$ от общего количества наблюдений, достоверной разницы по численному составу групп нами не отмечено ($p > 0,05$). Величина нижнечелюстного угла в среднем по группе с горизонтальным типом роста составляла $115,07^\circ \pm 1,85^\circ$, что достоверно отличалось от показателей величины угла 1-й группы исследования ($p < 0,05$). Величина угла, образованного камперовской горизонталью и плоскостью основания черепа, составляла $14,12^\circ \pm 0,39^\circ$, по этому показателю нами не отмечено различий ($p > 0,05$) с 1-й группой (рис. 3).

Характерной особенностью сопоставительного анализа расположения камперовской горизонтали с окклюзионной линией, было то, что они располагались не параллельно друг другу. В сопоставлении анализируемые линии образовывали острый угол, открывающийся кзади.

Полученные данные свидетельствуют о том, что у людей с вертикальным типом роста, так же как и с горизонтальным, не рекомендуется в качестве ориентира использовать камперовскую горизонталь и необходимо выбрать другие ориентиры для конструирования окклюзионной плоскости.

Проанализировано 22 телерентгенограммы, по величине нижнечелюстного угла отнесенные к вертикальному типу роста челюстей (3-я группа). В относительных величинах количественный показатель исследуемой группы составил $32,84 \pm 5,73\%$.

Величина нижнечелюстного угла в среднем по группе с горизонтальным типом роста составляла $125,94^\circ \pm 1,79^\circ$, что достоверно отличалось от показателей величины угла в 1-й и 2-й группах исследования ($p < 0,05$). В 3-й группе величина угла, образованного камперовской горизонталью и плоскостью основания черепа, составляла $15,62^\circ \pm 0,73^\circ$, по этому показателю нами не отмечено

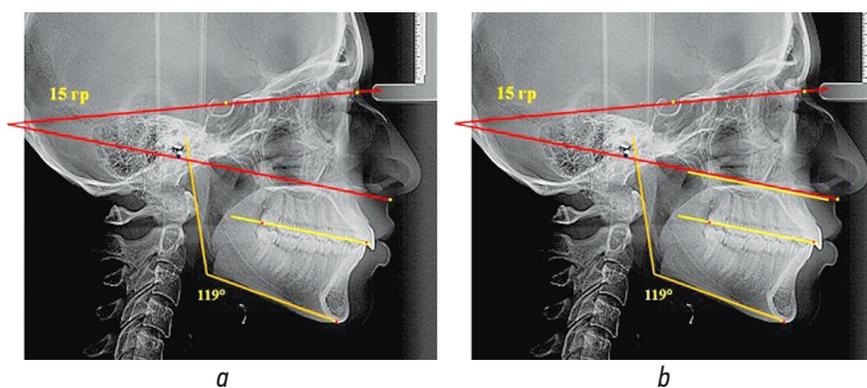


Рис. 2. Особенности расположения линий и углов (а) и сопоставительный анализ камперовской и окклюзионной линий (b) в 1-й группе

Fig. 2. Location of lines and angles (a) and comparative analysis of the Camper and occlusal lines (b) in group 1

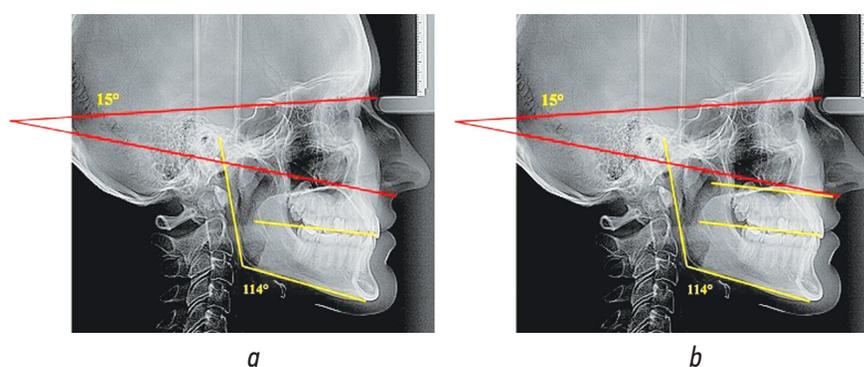


Рис. 3. Особенности расположения линий и углов (а) и сопоставительный анализ камперовской и окклюзионной линий (b) во 2-й группе

Fig. 3. Arrangement of lines and angles (a) and comparative analysis of the Camper and occlusal lines (b) in group 2

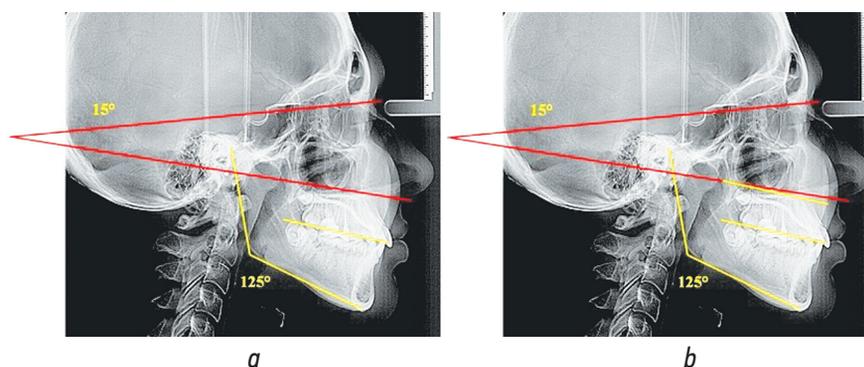


Рис. 4. Особенности расположения линий и углов (а) и сопоставительный анализ камперовской и окклюзионной линий (b) в 3-й группе

Fig. 4. Arrangement of lines and angles (a) and comparative analysis of the Camper and occlusal lines (b) in group 3

различий ($p > 0,05$) между 1-й и 2-й группами наблюдений (рис. 4).

Характерная особенность сопоставительного анализа расположения камперовской горизонтали с окклюзионной линией — они располагались не параллельно друг другу. В сопоставлении анализируемые линии образовывали острый угол, открывающийся кпереди, в отличие от 1-й и 2-й групп.

Полученные данные свидетельствуют о том, что у людей с вертикальным типом роста, также как

и с горизонтальным, не рекомендуется в качестве ориентира использовать камперовскую горизонталь и необходимо выбирать другие ориентиры для конструирования окклюзионной плоскости.

ВЫВОДЫ

1. Камперовская горизонталь проходит параллельно окклюзионной линии у людей с физиологической окклюзией и нейтральным ростом челюстей.

2. При горизонтальном типе роста камперовская горизонталь с окклюзионной линией образует угол, открывающийся кзади.

3. При вертикальном типе роста камперовская горизонталь с окклюзионной линией образует угол, открывающийся кпереди.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведенного исследования было установлено, что для определения протетической плоскости в протетической стоматологии рекомендуется в качестве ориентира использовать камперовскую горизонталь только у людей с нейтральным типом роста лица. Для оценки оптимального расположения окклюзионной плоскости при горизонтальном и вертикальном типах роста челюстей, необходимо определять другие ориентиры что можно применить в ортопедической стоматологии при протезировании людей с полной адентией и в ортодонтии для диагностики аномалии расположения окклюзионной плоскости.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: В.Т. Ягупова — сбор материала, анализ полученных данных, Т.Д. Дмитриенко — дизайн исследования, написание и редактирование текста рукописи; И.Н. Юхнов — разработка методов построения окклюзионных линий на телерентгенограмме, описание главы методов исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горелик Е.В., Измайлова Т.И., Краюшкин А.И. Особенности краниофациального комплекса в различные возрастные периоды // Морфология. 2006. № 4. С. 39. EDN: TRVXZJ
2. Самусев Р.П., Краюшкин А.И. Основы клинической морфологии зубов. Москва: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002. 368 с.
3. Шкарин В.В., Дмитриенко С.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко Д.С. Основы моделирования зубов и построения зубных дуг. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 164 с.
4. Доменюк Д.А., Давыдова Б.Н., Порфириадис М.П., и др. Изменчивость кефалометрических показателей у мужчин и женщин с мезоцефалической формой головы и различными конституциональными типами лица (Часть I) // Институт стоматологии. 2018. № 1. С. 70–73. EDN: UPPLMC
5. Shkarin V.V., Domenyuk D.A., Lepilin A.V., et al. Odontometric indices fluctuation in people with physiological occlusion // Archiv euromedica. 2018. Vol. 8, N. 1. P. 12–18. EDN: XSOWL doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/12
6. Коробкеев А.А., Доменюк Д.А., Шкарин В.В., Дмитриенко С.В. Особенности типов роста лицевого отдела головы при физиологической окклюзии // Медицинский Вестник Северного Кавказа. 2018. Т. 13, № 4. С. 627–630. EDN: SSXMR doi: 10.14300/mnnc.2018.13122

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этический комитет. Статья содержит материалы исследования.

Информированное согласие на публикацию. Все участники добровольно подписали форму информированного согласия до публикации статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All the authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Personal contribution of each author: V.T. Yagupova — collection of material, analysis of the data obtained, T.D. Dmitrienko — design of the study, writing and editing the text of the manuscript; I.N. Yukhnov — development of methods for constructing occlusal lines on teleradiography, description of the chapter of research methods.

Funding source. The authors claim that there is no external funding when writing the article.

Competing interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics approval. The article contains research materials.

Informed consent to publication. All participants voluntarily signed an informed consent form prior to the publication of the article.

7. Dmitrienko S.V., Domenyuk D.A., Melekhov S.V., et al. Analytical approach within cephalometric studies assessment in people with various somatotypes // Archiv EuroMedica. 2019. Vol. 9, N. 3. P. 103–111. EDN: SNWDJC doi: 10.35630/2199-885X/2019/9/3/29
8. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г., Дмитриенко С.В. Комплексная оценка физиологической окклюзии постоянных зубов у людей с различными гнатическими и денральными типами лица и зубных дуг // Медицинский алфавит. 2017. Т. 3, № 24. С. 51–55. EDN: ZVRDBH
9. Шкарин В.В., Дмитриенко Т.Д., Кочконян Т.С., и др. Современные представления о форме и размерах зубочелюстных дуг человека // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2021. № 4. С. 12–19. EDN: YGFZLE doi: 10.19163/1994-9480-2021-4(80)-12-19
10. Дмитриенко С.В., Шкарин В.В., Дмитриенко Т.Д. Методы биометрического исследования зубочелюстных дуг. Волгоград: Издательство ВолГМУ, 2022. 220 с.
11. Шкарин В.В., Дмитриенко Т.Д., Ягупова В.Т., и др. Анализ классических и современных методов биометрического исследования зубочелюстных дуг в периоде прикуса постоянных зубов (Обзор литературы) // Вестник Волгоградского государ-

ственного медицинского университета. 2022. Т. 19, № 1. С. 9–16. EDN: RZKFLT doi: 10.19163/1994-9480-2022-19-1-9-161

12. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г., Дмитриенко С.В. Рентгенологические и морфометрические методы в комплексной оценке кефало-одонтологического статуса пациентов стоматологического профиля (Часть I) // Институт стоматологии. 2017. № 2. С. 58–61. EDN: YUEDYJ

13. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г., Дмитриенко С.В. Рентгенологические и морфометрические методы в комплексной оценке кефало-одонтологического статуса пациентов стоматологического профиля (Часть II) // Институт стоматологии. 2017. № 3. С. 32–35. EDN: ZRDQZN

14. Коробкеев А.А., Цатурян Л.Д., Ведешина Э.Г. Особенности челюстно-лицевой области при макродонтизме постоянных зубов. Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2016. 159 с.

15. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., и др. Оптимизация диагностики заболеваний пародонта у детей с дисплазией соединительной ткани по результатам рентгеноморфометрических и денситометрических исследований // Пародонтология. 2020. Т. 25, № 4. С. 266–275. EDN: ZTYGYT doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-4-266-275

16. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., и др. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть I) // Институт стоматологии. 2018. № 4. С. 52–55. EDN: YTPBAD

17. Dmitrienko S.V., Fomin I.V., Domenyuk D.A., et al. Enhancement of research method for spatial location of temporomandibular elements and maxillary and mandibular incisor // Archiv EuroMedica. 2019. Vol. 9, N. 1. P. 38–44. EDN: AQIIYC doi: 10.35630/2199-885X/2019/9/1/38

18. Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V., Porfyriadis M.P. Major telerehthengogram indicators in people with various growth types of facial area // Archiv EuroMedica. 2018. Vol. 8, N. 1. P. 19–24. EDN: XSOJDF doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/19

19. Доменюк Д.А., Ведешина Э.Г., Дмитриенко С.В., Орфанова Ж.С. Сопоставительный анализ морфометрических параметров зубочелюстных дуг при различных вариантах их формы // Кубанский научный медицинский вестник. 2015. № 2. С. 59–65. EDN: TZCAET

20. Дмитриенко С.В., Зеленский В.А., Доменюк Д.А., Шкарин В.В. Алгоритм определения соответствия типов лица анатомическим вариантам зубных дуг при диагностике и лечении ортодонтических больных // Современная ортопедическая стоматология. 2017. № 28. С. 62–65. EDN: XUFCHB

21. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г., Дмитриенко С.В. Совершенствование методов диагностики зубочелюстных аномалий по результатам изучения функциональных сдвигов в системе орального гомеостаза (Часть II) // Институт стоматологии. 2016. № 3. С. 58–61. EDN: WKDYNH

22. Дмитриенко С.В. Обоснование современных методов ортопедического и ортодонтического лечения детей с дефектами зубных рядов: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва: ЦНИИС, 1994. 34 с.

23. Дмитриенко С.В., Климова Н.Н., Филимонова Е.В., Дмитриенко Д.С. Применение эстетических протетических конструкций в клинике стоматологии детского возраста // Ортодонтия. 2007. № 4. С. 25–28. EDN: KVCUIN

24. Фадеев Р.А., Тимченко В.В. Применение методики определения оптимальной окклюзионной плоскости для лечения пациентов с вертикальными зубочелюстными аномалиями // Вестник Новгородского государственного университета. 2017. № 3. С. 98–104. EDN: ZDUFGF

25. Шкарин В.В., Фомин И.В., Дмитриенко Т.Д., и др. Алгоритм построения окклюзионной плоскости и определение построения окклюзионных точек на боковой телерентгенограмме // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2023. Т. 20, № 4. С. 44–50. EDN: TXJYIR

26. Можаров В.Н., Коробкеев А.А., Доменюк Д.А., и др. Особенности ориентации окклюзионной плоскости у людей с различными типами гнатической части лица // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2021. Т. 16, № 1. С. 42–45. EDN: NIWGYF doi: 10.14300/mnnc.2021.16011

27. Shkarin V.V., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A., et al. Occlusal plane orientation in patients with dentofacial and malies based on morphometric cranio-facial measurements // Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 11, N. 1. P. 116–121. EDN: UPFMEJ doi: 10.35630/2199-885X/2021/11/1.26

28. Фадеев Р.А., Ланина А.Н., Вишнёва Н.В. Клинический опыт применения окклюдокорректоров в качестве операционного позиционера // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2023. Т. 1, № 1. С. 23–28. doi: 10.17816/uds516341

29. Шкарин В.В., Лепилин А.В., Фомин И.В., и др. Планирование лечения у пациентов ортодонтического профиля с учетом топографии ключевых зубов // Медицинский алфавит. 2019. Т. 2, № 11. С. 5–10. EDN: JXVWU doi: 10.33667/2078-5631-2019-2-11(386)-5-10

30. Фадеев Р.А., Ланина А.Н., Вишнёва Н.В., Тимченко В.В. Влияние обусловленности зубочелюстно-лицевой аномалии на выбор тактики ортодонтического лечения // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2023. Т. 1, № 1. С. 29–36. EDN: FLDWHC doi: 10.17816/uds516530

REFERENCES

1. Gorelik EV, Izmailova TI, Krayushkin AI. Features of the craniofacial complex in different age periods. *Morphology*. 2006;129(4):39. (In Russ.) EDN: TRVXZJ

2. Samusev RP, Krayushkin AI. *Fundamentals of clinical morphology of teeth*. Moscow: ONIKS21 century: World and Education; 2002. 368 p. (In Russ.)

3. Shkarin VV, Domenyuk DA, Dmitrienko DS. *Basics of tooth modelling and dental arch construction*. Saint Petersburg: Lan; 2021. 164 p. (In Russ.)

4. Domenyuk DA, Davydov BN, Dmitrienko SV, et al. Variability of cephalometric indices in men and women with mesocephalic form of the head and various constitutional types of face. *The dental institute*. 2018;(1):70–73. EDN: UPPLMC

5. Shkarin VV, Domenyuk DA, Lepilin AV, et al. Odontometric indices fluctuation in people with physiological occlusion. *Archiv euromedica*. 2018;8(1):12–18. EDN: XSOIWL doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/12

6. Korobkeev AA, Domenyuk DA, Shkarin VV, Dmitrienko SV. Types of acial heart depth in physiological occlusion. *Medical news of the North Caucasus*. 2018;13(4):627–630. EDN: SSXMHR doi: 10.14300/mnnc.2018.13122

7. Dmitrienko SV, Domenyuk DA, Melekhov SV, et al. Analytical approach with cephalometric studies assessment in people with various somatotypes. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(3):103–111. EDN: SNWDJC doi: 10.35630/2199-885X/2019/9/3.29

8. Domenyuk DA, Davydov BN, Vedeshina EG, Dmitrienko SV. Comprehensive evaluation of physiological occlusion of permanent

teeth in people with different gnathic, dental types of face and dental arches. *Medical alphabet*. 2017;3(24):51–55. EDN: ZVRDBH

9. Shkarin VV, Dmitrienko TD, Kochkonyan TS, et al. Modern ideas about the shape and size of human dental arches. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2021;18(4):12–19. EDN: YGFZLE doi: 10.19163/1994-9480-2021-4(80)-12-19

10. Dmitrienko SV, Shkarin VV, Dmitrienko TD. Methods of biometric study of dento-mandibular arches. Volgograd: VolgGMU Publishing House; 2022. 220 p. (In Russ.)

11. Shkarin VV, Dmitrienko TD, Yagupova VT, et al. Analysis of classical and modern methods of biometric examination of dental arches in the period of permanent teeth (literature review). *Journal of Volgograd State Medical University*. 2022;19(1):9–16. EDN: RZKFLT doi: 10.19163/1994-9480-2022-19-1-9-161

12. Domyenyuk DA, Davydov BN, Vedeshina EG, Dmitrienko SV. Radiological and morphometric methods for comprehensive assessment of cephalo-odontologic status in dental patients. *The dental institute*. 2017;(2):58–61. EDN: YUEDYJ

13. Domyenyuk DA, Davydov BN, Vedeshina EG, Dmitrienko SV. Radiological and morphometric methods for comprehensive assessment of cephalo-odontologic status in dental patients. *The dental institute*. 2017;(3):32–35. EDN: ZRDQZN

14. Korobkeev AA, Tsaturyan LD, Vedeshina EG. *Features of maxillofacial region in macrodontism of permanent teeth*. Stavropol: Stavropol State Medical University Publishing House; 2016. 159 p. (In Russ.)

15. Davydov BN, Domyenyuk DA, Dmitrienko SV, et al. Improving diagnostics of periodontal diseases in children with connective tissue dysplasia based on X-ray morphometric and densitometric data. *Parodontologiya*. 2020;25(4):266–275. EDN: ZTYGYT doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-4-266-275

16. Domyenyuk DA, Davydov BN, Dmitrienko SV, et al. Diagnostic opportunities of cone-beam computer tomography in conducting cranio-morphological and craniometric research in assessment of individual anatomical variability. *The dental institute*. 2018;(4):52–55. EDN: YTPBAD

17. Dmitrienko SV, Fomin IV, Domyenyuk DA, et al. Enhancement of research method for spatial location of temporomandibular elements and maxillary and mandibular incisor. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(1):38–44. EDN: AQIYIC doi: 10.35630/2199-885X/2019/9/1/38

18. Domyenyuk DA, Dmitrienko SV, Porfyriadis MP. Major telerenthenogram indicators in people with various growth types of facial area. *Archiv EuroMedica*. 2018;8(1):19–24. EDN: XSOJDF doi: 10.35630/2199-885X/2018/8/1/19

19. Domyenyuk DA, Vedeshina EG, Dmitrienko SV, Orfanova ZhS. Comparative analysis of dentoalveolar arch morphometric param-

eters in case of arch shape variations. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2015;(2):63–69. EDN: TZCAET

20. Dmitrienko SV, Zelensky VA, Domyenyuk DA, Shkarin VV. Algorithm of determination of conformity of face types to the main anatomical options of tooth angules in diagnosis and treatment of orthodontic patients. *Modern orthopaedic dentistry*. 2017;(28):62–65. EDN: XUFCHB

21. Domyenyuk DA, Davydov BN, Vedeshina EG, Dmitrienko SV. Improved methods for diagnosing dentoalveolar AB-normalities based on functional shifts in oral homeostasis. *The dental institute*. 2016;(3):58–61. EDN: WKDYNH

22. Dmitrienko SV. *Justification of modern methods of orthopaedic and orthodontic treatment of children with dental defects* [dissertation abstract]. Moscow: CNIIS; 1994. 34 p. (In Russ.)

23. Dmitrienko SV, Klimova NN, Filimonova EV, Dmitrienko DS. Application aesthetic dentures in clinic of children's stomatology. *Orthodontics*. 2007;(4):25–28. EDN: KVCIUN

24. Fadeev RA, Timchenko VV. Determination of the optimal occlusal plane in patients with vertical dentoalveolar anomalies. *Vestnik NOVUSU*. 2017;(3):98–104. EDN: ZDUFGF

25. Shkarin VV, Fomin IV, Dmitrienko TD, et al. Algorithm for constructing an occlusal plane and determining the location of occlusal points on a lateral telerradiography. *Volgograd scientific medical journal*. 2023;20(4):44–50. EDN: TXJYIR

26. Mazharov VN, Korobkeev AA, Domyenyuk DA, et al. Peculiarities of the orientation of the occlusion plane in people with different types of the gnathic part of the face. *Medical news of north Caucasus*. 2021;16(1):42–45. EDN: NIWGYF doi: 10.14300/mnnc.2021.16011

27. Shkarin VV, Kochkonyan TS, Domyenyuk DA, et al. Occlusal plane orientation in patients with dentofacial anomalies based on morphometric cranio-facial measurements. *Archiv EuroMedica*. 2021;11(1):116–121. EDN: UPFMEJ doi: 10.35630/2199-885X/2021/11/1.26

28. Fadeev RA, Lanina AN, Vishnyova NV. Clinical experience of using occlusocorrectors as an operational positioner. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2023;1(1):23–28. EDN: LIYOLG doi: 10.17816/uds516341

29. Shkarin VV, Lepilin AV, Fomin IV, et al. Planning of treatment in patients with orthodontic profile with registration of topography of key teeth. *Medical alphabet*. 2019;2(11):5–10. EDN: JXVWKU doi: 10.33667/2078-5631-2019-2-11(386)-5-10

30. Fadeev RA, Lanina AN, Vishnyova NB, Timchenko VV. Influence of the conditionality of maxillofacial anomalies on the choice of orthodontic treatment tactics. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2023;1(1):29–36. EDN: FLDWHC doi: 10.17816/uds516530

ОБ АВТОРАХ

***Татьяна Дмитриевна Дмитриенко**, канд. мед. наук, доцент, Волгоградский государственный медицинский университет; адрес: Россия, 400131, Волгоград, пл. Павших Борцов, д. 1; ORCID: 0000-0002-0935-5575; eLibrary SPIN: 6118-8965; e-mail: svdvolga@yandex.ru

Виолета Телмановна Ягупова, канд. мед. наук; eLibrary SPIN: 6118-8965; e-mail: violeta.yagupova@mail.ru

Илья Николаевич Юхнов, ассистент кафедры; eLibrary SPIN: 3554-5287; e-mail: ilyuyhnov@bk.ru

AUTHORS' INFO

***Tatyana D. Dmitrienko**, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Volgograd State University; address: 1 Pavshikh Bortsov Ave., Volgograd, 400131, Russia; ORCID: 0000-0002-0935-5575; eLibrary SPIN: 6118-8965; e-mail: svdvolga@yandex.ru

Violetta T. Egupova, MD, Cand. Sci. (Med.); eLibrary SPIN: 6118-8965; e-mail: violeta.yagupova@mail.ru

Ilya N. Yuhnov, assistant; eLibrary SPIN: 3554-5287; e-mail: ilyuyhnov@bk.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633508>

Effect of horizontal loading on orthodontic microimplants functioning as temporary support of provisional orthopedic constructions

Roman A. Fadeev^{1–3}, Maksim A. Cheban³

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

² Saint Petersburg Institute of Dentistry, Saint Petersburg, Russia;

³ Yaroslav the Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia

ABSTRACT

Orthodontic implants are currently widely used in dental practice. They are actively used because they provide a fixed support function, which allows using implants to move teeth and their groups. Using the finite element method, this article presents a mathematical analysis of stress distribution in the bone tissue and orthodontic implants providing both temporary support for provisional crowns and temporary support for tooth movement. This study aimed to examine the effect of horizontal load on orthodontic implants by applying mathematical modeling using the finite element method. The use of the finite element method for modeling stress–strain states in the “microimplant–surrounding bone tissue” system was performed with the reproduction of the material properties and parameters of the microimplant and surrounding bone tissue. 3D models of microimplants were created in the Kompas-3D program (Russia), and the stress distribution analysis was performed in the Autodesk Inventor program (USA). In this study, the peak stress values on the microimplants did not exceed 0.218 MPa with the maximum values of 880 MPa. The maximum stress values in the bone tissue were not higher than 0.024 MPa. Thus, the level of the obtained stress–strain states in both the bone tissue and microimplants is safe for horizontal loads.

Keywords: orthodontic implants; finite element method; stress distribution.

To cite this article

Fadeev RA, Cheban MA. Effect of horizontal loading on orthodontic microimplants functioning as temporary support of provisional orthopedic constructions. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2024;2(2):91–98. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633508>

Received: 17.06.2024

Accepted: 26.06.2024

Published online: 01.07.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633508>

Изучение влияния горизонтальной нагрузки на ортодонтические микроимплантаты, способные нести функцию временной опоры провизорных ортопедических конструкций

Р.А. Фадеев¹⁻³, М.А. Чебан³¹ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;² Частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «СПб ИНСТОМ», Санкт-Петербург, Россия;³ Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия

АННОТАЦИЯ

В настоящее время в стоматологической практике широко используются ортодонтические имплантаты. Их активное применение обусловлено обеспечением функции неподвижной опоры, что позволяет использовать имплантаты для перемещения зубов и их групп. В статье представлен математический анализ распределения напряжений в костной ткани и ортодонтических имплантатах, способных нести функцию как временной опоры провизорных коронок, так и функцию временной опоры для перемещения зубов, с помощью метода конечных элементов. Цель работы — изучение влияния горизонтальной нагрузки на ортодонтические имплантаты путем применения математического моделирования методом конечных элементов. Исследование осуществлялось с использованием математического способа моделирования напряженно-деформированных состояний в системе «микроимплантат — окружающая костная ткань» с воспроизведением свойств материала и параметров микроимплантата и окружающей костной ткани методом конечных элементов. Для выполнения анализа созданы трехмерные модели микроимплантатов в программе «Компас-3D» (Россия), анализ распределения напряжений проводился в программе «Autodesk Inventor» (США). Пиковые значения напряжений на микроимплантаты не превышали 0,218 МПа при предельных значениях 880 МПа. Максимальные значения напряжений в костной ткани оказались не выше 0,024 МПа. Таким образом, уровень полученных напряженно-деформированных состояний как в костной ткани, так и в микроимплантатах является безопасным для горизонтальных нагрузок.

Ключевые слова: ортодонтические имплантаты; метод конечных элементов; распределение напряжений.

Как цитировать

Фадеев Р.А., Чебан М.А. Изучение влияния горизонтальной нагрузки на ортодонтические микроимплантаты, способные нести функцию временной опоры провизорных ортопедических конструкций // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2024. Т. 2. № 2. С. 91–98.
DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633508>

BACKGROUND

Currently, orthodontic implants are a widely used treatment option in modern dental practice. They are actively used because they provide fixed support, which allows for the movement of teeth and their groups [1–10].

In addition to providing a fixed support for tooth movement, orthodontic implants can also provide temporary support for provisional prosthetic crowns in patients with partial tooth loss. This allows for the restoration of the integrity of the dentition during orthodontic treatment before prosthetics and consequently the elimination of traumatic occlusion and restoration of masticatory function throughout the orthodontic treatment period [11].

Nevertheless, the use of conventional orthodontic implants as a provisional support for provisional crowns is associated with certain disadvantages, such as difficulties in the laboratory fabrication of crowns, disruption of crown fixation, and the need for additional restoration of the crown base after fabrication. These issues arise because the supragingival aspect of conventional orthodontic implants is not intended for use as a foundation for a provisional prosthetic crown. In light of these considerations, we proposed a microimplant system, and its design can be used as a provisional support for a provisional orthopedic structure (Fig. 1) [12].

A previous study investigated the effect of vertical loading on orthodontic implants using finite-element mathematical modeling, which demonstrated the safety of vertical loading.

This study aimed to examine the effect of horizontal loading on our proposed microimplant system using the finite-element method.

The finite-element method is a mathematical approach to calculating the physical capabilities of materials and systems within a computer environment. This

is achieved through differential equations. The method is founded upon the partitioning of the subject matter into virtual fragments of a specified magnitude, through which the strength characteristics of the primary object are calculated [2, 14–16].

When studying the stress distribution in the microimplant area, the following tasks were set:

1) Characterizing the stress distribution patterns under horizontal loading of the microimplant.

2) Determining possible differences in stress distribution in bone tissue in the presence of cancellous bone only and cancellous bone covered with the compact lamina.

3) Determining the microimplant zones that experience maximum stresses.

MATERIALS AND METHODS

Geometric models of orthodontic implants and two bone tissue models were developed to solve the given tasks. The first model consisted only of spongy substance, whereas the second model included spongy substance and compact lamina. The two experimental models of bone tissues were created because in the area of missing teeth in the upper jaw, spongy bone without a pronounced cortical layer is commonly found, whereas in the lower jaw, the spongy bone is often surrounded by a pronounced compact lamina.

The following bone tissue parameters were used: compact lamina thickness of 1.5 mm, spongy substance density of 1400 Hounsfield units (HU), and compact lamina density of 1800 HU [17]. The horizontal load applied to the microimplants was equivalent to the maximum force level of intraoral elastic traction, amounting to 1.7 H [18].

Six groups of geometric models were constructed based on the orthodontic implant and bone tissue models, with variations in implant size and bone tissue model.

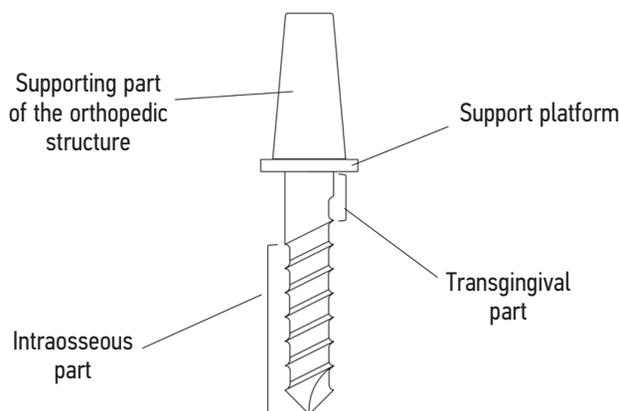


Fig. 1. Model of the orthodontic microimplant performing the function of a temporary support for an orthopedic structure developed by R.A. Fadeev and M.A. Cheban

Рис. 1. Модель разработанного Р.А. Фадеевым и М.А. Чебаном ортодонтического микроимплантата, способного выполнять функцию временной опоры ортопедической конструкции

Table 1. Physical and mechanical characteristics of the bone tissue and titanium**Таблица 1.** Физико-механические характеристики костной ткани и титана

Material	Modulus of elasticity, hPa	Poisson's ratio	Yield strength, MPa	Tensile strength, MPa
Compact lamina of bone tissue	13.70	0.26	–	60
Spongy bone	1.37	0.30	–	60
Titanium	113.80	0.32	880	–

Table 2. Magnitude of stresses in the first bone tissue model (spongy substance only)**Таблица 2.** Величина напряжений в первой модели костной ткани (только губчатое вещество)

Microimplant size, mm	Maximum stress in the microimplant, MPa	Maximum stress in bone tissue, MPa
2 × 8	0.204	0.003
2 × 10	0.187	0.004
2 × 12	0.201	0.004

Subsequently, the following finite-element models were developed for the aforementioned groups: Group 1 consisted of a bone model and a microimplant with an internal part size of 2 × 8 mm (thread height, 6 mm; transgingival height, 2 mm); group 2, bone model 1 and a microimplant with an internal part size of 2 × 10 mm (thread height, 8 mm; transgingival part height, 2 mm); group 3, bone model 1 and a microimplant with an internal part size of 2 × 12 mm (thread height, 10 mm; transgingival part height, 2 mm); group 4, bone model 2 and a microimplant with an internal part size of 2 × 8 mm (thread height, 6 mm; transgingival part height, 2 mm); group 5, bone model 2 and a microimplant with an internal part size of 2 × 10 mm (thread height, 8 mm; transgingival part height, 2 mm); group 6, bone tissue model and a microimplant with an internal part size of 2 × 12 mm (thread height, 10 mm; transgingival part height, 2 mm);

The study employed a mathematical modeling approach to investigate the stress–strain states within the microimplant surrounding bone tissue system. This involved reproducing the material properties and parameters of the microimplant and the surrounding bone tissue through the finite-element method. For the analysis, three-dimensional models of microimplants were constructed in “Compass 3D,” (Russia) and a stress distribution analysis was performed in “Autodesk Inventor” (USA).

The physical and mechanical characteristics (elastic modulus, Poisson's ratio, yield strength, tensile strength) of the bone tissue and titanium were obtained from specialized literature sources and are presented in Table 1 [2, 15, 16, 19, 20].

RESULTS

The results of the finite-element method study investigating stress distribution in microimplants and surrounding bone tissue are presented below.

Group 1 consisted of a bone tissue model and a microimplant with an inner part size of 2 × 8 mm (Fig. 2); group 2, bone tissue model 1 and a microimplant with an internal part size of 2 × 10 mm (Fig. 3); group 3, bone tissue model 1 and a microimplant with an internal part size of 2 × 12 mm (Fig. 4); group 4, bone model 2 and a microimplant with an internal part size of 2 × 8 mm (Fig. 5); group 5, bone model 2 and a microimplant with an internal part size of 2 × 10 mm (Fig. 6); group 6, bone model 2 and a microimplant with an internal part size of 2 × 12 mm (Fig. 7).

Tables 2 and 3 illustrate the maximum stress values in microimplants and bone tissue, respectively, as a function of the bone tissue model.

The characteristics of stress distribution under horizontal loading on the microimplant were evaluated, and the maximum stresses were concentrated in the area of the supragingival part of the construct. In this area, the stresses ranged from 0.187 to 0.218 MPa. In contrast, the load was distributed evenly in the area of the intraosseous and transgingival parts.

The study of stress distribution in the bone tissue demonstrated that when a load was applied to a microimplant situated solely within the cancellous bone, uniform stresses were observed throughout the microimplant's body. Upon examination of the stresses in the second bone tissue model, the compact plate within the bone did not result in the accumulation of stresses within the area of this layer. Instead, the stresses were primarily

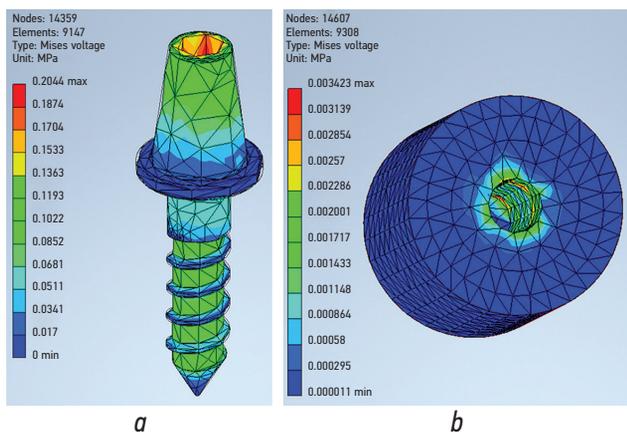


Fig. 2. Group 1: stress distribution in the microimplant (a) and bone tissue (b)

Рис. 2. Группа 1 — распределение напряжений в микроимплантате (a) и костной ткани (b)

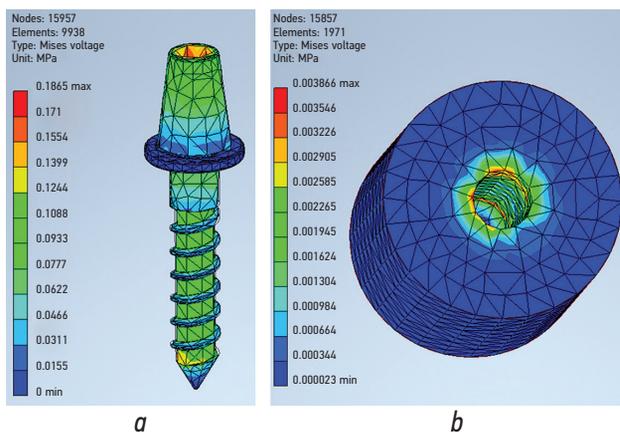


Fig. 3. Group 2: stress distribution in the microimplant (a) and bone tissue (b)

Рис. 3. Группа 2 — распределение напряжений в микроимплантате (a) и костной ткани (b)

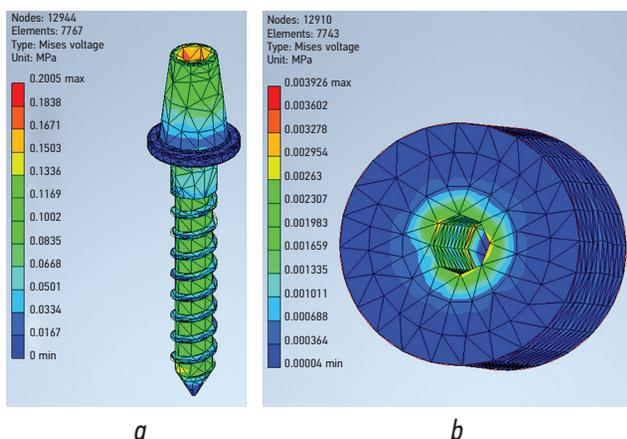


Fig. 4. Group 3: stress distribution in the microimplant (a) and bone tissue (b)

Рис. 4. Группа 3 — распределение напряжений в микроимплантате (a) и костной ткани (b)

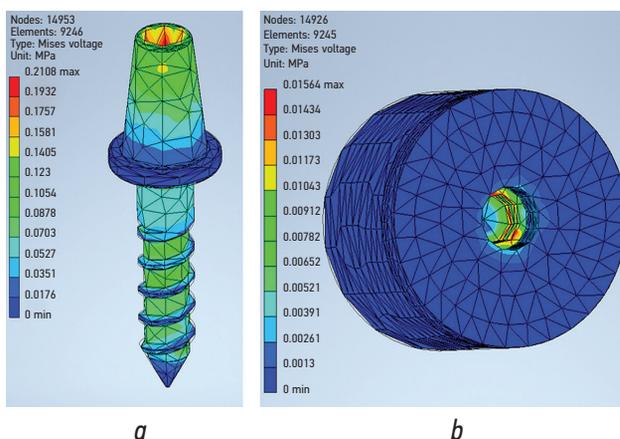


Fig. 5. Group 4: stress distribution in the microimplant (a) and bone tissue (b)

Рис. 5. Группа 4 — распределение напряжений в микроимплантате (a) и костной ткани (b)

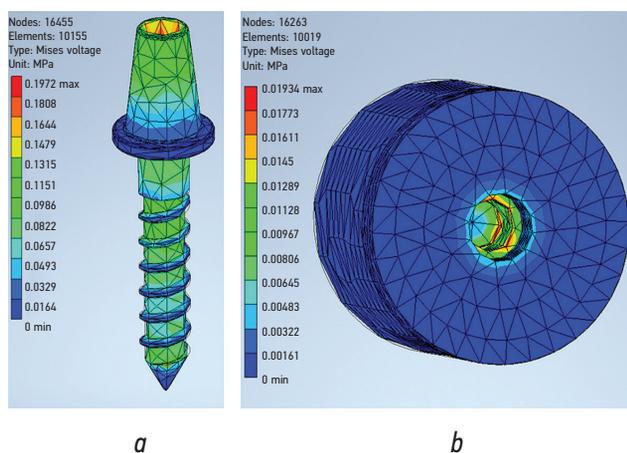


Fig. 6. Group 5: stress distribution in the microimplant (a) and bone tissue (b)

Рис. 6. Группа 5 — распределение напряжений в микроимплантате (a) и костной ткани (b)

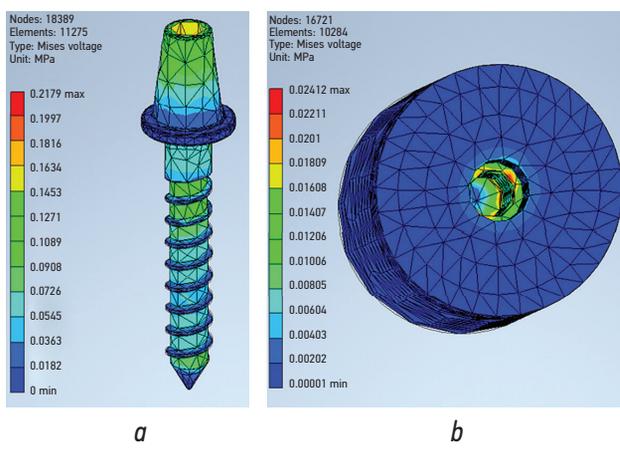


Fig. 7. Group 6: stress distribution in the microimplant (a) and bone tissue (b)

Рис. 7. Группа 6 — распределение напряжений в микроимплантате (a) и костной ткани (b)

Table 3. Magnitude of stresses in the second model of bone tissue (spongy substance and compact plate)**Таблица 3.** Величина напряжений во второй модели костной ткани (губчатое вещество и компактная пластинка)

Microimplant size, mm	Maximum stress in the microimplant, MPa	Maximum stress in bone tissue, MPa
2 × 8	0.211	0.016
2 × 10	0.197	0.019
2 × 12	0.218	0.024

concentrated in the cancellous bone along the microimplant's body.

CONCLUSIONS

1. The results demonstrate that microimplants can withstand horizontal loads without compromising their structural integrity.

2. The maximum stresses experienced by the microimplants do not exceed 0.218 MPa, with a limit value of 880 MPa.

3. The application of a horizontal load to the microimplant resulted in the distribution of stresses predominantly around the cancellous bone, irrespective of the presence of the compact lamina. The maximum stress values in the bone tissue were <0.024 MPa, indicating a high reserve of bone tissue strength at the current loading level.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All the authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Personal contribution of each author: R.A. Fadeev — writing and editing the text of the manuscript;

M.A. Cheban — collecting material, analyzing the data obtained, writing the text of the manuscript.

Funding source. The authors claim that there is no external funding when writing the article.

Competing interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics approval. The material of the article contains research materials.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: Р.А. Фадеев — написание и редактирование текста рукописи; М.А. Чебан — сбор материала, анализ полученных данных, написание текста рукописи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этический комитет. Материал статьи содержит материалы исследований.

REFERENCES

- Arsenina OI, Abakarov SI, Popova NV, et al. Orthodontic treatment as a stage of rational dental prosthetics. *Stomatology*. 2023;102(2):54–62. EDN: LCYUSZ doi: 10.17116/stomat202310202154
- Zhulev EN, Zubareva TO. Modern approach to the planning orthodontic treatment using micro implants. *Modern Problems of Science and Education*. 2013;(6):563. EDN: RVCWCP
- Persin LS. *Orthodontics. Modern methods of diagnostics of dento-mandibular anomalies: a guide for doctors*. Moscow: Inform-Kniga; 2007. 248 p. (In Russ.)
- Suetenkov DE, Lyasnikova AV. Prospects of orthodontic correction in patients with a high risk of periodontitis using microimplants with modified coating. *Parodontologiya*. 2009;(3):45–50. EDN: KXRDHJ (In Russ.)
- Abraham ST, Paul MM. Microimplants for orthodontic anchorage: A review of complication sand management. *J Dent Implant*. 2013;3(2):165–167. doi: 10.4103/0974-6781.118859
- Barros SE, Vanz V, Chiqueto K, et al. Mechanical strength of stainless steel and titanium alloy mini-implants with different diameters: an experimental laboratory study. *Prog Orthod*. 2021;22(1):9. doi: 10.1186/s40510-021-00352-w
- Chen Y, Kyung HM, Zhao WT, Yu WJ. Critical factors for the success of orthodontic mini-implants: A systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2009;135(3):284–291. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.08.017
- Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod*. 2001;35(7):417–422.
- Park HS, Kim JY, Kwon TG. Treatment of a Class II deep-bite with microimplant anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2011;139(3):397–406. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.02.034
- Rungcharassaeng K, Kan JYK, Caruso JM. Implants as absolute anchorage. *J Calif Dental Assoc*. 2005;33(11):881–888. doi: 10.1080/19424396.2005.12224284

11. Sung JH, Kyung HM, Bae SM. *Microimplants in orthodontics*. Dentos Inc.; 2006. 173 p.
12. Fadeev RA, Cheban MA, Timchenko VV. The article provides a description of the use of orthodontic microimplant at the same time in order to compensate for the defect of the dental series by temporary structures of dentures and to create an artificial support for orthodontic movement of teeth. *The dental institute*. 2021;(2):65–67. EDN: GTCXAR
13. Patent for utility model RUS N. 215905 U1/09.01.2023, MPK A61C8/00. Fadeev RA, Cheban MA. *Microimplant for temporary support of provisor orthopaedic construction*. (In Russ.)
14. Bogomolova YB, Saakyan MY, Kikeev VA. Analysis of the stress-strain state of bone tissue during orthopedic treatment with all-ceramic crowns made of zirconium dioxide supported by implants. *Medical almanac*. 2023;(3):48–54. EDN: OGPXZE
15. Dyachenko DYu, Dyachenko SV. Finite element method in computer simulation for improved patient care in dentistry: a systematic review. *Kuban scientific medical bulletin*. 2021;28(5):98–116. EDN: KDCHLT doi: 10.25207/1608-6228-2021-28-5-98-116
16. Zhuruli GN. *Biomechanical factors of efficiency of intraosseous dental implants (experimental-clinical study)* [dissertation]. Moscow, 2010. 197 p. (In Russ.)
17. Rubnikovich SP, Fisyunov AD, Denisova YL, Serdyuchenko NS. *Pin constructions in stomatology: Monograph*. Minsk: Belarusian Science Publishing House; 2020. 165 p. (In Russ.)
18. Fadeev RA, Cheban MA. Examination of bone tissue in patients with partial loss of teeth and dental anomalies according to cone-beam computed tomography. *The dental institute*. 2023;(1):21–23. EDN: SNIFFJ
19. Alexander RG. *The Alexander discipline: Contemporary concepts and philosophies*. Ormco Corporation; 1986. 461 p.
20. Frost HM. A 2003 update of bone physiology and Wolff's Law for clinicians. *The Angle orthodontist*. 2004;74(1):3–15. doi: 10.1043/0003-3219(2004)074<0003:AUOBPA>2.0.CO;2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арсенина О.И., Абакаров С.И., Попова Н.В., и др. Ортодонтическое лечение как этап подготовки к рациональному зубному протезированию // *Стоматология*. 2023. Т. 102, № 2. С. 54–62. EDN: LCYUSZ doi: 10.17116/stomat202310202154
2. Жулев Е.Н., Зубарева Т.О. Современные подходы к планированию ортодонтического лечения с применением микроимплантатов // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 6. С. 563. EDN: RVCWCP
3. Персин Л.С. Ортодонтия. Современные методы диагностики зубочелюстных аномалий: руководство для врачей. Москва: Информ-книга, 2007. 248 с.
4. Суетенков Д.Е., Лясникова А.В. Перспективы ортодонтической коррекции у пациентов с высоким риском пародонтита с помощью микроимплантатов с модифицированным покрытием // *Пародонтология*. 2009. № 3. С. 45–50. EDN: KXRDJH
5. Abraham S.T., Paul M.M. Microimplants for orthodontic anchorage: A review of complication and management // *J Dent Implant*. 2013. Vol. 3, N. 2. P. 165–167. doi: 10.4103/0974-6781.118859
6. Barros S.E., Vanz V., Chiqueto K., et al. Mechanical strength of stainless steel and titanium alloy mini-implants with different diameters: an experimental laboratory study // *Prog Orthod*. 2021. Vol. 22, N. 1. ID 9. doi: 10.1186/s40510-021-00352-w
7. Chen Y., Kyung H.M., Zhao W.T., Yu W.J. Critical factors for the success of orthodontic mini-implants: A systematic review // *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2009. Vol. 135, N. 3. P. 284–291. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.08.017
8. Park H.S., Bae S.M., Kyung H.M., Sung J.H. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion // *J Clin Orthod*. 2001. Vol. 35, N. 7. P. 417–422.
9. Park H.S., Kim J.Y., Kwon T.G. Treatment of a Class II deepbite with microimplant anchorage // *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2011. Vol. 139, N. 3. P. 397–406. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.02.034
10. Rungcharassaeng K., Kan J.Y.K., Caruso J.M. Implants as absolute anchorage // *J Calif Dental Assoc*. 2005. Vol. 33, N. 11. P. 881–888. doi: 10.1080/19424396.2005.12224284
11. Sung J.H., Kyung H.M., Bae S.M. *Microimplants in orthodontics*. Dentos Inc., 2006. 173 p.
12. Фадеев Р.А., Чебан М.А., Тимченко В.В. Исправление зубочелюстных аномалий у пациентов с частичной потерей зубов с применением микроимплантатов // *Институт стоматологии*. 2021. № 2. С. 65–67. EDN: GTCXAR
13. Патент на полезную модель РФ № 215905 U1/09.01.2023, МПК А61С8/00. Фадеев Р.А., Чебан М.А. Микроимплантат для временной опоры провизорной ортопедической конструкции.
14. Богомолова Ю.Б., Саакян М.Ю., Кикеев В.А. Анализ напряженно-деформированного состояния костной ткани при ортопедическом лечении цельнокерамическими коронками из диоксида циркония с опорой на имплантаты // *Медицинский альманах*. 2023. № 3. С. 48–54. EDN: OGPXZE
15. Дьяченко Д.Ю., Дьяченко С.В. Применение метода конечных элементов в компьютерной симуляции для улучшения качества лечения пациентов в стоматологии: систематический обзор // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2021. Т. 28, № 5. С. 98–116. EDN: KDCHLT doi: 10.25207/1608-6228-2021-28-5-98-116
16. Журули Г.Н. Биомеханические факторы эффективности внутрикостных стоматологических имплантатов (экспериментально-клиническое исследование): дисс. ... д-ра мед. наук. Москва, 2010. 197 с.
17. Рубникович С.П., Фисюнов А.Д., Денисова Ю.Л., Сердюченко Н.С. Штифтовые конструкции в стоматологии: Монография. Минск: ИД Белорусская наука, 2020. 165 с.
18. Фадеев Р.А., Чебан М.А. Изучение костной ткани у пациентов с частичной потерей зубов и зубочелюстными аномалиями по данным конусно-лучевой компьютерной томографии // *Институт стоматологии*. 2023. № 1. С. 21–23. EDN: SNIFFJ
19. Alexander R.G. *The Alexander discipline: Contemporary concepts and philosophies*. Ormco Corporation, 1986. 461 p.
20. Frost H.M. A 2003 update of bone physiology and Wolff's Law for clinicians // *The Angle orthodontist*. 2004. Vol. 74, N. 1. P. 3–15. doi: 10.1043/0003-3219(2004)074<0003:AUOBPA>2.0.CO;2

AUTHORS' INFO

***Maksim A. Cheban**, postgraduate student,
Yaroslav the Wise Novgorod State University;
address: 173003, Veliky Novgorod, st. Bolshaya Sankt-
Petersburgskaya, 41; eLibrary SPIN: 3289-7217;
e-mail: maximcheban97@gmail.com

Roman A. Fadeev, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0003-3467-4479; eLibrary SPIN: 4556-5177;
e-mail: sobol.rf@yandex.ru

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

ОБ АВТОРАХ

***Максим Андреевич Чебан**, аспирант Новгородского
государственного университета имени Ярослава Мудрого;
адрес: ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41,
Великий Новгород, 173003, Россия; eLibrary SPIN: 3289-7217;
e-mail: maximcheban97@gmail.com

Роман Александрович Фадеев, д-р мед. наук;
ORCID: 0000-0003-3467-4479; eLibrary SPIN: 4556-5177;
e-mail: sobol.rf@yandex.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633541>

Results of the I International Russian–Belarusian Scientific and Practical Conference “Modern Gnathology”

Natalia S. Robakidze

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

On May 18–19, 2024, the I International Russian–Belarusian scientific and practical conference “modern gnathology” took place in St. Petersburg. The conference was organized by the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. Scientists from Russia and Belarus presented on the interdisciplinary interaction of doctors of various fields in the rehabilitation of dental patients. New methods for diagnosing and treating diseases of the temporomandibular joint and masticatory muscles have been proposed.

Keywords: modern gnathology; dentistry; conference.

To cite this article

Robakidze NS. Results of the I International Russian–Belarusian Scientific and Practical Conference “Modern Gnathology”. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2024;2(2):99–103. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633541>

Received: 18.06.2024

Accepted: 18.06.2024

Published online: 28.06.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633541>

Итоги I Международной российско-белорусской научно-практической конференции «Современная гнатология»

Н.С. Робакидзе

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

18–19 мая 2024 года в Санкт-Петербурге состоялась I Международная российско-белорусская научно-практическая конференция «Современная гнатология». Конференция организована Северо-Западным государственным медицинским университетом имени И.И. Мечникова и Научным медицинским обществом стоматологов Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Прозвучали доклады ученых из России и Беларуси, посвященные междисциплинарному взаимодействию врачей различного профиля на этапах реабилитации стоматологических пациентов. Предложены новые методы диагностики и лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц.

Ключевые слова: современная гнатология; стоматология; конференция.

Как цитировать

Робакидзе Н.С. Итоги I Международной российско-белорусской научно-практической конференции «Современная гнатология» // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2024. Т. 2. № 2. С. 99–103. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633541>

On May 18–19, 2024, the I International Russian-Belarusian Scientific and Practical Conference, entitled “Modern Gnathology,” was held at the Park Inn by Radisson Pribaltijskaya Hotel and Congress Center in St. Petersburg.

The primary objective of the conference was to enhance comprehension of the trajectory of gnathology development in Russia and Belarus and encourage collaboration among medical professionals from diverse specialties during the rehabilitation of patients with dental problems and temporomandibular joint (TMJ) and masticatory muscle disorders.

The conference was organized by the I.I. Mechnikov North-Western State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation and the Scientific Medical Society of Stomatologists of St. Petersburg and the Leningrad Region. The event was co-founded by the Dental Association of Russia (StAR) and the Belarusian State Medical University.

The conference, entitled “Modern Gnathology,” was conducted face-to-face and online. The event was attended by >250 medical practitioners from St. Petersburg and other cities in Russia and neighboring countries. The conference was accredited in the system of continuing medical education in the following specialties: general dentistry, orthodontics, therapeutic dentistry, pediatric dentistry, surgical dentistry, maxillofacial surgery, and osteopathy. During the meetings, an exhibition of dental materials and equipment was held in the foyer of the hotel.

The conference program was comprehensive and rigorous. The event featured 20 reports prepared by leading specialists in gnathology, orthodontics, maxillofacial surgery, osteopathy, and radiation diagnostics from Russia and Belarus.

A.S. Grishchenkov, Cand. Sci. (Med.), associate professor and head of the Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry at the Belarusian State Medical University,

presented two reports. The initial report was dedicated to contemporary algorithms for the diagnosis and treatment of patients with TMJ disorders, delineation of nosological forms, and evolution of methodologies within the context of the revised International Classification of Diseases. The second report introduced a new Belarusian intraoral device for the treatment of patients with snoring and obstructive sleep apnea syndrome.

Issues in the diagnosis and treatment of odontogenic pain syndrome were considered in the “Differential Diagnosis and Treatment of Facial Pain. Odontogenic Pain Syndrome. Stomalgia,” report by N.M. Chechik, Cand. Sci. (Med.), associate professor and head of the Educational Simulation Center of the Republican Clinical Medical Center of the Presidential Administration of the Republic of Belarus.

The report on the “Conceptual Trends of Perio-Orthodontic Treatment” was presented by Y.L. Denisova, Dr. Sci. (Med.), professor of the Periodontology Department of the Belarusian State Medical University.

A.V. Silin, Dr. Sci. (Med.), professor and head of the Department of General Practice Dentistry of the I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, reported the “Risk Factors, Diagnosis and Assessment of TMJ Disease Progression.” It was devoted to the risk of development and prognosis of TMJ diseases.

The report on the “Possibilities of Modern Radial Diagnostics and Artificial Intelligence Computer Programs in Detecting Functional TMJ Disorders” was presented by M.A. Chibisova, Dr. Sci. (Med.), professor of the Department of Clinical Dentistry, Y.A. Fedorov Department of Pediatric and Therapeutic Dentistry of the I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Department of Therapeutic Dentistry of the St. Petersburg State University, and Department of Clinical Medicine of the REAVIZ University.



A.N. Ryakhovsky, Dr. Sci. (Med.), professor and consultant of the Orthopedic Dentistry Department of the Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, spoke about new approaches to planning reconstructive orthognathic surgeries using digital technologies.

Y.I. Perfiliev, Dr. Sci. (Med.), professor and scientific consultant of CJSC OKB "RITM" reported the "Prevention of Postoperative Complications in Dental Practice with the help of SCENAR device."

R.A. Fadeev, Dr. Sci. (Med.), professor and head of the Department of Orthopedic Dentistry, Orthodontics and Gnathology of the I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, head of the Department of Orthodontics of St. Petersburg Institute of Postgraduate Dental Education, professor of the Department of Dentistry of Yaroslav the Wise Novgorod State University, and chief specialist of Romanovsky Medical Center, presented various rehabilitation schemes for patients with TMJ diseases and masticatory muscle parafunctions, including diagnosis, gnathological preparation, orthodontic treatment, and prosthetics in the report titled "Algorithms for Rehabilitation of Patients with TMJ Disorders and Parafunctions of Masticatory Muscles."

D.S. Bulycheva, Cand. Sci. (Med.), orthodontist of the Beauty Institute "Galaxy" reported the complex rehabilitation of patients with dentomandibular anomalies and deformities.

The first day of the conference concluded with a discussion and a question-and-answer session.

A.I. Yaremenko, Dr. Sci. (Med.), professor and president of the Stomatological Association of Russia, and head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University opened the second session on May 19, 2024. A.I. Yaremenko



reported the "Characteristics of Diagnosis of Odontalgia and Atypical Facial Pain in Patients with TMJ Pathology" and presented algorithms of diagnosis and differential diagnosis of facial pain in patients with dental problems.

D.E. Mokhov, Dr. Sci. (Med.), professor and chief supernumerary specialist in osteopathy of the Ministry of Health of Russia, head of the Department of Osteopathy of I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, director of the Institute of Osteopathy of St. Petersburg State University, and president of the Russian Osteopathic Association, reported the "Violations of Physiological Reflexes, their Correction in Rehabilitation of Dental Patients." The report revealed the importance of research and correction of functional disorders of the tongue, oculomotor, cervical, and vestibulocervical reflexes in the orthodontic and orthopedic rehabilitation of patients.

S.A. Popov, Dr. Sci. (Med.), professor and orthodontist of Dental Polyclinic No. 9 reported the "Uniqueness of Orthodontic Rehabilitation of Patients with TMJ Dysfunction," which devoted to digital planning and application of a progressive approach in the treatment of TMJ dysfunction in patients with orthodontic problems.

T.V. Klimova, D.Sc. (Med.), associate professor of the Department of Orthodontics of the A.I. Evdokimov Moscow State Medical and Dental University, reported the "Normalization of chewing movements in the treatment of patients with muscle-joint dysfunction."

The study "Physiotherapy in Complex Treatment of Diseases of the Maxillofacial Region" was presented by V.V. Kiryanova, Dr. Sci. (Med.), professor of the Department of Physiotherapy, Acad. I.P. Pavlov State Pediatric Medical University.

The professor and head of the Therapeutic Dentistry Department of the Samara State Medical University, M.A. Postnikov, Dr. Sci. (Med.), reported the "Features of Diagnosis and Prosthetics in Children with the Use of Digital Technologies." This report delved into the features of examination and prosthetics of children with adentia and parafunction of masticatory muscles using digital technologies.

In the study titled "Stages of Orthodontic Treatment of Patients with Musculoarticular Dysfunction. The role of Splint Therapy," A.I. Fazliev presented various approaches to the diagnosis and optimization of the treatment of musculoarticular dysfunction.

M.M. Soloviev, Cand. Sci. (Med.), associate professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics of the I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, reported the "Evaluation of Diagnostic Significance of CT and Scintigraphy in Unilateral Hyperplasia of the Mandibular Condyle."

A.R. Andreischev, Dr. Sci. (Med.), associate professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of the I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, reported the "Manipulations with Occlusal Plane. How Does It Work?" This report focused on the possibilities

of correction of the occlusal plane inclination in the sagittal and transversal directions and emphasized changing the level of its vertical position.

In the study, entitled "Prospects and Justification of Measuring Deep and Skin Temperature by Microwave Radiothermometry for Pathology of Cranial Organs and Tissues," A.V. Tarakanov, Dr. Sci. (Med.), professor and head of the Department of Emergency Medical Care with a Course of Military and Extreme Medicine at Rostov State Medical University, introduced a novel direction in medical technology based on the measurement of the intrinsic electromagnetic radiation of human tissues in the microwave range.

The second day of the conference concluded with a spirited exchange of ideas and three master classes: (1) digital

positioning of the mandible to facilitate optimal occlusion and articulation (A.N. Ryakhovsky), (2) osteopathic techniques in dentistry (D.E. Mokhov and A.D. Chechin), and (3) use of the SCENAR device to alleviate pain symptoms (B.P. Kulizhsky).

According to the participants, the conference "Modern Gnathology" allowed learning about the advanced achievements of science in Russia and Belarus, exchanging opinions, and gaining new knowledge about interdisciplinary approaches to the diagnosis and treatment of TMJ and masticatory muscle diseases.

The conference organizing committee expresses its confidence that such events are an important step toward further development and strengthening of international cooperation.



AUTHOR'S INFO

Natalia S. Robakidze, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor;
North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov;
address: 1/82, Zanevsky Ave., Saint Petersburg, 195298, Russia;
ORCID: 0000-0003-4209-5928; eLibrary SPIN: 6653-2182;
Scopus Author ID: 37081902200; e-mail: rona24@list.ru

ОБ АВТОРЕ

Робакидзе Наталья Серафимовна, д-р мед. наук, доцент;
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова; адрес: Заневский пр., 1/82,
Санкт-Петербург, 195298, Россия;
ORCID: 0000-0003-4209-5928; eLibrary SPIN: 6653-2182;
Scopus Author ID: 37081902200; e-mail: rona24@list.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633690>

Научный отчет

Результаты II Всероссийской научно-практической конференции «Стоматолог-профессионал-2024»

Н.С. Робакидзе

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

22 мая 2024 года в Санкт-Петербурге состоялась II Всероссийская научно-практическая конференция «Стоматолог-профессионал-2024», организованная Северо-Западным государственным медицинским университетом имени И.И. Мечникова и Научным медицинским обществом стоматологов Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Прозвучали доклады ординаторов стоматологических кафедр вузов России. Основная тематика посвящена вопросам лечения зубочелюстных аномалий, заболеваний пародонта и височно-нижнечелюстного сустава.

Ключевые слова: конференция; ординатор; стоматолог-профессионал.

Как цитировать

Робакидзе Н.С. Результаты II Всероссийской научно-практической конференции «Стоматолог-профессионал-2024» // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2024. Т. 2. № 2. С. 105–107. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633690>

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633690>
Scientific Report

Results of the II All-Russian Scientific and Practical Conference “Professional Dentist 2024”

Natalia S. Robakidze

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

The II All-Russian Scientific and Practical Conference “Professional Dentist 2024” took place in Saint Petersburg on May 22, 2024. It was organized by the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov and the Scientific Medical Society of Dentists of Saint Petersburg and the Leningrad Region. Residents of dental departments of Russian universities presented mainly on topics devoted to the treatment of dental anomalies, periodontal diseases, and the temporomandibular joint.

Keywords: conference; resident; professional dentist.

To cite this article

Robakidze NS. Results of the II All-Russian Scientific and Practical Conference “Professional Dentist 2024”. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2024;2(1):105–107. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds633690>

Received: 23.06.2024

Accepted: 23.06.2024

Published online: 30.06.2024

22 мая 2024 года в Санкт-Петербурге состоялась II Всероссийская научно-практическая конференция «Стоматолог-профессионал-2024», организованная Северо-Западным государственным медицинским университетом (СЗГМУ) им. И.И. Мечникова и Научным медицинским обществом стоматологов Санкт-Петербурга и Ленинградской области с целью вовлечения ординаторов различных стоматологических специальностей в научно-исследовательскую, инновационную и просветительскую деятельность.

В мероприятии приняли участие 90 врачей специальностей «стоматология общей практики», «стоматология детская», «стоматология ортопедическая», «стоматология терапевтическая», «стоматология хирургическая», «челюстно-лицевая хирургия», «ортодонтия». Конференция прошла в очном и дистанционном формате.

Прозвучало 11 докладов ординаторов стоматологических кафедр вузов России. Основная тематика сообщений посвящена вопросам лечения зубочелюстных аномалий, заболеваний пародонта и височно-нижнечелюстного сустава.

Участие в конференции позволило слушателям узнать о вариантах лечения сложных ортодонтических пациентов, расширить представление о новых подходах к реабилитации стоматологических больных с применением цифровых технологий, понять проблемы специальности и зарядиться позитивной атмосферой профессионального сообщества.

Члены жюри во главе с заведующим кафедрой ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова, доктором медицинских наук, профессором Р.А. Фадеевым отметили высокий профессиональный уровень докладчиков. По результатам выступлений были определены победители.



ОБ АВТОРЕ

Робакидзе Наталья Серафимовна, д-р мед. наук, доцент; ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова; адрес: Заневский пр., 1/82, Санкт-Петербург, 195298, Россия; ORCID: 0000-0003-4209-5928; eLibrary SPIN: 6653-2182; Scopus Author ID: 37081902200; e-mail: rona24@list.ru

Дипломом 1 степени за доклад «Можно ли ускорить ортодонтическое лечение без ущерба для тканей, с оптимальным результатом?» награждена О.В. Васильченко, ординатор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета (СПбГМУ) им. акад. И.П. Павлова. Научный руководитель: доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, кандидат медицинских наук Н.В. Зубкова.

Диплом 2 степени получили ординаторы кафедры ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова А. И. Костарева и Т.С. Жгулёва за доклад «Выбор метода лечения мезиального соотношения зубных рядов в зависимости от этиологии и стадии роста пациента». Научный руководитель: доцент кафедры ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова, кандидат медицинских наук А.Н. Ланина.

Дипломом 3 степени за доклад «Применение трехмерных технологий в стоматологии» награжден М.А. Усмонов, ординатор кафедры стоматологии медицинского института Санкт-Петербургского государственного университета. Научный руководитель: заведующая кафедрой стоматологии медицинского института Санкт-Петербургского государственного университета, профессор, выполняющий лечебную работу, доктор медицинских наук Н.А. Соколович.

Организационный комитет поздравляет победителей и приглашает врачей-ординаторов медицинских вузов России и ближнего зарубежья принять участие в следующей конференции «Стоматолог-профессионал-2025».



AUTHOR'S INFO

Natalia S. Robakidze, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor; North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; address: 1/82, Zanevsky Ave., Saint Petersburg, 195298, Russia; ORCID: 0000-0003-4209-5928; eLibrary SPIN: 6653-2182; Scopus Author ID: 37081902200; e-mail: rona24@list.ru