

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИКО-СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А. И. ЕВДОКИМОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

На правах рукописи

Ожигов Евгений Михайлович

**ФОРМИРОВАНИЕ НЕЙРОМЫШЕЧНОГО БАЛАНСА И АРТИКУЛЯЦИИ
У ПАЦИЕНТОВ СО СЪЁМНЫМИ ПОКРЫВНЫМИ ПРОТЕЗАМИ С
ОПОРОЙ НА ИМПЛАНТАТЫ ПРИ ПОЛНОМ ОТСУТСТВИИ ЗУБОВ**

3.1.7 – «Стоматология» (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук,
профессор **Дубова Любовь Валерьевна**

Москва, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	17
1.1 Эпидемиология полного отсутствия зубов	17
1.2 История ортопедического лечения с использованием съёмных протезов	19
1.3 Покрывные съёмные протезы.....	22
1.4 Покрывные съёмные протезы с опорой на имплантаты.....	24
1.5 Функциональные изменения работы зубочелюстной системы у пациентов с полным отсутствием зубов. Влияние использования съёмных протезов на функцию зубочелюстной системы	28
1.6 Височнонижнечелюстные расстройства. Особенности протекания ВНЧР у пациентов с полным отсутствием зубов	32
1.7 Функциональная диагностика зубочелюстной системы. История развития функциональной стоматологии. Основные методы функциональной стоматологии.	34
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	37
2.1 Общий дизайн исследования. Общая характеристика объектов исследований. Критерии включения/невключения пациентов в исследование	37
2.2 Методы исследований	42
2.2.1 Методы клинического обследования пациентов с полным отсутствием зубов	42
2.2.2 Функциональные методы исследования работы зубочелюстной системы....	43
2.2.2.1 Артровибрография	43
2.2.2.2 Электромиография	48
2.2.2.3 Электрогнатогграфия (кинезиография).....	53
2.2.3 Методы определения соотношения челюстей	57
2.2.3.1 Классический метод.....	57

2.2.3.2 Нейромышечный метод.....	57
2.2.4 Методика электронной аксиографии	59
2.2.5 Методика изготовления индивидуальных фрезерованных искусственных зубов.....	64
2.2.6 Методика изготовления съёмного покрывного протеза с опорой на имплантаты	70
2.3 Методы обработки и анализа данных.....	74
 ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	76
3.1 Результаты клинического обследования пациентов	76
3.2 Результаты функциональной диагностики контрольной группы	78
3.2.1 Результаты электромиографии контрольной группы.....	78
3.2.2 Результаты электрогнатогграфии (кинезиографии) контрольной группы	83
3.3 Исходные результаты функциональной диагностики основной группы .	87
3.3.1 Исходные результаты электромиографии основной группы	87
3.3.2 Исходные результаты электрогнатогграфии основной группы.....	100
3.4 Результаты функциональной диагностики пациентов основной группы на момент окончания исследования.....	103
3.4.1 Результаты функционального обследования пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации с индивидуальными фрезерованными искусственными зубными рядами (основной группы 1-ой подгруппы).....	103
3.4.1.1 Результаты электромиографии основной группы 1-ой подгруппы	103
3.4.1.2 Результаты электрогнатогграфии (кинезиографии) основной группы 1-ой подгруппы	123
3.4.2 Результаты функционального обследования пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации со	

стандартными искусственными зубными рядами (основной группы 2-ой подгруппы).....	130
3.4.2.1 Результаты электромиографии основной группы 2-ой подгруппы	130
3.4.2.2 Результаты электрогнатогграфии (кинезиографии) основной группы 2-ой подгруппы	150
3.5 Сравнительный анализ результатов функциональных исследований пациентов основной группы между подгруппами на момент окончания исследования	157
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	161
ВЫВОДЫ	170
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	172
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ, СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	173
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	174
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА И ТАБЛИЦ.....	196

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Одной из наиболее часто встречаемых патологий в ежедневной практике стоматолога-ортопеда является полное отсутствие зубов на одной или двух челюстях. Причинами, приводящими к данному заболеванию, чаще всего являются кариес и его осложнения, заболевания маргинального пародонта, функциональная перегрузка зубов, травма и редко первичная адентия. В большинстве случаев, к отсутствию зубов приводит не одна какая-либо причина, а комплекс причин с преобладанием одной из них. По статистике, данный вид патологии в нашей стране встречается достаточно часто: в возрасте 40–49 лет приблизительно 1 %, в возрасте 50-59 лет - 5,5 %, а у людей старше 60 лет - 25 % (Безруков В.М., 1998; Копейкин В.Н., Миргазизов М.З., 2001). По мировым данным, частота встречаемости данной патологии составляет около 2,3% населения Земли, т. е. более 150 миллионов человек обоих полов и всех возрастных групп (Vos T. et al., 2012). Полное отсутствие зубов непосредственным образом влияет на качество жизни пациента, а также на состояние его здоровья (Зражевский С.А., 2012; Малик М.В., 2013). По причине отсутствия функциональной нагрузки на костную ткань челюстей происходит атрофия лицевого скелета, что в свою очередь вызывает неудовлетворительную фиксацию полных съёмных протезов.

Немаловажной особенностью является и тот факт, что пациенты с полным отсутствием зубов чаще страдают от дисфункций ВНЧС, чем люди с включёнными дефектами зубных рядов или с полностью интактными зубными рядами (Ji W., 2016; Yeler D.Y., 2016). Патологии ВНЧС занимают особое место среди всех стоматологических заболеваний в связи со сложностью дифференциальной диагностики и, как следствие, повышенной трудностью лечения (Lövgren A., 2016; Özkir S.E., 2016). Частота встречаемости данных патологий среди населения варьирует от 65% до 85% по данным разных авторов (Безруков В. М., 2002; Кравченко Д. В., 2007; Özkir S.E., 2016).

Съёмные покрывные протезы с опорой на имплантаты являются одним из возможных методов ортопедической реабилитации данной группы пациентов (Олесова В. Н., 2015). Ортопедическое лечение с использованием съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты имеет предсказуемый положительный результат, а также является более эффективным и функциональным по сравнению с лечением полными съёмными покрывными протезами. Жёсткая фиксация с применением балочной системы фиксации с опорой на 4 имплантата в комбинации с протезом, армированным металлическим каркасом, показали меньшее количество осложнений по сравнению с применением округлых балочных систем с эластичной матричной частью. Применение данного вида ортопедических конструкций заметно улучшает качество жизни пациентов (Chen K.W., 2012; Chen J., 2015). По данным разных авторов, процент удовлетворённости пациентов с полными покрывными протезами с опорой на имплантаты достигает 97% (Weinländer M., 2010; Pan Y.H., 2014; Салеева Г. Т., 2017).

Несмотря на преимущества использования полных съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты, существует и ряд отрицательных моментов. В связи с особенностью строения ортопедической конструкции, а также отсутствием естественной проприорецепции у данной группы пациентов необходима тщательная диагностика и планирование лечения. Возможным вариантом решения данной проблемы является полноценное рентгенологическое и функционально–диагностическое обследование в сочетании с нейромышечными аспектами планирования ортопедического лечения.

Научный и технологический прогресс последних двух десятилетий принёс огромные возможности в диагностике и реабилитации стоматологических пациентов.

Эволюционное развитие получили и техники динамического функционального анализа работы зубочелюстной системы, апофеозом которых можно считать комплекс исследований, включающий в себя артрофонографию (артровибрографию), электромиографию, кинезиографию и аксиографию.

Практика применения данных методик неоднократно доказывала свою актуальность и достоверность (Антоник М.М., 2011; Набиев Н.В., 2011; Роцин Е.М., 2011; Лебедеко И.Ю., Перегудов А.Б., Гвасалия Л.В., 2012; Дубова Л.В., Ступников А.А., Мельник А., Савельев В.В., 2015, 2016).

Нельзя считать, что использование полных съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты возможно только у пациентов с идеальными условиями для стоматологической имплантации. Компьютерные технологии автоматизированного проектирования и производства (CAD/CAM) позволяют производить планирование и изготовление протеза с начала до конца, а внедрение технологии планирования имплантации расширили область применения данного вида конструкций даже у пациентов с недостаточным объёмом кости в дистальных отделах челюстей.

Таким образом, актуальность настоящего исследования определяется необходимостью разработки стандартизированной методики рентгенологической и функциональной диагностики и лечения пациентов с полным отсутствием зубов полными съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты и прогнозирования результатов их лечения.

Цель исследования

Совершенствование методов функциональной диагностики динамического состояния зубочелюстной системы и повышение эффективности ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти путём научно-обоснованного применения съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты.

Задачи исследования

1. Оптимизировать методы диагностики и планирования лечения пациентов с полным отсутствием зубов при применении съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты.

2. Изучить функциональные особенности пациентов, пользующихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты в течение нескольких лет при полном отсутствии зубов на одной из челюстей с использованием функционально-диагностических методов исследований.

3. Провести сравнительную оценку результатов ортопедического лечения пациентов основной группы съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации между подгруппами.

4. Разработать протокол планирования и ортопедического лечения пациентов с учётом полученных данных при использовании CAD/CAM технологий.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа включает комплекс клинических и функционально-диагностических исследований и особенностей ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации.

Исследования в рамках диссертационной работы выполнены в соответствии с принципами доказательной медицины по плану, одобренному решением Этического комитета МГМСУ им А. И. Евдокимова. Для контрольной группы было отобрано 11 добровольцев, для основной группы – 40 пациентов. Отбор пациентов осуществляли с учётом критериев включения и невключения. Пациента включали в исследование после подписания информированного добровольного согласия на участие в диссертационной работе с многократным клиническим и функционально-диагностическими обследованиями на всех этапах ортопедического лечения.

Полученные результаты подвергли статистической обработке.

Степень разработанности темы

В отечественной и зарубежной литературе имеется небольшое количество научных исследований, посвящённых обследованию работы зубочелюстной системы у пациентов с полными съёмными покрывными протезами.

По запросу «покрывные протезы» в электронной библиотеки eLibrary найдено 36 публикаций.

По запросу «functional changes AND implant supported overdentures» в электронной библиотеке PubMed обнаружено 19 публикаций. По запросу «muscle activity AND implant supported overdentures» в электронной библиотеке PubMed обнаружено 26 публикаций. Найденные статьи выпущены в период с 2009 по 2019 год (большинство в 2016–2017 гг.). По запросу «electrognathography AND implant supported overdentures» в электронной библиотеке PubMed не обнаружено публикаций.

Научная работа является актуальной. В рассмотренной литературе отсутствует необходимый объём информации об особенностях функционального состояния пациентов с полными съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты.

Научная новизна

1. Получены новые данные клинико-функционального состояния зубочелюстной системы у пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти, пользующихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации, с использованием электромиографического и электрогнатографического (кинезиографического) измерительного оборудования.

2. Предложено необходимое оптимальное количество исследований для диагностики состояния зубочелюстной системы у пациентов с полным отсутствием

зубов на одной челюсти с использованием нейромышечного диагностического комплекса для анализа состояния зубочелюстной системы и контроля лечения данной группы пациентов.

3. Разработаны показания для изготовления съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты с индивидуально изготовленными искусственными зубами методом компьютерных технологий автоматизированного проектирования и производства (CAD/CAM).

Степень достоверности

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается достаточным объемом клинических, функционально-диагностических исследований с использованием современных методик исследований на современном оборудовании, репрезентативностью выборки, применением комплекса методов эмпирического исследования, статистической обработкой полученных данных.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Усовершенствована, научно обоснована и внедрена в клиническую практику методика ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации с индивидуальными фрезерованными зубными рядами.

2. Доказано, что использованием нейромышечного подхода в планировании ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации повышает эффективность последующего лечения по сравнению с традиционными методами.

3. Методами клинического и функционально-диагностического обследования пациентов, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с

опорой на имплантаты с балочной системой фиксации в течение нескольких лет установлены значимые отклонения от нормальных значений в результатах электромиографии и электрогнатогграфии.

4. Доказано преимущество предложенной технологии изготовления съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации по результатам сравнительной оценки изначальных показателей функционального состояния зубочелюстной системы и данных, полученных после ортопедического лечения.

5. Предложен новый комплексный цифровой подход к диагностике, планированию и ортопедическому лечению пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации и доказана его эффективность.

Теоретическая и практическая значимость

1. Предложена и научно обоснована методика стоматологического лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти с учётом данных, полученных с функционально-диагностического комплекса.

2. На основании результатов функционального исследования работы зубочелюстной системы доказана обоснованность использования нейромышечного диагностического комплекса в клинике ортопедической стоматологии для анализа, планирования и контроля лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти с помощью съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты.

3. Получены новые данные функционального обследования у пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты в течение нескольких лет и в течение года после их замены.

4. Установлено, что использование нейромышечного подхода к лечению пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти с помощью съёмных

покрывных протезов с опорой на имплантаты является более физиологичным, чем традиционная методика.

Апробация

Апробация работы проведена 12 мая 2021 года на совместном заседании кафедр ортопедической стоматологии и ортодонтии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова. Протокол заседания №13 от 12 мая 2021 года.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на:

1. Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы 3D-визуализации и цифровых технологий в стоматологической практике» (Казань, 2017г.)
2. Научной межвузовской конференции, посвящённой дню рождения профессора Курляндского В.Ю. (Москва, 2017)
3. Всероссийском стоматологическом научно-практическом форуме «Дентал Ревю-2017» (Москва, 2017г.)
4. 39-й Итоговой Научной Конференции Общества Молодых Учёных МГМСУ им. А. И. Евдокимова (Москва, 2017г.)
5. Научной конференции (аспирантской сессии), посвященной 100-летию со дня рождения профессора А. И. Дойникова (Москва, 2018г.)
6. Международной межвузовской конференции, посвященной 110-летнему юбилею Великого Ученого и деятеля науки В.Ю. Курляндского (Москва, 2018г.)
7. Всероссийском стоматологическом научно-практическом форуме «Дентал Ревю-2019» (Москва, 2019г.)
8. 41-й Итоговой Научной Конференции Общества Молодых Учёных МГМСУ им. А. И. Евдокимова (Москва, 2019г.)
9. 26-м национальном конгрессе «Человек и лекарство» (Москва, 2019г.)

Внедрение результатов работы в практику

Результаты исследования внедрены в практику работы отделения ортопедической стоматологии Клинического центра «Челюстно-лицевой, реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии» МГМСУ им. А. И. Евдокимова. Материалы по результатам работы используются в учебном процессе кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова.

Работа выполнена по плану НИР МГМСУ им. А. И. Евдокимова, государственная регистрации № 114112840033.

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 12 печатных работ. Из них 4 в публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ:

1. Дубова Л. В. Влияние использования съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты на состояние зубочелюстной системы пациента/ Дубова Л. В., Ожигов Е.М., Малик М.В. // Российская стоматология. – 2018. – №11(2) – С. 29–30.
2. Дубова Л. В. Анализ показаний электромиографии у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при длительном пользовании/ Дубова Л. В., Ожигов Е.М., Ступников А.А., Тагильцев Д.И. // Проблемы стоматологии. – 2019. – №3 – С. 139–145.
3. Дубова Л. В. Анализ показаний электрогнатогграфии у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при длительном использовании/ Дубова Л. В., Ожигов Е.М., Соколова М. С., Маджидова Е. Р. // Cathedra. – 2019. - №69 – С.44-47.
4. Дубова Л. В. Сравнительная оценка показателей биоэлектрической активности мышц у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при пользовании в течение 12 месяцев/ Дубова Л. В.,

Ожигов Е.М., Тагильцев Д.И. // Проблемы стоматологии. – 2021. – №1 – С. 148–154.

В других изданиях:

1. Дубова Л. В. Особенности показателей биопотенциала жевательной группы мышц и жевательного цикла у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при полном отсутствии зубов/ Дубова Л. В., Ожигов Е.М., Малик М.В. // Сборник трудов Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Комплексная реабилитация пациентов в клинике ортопедической стоматологии». – Казань, 2017. – С.324-328.
2. Дубова Л. В. Оценка биопотенциала жевательной группы мышц и жевательного цикла у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при полном отсутствии зубов/ Дубова Л. В., Ожигов Е.М. // Сборник научных трудов. XXXIX итоговая научная конференция молодых учёных. – М.: МГМСУ, 2017. – С.94-96.
3. Дубова Л. В. Особенности показателей биопотенциала жевательной группы мышц и временных показателей жевательного цикла у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при полном отсутствии зубов/ Дубова Л.В., Малик М.В., Ожигов Е.М. // Сборник научных трудов «Современная стоматология», посвященный 125-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессора Исаака Михайловича Оксмана. – Казань, 2017. – С. 150–153.
4. Дубова Л. В. Влияние использования съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты на показатели биопотенциала жевательной группы мышц и жевательного цикла / Дубова Л. В., Ожигов Е.М., Малик М.В., Ступников А.А. // Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ проф. Исааку Михайловичу Оксману. – Казань, 2018. – С. 272–276.

5. Дубова Л. В. Особенности динамических функциональных параметров стоматогнатической системы у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при полном отсутствии зубов/ Дубова Л. В., Ожигов Е.М., Малик М.В. // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы современной стоматологии». – Москва, 2018. – С. 272–276.
6. Дубова Л. В. Особенности динамических параметров стоматогнатической системы у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при полном отсутствии зубов/ Дубова Л. В., Ожигов Е.М., Малик М.В. // Материалы XXIII международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии». – Санкт-Петербург, 2018. – С. 75–76.
7. Дубова Л. В. Анализ изменений биоэлектрической активности мышц у пациентов, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты в течение 12 месяцев/ Дубова Л. В., Ожигов Е.М., Золотницкий И.В., Малик М.В. // Восточноевропейский научный журнал. – 2019. – №6(46) – С. 18–26.
8. Дубова Л. В. Анализ изменений параметров жевательного цикла у пациентов, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты в течение 12 месяцев / Дубова Л. В., Ожигов Е.М., Золотницкий И.В., Малик М.В. // Восточноевропейский научный журнал. – 2019. – №8(48) – С. 29–34.

Личное участие автора в выполнении исследования

Работа выполнена на кафедре ортопедической стоматологии МГМСУ им. А. И. Евдокимова.

Автором изучена отечественная и зарубежная литература по проблеме диссертационной работы, определены основные идеи и концепции диссертационной работы, выработан алгоритм проведения исследований. Лично автором выполнено: клиническое обследование 52 кандидатов в контрольную группу и 147 пациентов в основную группу, отбор 11 добровольцев в контрольную

группу и 40 пациентов в основную группу, функциональное обследование контрольной и основной группы с применением аппаратурных методов. У каждого участника исследования был определен стоматологический статус, проведено физикальное обследование и короткое гамбургское тестирование, комплекс функционально-диагностических исследований. Было изготовлено 40 полных съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты и балочной системой фиксации: 21 традиционным способом, 19 с применением CAD/CAM технологий. Проведены функционально-диагностические исследования в определенные сроки пользования новыми протезами. Собранные данные были подвергнуты статистическому анализу.

Структура и объем диссертации

Материалы диссертации изложены на 206 страницах машинописного текста. Диссертация состоит из введения, 4 глав (обзор литературы, материалы и методов исследования, результатов собственных исследований и заключения), выводов, практических рекомендаций, словаря терминов и сокращений, списка литературы и списка иллюстративного материала. Список используемой литературы включает 172 источника, из них 53 отечественных и 119 иностранных. Работы иллюстрирована 70 таблицами, 56 рисунками.

Диссертация оформлена в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11–2011.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Эпидемиология полного отсутствия зубов

Одной из наиболее встречаемых патологий в ежедневной практике стоматолога-ортопеда является полное отсутствие зубов на одной или двух челюстях. Данные современных исследователей разнятся и варьируются от 2,2 до 10,1%. По статистическим данным, от данного вида патологии страдают около 2,3% населения Земли, т.е. свыше 150 миллионов человек обоих полов и всех возрастных групп [146, 164]. По данным отечественных исследователей полное отсутствие зубов встречается приблизительно у 1% населения в возрасте от 40 до 49 лет, 5,5% - в возрасте 50-59 лет и 25% - в возрасте от 60 лет [30].

Потеря зубов может быть следствием различных заболеваний твердых тканей зубов, таких как кариес, воспалительных или воспалительно-дистрофических заболеваний пародонта, а также по причине генетических наследственных заболеваний, таких как агенез. В течение жизни человека количество таких изменений увеличивается, что и приводит к утере зубов. Полное отсутствие зубов влечет множество последствий для организма в целом. В следствие отсутствия функциональной нагрузки на альвеолярную кость происходит атрофия лицевого скелета. Данный факт является причиной неудовлетворительной фиксации полных съёмных протезов, а в долгосрочной перспективе приводит к невозможности их эксплуатации. При полном отсутствие зубов изменяется работа секреторных клеток слюнных желез, что приводит к изменению состава ротовой жидкости. [4, 5]

В медицине уже давно известен тот факт, что здоровые зубы и правильное функционирование жевательной системы играют важную роль в здоровье всего организма. Новые результаты исследований показывают сильное влияние функции жевательной системы на функции опорно-двигательного аппарата, то есть позвоночника, костей, мышц и суставов всего тела. Помимо прямого влияния на

скелетно-мышечную систему многие авторы связывают полное отсутствие зубов с такими синдромами, как ночное апноэ, эндокринные дисфункции, гипертоническая болезнь, снижение умственной способности и даже частотой смертности в популяции. [71, 94, 95, 101, 106, 117, 132, 155]

Сегодня доказано, что не только полное отсутствие зубов, но и неправильное положение нижней челюсти вызывает статическое расстройство всего тела, что приводит к боли и дисфункции в различных частях системы движений.

Это может вызвать боль в локтях, спине, бёдрах, коленях и ступнях. Покалывание также может появиться на руках и ногах. Это также приводит к неправильному положению головы, которое обычно наклоняется в одну сторону и вперёд. Плечи также находятся в неправильном положении, чаще всего одно приподнято, другое опущено, что, кроме того, приводит к различиям в длине руки. Положение таза также может быть искажено, что приведёт к затруднённой ходьбе.

Невозможность нормального пережевывания пищи, эстетический дефект, проблемы со звукообразованием, вследствие полного отсутствия зубов ухудшают качество жизни и влияют на психосоциальный статус пациента. Было отмечено, что около 10% пациентов с полным отсутствием зубов испытывают трудности при использовании съёмных протезов. [81, 132]

Помимо всего вышеперечисленного, потеря зубов в раннем возрасте вызывает психические изменения у пациентов, такие как депрессия, апатия, замкнутость, неуверенность в себе. В таких случаях психиатр или психотерапевт может быть необходимой частью команды для пациентов с полным отсутствием зубов. [48, 80, 103, 133]

Полное отсутствие зубов сложное с точки зрения лечения заболевание, требующее затратных методов восстановления исходного состояния здоровья. Поэтому практика восстановления утраченных зубных рядов несъёмными ортопедическими конструкциями более распространена в таких странах, как

Австрия, Швейцария, Германия, Люксембург и среди контингента с уровнем достатка выше среднего. Недоступность ортопедического населения широким массам является одной из причин преобладания этого заболевания на территории Мексики, Южной Америки, Средней Азии и таких стран, как Израиль, Эстония, Испания [120, 149, 154]. По независимым оценкам ежегодный мировой финансовый ущерб от данного заболевания оценивается в 63 миллиарда долларов [115].

1.2 История ортопедического лечения с использованием съёмных протезов

Первые попытки замещения недостающих зубов относятся к 700 г до н. э., когда люди начали использовать человеческие и животные зубы для изготовления первых протезов [75]. Около 500 г. до н. э. этруски помимо человеческих и животных зубов начали использовать золотые пластинки для изготовления прообразов протезов [111]. Примерно в то же время финикийцы начали использовали золотую проволоку, чтобы стабилизировать зубы; около 300 г. н. э. люди использовали зубы, вырезанные из слоновой кости, которые затем были стабилизированы золотой проволокой, чтобы создать прототип несъёмного мостовидного протеза. Первое свидетельство о зубных протезах относится к населению майя. Примерно в 600 г. н. э., где они преуспели в использовании кусочков раковин в качестве протезов для замены зубов нижней челюсти [128].

Как ни удивительно, но данные материалы оставались популярными вплоть до 18-го века, а протезы совершенствовались лишь в конструктивной и эстетической частях. [72, 89, 118]

Деревянные зубы, согласно историческим данным, впервые использовались в Японии в 16 веке. В 1770-х годах, был изготовлен первый съёмный протез с искусственными фарфоровыми зубами, но, к сожалению, на тот момент они не снискали популярности по причине крайне большой стоимости, чрезмерного

белого цвета искусственных зубов, и подверженности сколу керамики в процессе эксплуатации. Большинство людей предпочитало протезы с человеческими и животными зубами. В 1850-х годах началось использование нового материала для базиса съемных протезов – вулканита. Данный вид протезов начал пользоваться популярностью в массах и оставался практически неизменным до 20-го века. Лишь в первой половине 20-го века с приходом новых материалов, таких как акриловая пластмасса, съемные протезы обрели тот внешний вид, который сохранился до сегодняшних дней [89, 150].

В параллель с классической конструкцией съемных пластиночных протезов развивалось и направление армированных. В 1728 Пьер Фошар представил миру первый армированный пластиночный протез. Особенностью стало внедрение металлического каркаса в базис конструкции, что значительно увеличило прочность и износостойкость протеза [118].

Несмотря на тот факт, что технологический прогресс не останавливается, с 1950-х годов развитие конструкционных материалов для изготовления пластиночных протезов не претерпевало значительных изменений. Можно сказать, что за период времени 290 лет, с появления первого армированного протеза, инноваций в изготовлении съемных пластиночных протезов не произошло. Конечно, были попытки использования более современных, практичных, биосовместимых материалов, таких как полиэфироэфирокетоны (ПЕЕК), карбон, нейлон, но, к сожалению, данные они не смогли войти в повседневную практику врачей-стоматологов по разным причинам, начиная от эстетических несоответствий ожиданиям пациентам и заканчивая финансовой составляющей. [32, 45, 52, 53, 99, 128]

Несмотря на такой застой в технологическом развитии съемных протезов, потребность в них с каждым годом только увеличивается. По данным аналитиков, к 2050 году средняя продолжительность жизни человека должны увеличиться на 8 лет, с 68,6 лет на данный момент, до 76,2 лет. Таким образом, увеличивается и

количество пациентов с диагнозом полное отсутствие зубов на одной челюсти. Так, по подсчетам National Institute on Aging, популяция таких индивидуумов должна увеличиться практически вдвое за следующие три десятилетия – с 48 миллионов на сегодняшний день до 88 миллионов к 2050 году.

Вместе с развитием съёмного протезирования люди искали способы замены потерянных зубов за счёт фиксированных конструкций. Как не покажется парадоксальным, но люди стали предпринимать попытки имплантации и трансплантации задолго до появления первых прообразов несъёмных ортопедических конструкций. Первые упоминания относятся к 2500 г. до н. э., когда древние египтяне пытались использовать осколки ракушек для замещения утраченных зубов. Применение ракушек, костей, камней, а также зубов других людей использовали на протяжении тысячелетий. С 1500-х до 1800-х годов зубы в Европе собирали у малоимущих или у трупов для использования в аллотрансплантации.

В 1809 году Maggiolo впервые провёл операцию имплантации в современном понимании данного процесса. Им был сконструирован имплантат из золота с коронковой частью. Данный имплантат был помещён в лунку удаленного зуба. Хотя по итогу имплантат отторгся из-за начавшегося воспаления, именно с этого момента началась эра имплантации. Применялись различные материалы для изготовления имплантатов. Изобретатели создавали разнообразные причудливые формы имплантатов. Но поистине переворотом стала теория остеоинтеграции Бранемарка, увидевшая свет в 1952 году. Благодаря ей имплантация стала предсказуемо успешной и быстро вошла в ранг приоритетных методов стоматологического лечения пациентов с полным отсутствием зубов. [54, 72, 83, 84, 93, 99, 112]

1.3 Покрывные съёмные протезы

Перед врачами-стоматологами и учёными в 20-м веке помимо поиска материала, отвечающего всем требованиям эстетики и биосовместимости, встала задача обеспечения надёжной фиксации таких протезов в полости рта пациентов.

По данным ВОЗ, до 25% населения с полным отсутствием зубов испытывают сложности при использовании съёмных протезов и не могут пользоваться ими. Не менее интересным является и тот факт, что 40 % людей с полным отсутствием зубов не используют или не имеют протезов, 28% пациентов нуждаются в замене используемых, а 18% вообще не обращаются за лечением из-за страха стоматологического вмешательства. Основными причинами отказа от использования данного вида протезов являются недостаточная фиксация и стабилизация протезов.

История покрывных съёмных протезов насчитывает уже более 150 лет. Впервые концепция покрывных протезов была изложена на Международном Стоматологическом Конгрессе в 1861 году [126]. В 1888 году свет увидело первое описание изготовления протеза, перекрывающего сошлифованные до уровня десны остатки от зубов – корни [48]. Однако, внедрение в ежедневную практику и доказательство жизнеспособности данной идеи заняло почти 100 лет, и лишь в 1960-х стоматологическое сообщество приняло идею покрывных конструкций. Изначально, покрывные протезы изготавливались исключительно поверх собственных зубов пациентов. Зубы сошлифовывали до десны, а чуть позднее использовали оставшиеся корневые части для ретенции протеза [60, 125, 136].

Но при ортопедическом лечении с малым количеством сохранившихся зубов даже использование корней для ретенции даёт неудовлетворительный результат. Аттачменты или замковые крепления – это специальные устройства, механического типа, основной функцией которых является стабилизация и фиксация съёмного протеза. Присоединение протеза может осуществляться как к зубу и корням, так и к имплантату. В 1958 году были опубликованы результаты

наблюдения за состоянием протезного ложа у пациентов, которые использовали данный тип конструкций в течение 10 лет. Данная публикация окончательно убедила многих стоматологов в возможности использования данного вида протезов у пациентов с полным отсутствием зубов [73, 85, 169]. Со временем, благодаря развитию эндодонтии и пародонтологии, расширялись показания к сохранению зубов после экстирпации пульпы. Со временем изменялись технологии подготовки зубов к изготовлению покрывных протезов. В 1970-х годах с появлением замковых креплений началась новая эпоха применения покрывных протезов. [3, 9, 21, 37, 59, 61, 62, 64]

Такой вид протезов имеет огромные преимущества по сравнению с полными съемными пластиночными протезами. Основным является уменьшение атрофии альвеолярной кости за счет присутствия остатков собственных зубов. Некоторые авторы считают это самым важным преимуществом такого вида протезов и рекомендуют проводить ортопедическое лечение с максимально возможной консервацией зубов или корней зубов для последующего лечения с использованием покрывных конструкций. [5, 6, 7, 23, 35]

Несмотря на все положительные стороны такой вид конструкций имеет и отрицательные особенности, а именно [48, 50, 69, 85, 87, 125, 126]:

- Ухудшение состояния опорных зубов
- Травмирование маргинального пародонта
- Переломы корней опорных зубов
- Возможность развития кариеса на сохранившихся частях зубов

Помимо всего прочего, у лиц пожилого возраста, частично теряются навыки мелкой моторики, поэтому осуществлять уход за полостью рта и протеза становится труднее.

Немаловажным является также факт принятия пациентом протеза. Так, полные съёмные зубные протезы, имеют более низкую частоту принятия

пациентов по сравнению с другими вариантами лечения. Пациенты испытывают трудности с приёмом пищи, так как остатки пищи могут попасть под протез. Речевые паттерны часто нарушаются. Протез часто бывает громоздким, покрывая часть нёба или подъязычного пространства. [91, 92]

В 1969 году была опубликована статья о модернизации и упрощении производства покрывных протезов. После открытия явления остеоинтеграции имплантатов Бранемарк и его коллеги в основном работали над адаптацией существовавших на тот момент несъёмных конструкций к новому виду фиксации на имплантаты. В то же время, в 1980-х годах, группа под руководством Шрёдера в продолжение развития замковых креплений предложила использовать новый особый способ стабилизации и фиксации съёмных протезов, а именно опору на четыре имплантата [143, 144, 145].

Балочный тип фиксации по сути – аналог замковых систем. Данный тип креплений используют при малом количестве сохранившихся зубов. Давление равномерно распределяется между опорами балки. Сама же балка воспринимает большую часть нагрузки, тем самым разгружая слизистую оболочку протезного, что делает эксплуатацию протеза более комфортной. [58, 67]

1.4 Покрывные съёмные протезы с опорой на имплантаты

Одним из наиболее удачных решений у пациентов с полным отсутствием стало использование имплантатов взамен собственных зубов в качестве фиксирующего элемента для съёмных покрывных протезов. Полные съёмные пластиночные протезы с опорой на имплантаты широко используются у пациентов, у которых отсутствуют зубы на челюсти, но сохранен достаточный объем кости для установки имплантатов.

Покрывные съёмные протезы с опорой на имплантаты могут быть рекомендованы пациентам с полным отсутствием зубов на одной или двух челюстях, которых не могут или не способны адаптироваться к полным съёмным протезам.

В 1980-х годах протокол ортопедического лечения пациентов с применением съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты был описан Шрёдером и его коллегами [143]. Позднее в 1985 было выдвинуто предположение, что для фиксации протеза можно использовать меньше количество имплантатов, чем четыре [123, 124]. Таким образом, на данный момент считается, что для надёжной фиксации съёмного покрывного протеза необходимо два и более имплантатов расположенных на челюсти билатерально. Для крепления протеза к имплантатам используется система аттачментом или замков. Благодаря им происходит фиксация, стабилизация и распределение нагрузки на имплантаты.

Использование имплантатов в качестве опоры для съёмных покрывных протезов обладает явными преимуществами по сравнению с классическими полными съёмными протезами. Помимо улучшенной ретенции и стабилизации авторы выделяют такие аспекты, как состояние мягких тканей и уменьшение убыли альвеолярной кости [65, 66]. Помимо прочего, ряд исследований наглядно показывает физиологичность использования такого вида нагрузки на кость. Существует ряд исследовательских работ, доказывающих, что за счёт постоянного умеренного воздействия на костные структуры зубочелюстной системы возможно начало процессов регенерации и увеличения объёма костной ткани в дистальных областях альвеолярной кости [68, 74, 114, 140, 147, 163, 168]. Также авторы отмечают, что применение такой конструкции, в частности, на нижней челюсти имеет много позитивных отзывов от пациентов с точки зрения удобства пользования и общей удовлетворённостью качеством оказанной стоматологической помощи [90, 91, 103, 167].

Ряд исследований был направлен на изучение функциональной составляющей такого стоматологического лечения. Были предположения что использование имплантатов как опор для съёмных покрывных протезов влекут за собой увеличение жевательной силы [116]. Ряд авторов отмечал, что в ходе исследований наблюдали выраженное улучшение жевательных функций пациентов [68, 69, 70, 87].

Были проведены работы по сравнению эффективности восстановления жевательной функции с помощью традиционных съёмных протезов и покрывных съёмных протезов с опорой на имплантаты и было показано значительное улучшение жевательной эффективности при использовании покрывных протезов. Однако, сравнение производили между пациентами, которые использовали съёмных протезов при I и II классе по Кеннеди, и теми, кто использовал покрывные протезы на одной челюсти и полные съёмные на другой. Также, было отмечено, что использование съёмных покрывных протезов на нижней челюсти вызывают самые значительные изменения в функционировании зубочелюстной системы. [88]

Принципиально различают два типа таких конструкций (также, как и у покрывных протезов с опорой на собственные зубы): удерживающиеся посредством системы аттачментов и с балочной системой фиксации. При использовании аттачментов каждый имплантат имеет независимый механизм удержания съёмного протеза, который может быть разной формы. Балочная система фиксации отличается тем, что все имплантаты объединяются специальной тонкой лентовидной металлической конструкцией, на которую уже опирается непосредственно сам съёмный протез [107, 108, 109, 141]. Вне зависимости от типа крепления, использование такой конструкции значительно улучшают качество жизни пациентов и их удовлетворенность проведенным стоматологическим лечением. [36, 57, 78, 79, 80, 93, 97, 98, 107, 108, 109, 113, 119]

Основной функцией, а также и преимуществом, балочной системы фиксации является эффект шинирования имплантатов. В таком случае все силы,

воздействующие на протез, равномерно перераспределяются по балке и передаются на имплантаты, снижая тем самым локальную перегрузку отдельных элементов. Немаловажными являются также функции определения пути введения, увеличения стабильности и силы фиксации, перераспределения нагрузки между балкой и слизистой, а также возможность изготовления протезов с укороченным базисом в области неба [96, 98, 107, 108, 109, 141, 166].

Обычно, такой вид протезов изготавливается для нижней челюсти по причине того, что классические съемные протезы имеют гораздо меньшую стабильность и долгосрочную перспективу удовлетворительной эксплуатации. Данный вид съемных конструкций более комфортен для использования пациентом, так как совмещает преимущества съемных и несъемных конструкций с опорой на имплантаты. Основными особенностями съемных протезов с балочной системой фиксации являются: комфорт при эксплуатации, эффект собственных зубов, долговечность, ремонтпригодность, стоимость, а в некоторых случаях определённый косметический эффект. Многие пациенты, которые пользовались классическими съемными пластиночными протезами, отмечали дискомфорт при ношении. Слизистая оболочка полости рта в следствие разных причин может изменять свой объем в течение дня. Таким образом, меняется и посадка протеза. С возрастом, из-за изменения объема костной ткани, а следовательно, и изменением протезного ложа, требуются перебазировки съемной конструкции. На верхней челюсти съемный пластиночный протез влияет на восприятие вкуса человеком, так как покрывает подавляющее большинство неба. Использование фиксации на имплантаты, решает все эти проблемы. Дентальные имплантаты также поддерживают уровень костной ткани пациента, что помогает избежать проблем с фиксацией протеза в долгосрочной перспективе. Вторая особенность связана с исключительной надёжностью фиксации покрывных протезов. При их использовании человеку не надо задумываться о возможности соскальзывания протеза во время функции: жевания и речи. Также, отпадает необходимость использования специальных средств для увеличения адгезии протеза к протезному

ложе, что крайне положительно воспринимается пациентами. Таким образом, возникает эффект собственных зубов. Данный вид конструкций крайне долговечен. Многие авторы указывают на возможность пожизненного использования балки и каркаса покрывного протеза, с необходимостью периодической замены только пластмассовой части конструкции. Как следствие такого подхода, данный вид протезов отличается своей высокой ремонтпригодностью. Для определенного круга пациента немаловажным является определенный косметический эффект, присущий только съёмным протезам. В силу конструктивных особенностей данные вид конструкций изменяет профиль нижней трети лица, тем самым удовлетворяя эстетические требования и ожидания пациента. [93, 97, 98, 107, 108, 109, 113, 119]

1.5 Функциональные изменения работы зубочелюстной системы у пациентов с полным отсутствием зубов. Влияние использования съёмных протезов на функцию зубочелюстной системы

Помимо морфологических изменений таких, как атрофия костной ткани, изменения биотипа десны и морфологическое ремоделирование ВНЧС, полное отсутствие зубов влияет на основные функциональные параметры зубочелюстной системы.

Было показано, что месяц использования полных съёмных протезов увеличивает биоэлектрическую активность жевательных мышц и уменьшает активность височных. Отчасти, такое явление может быть связано с изменением межальвеолярной высоты [129]. Также, исследования показывают, что использование съёмных протезов могут приводить к снижению мышечной активности в целом [162].

Использование опоры на имплантаты помогает отчасти решить проблему угнетения активности мышц. Так, использование съёмных покрывных протезов с

опорой на имплантаты позволяют достигнуть большей мышечной активности, чем у пациентов, прошедших лечение с помощью пластиночных протезов [57, 138, 161].

Использование аттачментов также представляет интерес для анализа реакции мышц на ортопедическое лечение пациентов с полным отсутствием зубов. Первые исследования на эту тему проведены в 1986 году. В эксперименте измерялись сила межчелюстного сжатия и снимались электромиографические показатели работы мышц. Сравнивались две группы: пациенты с обычными покрывными протезами и те, которым установили аттачменты. Результаты показали, что сила сжатия у пациентов с аттачментами почти в 1,5 раза больше таковой у пациентов с обычными покрывными протезами. Второй интересный аспект – увеличение ЭМГ активности мышц во всех фазах жевания [77,122, 129, 135, 153, 158].

В 1969 году было установлено, что пользователи полных съемных протезов до 6 раз менее чувствительны к изменению толщины мелких объектов, находящихся между зубами, чем люди с сохранившимися зубными рядами. Позднее, было установлено, что снижение чувствительности может достигать 10-20 раз [165].

Немаловажной особенностью протекания данной патологии является и тот факт, что пациенты (в большинстве случаев женщины) с отсутствием зубов чаще страдают от дисфункций ВНЧС, чем люди с иными дефектами зубных рядов или полностью интактными зубными рядами.

Само понятие дисфункции ВНЧС или ВНЧР (височно-нижнечелюстное расстройство) крайне многогранно. Сегодня, большинство авторов включают в это понятие группу заболеваний ВНЧС и жевательной группы мышц, характеризующееся в основном лицевой болью, мышечной болью, гипертонусом мышц при пальпации, болью при артикуляционных движениях, ограничением открывания рта, головными болями и аномальными шумами в области ВНЧС. Боль, которую связывают с ВНЧР, не может быть причислена ни к одному типу

боли по происхождению: нейрогенная, психогенетическая, висцеральная, периодонтальная, зубная или кожная. По данным эпидемиологических исследования от 40% до 75% населения планеты могут иметь хотя бы один неболевой симптом ВНЧР, а около 33% испытывают лицевую боль или боль в области ВНЧС. В то же время, по данным ВОЗ, только 3–7% людей, потенциально имеющих ВНЧР, обращаются за специализированной помощью. Такая разница между количеством людей, имеющими ДВНЧС, и обратившимися за лечением до сих пор остаётся непонятной. [2, 8, 10, 22, 24, 25, 26, 28, 33, 34, 41, 42, 46, 47]

На данный момент, этиологию ВНЧР принято считать мультифакторной и до конца не изученной. До сих пор нет единого мнения о процессах, являющихся основой данных заболеваний, об условиях прогрессирования и о факторах, влияющих на возникновение и развитие дисфункций. Существует множество теорий, объясняющих возникновение ВНЧР у пациентов с сохранившимися зубными рядами или с дефектами зубных рядов. Удивительным является тот факт, что подавляющее большинство пациентов с полным отсутствием зубов не предъявляет жалоб, свойственных наличию ВНЧР. Исключением являются только те индивидуумы, которые пользуются различного вида полными съёмными протезами. По разным источникам, частота встречаемости таких пациентов варьирует от 15–25%, что соизмеримо с частотой встречаемости ВНЧР у пациентов с сохранившимися зубными рядами, до 70%, что значительно превосходит аналогичный показатель у пациентов с собственными зубами. Причинами такого рода проблема могут быть разные факторы: снижение высоты нижней трети лица, изменение морфологических и физиологических особенностей тканей и структур зубочелюстной системы, потерей зубопародонтального комплекса.

Отсутствие протеза в течение долгого периода времени или нежелание пациента использовать съёмные протезы вызывают изменения в положении нижней челюсти, что ведёт к смещению положения головки нижней челюсти. Помимо физиологических и механических изменений, не стоит забывать и о психосоциальном аспекте ВНЧР. Было доказано, что возрастающий

эмоциональный стресс, снижение социальной адаптированности и неудовлетворительный внешний вид при отсутствии зубов также влияют на неблагоприятное развитие ВНЧР.

Многие авторы, занимающиеся проблемой ВНЧР у пациентов с отсутствием зубов на одной или двух челюстях, заметили, что данная категория пациентов страдает от дисфункций ВНЧС не меньше, чем люди с сохранившимися зубными рядами. По их данным, у пациентов с полным отсутствием зубов отмечалось практическое в два раза меньшее количество симптомов ВНЧР. Существенной разницы в состоянии мышц у таких пациентов и добровольцев с интактными зубными рядами выявлено не было. Однако, шумовые явления у пациентов с отсутствующими зубами отличались наличием признаков дегенеративных изменений в суставном диске.

Было отмечено, что практически треть пациентов с полным отсутствием зубов, которые не жаловались на симптомы ВНЧР, отмечали болезненность при пальпации мышц. Таким образом, существует возможность, при которой у пациентов без выраженных жалоб на определенном этапе пользования съемными протезами, могут развиваться серьезные заболевания ВНЧС при дальнейшей их эксплуатации. Поэтому, встает вопрос о ранней диагностики таких проблем и разработке методов их развития.

По данным некоторых авторов, у пациентов с полными съемными протезами было больше признаков и симптомов ВНЧР, чем у пациентов с естественными зубами. У большинства тех, кто носит полные зубные протезы, может наблюдаться заметное уменьшение межокклюзионного расстояния в результате износа зубного протеза и потери объема альвеолярной кости. Считается, что наиболее распространенной причиной признаков и симптомов ВНЧР у людей, кто носит съемный протез, является неправильное соотношение челюстей. [1, 11, 12, 16, 17, 19, 31, 43, 44, 68, 77, 86, 88, 105, 138]

1.6 Височнонижнечелюстные расстройства. Особенности протекания ВНЧР у пациентов с полным отсутствием зубов

Височнонижнечелюстные расстройства – комплексное понятие, охватывающее патологическое состояние мышечного аппарата, ВНЧС и сопутствующих структур. Частота встречаемости как отмечалось выше может достигать до 70%. Тем не менее только 25% пациентов обращаются за специализированной помощью к врачам – стоматологам. [17512, 13, 14, 17]

Наиболее вероятной этиологической причиной развития ВНЧР являются парафункциональные привычки и окклюзионные факторы. Пациенты с ВНЧР страдают от скованности мышц, щелчков в области ВНЧС, ограничении артикуляционных движений, орофациального болевого синдрома, болей в области ВНЧС, головных болей. Было показано что 3–12% населения с симптоматикой миогенного характера имеют также болевой синдром. Такие нарушения возникают у пациентов всех возрастных групп. Осложняет данную ситуацию и тот факт, что все ВНЧР ассоциированы со стрессовыми ситуациями, которые усиливают проявления болевого синдрома. Болезненное состояние может быть следствием как неправильного расположения костных структур в ВНЧС, так и неконтролируемого сжатия определенных мышц жевательной группы. Неправильные окклюзионные взаимодействия, вследствие утраты одного или нескольких зубов, также приводят к несостоятельности взаимоотношения элементов ВНЧС. [17512, 17, 19]

Парафункциональная активность и неправильные окклюзионные взаимоотношения вызывают гиперактивность мышц. Это в свою очередь вызывает компрессию всех элементов ВНЧС. Наиболее уязвимым являются мягкотканые элементы: диск и связки. Под действием чрезмерной нагрузки диск уплощается, связки растягиваются, что приводит к потере стабильности положения и последующей дислокации.

К сожалению, очень часто стоматологи опираются на жалобы пациентов как на объективные показатели, не задумываясь о возможности скрытых проявлений.

Очень часто, пациенты с полным отсутствием зубов не предъявляют жалоб свойственных ВНЧР. Связано это с тем, что с возрастом изменяются функциональные параметры ВНЧС, такие как сагиттальный суставной путь, кривизна суставного пути и т. д. В добавок ко всему с возрастом изменяется болевой порог. Увеличение порога активации нервной системы приводит к тому, что пациенты не ощущают начальные симптомы ВНЧР, тем самым давая возможность заболеванию развиваться. Морфологические изменения строения ВНЧС также способствуют снижению восприятия начальных признаков ВНЧР. Так, снижение значения сагиттального суставного пути свидетельствует об уплощении суставного бугорка, что дает дополнительное функциональное пространство для функционирования суставного диска и таким образом дислокация диска не приводит к явным симптомам. [17512, 13, 14, 17, 19]

Исследования нейромышечной активности у данной группы пациентов показывают противоречивые данные. Так, многие авторы утверждают, что при использовании съемных протезов (покрывных с опорой на имплантаты и классических) наблюдается статистически значительное увеличение показателей электромиографических показателей в жевательном цикле, а в ряде случаев данные показатели остаются в рамках возрастной нормы людей с сохраненными зубными рядами. [77, 122, 129, 135, 153, 157]

С другой стороны, ряд авторов приводит доказательства редуцированной биоэлектрической активности жевательной группы мышц. Одно из наиболее современных и доказательных исследований, проведенное в 2002 году, включало в себя обследование людей среднего и пожилого возрастов. По результатам исследования наблюдалось значительное снижение амплитуды электрической активности жевательных мышц. Снижение абсолютных значений ЭМГ у пациентов, использовавших покрывные протезы с опорой на имплантаты, могут являться не только следствием физиологического приспособления организма к изменившемуся состоянию зубочелюстной системы, но также и естественным

следствием возрастных изменений у пациента. [1, 11, 12, 16, 17, 19, 31, 43, 44, 68, 77, 86, 88, 105, 138]

Важно не забывать и о том факте, что с потерей зубов, меняется рефлекторная дуга, регулирующая силу сжатия мышц в жевательном цикле. Связано это прежде всего с потерей проприоцептивного органа – пародонта. К сожалению, данная тематика остается без должного внимания научного сообщества, и за последние 10 лет не было проведено ни одного исследования с достоверными доказательствами изменения электроактивности мышц.

1.7 Функциональная диагностика зубочелюстной системы. История развития функциональной стоматологии. Основные методы функциональной стоматологии.

Функциональная диагностика зубочелюстной системы имеет длительную историю развития. Первым методом оценки работы ВНЧС был метод артрофонографии. Основанный на методе, описанном еще в 1933 году, аппарат состоит из двух микрофонов, каждый из которых производил запись шумов, возникающих при работе сустава. В 1980-х годах были предприняты попытки адаптировать систему IAI, разработанную в конце 1970-х годов для анализа работы сердца, для оценки работы ВНЧС. Система была далеко от идеала, т. к. не было синхронизации работы микрофонов, отсутствовала научная база, подтверждающая объективность данных и их анализа.

В поздние 1980-е годы система дополнилась трёхмерным электрогнатографом, который точно отслеживал движения челюсти во всех трёх плоскостях. Это позволило связать нарушения движения нижней челюсти с аномальными шумами при работе ВНЧС.

В 1990-е годы система модернизировали и на смену артрофонографии пришла артровибрография – метод, основанный на запись не звуков, а вибрации работы ВНЧС.

Применение метода артрофонографии было ограничено до 1986 года. Благодаря немецким исследователям стало возможно интерпретировать данные, получаемые с аппарата в практически значимые рекомендации. Следующим этапом верификации стали исследования в области поиска корреляции между результатами методов визуализации (МРТ, КЛКТ) и данными полученных с артрофонографа. По итогу проведённых была найдена стойкая корреляция между диагнозами по МРТ и показателями артрофонографии. Также исследования доказали чувствительность и специфичность данного метода.

Другим важным событием и этапом в становлении артровибрографии как достоверного диагностического метода является обработка данных функциональных диагностических процедур, полученных более чем за 10 лет применения, нейронной сетью, результатом чего стало формирование известного по сей день и принятого во всем мире протокола проведения и анализа артровибрографии. [139]

Несмотря на все достижения, споры относительно надёжности и важности виброанализа шумовых явлений работы ВНЧС не утихают до сих пор. [131, 148]

Вторым, но не по значимости, инструментом оценки работы зубочелюстной системы является метод электромиографии. Еще в 1970-х – 1980-х годах многие практикующие врачи заметили, что ВНЧР неразрывно связаны с болевыми синдромами, в частности с орофациальными болями и дискомфортом в мышцах. Многие учёные считали, что гиперактивность мышц является этиологическим фактором таких заболеваний как бруксизм, невралгия тройничного нерва и т. п.

Основным методом оценки работы и активности мышц в стоматологии является поверхностная электромиография. Данный метод является темой

многочисленных научных работ по всему миру (количество публикаций по запросу «surface electromyography AND dentistry» на PubMed более 2800 статей).

Помимо функциональной оценки работы мышц, на сегодняшний день электромиографию используют для диагностирования повреждений мышц и нервов. Также применение ЭМГ в ортодонтии упростило контроль за лечением пациентов и диагностику патологических осложнений на этапах лечения.

Метод электромиографии развивается наиболее усиленно из всех методов функциональной диагностики, о чем свидетельствуют огромное количество научных статей и популяризация метода среди стоматологов всех уровней квалификации. [2, 8, 10, 22, 24, 25, 26, 28]

Одним из самых недооценённых методов является электрогнатография, или кинезиография. Так, на PubMed по запросу «electrognathography» найдено только лишь 31 статья. Все статьи описывают узкоспециализированные проблемы, такие как движение челюсти пациентов при болезни Паркинсона, особенности движения челюсти у носителей определенного языка и т. п. Именно поэтому проводить анализ использования данного метода является крайне затруднительным.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общий дизайн исследования. Общая характеристика объектов исследований. Критерии включения/невключения пациентов в исследование

Для участия в исследовании мы проводили отбор среди пациентов, прошедших дентальную имплантацию и последующее ортопедическое лечение съёмными покрывными протезами в период с 2007 по 2014 годы. Всего пациентов, прошедших через указанную процедуру, было 147 человек.

Пациентам были установлены по 4 имплантата на одной из челюстей. Все имплантаты были фирмы Straumann серии Tissue Level. Ортопедическая реабилитация заключалась в изготовлении съёмного покрывного протеза с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации и жёсткими замковыми креплениями МК-1. Пациентам начинали ортопедическое стоматологическое лечение спустя 4–6 месяцев после установки имплантатов и полной их остеоинтеграции.

Обращение в клинику были по причине ежегодного диспансерного наблюдения. Нами были отобраны пациенты с истёршимися искусственными зубными рядами. Им было предложено заменить истёршиеся искусственные зубы на новые. На выбор предлагалось использовать стандартные гарнитурные наборы (основная группа вторая подгруппа) или изготовить индивидуальные фрезерованные зубы (основная группа первая подгруппа).

Из 147 человек мы отобрали 40 добровольцев, пожелавших и давших письменное добровольное согласие на участие в исследовании и подходивших по критериям включения. Для исключения пациентов с внутрисуставными нарушениями мы проводили артровибрографию. На момент начала исследования пациенты имели положительный опыт использования съёмных покрывных протезов от 4 до 9 лет.

Клиническое обследование состояло из заполнения первичной документации, сбора анамнеза, внешнего осмотра, осмотра полости рта. По завершению физикального осмотра пациенты проходили короткое гамбургское тестирование.

После этого всем пациентам проводили полное функциональное обследование работы зубочелюстной системы:

1. Электромиографию
2. Электрогнатогрaфию (кинезиографию)

Полученные данные (после 4–9 лет пользования зубными протезами) собирали и использовали как исходные.

В зависимости от того, какую из групп выбрал пациент, второй этап различался. Для подгруппы №1, пациенты, которые предпочли зубной протез с искусственными фрезерованными зубами, проводили процедуру транскутанной электростимуляции (ТЭС) с целью определения оптимального нейромышечного соотношения челюстей. После этого выполняли аксиографию с целью определения суставных параметров для изготовления индивидуальных зубов. Для подгруппы №2 использовали классический, анатомо-физиологический метод определения соотношения челюстей с помощью жёстких базисов с восковыми валиками. Зубные протезы для пациентов подгруппы №2 изготавливали со стандартными искусственными зубами.

После изготовления модели в зуботехнической лаборатории проводили гипсовку моделей в артикулятор. Для пациентов группы №1 использовали имеющийся протез на балке и силиконовый регистрат соотношения челюстей, для пациентов группы №2 – соотношение челюстей фиксировали с помощью жёсткого базиса с окклюзионными валиками.

Следующим этапом производили удаление зубов и пластмассы с имеющихся протезов. Итогом обработки становилась чистая контрбалка с замковым креплением.

Для изготовления индивидуализированных искусственных зубов модель с балкой, модель антагонистов и контрбалку передавали в специализированную зуботехническую CAD/CAM лабораторию. Сначала проводили сканирование модели с балкой и наложенной на неё контрбалкой на специализированном сканере. На полученных виртуальных моделях зубной техник моделировал искусственные зубные ряды в CAD-программе с учётом полученных методом аксиографии суставных параметров. Полученную таким образом виртуальную конструкцию изготавливали методом фрезерования на пятиосном станке с ЧПУ.

После фрезерования искусственных зубных рядов полученную конструкцию припасовывали на контрбалку. Производили фиксацию на восковой базис и передавали в клинику для проверки конструкции в полости рта.

При использовании стандартных искусственных зубов проводили постановку гарнитурных зубов на восковой базис и передавали в клинику для проверки.

На этапе проверки конструкций в полости рта проводили оценку фиксации протеза, соотношения челюстей, окклюзионных контактов. При необходимости вводили коррективы или передавали в зуботехническую лабораторию для коррекции. По завершении данного этапа конструкция и модели возвращали в лабораторию.

На заключительном техническом этапе проводили замену воскового базиса на пластмассовый. В нашей работе использовали акриловую пластмассу горячей полимеризации. Замену базиса осуществляли методом паковки в кюветы. После извлечения протеза из кюветы производили окончательную обработку и полировку.

Готовый протез припасовывали в клинике. Проверку окклюзионных контактов проводили на этапе припасовки готовой ортопедической конструкции и через неделю после неё с помощью артикуляционной бумаги.

После изготовления нового съёмного покрывного протеза пациентов обследовали с применением артровибрографии, электромиографии и электрогнатогграфии на сроках 1, 2, 3, 6 и 12 месяцев после начала пользования новым зубным протезом.

Полученные данные в конце исследования подвергали статистической обработке (Рисунок 1).

Критерии включения пациентов в исследовательскую работу:

1. Полное отсутствие зубов на одной из челюстей
2. Наличие 4 имплантатов
3. Наличие съёмного покрывного протеза с опорой на имплантаты на одной из челюстей
4. Отсутствие дисфункции ВНЧС

Критерии невключения пациентов в исследовательскую работу:

1. Наличие водителя ритма сердца
2. Наличие невритов, невралгий и невропатий нервов лица и шеи в анамнезе жизни пациента
3. Наличие патологий щитовидной железы в анамнезе жизни пациента
4. Наличие перенесённых операций на глазах в анамнезе жизни пациента.

Критерии исключения пациентов из исследовательской работы:

1. Несоблюдение предписанных рекомендаций по эксплуатации и уходу за полным съёмным покрывным протезом с опорой на имплантаты
2. Добровольный отказ от дальнейшего участия в исследовательской работе

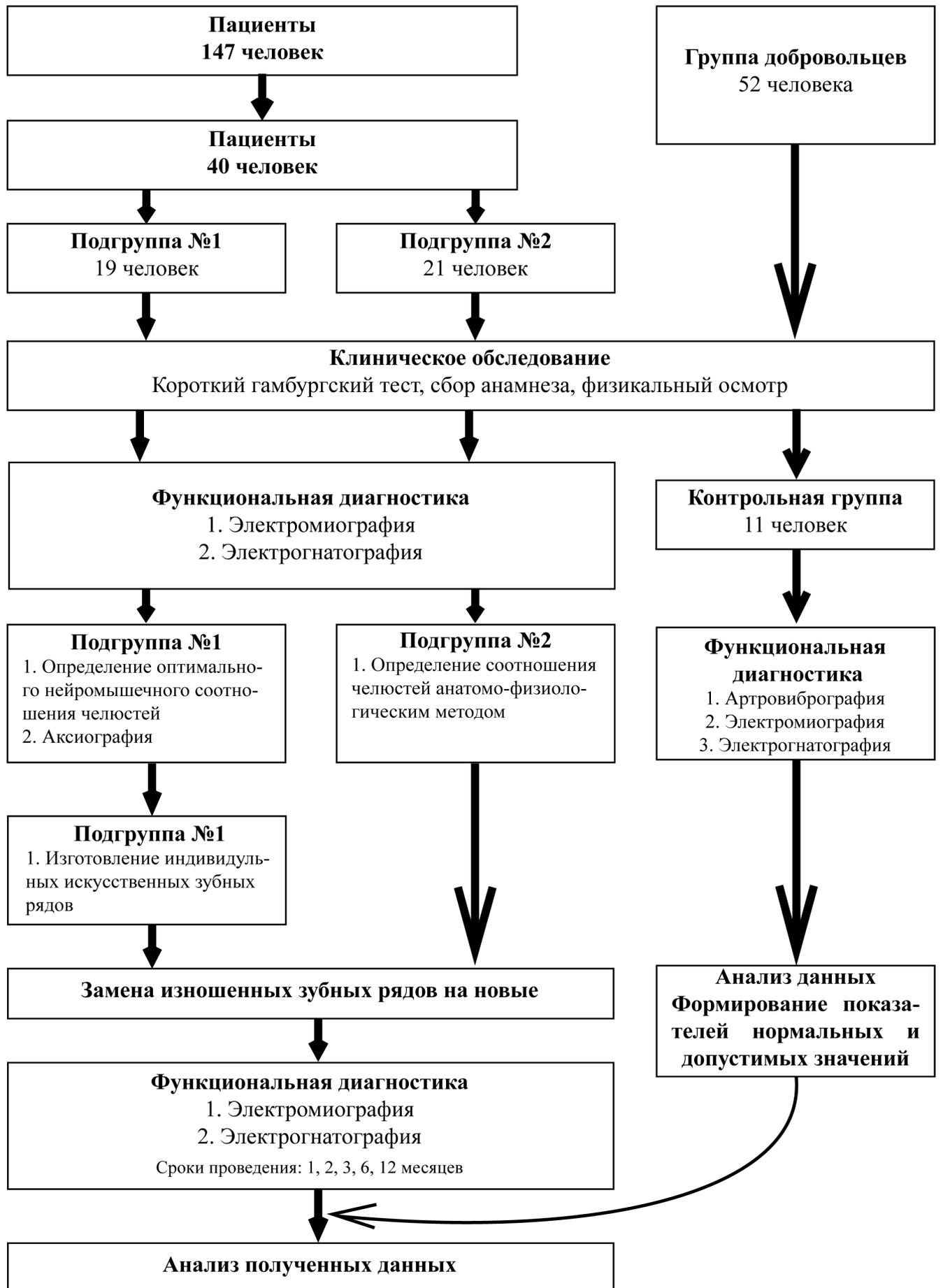


Рисунок 1. Дизайн исследования

Контрольная группа была сформирована из добровольцев молодого возраста (19–26 лет) соматически здоровых, с интактными зубными рядами. Всего добровольцев было 52 человека. Отбор добровольцев осуществлялся на основании данных клинического обследования и краткого гамбургского теста. По результату проведённого исследования было отобрано 11 человек. Всем представителем контрольной группы проводили полное функциональное исследование работы зубочелюстной системы: артровибрографию, электромиографию, электрогнатографию. Данные артровибрографии мы использовали как подтверждение отсутствия суставной патологии. Данные электромиографии и кинезиографии подвергли статистическому анализу и использовали для формирования уточнённых нормальных значений, которые использовали при анализе данных основной группы.

2.2 Методы исследований

2.2.1 Методы клинического обследования пациентов с полным отсутствием зубов

Первичное клиническое обследование всех пациентов состояло из:

1. Опроса
2. Внешнего осмотра
3. Осмотра полости рта
4. Короткий гамбургский тест

На первичном приёме также проводили заполнение всех необходимых документов. Целью опроса являлся сбор информации о состоянии здоровья пациента, основных жалобах и предпочтениях, сбор анамнеза. Внешний осмотр включал в себя осмотр кожных покровов, видимых слизистых оболочек, пальпацию лимфатических узлов и оценку высоты нижней трети лица. При осмотре полости рта оценивали состояние слизистой оболочки, записывали зубную

формулу. Проводили короткий гамбургский тест. В исследовании принимали участие только пациенты с отрицательным результатом теста.

2.2.2 Функциональные методы исследования работы зубочелюстной системы

2.2.2.1 Артровибрография

Височно-нижнечелюстной сустав состоит из суставного отростка нижней челюсти, суставной ямки височной кости и диска, разделяющего эти две костные структуры. Диск является соединительнотканной структурой и позволяет суставу совершать всевозможные движения. Диск делит сустав на две камеры: верхнюю и нижнюю. Внутренние поверхности камер выстланы синовиальными оболочкам, продуцирующими жидкость, ответственную за смазку и питание всех структур сустава. ВНЧС способен к вращательным и скользящим движениям. Это возможно как раз благодаря синовиальной жидкости.

Шумовые явления, возникающие при работе ВНЧС, крайне важны для диагностики дисфункций ВНЧС. Классические методы диагностики изменения шумовых явлений включают в себя пальпацию и аускультацию. Данные методы широко используются на первичных приемах и консультациях и имеют важное диагностическое значение при постановке предварительного диагноза. Но, к сожалению, данные методы слишком субъективны. Их интерпретация зависит от множества факторов: опыта врача-диагноста, его чувствительности и внимательности, состояния психологического здоровья и т. д. Таким образом, достоверность таких методов сомнительна, а воспроизводимость крайне низка.

Запись шумовых явлений ВНЧС с последующим анализом лишена вышеперечисленных недостатков. Основное преимущество использования специализированных инструментов для сбора анализа данных о шумовых явлениях – это возможность достоверного сравнения результатов, полученных разными исследователями или врачами, а также воспроизводимость и возможность

сравнения записей одного пациента, полученных в различные временные промежутки лечения.

Артровибрография основана на простых принципах движения и трения: если гладкие поверхности скользят друг относительно друга, то сила трения мала и амплитуда вибраций невысока. В то же время, если поверхность суставных элементов становится грубой и шероховатой, трение поверхностей вызывает вибрации при движении. Такие изменения поверхностей свойственны при различных дегенеративных заболеваниях, перфорациях дисков и дислокациях. Разные заболевания производят разные шумовые эффекты или «паттерны». Таким образом, артровибрография может помочь с постановкой диагноза.

Когда врач анализирует звуковые явления при работе ВНЧС, он различает их благодаря амплитуде, длительности, гармонике, частоте и т. п. Артровибрография делает то же самое, но с использованием высокочувствительной аппаратуры, обладающей высокой степенью воспроизводимости результатов.

В нашем исследовании мы использовали артровиброграф BioJVA фирмы BioResearch (Рисунок 2). Данный аппарат является частью комплекса BioPAK, который предназначен для проведения комплексной диагностики дисфункции ВНЧС.

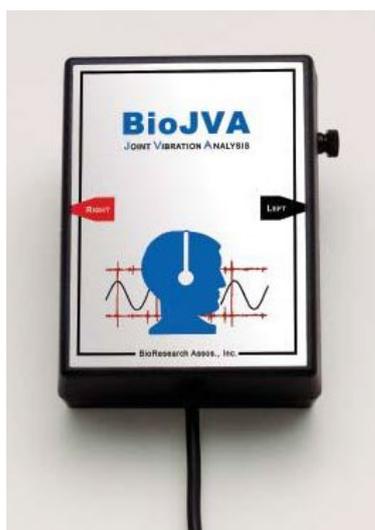


Рисунок 2. Аппарат BioJVA

Артровибрография является быстрым способом оценки состояния тканей и структур, из которых состоит ВНЧС. Методика проведения данного исследования крайне проста.

На первом этапе необходимо с помощью линейки или штангенциркуля измерить полное максимальное открывание рта, значение которого состоит из величины межрезцового расстояния в состоянии максимально открытого рта и величина вертикального резцового перекрытия. При помощи линейки или специального шаблона оценивали наличие и величину дефлекций и/или девиаций при открывании и закрывании рта. Полученные значения необходимо внести в программное обеспечение BioPAK.

Следующим этапом является правильное расположение пьезоэлектрических датчиков (приемников, звукоуловителей) на пациенте. Для этого проводили пальпацию ВНЧС при открывании и закрывания рта. Датчики устанавливали в проекции суставов. Необходимо учитывать две особенности расположения звукоуловителей: в области снятия звуковых явлений не должно быть волос на коже человека, и если во время открывания и закрывания рта звукоприемник совершает большие смещения относительно изначального положения, то его необходимо зафиксировать специальными адгезивными дисками. (Рисунок 3)



Рисунок 3. Схема расположения звукоуловителей

Звукоприемники подключали к блоку преобразования сигнала. После этого запускали программу записи шумовых явлений. Пациент должен в такт с метрономом, звук которого генерируется программой, и визуальным помощником, отображаемым на экране, открывать и закрывать рот. Открывание рта должно быть максимальным и плавным. При закрывании рта пациенту необходимо стукнуть зубами друг о друга. Во время записи на экране компьютера в режиме реального времени отображаются данные шумовых явлений ВНЧС в виде колебаний. Вся запись длится 10 секунд. При необходимости можно настроить такие параметры записи как продолжительность и скорость метронома.

После записи полученные данные подвергаются анализу. Сначала производится контроль корректности записи. Колебания, полученные во время стука зубами, должны совпадать со специально отмеченной областью на кривой открывания/закрывания. В противном случае запись следует переделать.

Благодаря тому, что звуковые колебания накладываются на кривую открывания/закрывания, можно оценить на каком этапе движения нижней челюсти наблюдается та или иная патология.

Для объективной оценки используются цифровые данные, полученные после обработки звуковых волн. В последующем анализе используют следующие параметры (Рисунок 4):

1. Total Integral (полный интеграл) – общее количество энергии, исходящее из каждого ВНЧС, указывает на звуковое давление от вибрации, единица измерения – Паскаль-Герц (PaHz).
2. High Integral (высокий интеграл) – количество энергии на частотах выше 300 Гц.
3. Low Integral (низкий интеграл) – количество энергии на частотах ниже 300 Гц.

4. $>300\text{Hz}/ <300\text{Hz}$ Ratio (соотношение $>300\text{Гц}/<300\text{Гц}$) – соотношение долей высокочастотной и низкочастотной энергии, вырабатываемой в ходе вибрации. По этому показателю возможно определить вероятность дегенеративных изменений в ВНЧС.
5. Peak Amplitude (пиковая амплитуда) – максимальная интенсивность вибрации при любой частоте, выраженная в Паскалях.
6. Peak Frequency (пиковая частота) – частота (в Герцах), при которой энергия вибрации (амплитуда) максимальная.
7. Median Frequency (пиковая частота) – частота (в Герцах), которая делит весь объем вибрационной энергии пополам.

Собрав все необходимые данные, постановка диагноза осуществляется по специальному алгоритму-таблице, прилагаемому к аппарату.

Используя данные клинического обследования и результаты, полученные при артровибрографии, мы определяли степень развития дисфункций ВНЧС у пациентов или ее отсутствие. В нашем исследовании принимали участие только пациенты без патологий со стороны ВНЧС.

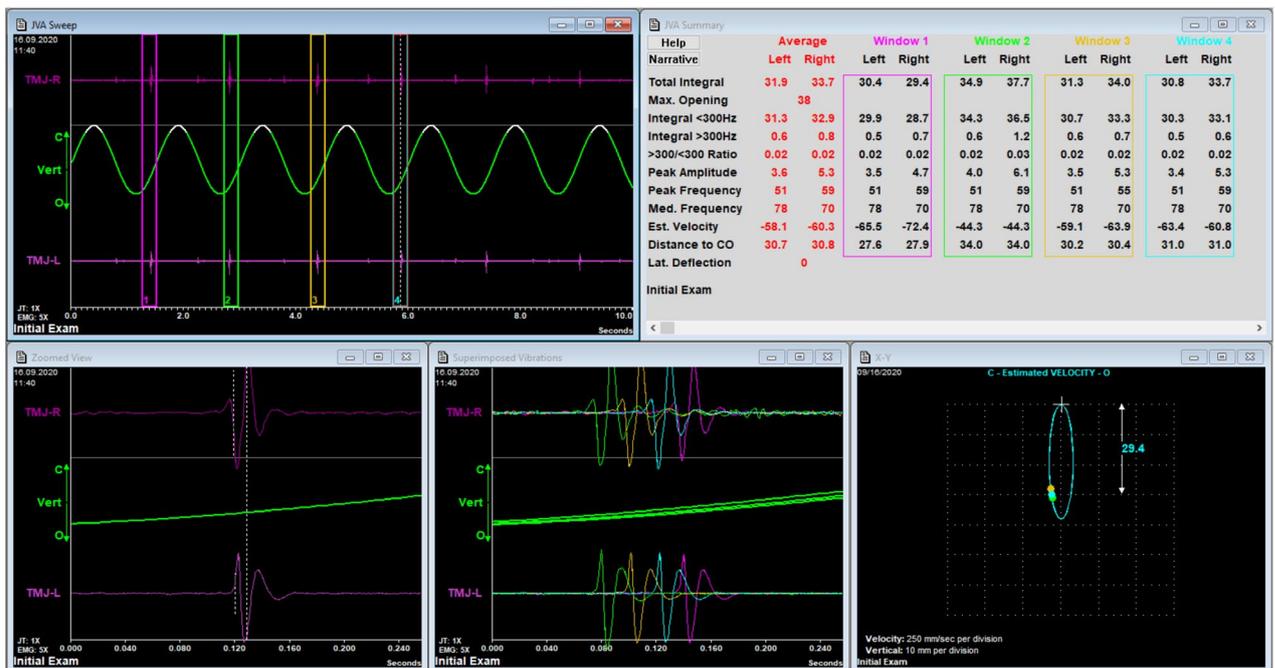


Рисунок 4. Окно программы BioRAK с данными артровибрографии

2.2.2.2 Электромиография

Электромиография – один из элементов функциональной диагностики, позволяющий объективно оценить электрическую биоактивность мышц, симметрию работы парных мышц, синергизм работы жевательных групп мышц.

Принципиально по методу исследования работы мышц электромиографию классифицируют на три метода исследования: поверхностную и игольчатую.

Игольчатую ЭМГ не используют в стоматологии.

Поверхностная электромиография используется при травмах челюстно-лицевой области, воспалительных и дегенеративных процессах. Этот метод является своеобразным стандартом неинвазивной методики объективной оценки функционального состояния мышц. Любое изменение мышечной активности является признаком изменения состояния одного из элементов зубочелюстной системы. Так, при воспалительных процессах в области ВНЧС или жевательной группы мышц отмечается снижение биоэлектрической активности на стороне поражения. Причиной считается рефлекторная реакция организма на болевой раздражитель в виде ограничения физической активности мышц и нарушение проводимости нервных импульсов вследствие дисциркуляторных нарушений и отёка мягких тканей.

В ортопедической стоматологии поверхностная электромиография является быстрым, эффективным и неинвазивным методом оценки биофункциональной активности мышц. Универсальность данного метода позволяет применять его для пациентов прошедших восстановление зубных рядов всеми доступными современными ортопедическими конструкциями.

В нашем исследовании мы использовали поверхностную электромиографию как инструмент оценки исходного состояния мышц пациента перед началом исследований и на каждом из определенных нами сроков. Мы использовали аппарат BioEMG II, входящего в состав комплекса BioPAK (Рисунок 5). Проводилась электромиография по общепринятой методике.

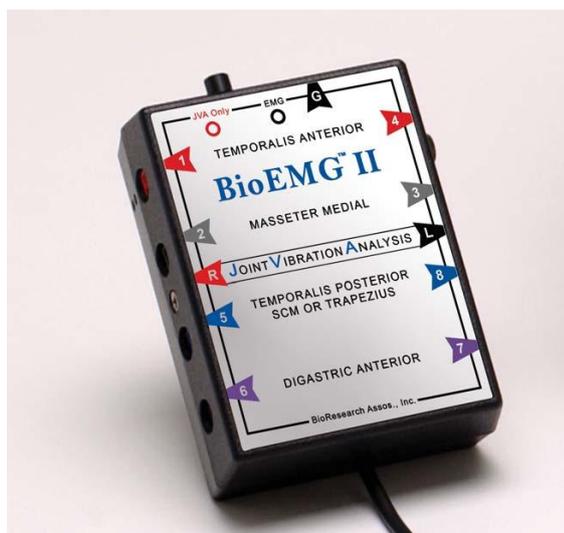


Рисунок 5. Аппарат BioEMG II

Важным этапом являлось правильное расположение электродов. Для этого сначала производится пальпация височных и жевательных мышц: пальцы врача располагаются на височной области и в районе угла нижней челюсти. Пациента просят смыкать челюсти с максимальной силой. Отмеченные области обрабатывают спиртом. Электроды электромиографа располагали вдоль длинной оси исследуемых мышц.

Электроды соединяли с блоком оцифровки специальными проводами. Сигнал от мышц проходя через блок преобразования сигналов попадал в компьютер, где подвергался анализу программным обеспечением BioPAK.

Анализ поверхностной ЭМГ включает в себя следующие параметры:

1. Биоэлектрический потенциал
2. Время активности мышцы
3. Симметричность работы пары мышц
4. Синергичность работы в пределах группы мышц

Биоэлектрический потенциал мышц – непосредственная абсолютная характеристика работы и состояния мышц, выраженная в микровольтах. При проведении ЭМГ полученные значения сравниваются с нормой, которая описана

для каждой группы мышц для различных функциональных состояний. Так, нормой для височных и жевательных мышц в состоянии покоя являются значения 1,0–1,5 мкВ, при глотании – 30,0–70,0 мкВ, при сжатии – 100,0–300,0 мкВ. Время активности мышц непосредственно показывает сколько данная мышца была активна и какова временная разница электромиографических событий.

Симметричность работы – показатель синхронности работы пар мышц. Данный показатель является основным показателем при анализе функциональной активности зубочелюстной системы. Коэффициент синергии – схожий показатель, однако он характеризует слаженность работы мышц в рамках одной функциональной группы (одной стороны). Нормальные значения данных параметров: 80%–100%.

Протокол проведения электромиографии включает в себя измерения биоактивности мышц в пяти функциональных пробах:

1. Относительный физиологический покой
2. Привычная окклюзия
3. Естественное глотание
4. Максимальное волевое сжатие
5. Максимальное сжатие на ватных валиках (сжатие на валиках)

Основной целью пробы физиологического покоя является общая оценка функционального состояния мышц. По параметрам, полученным при данной пробе, мы можем сделать предположение о природе (первопричине) возникновения симптомов, области зубного ряда, в котором наблюдаются окклюзионные нарушения, степени патологии, длительности её развития.

При анализе данных, полученных при пробе привычной окклюзии, прежде всего обращают внимание на то, как изменились соответствующие показатели по сравнению с пробой физиологического покоя. Данная проба помогает понять имеется ли у пациента состояние покоя с функциональной точки зрения (имеется ли период минимального напряжения мышц), в какой части зубного ряда имеются

окклюзионные нарушения, насколько они выражены, имеется ли нарушение пространственного положения нижней челюсти.

Проба глотания является характеристикой функции двубрюшной и крыловидных мышц. К сожалению, крыловидные мышцы невозможно исследовать напрямую при поверхностной ЭМГ, но их состояние напрямую сказывается на состоянии жевательных мышц. Нарушение биоэлектрической активности мышц может свидетельствовать о нарушении пространственного положения нижней челюсти, а также о функциональных нарушениях глотания, таких как инфантильный тип глотания.

Пробы сжатия показывают работу мышц в условиях похожих на процесс жевания. Различают две разновидности данной пробы: естественное сжатие, или максимальное волевое, и сжатие на ватных валиках. Основное отличие проб – это проведение сжатия в естественном положении, то есть на своих зубах, или в состоянии разомкнутых зубных дуг. Сравнение показателей при этих двух пробах помогают определить первопричину патологии. Если показатели при максимальном волевом сжатии хуже, чем аналогичные показатели при сжатии на валиках, то мы имеем право предполагать наличие миопатии или окклюзиопатии у пациента. Если же показатели лучше при максимальном волевом сжатии, то большая вероятность наличия патологии.

Таблица 1 - Рекомендуемые фирмой-производителем нормальные значения биопотенциалов мышц в разных функциональных пробах

В микровольтах (мкВ)

Мышцы	Физиологический покой	Привычная окклюзия	Естественное глотание	Макс. волевое сжатие	Сжатие на ватных валиках
Височные	1,0 - 1,5	1,0 - 1,5	30 - 70	100 - 300	100 - 300
Жевательные	1,0 - 1,5	1,0 - 1,5	30 - 70	100 - 300	100 - 300

В нашей исследовательской работе мы использовали электромиограф и программное обеспечение BioEMG II из комплекта BioPAK фирмы Bioresearch. Запись осуществляли в многопоточном режиме, что позволяет работать сразу с четырьмя парами мышц. Аппарат BioEMG использует нулевой электрод для фильтрации помех, создаваемых кожей.

В нашем исследовании мы использовали данные, полученные с переднего пучка височных и жевательных мышц. Область прикрепления электродов определяли пальпаторно. Передний пучок пальпировался двумя пальцами в области виска, латеральнее наружного угла глаза. Жевательную мышцу пальпировали в области угла нижней челюсти, вдоль воображаемой линии, соединяющей угол нижней челюсти и наружный угол глаза. Электроды, как уже было описано выше, накладывали вдоль мышечных волокон. Электрод, который использовали в качестве нулевого, располагался в неподвижной области: лоб или надключичная область.

Пациент во время проведения записи ЭМГ сидит прямо, неподвижно, голова в естественном положении.

Для начала записи в программе BioPAK создаётся индивидуальная карта пациента. В ней указываются личные данные. После этого необходимо выбрать режим записи. В режиме записи на экране отображается 4 кривых, которые являются графиками биопотенциалов каждой исследуемой мышцы. Суммарное время записи можно регулировать в настройках программы, но по умолчанию составляет 10 секунд.

По завершению записи, полученные данные необходимо проанализировать. Для этого выбирают режим просмотра. В этом режиме в самом начале анализа необходимо отметить зоны для анализа. Всего их может быть пять. Внутри каждой из них, программа отфильтровывает помехи и усредняет значения биопотенциала для каждого канала. Эти данные могут быть просмотрены в окне цифровой сводки. При выборе двух и более зон для анализа в окне сводки будут приводиться усредненные значения. Помимо абсолютных значений биопотенциала мышц,

программное обеспечение рассчитывает симметрию и синергию соответствующих мышц.

2.2.2.3 ЭлектрогнатогRAFия (кинезиография)

ЭлектрогнатогRAFия или кинезиография – электронный метод записи движения нижней челюсти и пространственного анализа артикуляционных траекторий. Уникальность данного метода и аппарата, для его выполнения, заключается в том, что для отслеживания движения челюсти используется магнит и легковесная рамка с сенсорами магнитного поля, что позволяет избежать неточностей вследствие раздражающего воздействия аппарата.

Принципиальное строение современного электрогнатогРАфа/кинезиогРАфа: рамка с сенсорами магнитного поля, магнит и блок оцифровки сигнала. В нашем исследовании мы использовали аппарат JawTracker-3D(JT-3D) от компании Bioresearch, США (Рисунок 6). Рамку электрогнатогРАфа устанавливали на голову, фиксировали на голове двумя ободками с регулируемыми винтами, добивались плотной фиксации рамки во избежание смещения сенсорного массива во время исследования. Немаловажным является положение передней дуги. Она располагается параллельно бипапиллярной линии. Сенсорный массив зафиксировали параллельно горизонту.

Магнит крепили в области резцов нижней челюсти, на вестибулярной поверхности, метка должна быть с левой стороны пациента. Для более легкого позиционирования магнита, в комплект поставки ходит специальный позиционер, который определяет положение рамки относительно магнита. Фиксация магнита обеспечивается за счёт применения липкого воска. Фиксацию магнита необходимо производить при сомкнутых зубных рядах, т. к. при артикуляционных движениях магнит не должен мешать их проведению. При выраженном перекрытии резцов верхней и нижней челюстей магнит может быть расположен с лингвальной

стороны. Для более точной работы аппарата необходимо расположить магнит параллельно бипапиллярной линии. (Рисунок 7)

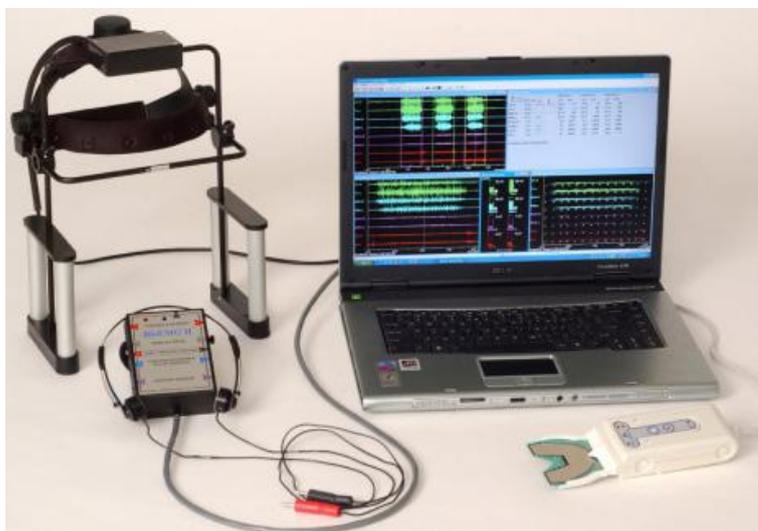


Рисунок 6. Аппарат JT-3D, BioEMG 2 и T-Scan



Рисунок 7. Позиционирование магнита на нижней челюсти относительно рамки JT-3D

В нашем исследовании мы проводили обследования пациентов в положении сидя, на стуле с жёсткой и прямой спинкой, с естественным положением головы. Во время исследования пациент сидит расслабленно, голова недвижима, взгляд

направлен прямо, без точки фокусировки на каком-либо предмете, руки и ноги не перекрещиваются.

Последним этапом установки аппарата является окончательное позиционирование сенсорного массива относительно магнита. Необходимо добиться такого расположения, чтобы позиционер слегка касался магнита.

Сенсорный массив способен отслеживать перемещения магнита до 5000 раз в секунду (в режиме 5кГц). Для наших целей мы использовали рекомендованный, стандартный режим 1 кГц. Запись всех движений происходит в декартовой системе координат. Аппарат позволяет отслеживать не только трансляционные движения (перемещения вдоль осей), но также и ротации магнита и комбинации трансляций и ротаций. Полученные данные обрабатываются программным обеспечением и выводятся в виде графиков и таблиц данных.

Имеется функция визуализации полученных данных на трехмерной модели черепа. Используя данные, полученные благодаря данному прибору, возможно проводить оценку основных артикуляционных движений, таких как открывание и закрывание рта, протрузия и латеротрузии. Так как возможно просматривать данные в динамике, это облегчает постановку диагноза.

Анализ протрузионных и латеротрузионных движений начинается с оценки длины пути данного движения. Следующий шаг – анализ совпадения траекторий движения при их повторном выполнении. На третьем этапе оценивается симметричность латеротрузионных движений. Нормой считаются движения без ограничений по протяженности, симметричные и совпадающие при повторях. Любое отклонение считается парафункцией и может рассматриваться как симптом дисфункции ВНЧС.

Анализ открывания и закрывания во многом схож с анализом протрузионных и латеротрузионных движений. Однако необходимо также учитывать скорость движения челюсти и размер функционального пространства. Для оценки скорости в программном обеспечении BioPAK есть специальный модуль – Velocity. Данные,

полученные при таком подходе, помогают достаточно достоверно предполагать диагноз дисфункции ВНЧС.

Помимо всего вышеперечисленного, электрогнатография является на данный момент единственным методом цифровой объективной оценки жевательных параметров. Для анализа жевательных паттернов необходимо сделать запись в специальном режиме. При этом необходимо проинструктировать пациента о том, что во время записи жевательных циклов, ему необходимо жевать только на одной стороне. После этого программное обеспечение анализирует полученные данные и отбирает необходимые и соответствующие жевательные циклы. Далее мы получаем усредненный жевательный цикл и информацию по данному циклу.

Анализируя данные по усредненному жевательному циклу, специалист делает предположение о наличии дисфункции ВНЧС, наличии истинной артропатии, может провести дифференциальную диагностику артропатии, миопатии и окклюзиопатии. Немаловажным является и тот факт, что анализ усредненного жевательного цикла позволяет, в дальнейшем, выбрать предпочтительную форму искусственных зубов.

Одной из самых необходимых функций является режим определения соотношения челюстей. Для начала необходимо провести запись пульсовой траектории нижней челюсти под воздействием аппарата ТЭНС. Усреднённая траектория используется аппаратом для нахождения положения покоя. В данном режиме отображаются такие параметры как:

1. Угол между пульсовой траекторией и обычным закрыванием рта
2. Расстояние между точкой привычной окклюзии и смыканием зубов после воздействия ТЭНС
3. Сагиттальное расстояние между пульсовой траекторией и траекторией обычного закрывания рта

Во время работы в режим определения соотношения челюстей положение магнита отображается в виде курсора-крестика, наложенного на траекторию

записанную ранее. Таким образом, возможно в режиме реального времени отследить положение нижней челюсти и точно позиционировать ее относительно верхней.

2.2.3 Методы определения соотношения челюстей

2.2.3.1 Классический метод

Основным методом определения центрального соотношения челюстей по сей день остается анатомо-физиологический метод. Для выполнения манипуляции определения соотношения челюстей по данной методике, необходимо изначально изготовить базисы с окклюзионными валиками. Так как в нашей работе принимали участие пациенты только с одной беззубой челюстью, изготавливался один базис. Для лучшей фиксации и удобства работы используют жесткие базисы, которые изготавливают из светоотверждаемой пластмассы.

Края базиса должны не доходить до вершины купола переходной складки 2–3 мм. Обязательным является обработка края базиса и выполнение его в объемном виде. Окклюзионные валики должны быть расположены по центру альвеолярной части или альвеолярного отростка. Форма окклюзионного валика должна воспроизводить форму альвеолярной части или отростка. Ширина варьирует от 5 до 10 мм. Высота от 8 мм в дистальных отделах до 20 мм во фронтальном отделе. В дистальном отделе валики оканчиваются скосом.

2.2.3.2 Нейромышечный метод

Концепция нейромышечного подхода в лечении пациентов заключается в определении оптимального терапевтического нейромышечного соотношения челюстей, которое известно также как миоцентрическое соотношение или просто

миоцентрика. Определить такое соотношение можно различными методами, но наиболее стабильный и предсказуемый результат даёт использование чрезкожной электронейростимуляции.

Для этого мы использовали аппарат QuadraTENS, входящий в состав комплекса BioPAK (Рисунок 8). Данный аппарат – ультранизкочастотный нейромышечный стимулятор. Средняя частота работы около 0,6–0,7 Гц. Стимулятор имеет два эффекта: первый – стимуляция мышечной ткани и обеспечение притока крови к мышцам, второй – непосредственная стимуляция тройничного нерва и обеспечение тонического сокращения мышц.



Рисунок 8. Аппарат QuadraTENS

Суть первого эффекта заключается в мягкой стимуляции мышечной ткани. Благодаря ультранизкой частоте мышечный спазм постепенно уменьшается, приток крови за счет расширения просвета кровеносных сосудов увеличивается, мышцы насыщаются кислородом и обеспечивается выведение токсинов. Второй эффект приводит жевательную группу мышц в физиологическое тоническое сокращение, что позволяет челюсти расположиться так, как диктует морфология ВНЧС.

Аппарат ТЭНС можно использовать как самостоятельный метод определения соотношения челюстей, так и в комбинации с электрогнатографом.

При использовании ТЭНС-машины изолированно, на пациента крепятся электроды в области ганглия тройничного нерва. После этого аппарат включается и постепенно увеличивается амплитуда подающих импульсов. Необходимо подобрать эту амплитуду. Пациент не должен испытывать боли, но при этом силы импульсов должно хватать для обеспечения самопроизвольного сокращения жевательных мышц. Амплитуда движения нижней челюсти в таком состоянии должна быть в пределах 5–20 мм. Пациент не должен стучать зубами. Если данный факт имеет место быть, необходимо снизить амплитуду импульсов на аппарате ТЭНС. Процедура должна производиться в тихом месте, без ярких и слепящих источников освещения. Общее время процедуры – от 30 до 90 минут.

Определить соотношение челюстей более точно можно при использовании ТЭНС аппарат вместе под контролем электрогнатографа. Необходимо произвести установку электродов и настройку аппарат так, как было указано выше, в описании изолированного использования ТЭНС аппарата. После этого устанавливается на пациента электрогнатограф. Производится запись пульсовой траектории. И после, под контролем программного обеспечения фиксируется положение нижней челюсти. Основным отличием данной методики от изолированного использования ТЭНС является чёткий контроль положения нижней челюсти и возможность оперировать с высотой нижней трети лица исходя не только из функциональных параметров, но и с учётом эстетических требований. В нашем исследовании мы использовали этот метод.

2.2.4 Методика электронной аксиографии

Аксиография – графический метод оценки движения шарнирной оси ВНЧС при различных движениях нижней челюсти. Для проведения данного метода используются специальное оборудование: аксиографы.

Существует несколько типов аксиографов: аналоговые и электронные. Среди электронных также есть своя классификация: ультразвуковые, оптические и т. д.

Основная функция аксиографии – это регистрация функциональных параметров работы ВНЧС, таких как угол сагиттального суставного пути, кривизна сагиттального суставного пути, угол Беннета, немедленный боковой сдвиг, угол сагиттального резцового пути. Все эти параметры используются для индивидуальной настройки артикулятора.

Воспроизведение данных аксиографии - задача нетривиальная. Ограничение физического артикулятора до недавних пор не давала возможности полностью симулировать движения челюсти пациента. Лишь с появлением виртуальных артикуляторов симуляция артикуляционных движений пациента стала возможной.

В нашей работе мы использовали систему Axioquick Recorder II фирмы SAM (Рисунок 9).

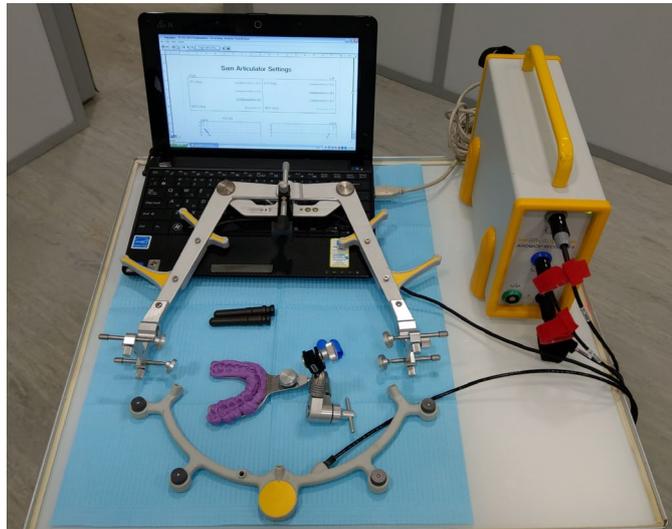


Рисунок 9. Аксиограф Axioquick Recorder II

Axioquick Recorder является ультразвуковым кинематическим аксиографом, то есть реализована функция поиска истинной шарнирной оси. Поиск истинной шарнирной оси крайне важен для точного измерения функциональных параметров ВНЧС. Большинство аппаратов используют среднестатистические параметры

расположения шарнирной оси относительно наружного слухового прохода – 10мм. Однако, как показали исследования такое расположение встречается лишь у 66% пациентов.

Верхняя дуга аксиографа имеет в себе встроенные приемники ультразвука. Нижняя дуга крепится к нижней челюсти и содержит ультразвуковые излучатели. Обе дуги соединяются с блоком обработки сигналов.

Первым этапом аксиографического исследования является фиксация верхней дуги аксиографа. Это обеспечивается за счет носового упора, ушных оливок, удерживающих пинов и двух ремней. Верхняя дуга Axioquick Recorder устанавливается параллельно франкфуртской плоскости пациента. Ушные оливы располагали как можно ближе к точке Region, и поэтому во время фиксации верхней дуги пациент придерживает верхнюю дугу и направляет ушные оливы максимально вверх и кпереди в наружном слуховом проходе. После этого фиксировали удерживающие пины и устанавливали два ремня, фиксирующие дугу в сагиттальном и вертикальном направлениях.

Второй этап - фиксация нижнечелюстной дуги. В зависимости от целей исследования (диагностическая или определение настроек артикулятора) могут быть использованы разные вилки крепления к нижней челюсти. Существует две основные разновидности: окклюзионная и параокклюзионная вилки. Основное отличие заключается в расположении вилки относительно зубного ряда.

Окклюзионная вилка, как следует из названия, располагается на окклюзионной поверхности зубов. Она позволяет определить суставные параметры, не учитывая влияния окклюзии на движение нижней челюсти. Данная методика применяется для определения индивидуальных параметров для настройки артикуляторов.

Параокклюзионная вилка позволяет проводить аксиографическое исследование при сомкнутых зубах, что позволяет, помимо суставных параметров, определить их соответствие зубным направляющим. Основной областью

применения являются случаи включённых дефектов, когда необходимо соблюсти существующие взаиморасположения и соотношения челюстей и зубов.

В нашем исследовании мы проводили аксиографию с использованием окклюзионной вилки. После фиксации аппарат настраивали на режим скринингового обследования. В него входили следующие пробы:

1. Открывание рта на 5–7 мм (в рамках ротационного движения мышечка ВНЧС)
2. Максимальное открывание и закрывание рта
3. Максимальное протрузионное движение
4. Максимальное протрузионное движение с возвратом в исходное положение
5. Максимальное правое латеротрузионное движение
6. Максимальное правое латеротрузионное движение с возвратом в исходное положение
7. Максимальное левое латеротрузионное движение
8. Максимальное левое латеротрузионное движение с возвратом в исходное положение

Каждую пробу в рамках одной записи проводили 5 раз, за исключением протрузионных и латеротрузионных движений без возврата. Всего на каждого пациента делали 3 такие записи. По окончании каждой записи программа генерирует отчёт с цифровыми показателями суставных параметров. Их использовали для дальнейшего анализа, предварительного диагноза и для настройки артикулятора. (Рисунок 10)



Рисунок 10. Пример отчёта аксиографии с индивидуальными настройками артикулятора

Помимо скринингового обследования производили запись в специальном режиме, предназначенном для настройки артикулятора. Отличие данного режима заключается в отсутствии протрузионных и латеротрузионных движений с возвратом в исходное положение. Полученные результаты данного режима сравнивали с результатами скрининга. Если результаты совпадали или имелось незначительное расхождение (около 1–2 градусов), мы использовали результаты данного режима для настройки артикулятора. Если данные различались, то требовалось переделать все записи.

На последнем этапе, перед снятием дуги аксиографа с головы пациента, фиксировали положение верхней челюсти относительно этой дуги с помощью специального переносчика. Дуга аксиографа использовалась как лицевая дуга, и все данные, полученные при записи аксиографии использовали для настройки артикулятора без погрешностей.

2.2.5 Методика изготовления индивидуальных фрезерованных искусственных зубов

В нашем исследовании наряду со стандартными искусственными зубами использовали и индивидуально изготовленные. Наиболее точным и предсказуемым методом изготовления является применение фрезеровочных станков с числовым программным управлением, известные также как CAD/CAM-системы.

Исходным материалом для изготовления искусственных зубных рядов по такой технологии являлась гипсовая модель с контрбалкой.

Первый этап – получение цифрового оттиска модели или создание виртуальной трёхмерной модели. Для этого использовали оптический трёхмерный лабораторный сканер. Для работы с металлическими деталями в данном сканере их до начала сканирования покрывали противобликовым спреем. Толщина слоя при нанесении составляет 15–25 мкм. После этого модель располагали в сканере и автоматическом режиме проводили процесс сканирования. Результатом явилось облако точек, которое в последствии преобразовывалось в полигональную трёхмерную модель. Стандартом де-факто для хранения таких данных является использование файлов STL. Они обеспечивают достаточную точность моделей (до 0,1 мкм). Сам формат является открытым, что позволяет его использовать во всех CAD/CAM-системах и программах анализа. (Рисунок 11)



Рисунок 11. Лабораторный сканер Zirkonzahn S600

Второй этап – моделирование будущей конструкции. Является самым трудоёмким и состоит из нескольких подэтапов. После сканирования модели необходимо правильно разместить в виртуальном артикуляторе (Рисунок 12). Так как мы использовали лицевую дугу, то данный этап выполняли программным обеспечением в автоматическом режиме. После вводили данные по индивидуальной настройке артикулятора. Данные из отчёта аксиографа вводятся в соответствующие поля виртуального артикулятора и запускается симуляция. Результатом является индивидуально настроенный виртуальный артикулятор. Благодаря этому все последующие действия с ним будут учитывать эти настройки.

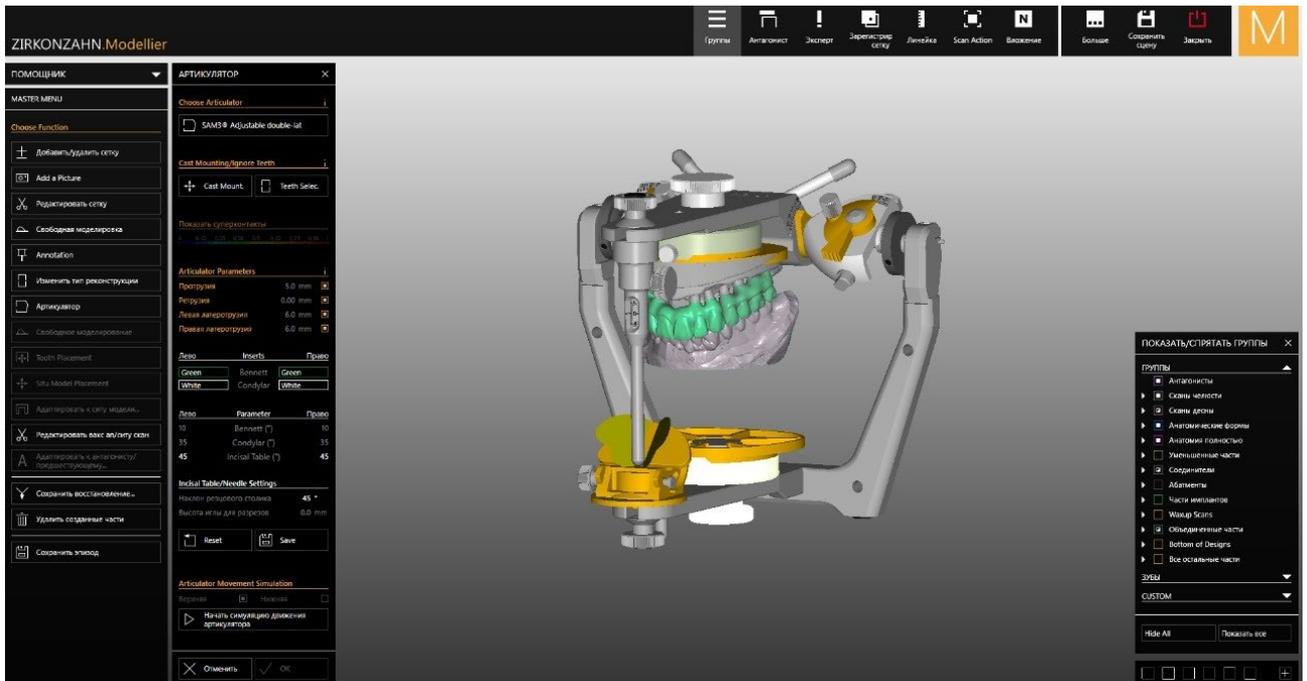


Рисунок 12. Виртуальный артикулятор в программном обеспечении Zirkonzahn Modeller

После настройки артикулятора зубной техник приступал к моделировке зубного ряда. Так как челюсть является беззубой, основной стратегией является подбор полного набора зубов из библиотеки, с учётом эстетических требований пациента, и последующая адаптация этих зубов с учётом данных аксиографии. Техник выбирает подходящую форму зубов и расставляет их, ориентируясь только на альвеолярный отросток и антагонисты (Рисунок 13 - Рисунок 15). На данном этапе не стоит обращать внимание на контакты с антагонистами. После того как произведена первичная постановка, производится адаптация зубного ряда к контрбалке. Благодаря автоматизированному процессу программное обеспечение выполняет эту операцию в автоматическом режиме (Рисунок 16 - Рисунок 18). Техник сглаживает края после адаптации и усиливает конструкцию при необходимости. Затем, основываясь на данных аксиографии производится окончательная моделировка окклюзионной поверхности зубов. С помощью симуляции артикулятора техник выверяет все контакты и взаимодействия между зубными рядами.

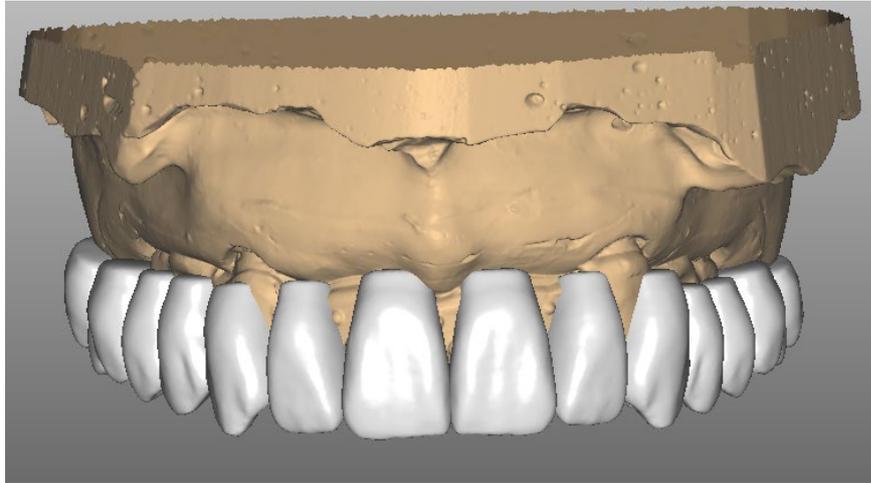


Рисунок 13. Виртуальная постановка искусственных зубов. Вид спереди

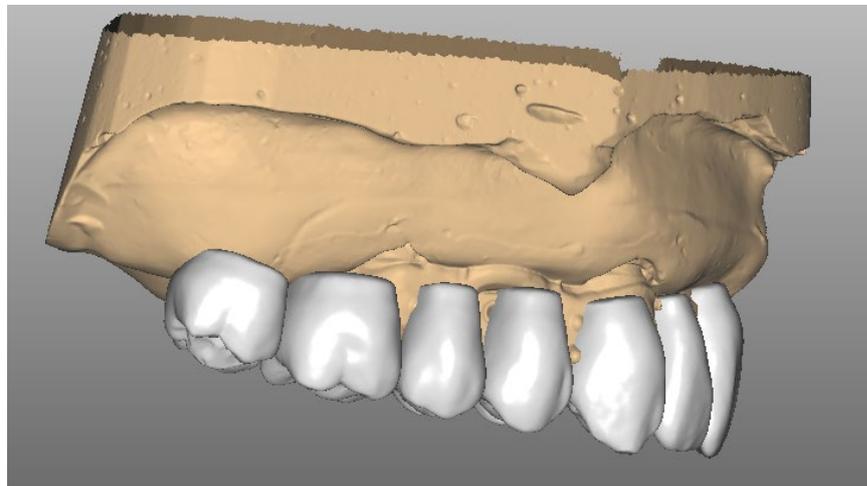


Рисунок 14. Виртуальная постановка искусственных зубов. Вид сбоку

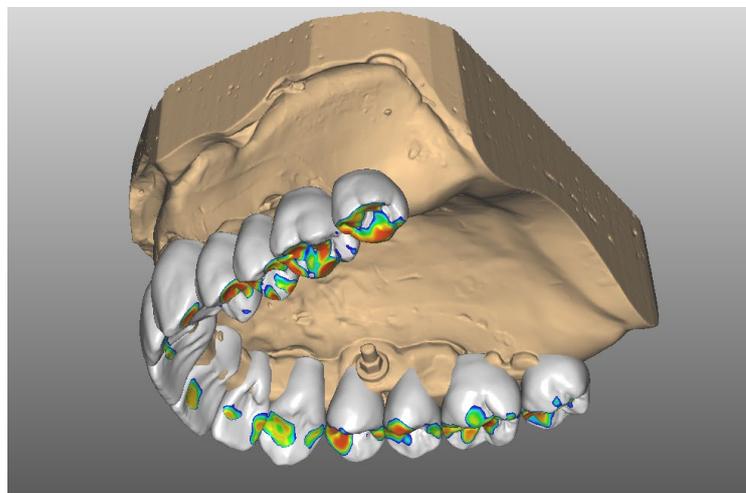


Рисунок 15. Виртуальная постановка искусственных зубов

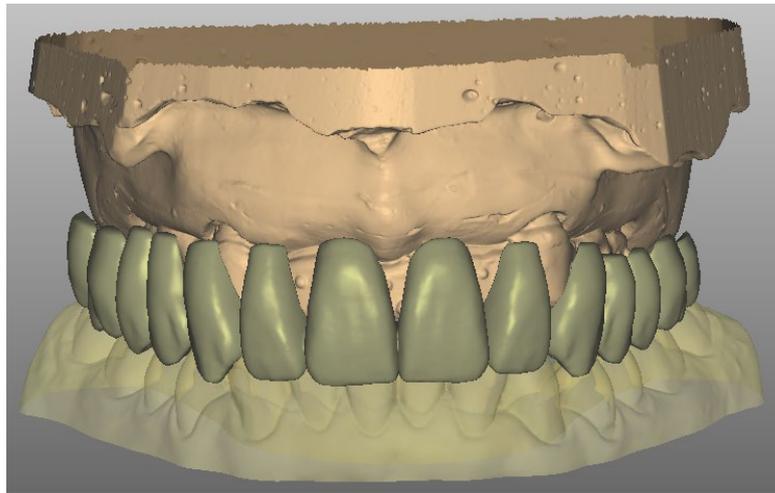


Рисунок 16. Адаптация искусственного зубного ряда к балке и контрбалке.
Вид спереди

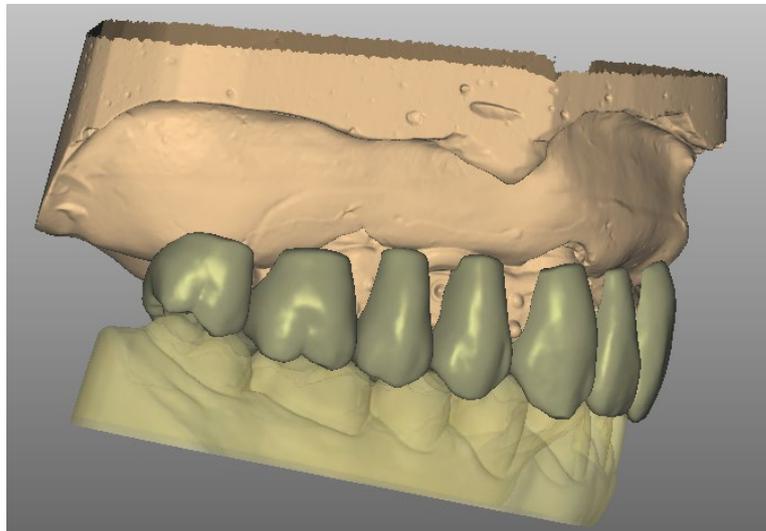


Рисунок 17. Адаптация искусственного зубного ряда к балке и контрбалке.
Вид сбоку

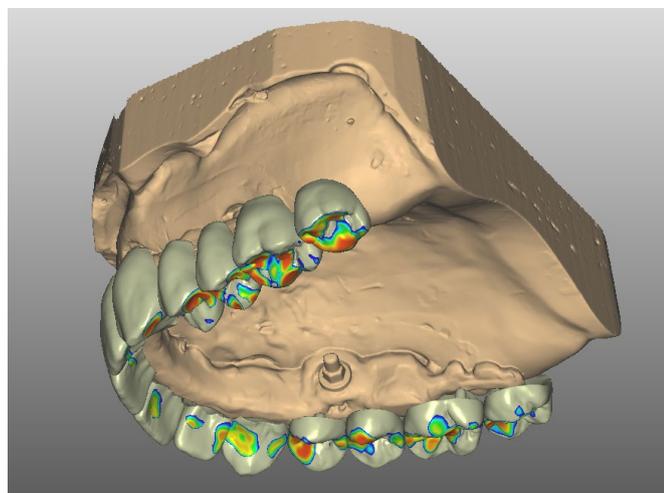


Рисунок 18. Адаптация искусственного зубного ряда к балке и контрбалке

Третьим этапом является изготовление зубного ряда из пластмассы (полиметилметакрилата) методом фрезерования. В нашей работе мы использовали блоки полиметилметакрилата с многослойным окрашиванием. (Рисунок 19)



Рисунок 19. Блок полиметилметакрилата для зуботехнических фрезерных станков

Фрезеровали зубные ряды на пятиосном фрезерном станке (Рисунок 20). Время, необходимое для изготовления искусственного зубного ряда на контрбалку, составляло порядка 5 часов.



Рисунок 20. Зуботехнический фрезерный станок Zirkonzahn M5

На выходе получали искусственный зубной ряд (Рисунок 21). После выпиливания его из блока и полирования, использовали для изготовления съёмного покрывного протеза.



Рисунок 21. Индивидуальные фрезерованные искусственные зубные ряды

2.2.6 Методика изготовления съёмного покрывного протеза с опорой на имплантаты

Для обеих групп пациентов первым этапом являлся клинический этап снятия оттисков с имплантатов. Для этого извлекался протез из полости рта, откручивали балку и абатменты и снимали оттиск монофазной А-силиконовой массой с уровня имплантатов. Таким образом, мы получали точное отображение мягких тканей и положение имплантатов в полости рта. На место балки в полости рта устанавливали формирователи десны. Оттиск и балку передавали в лабораторию (Рисунок 22).



Рисунок 22. Оттиск

В лаборатории изготавливалась модель с аналогами имплантатов. К аналогам прикручивались абатменты и балка (Рисунок 23). После этого фиксировали протез и с помощью регистрата прикуса производили гипсовку соотношения челюстей.



Рисунок 23. Модель с балкой

В случае изготовления протеза со стандартными искусственными зубами, после загипсовки соотношения челюстей производилось удаление старых искусственных зубов и пластмассового базиса. Следующим этапом являлась постановка искусственных зубов на восковой базис. После этого протез

передавался в клинику для проверки конструкции. При успешной проверке протез возвращался в лабораторию, где производилась замена воскового базиса на пластмассовый стандартными методами паковки.

В случае изготовления протеза с индивидуальными фрезерованными зубами добавлялся этап изготовления этих зубов. После изготовления модели и удаления старой пластмассы, модель с контрбалкой передавалась в специализированную лабораторию, где по описанной выше методике изготавливался комплект зубов. (Рисунок 24, Рисунок 25)

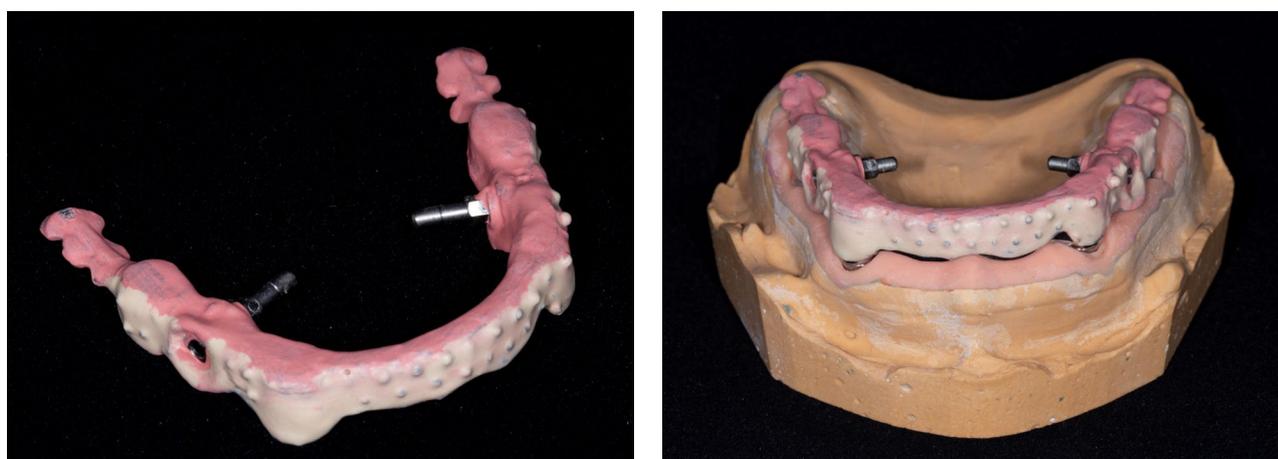


Рисунок 24. Контрбалка после очистки от старой пластмассы и повторного нанесения опака.



Рисунок 25. Индивидуальный фрезерованный искусственный зубной ряд на контрбалке на мастер-модели

После модель с балкой и контрбалкой и фрезерованная заготовка возвращалась в лабораторию, где производилась постановка на восковом базисе и

последующая замена на пластмассовый классическими методами. (Рисунок 26 - Рисунок 28)



Рисунок 26. Постановка индивидуальных искусственных зубов на восковой базис



Рисунок 27. Проверка окклюзионных взаимоотношений с антагонистами

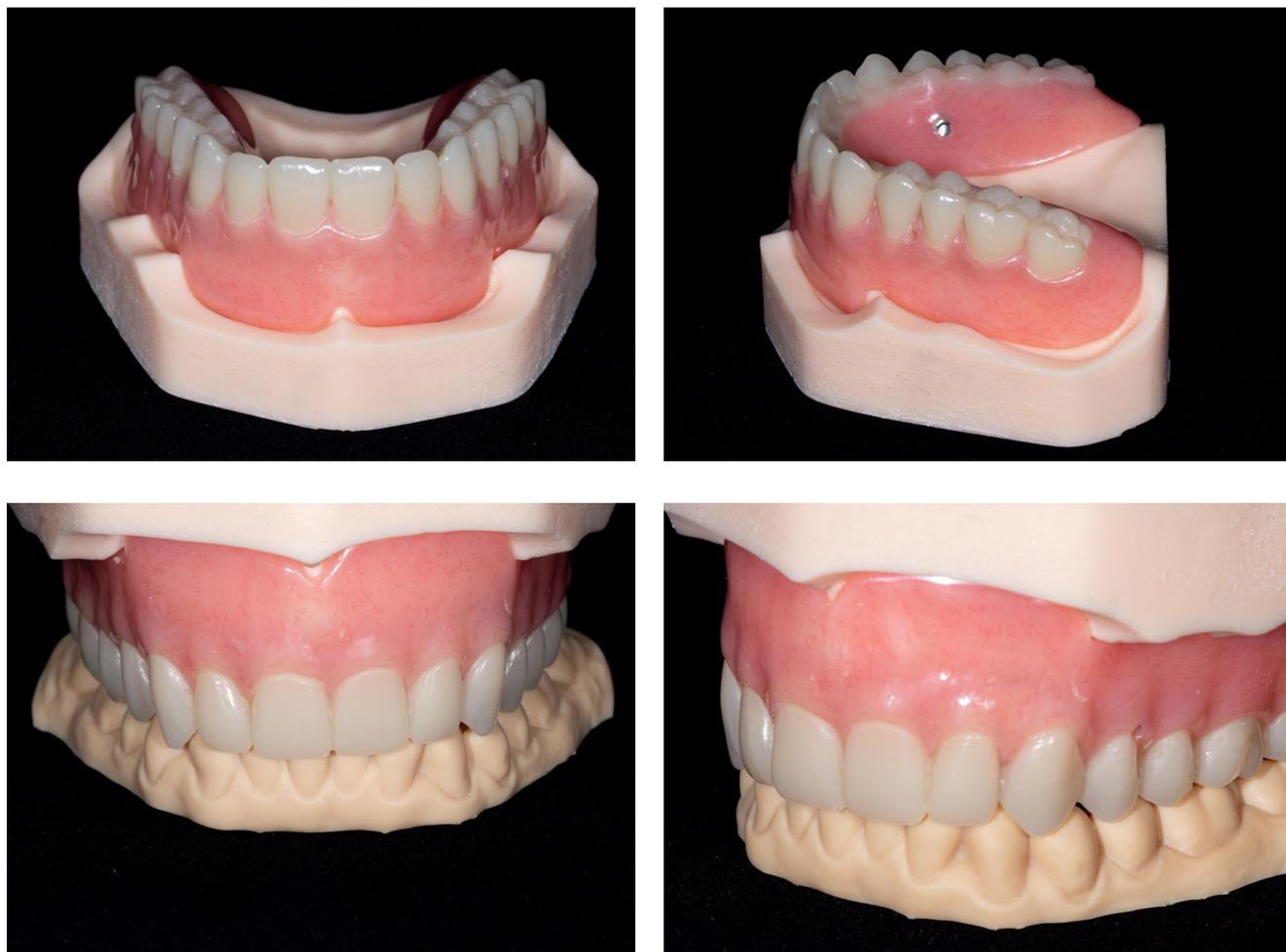


Рисунок 28. Готовый съемный покрывной протез с опорой на имплантаты с индивидуальными фрезерованными зубными рядами

2.3 Методы обработки и анализа данных

Анализ данных проводили стандартными параметрическими статистическими методами. Мы вычисляли и оценивали такие параметры как среднее арифметическое, медиана, дисперсия, стандартное отклонение и стандартная ошибка среднего.

Среднее арифметическое – число, являющееся одной из мер центральной тенденции. Является частным от суммы всех значений делённым на количество значений. Обозначается – \bar{X} .

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Медиана – характеристика выборки, относительно которого половина значений выборки меньше неё, а другая половина больше. Обозначается – M_e .

Дисперсия (выборки) – мера разброса значения относительно среднего арифметического. Один из вариантов измерения рассеивания значений относительно среднего арифметического. Вычисляется как сумма квадратов разности значений и среднего арифметического отнесённого к количеству значений уменьшенного на единицу. Обозначается – s^2 .

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Стандартное отклонение (среднеквадратичное отклонение) – показатель рассеивания значений относительно среднего арифметического. Определяется как квадратный корень из дисперсии. Обозначается – s .

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Стандартная ошибка среднего – статистическая оценка точности среднего арифметического. Определяется как отношение среднеквадратичного отклонения к квадратному корню из количества значений. Обозначается – $S_{\bar{x}}$.

$$S_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n - 1)}}$$

Для формирования нормы электромиографических значений мы брали интервал в диапазоне одного стандартного отклонения от среднего значения. Для формирования допустимых значений мы использовали интервал в диапазоне трёх стандартных отклонений от среднего значения. Норму для электрогнатогграфических параметров мы формировали на основе интервала в диапазоне трёх стандартных отклонений от среднего значения.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты клинического обследования пациентов

По итогу отбора добровольцев, давших информированное добровольное согласие на участие в диссертационной научной работе, мы сформировали две группы: контрольную и основную.

Для формирования контрольной группы было проведено клиническое обследование 52 человек. Возраст добровольцев от 19 до 26 лет. В контрольную группу вошли лица, которые по результатам клинического обследования соответствовали следующим параметрам: соматически здоровые по результатам сбора анамнеза, наличие интактных зубных рядов и отрицательный результат короткого гамбургского теста.

Нами было обследовано 147 человек, прошедших процедуру дентальной имплантации и последующее ортопедическое лечение съёмными покрывными протезами в период с 2007 по 2014 годы. Основная группа формировалась на основании информированного согласия на участие в исследовательской работе, результатах сбора анамнеза, физикального осмотра и короткого гамбургского теста. Мы отбирали пациентов, состояние общего здоровья которых соответствовало критерием включения и невключения. При физикальном осмотре полости рта нами было выявлено истирание искусственных зубных рядов, что являлось показанием к их замене. На основании полученных данных клинического обследования мы составили основную группу в размере 40 человек. Она была разделена на две подгруппы в соответствии с индивидуальными предпочтениями вида новых искусственных зубных рядов: индивидуальные фрезерованные или традиционные. В итоге подгруппа № 1 состояла из 19 человек, подгруппа №2 – из 21 человека.

В подгруппе №1 нами было выявлено 5 пациентов с отсутствием зубов на верхней челюсти и 14 человек с отсутствием зубов на нижней. В подгруппе №2 2 человек, у которых отсутствие зубов наблюдалось на верхней челюсти и 19 человек

с отсутствием зубов на нижней. Распределение по челюстям с отсутствующими зубами представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение пациентов с полным отсутствием зубов по подгруппам и челюстям

	В/Ч	Н/Ч
Подгруппа № 1	5	14
Подгруппа № 2	2	19

Разделение внутри основной группы на подгруппы по возрастному и гендерному принципу не производили, так как существующие нормы функциональных показателей работы зубочелюстной системы (электромиографии и электрогнатогграфии) не предполагают такого разделения. Помимо этого, в проанализированной мировой научной литературе при планировании исследований с применением электромиографии и электрогнатогграфии также не проводилось разделение по возрастному и гендерному принципу.

Для объективного подтверждения отсутствия патологий ВНЧС участникам контрольной группы и пациентам основной группы мы проводили артровибрографию. Наличие выявленной с помощью данной методики патологий являлось критерием исключения.

Полученные данные артровибрографии у контрольной группы свидетельствовали об отсутствии патологий ВНЧС. Таким образом, на основании полученных данных клинического и функционального обследования была сформирована контрольная группа численностью 11 человек.

По полученным результатам обследования методом артровибрографии мы подтвердили отсутствие патологии ВНЧС у основной группы.

3.2 Результаты функциональной диагностики контрольной группы

3.2.1 Результаты электромиографии контрольной группы

Для получения данных нормальных функциональных показателей для исследуемых групп пациентов мы провели электромиографическое исследование у лиц, входивших в состав контрольной группы. Исследования проводились в функциональных пробах: относительный физиологический покой, привычная окклюзия, естественное глотание, максимальное волевое сжатие, максимальное сжатие на валиках. Всего было проведено 15 исследований и получено 120 функциональных параметров работы зубочелюстной системы.

Мы исследовали следующие параметры: абсолютные значения биопотенциала мышц (височных и жевательных), симметрия работы мышц, синергия работы мышечных групп. После проведения исследований у 11 добровольцев контрольной группы были получены следующие значения.

В состоянии покоя среднее значение биопотенциала для височных мышц – $1,98 \pm 0,1$ мкВ, для жевательных мышц – $1,85 \pm 0,09$ мкВ. Показатели симметрии работы височных мышц – $82,83 \pm 2,32\%$, жевательных мышц – $83,74 \pm 2,4\%$. Среднее значение синергии работы жевательных групп мышц – $86,2 \pm 2,92\%$. При проведении статистического анализа нами были получены данные, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Статистические параметры данных ЭМГ исследования в пробе «Относительный физиологический покой»

	Биопотенциал ТА, мкВ	Биопотенциал ММ, мкВ	Симметрия ТА, %	Симметрия ММ, %	Синергия, %
\bar{x}	1,98	1,85	82,83	83,74	86,20
M_e	1,95	1,76	82,89	87,28	86,43
s^2	0,10	0,09	0,54	0,57	0,85
s	0,31	0,29	7,35	7,57	9,23
$S_{\bar{x}}$	0,10	0,09	2,32	2,40	2,92

С учётом статистических параметров, вычисленная нами норма для пробы относительного физиологического покоя представлена в таблице 4

Таблица 4 - Норма и допустимые значения основных ЭМГ параметров в пробе «Относительный физиологический покой»

	Норма	Допустимые значения
Биопотенциал ТА, мкВ	1,67 – 2,29	1,04 – 2,91
Биопотенциал ММ, мкВ	1,56 – 2,14	0,97 – 2,73
Симметрия ТА	>75,48%	>60,78%
Симметрия ММ	>76,16%	>61,01%
Синергия	>76,97%	>58,5%

В состоянии привычной окклюзии среднее значение биопотенциала для височных мышц – $2,02 \pm 0,08$ мкВ, для жевательных мышц – $1,95 \pm 0,07$ мкВ. Показатели симметрии работы височных мышц – $86,57 \pm 2,57\%$, жевательных мышц – $86,87 \pm 2,79\%$. Среднее значение синергии работы жевательных групп мышц – $88,04 \pm 2,54\%$. Полученные в ходе статистического анализа данные представлены в таблице 5

Таблица 5 - Статистические параметры данных ЭМГ исследования в пробе «Привычная окклюзия»

	Биопотенциал ТА, мкВ	Биопотенциал ММ, мкВ	Симметрия ТА, %	Симметрия ММ, %	Синергия, %
\bar{x}	2,02	1,95	86,57	86,87	88,04
M_e	1,97	1,91	86,64	88,98	88,46
s^2	0,06	0,05	0,66	0,78	0,68
s	0,24	0,21	8,13	8,84	8,02
$S_{\bar{x}}$	0,08	0,07	2,57	2,79	2,54

С учётом статистических параметров, вычисленная нами норма для пробы привычной окклюзии представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Норма и допустимые значения основных ЭМГ параметров в пробе «Привычная окклюзия»

	Норма	Допустимые значения
Биопотенциал ТА, мкВ	1,79 – 2,26	1,31 – 2,74
Биопотенциал ММ, мкВ	1,73 – 2,16	1,3 – 2,59
Симметрия ТА	>78,44%	>62,17%
Симметрия ММ	>78,03%	>60,36%
Синергия	>80,02%	>63,97%

В пробе глотания среднее значение биопотенциала для височных мышц – $61,97 \pm 3,38$ мкВ, для жевательных мышц – $60,17 \pm 3,56$ мкВ. Показатели симметрии работы височных мышц – $85,82 \pm 2,78\%$, жевательных мышц – $89,91 \pm 2,38\%$. Среднее значение синергии работы жевательных групп мышц – $88,67 \pm 2,53\%$. По итогу проведённой статистической обработки данных мы получили следующие значения (таблица 7):

Таблица 7 - Статистические параметры данных ЭМГ исследования в пробе «Естественное глотание»

	Биопотенциал ТА, мкВ	Биопотенциал ММ, мкВ	Симметрия ТА, %	Симметрия ММ, %	Синергия, %
\bar{x}	61,97	60,17	85,82	89,91	88,67
M_e	64,55	63,79	85,27	90,89	90,76
s^2	115,54	126,76	0,77	0,56	0,65
s	10,70	11,24	8,78	7,52	8,01
$S_{\bar{x}}$	3,38	3,56	2,78	2,38	2,53

С учётом статистических параметров, вычисленная нами норма для пробы естественное глотание отражена в таблице 8.

Таблица 8 -Норма и допустимые значения основных ЭМГ параметров в пробе «Естественное глотание»

	Норма	Допустимые значения
Биопотенциал ТА, мкВ	51,27 – 72,67	29,87 – 94,06
Биопотенциал ММ, мкВ	48,92 – 71,41	26,44 – 93,89
Симметрия ТА	>77,05%	>59,49%
Симметрия ММ	>82,4%	>67,36%
Синергия	>80,65%	>64,63%

При **максимальном волевом сжатии** среднее значение биопотенциала для височных мышц – $204,32 \pm 12,44$ мкВ, для жевательных мышц – $229,08 \pm 12,85$ мкВ. Показатели симметрии работы височных мышц – $83,69 \pm 2,77\%$, жевательных мышц – $84,35 \pm 2,96\%$. Среднее значение синергии работы жевательных групп мышц – $79,75 \pm 3,49\%$. Итогом статистического анализа стали данные, которые отображены в таблице 9.

Таблица 9 -Статистические параметры данных ЭМГ исследования в пробе «Максимальное волевое сжатие»

	Биопотенциал ТА, мкВ	Биопотенциал ММ, мкВ	Симметрия ТА, %	Симметрия ММ, %	Синергия, %
\bar{x}	204,32	229,08	83,69	84,35	79,75
M_e	206,99	224,87	84,33	85,68	77,56
s^2	1553,06	1656,07	0,77	0,88	1,22
s	39,35	40,64	8,75	9,36	11,03
$S_{\bar{x}}$	12,44	12,85	2,77	2,96	3,49

С учётом статистических параметров, вычисленная нами норма для пробы максимального волевого сжатия описана в таблице 10.

Таблица 10 - Норма и допустимые значения основных ЭМГ параметров в пробе «Максимальное волевое сжатие»

	Норма	Допустимые значения
Биопотенциал ТА, мкВ	164,97 – 243,67	86,27 – 322,37
Биопотенциал ММ, мкВ	188,44 – 269,72	107,15 – 351,01
Симметрия ТА	>74,94%	>57,44%
Симметрия ММ	>75%	>56,28%
Синергия	>68,72%	>46,65%

При **сжатии на ватных валиках** среднее значение биопотенциала для височных мышц – $259,85 \pm 16,35$ мкВ, для жевательных мышц – $303,65 \pm 15,78$ мкВ. Показатели симметрии работы височных мышц – $93,97 \pm 1,04\%$, жевательных мышц – $91,38 \pm 1,58\%$. Среднее значение синергии работы жевательных групп мышц – $76,87 \pm 1,99\%$. При проведении статистического анализа нами были получены данные, которые представлены в таблице 11.

Таблица 11 -Статистические параметры данных ЭМГ исследования в пробе «Максимальное сжатие на валиках»

	Биопотенциал ТА, мкВ	Биопотенциал ММ, мкВ	Симметрия ТА, %	Симметрия ММ, %	Синергия, %
\bar{x}	259,85	303,65	93,97	91,38	76,87
M_e	265,69	291,56	94,97	89,77	76,62
s^2	2676,70	2493,87	0,11	0,25	0,42
s	51,71	49,91	3,29	4,99	6,30
$S_{\bar{x}}$	16,35	15,78	1,04	1,58	1,99

С учётом статистических параметров, вычисленная нами норма для пробы сжатия на ватных валиках приведена в таблице 12.

Таблица 12 - Норма и допустимые значения основных ЭМГ параметров в пробе «Максимальное сжатие на валиках»

	Норма	Допустимые значения
Биопотенциал ТА, мкВ	208,14 – 311,56	104,71 – 414,99
Биопотенциал ММ, мкВ	253,74 – 353,56	153,92 – 453,38
Симметрия ТА	>90,68%	>84,11%
Симметрия ММ	>86,39%	>76,4%
Синергия	>70,57%	>57,97%

Таким образом, нами были получены данные нормы в контрольной группе во всех функциональных пробах, которые оказались близки к показателям рекомендуемым фирмой производителем оборудования. Однако, показатели синергии работы мышц в нашей контрольной группе оказались ниже по сравнению с показателями рекомендуемым фирмой производителем оборудования.

3.2.2 Результаты электрогнатогграфии (кинезиографии) контрольной группы

Электрогнатогграфическое исследование у добровольцев контрольной группы (11 человек) проводили в функциональных пробах: максимальное открывание рта, максимальное скоростное открывание рта и жевание на правой и левой сторонах.

Среднее значение максимального открывания рта составило $43,94 \pm 0,61$ мм. Среднее значения максимальных скоростей открывания и закрывания составили $390,91 \pm 9,1$ мм/с и $395 \pm 12,24$ мм/с соответственно (Таблица 13).

Таблица 13 - Статистические параметры данных ЭГГ исследования

	Скорость открывания, мм/с	Скорость закрывания, мм/с	Максимальное открывание рта, мм
\bar{x}	390,91	395,00	43,94
M_e	397,00	414,00	43,00
s^2	828,29	1498,60	3,76
s	28,78	38,71	1,94
$S_{\bar{x}}$	9,10	12,24	0,61

На основе полученных статистических данных мы определили следующие параметры нормы: скорость открывания/закрывания от 291,72 мм/с до 494,19 мм/с, максимальное открывание рта от 38,12 мм до 49,76 мм.

Временные параметры жевательного цикла характеризовались следующими значениями: при жевании на правой стороне время фазы открывания составило $265,62 \pm 38,17$ мс, фазы закрывания – $227,08 \pm 31,7$ мс, окклюзионной фазы – $208,65 \pm 34,45$ мс, общее время жевательного цикла – $701,35 \pm 28,92$ мс (Таблица 14); при жевании на левой стороне фазы открывания составило $244,55 \pm 32,27$ мс, фазы закрывания – $209,2 \pm 31,66$ мс, окклюзионной фазы – $198,65 \pm 29,75$ мс, общее время жевательного цикла – $652,41 \pm 28,56$ мс (Таблица 15).

Таблица 14 - Длительность фаз жевательного цикла при жевании на правой стороне

В миллисекундах

	Фаза открывания		Фаза закрывания		Окклюзионная фаза		Общее время цикла	
	x	var	x	var	x	var	x	var
\bar{x}	265,62	38,17	227,08	31,77	208,65	34,45	701,35	28,92
M_e	258,60	44,00	232,50	26,70	213,50	37,30	694,00	26,10
s^2	619,67	141,48	445,30	150,79	825,27	108,62	2345,82	98,48
s	24,89	11,89	21,10	12,28	28,73	10,42	48,43	9,92
$S_{\bar{x}}$	7,87	3,76	6,67	3,88	9,08	3,30	15,32	3,14

Таблица 15 - Длительность фаз жевательного цикла при жевании на левой стороне

В миллисекундах

	Фаза открывания		Фаза закрывания		Окклюзионная фаза		Общее время цикла	
	x	var	x	var	x	var	x	var
\bar{x}	244,55	32,27	209,20	31,66	198,65	29,75	652,41	28,56
M_e	254,20	30,30	203,80	34,40	192,70	28,90	661,00	27,60
s^2	791,98	74,58	535,77	196,50	1124,87	118,61	2217,33	63,58
s	28,14	8,64	23,15	14,02	33,54	10,89	47,09	7,97
$S_{\bar{x}}$	8,90	2,73	7,32	4,43	10,61	3,44	14,89	2,52

Обобщённые для двух сторон жевания средние показатели фаз жевательного цикла указаны в таблице 16.

Таблица 16 - Длительность фаз жевательного цикла (усреднённые данные для двух сторон)

В миллисекундах

	Фаза открывания		Фаза закрывания		Окклюзионная фаза		Общее время цикла	
	x	var	x	var	x	var	x	var
\bar{x}	255,09	35,22	218,14	31,72	203,65	32,10	676,88	28,74
M_e	256,40	37,15	218,15	30,55	203,10	33,10	677,50	26,85
s^2	705,82	108,03	490,53	173,65	975,07	113,61	2281,58	81,03
s	26,52	10,27	22,12	13,15	31,13	10,66	47,76	8,95
$S_{\bar{x}}$	8,39	3,25	7,00	4,16	9,85	3,37	15,10	2,83

С учётом статистических данных мы получили нормы для фаз жевательного цикла:

1. Фаза открывания – от 175,53 мс до 334,64 мс
2. Фаза закрывания – от 151,77 мс до 284,51 мс
3. Окклюзионная фаза – 122,46 мс до 294,83 мс
4. Общее время цикла – 533,59 мс до 820,16 мс

Обобщая полученные данные, мы создали уточнённую норму для параметров: максимальное открывание рта, максимальные скорости открывания и закрывания рта и времени фаз жевательного цикла. Новые параметры указаны в таблице 17.

Таблица 17 - Норма основных ЭГГ показателей

		Норма
Максимальное открывание рта, мм		38,12 – 49,76
Максимальная скорость открывания/закрывания, мм/с		291,72 – 494,19
Фазы жевательного цикла	Фаза открывания, мс	175,53 – 334,64
	Фаза закрывания, мс	151,77 – 284,51
	Окклюзионная фаза, мс	122,46 – 294,83
	Общее время цикла, мс	533,59 – 820,16

3.3 Исходные результаты функциональной диагностики основной группы

При изучении данных функционального обследования пациентов основной группы мы проводили регистрацию исходного состояния зубочелюстной системы и на этапах через 1, 2, 3, 6, 12 месяцев после проведённого ортопедического лечения.

3.3.1 Исходные результаты электромиографии основной группы

Мы изучали исходные данные электромиографического обследования у всех пациентов основной группы, пользовавшихся имеющимися съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации в течение 4–9 лет. Пациентам основной группы было суммарно проведено 600 исследований и получено 4800 функциональных параметров работы зубочелюстной системы. Полученные данные мы подвергли статистической обработке и обобщили в таблицы.

Статистические параметры для пробы «Относительный физиологический покой» отражены в таблице 18.

Таблица 18 - Исходные значения биопотенциалов височных и жевательных мышц в пробе «Относительный физиологический покой»

В микровольтах (мкВ)

	Биопотенциал ТА-R	Биопотенциал ТА-L	Биопотенциал ММ-R	Биопотенциал ММ-L
Норма	1,67 – 2,29		1,56 – 2,14	
Допустимые значения	1,04 – 2,91		0,97 – 2,73	
\bar{x}	2,94	2,69	2,77	3,21
M_e	2,91	2,63	2,46	3,22
s^2	1,68	1,18	1,91	1,43
s	1,30	1,09	1,38	1,19
$S_{\bar{x}}$	0,20	0,17	0,22	0,19

Среднее арифметическое значение исходных показателей биопотенциала мышц в состоянии покоя составили:

для правой височной – $2,94 \pm 0,2$ мкВ,

для левой височной – $2,69 \pm 0,17$ мкВ,

для правой жевательной – $2,77 \pm 0,22$ мкВ,

для левой жевательной – $3,21 \pm 0,19$ мкВ.

Данные показатели мы интерпретировали как наличие повышенной биоэлектрической активности (аномальные значения).

Значения симметрии работы височных мышц в состоянии покоя составило $63,52 \pm 3,19\%$, жевательных мышц – $66,42 \pm 3,08\%$, значения синергии для правой жевательной группы мышц составило $63,25 \pm 3,51\%$, для левой – $62,65 \pm 2,94\%$ (таблица 19).

Таблица 19 - Исходные значения симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Относительный физиологический покой»

В процентах (%)

	Sym TA	Sym MM	Syn R	Syn L
Норма	>75,48	>76,16	>76,97	
Допустимые значения	>60,78	>61,01	>58,5	
\bar{x}	63,52	66,42	63,25	62,65
M_e	63,93	70,68	64,94	62,57
s^2	4,08	3,79	4,93	3,47
s	20,19	19,47	22,21	18,62
$S_{\bar{x}}$	3,19	3,08	3,51	2,94

Данные показатели отражают умеренное снижение (в рамках допустимых значений) симметричности работы височных и жевательных мышц в состоянии покоя.

У пациентов выявили следующие показатели ЭМГ: нормальные значения биопотенциала правой височной мышцы наблюдались у 3 человек, левой височной – у 9, обеих височных – у 2; нормальные значения биопотенциала правой жевательной мышцы наблюдались у 7 пациентов, левой жевательной – у 1, обеих жевательных мышц – у 1 человека. Пациентов с нормальными значениями биопотенциала всех четырёх мышц выявлено не было (Таблица 20).

Таблица 20 - Количество людей с нормальными значениями биопотенциалов мышц в пробе «Относительный физиологический покой»

	TA-R	TA-L	MM-R	MM-L
Количество нормальных значений	3	9	7	1
Доля от общего числа, %	7,5	22,5	17,5	2,5
Количество нормальных значений одноименных мышц	2		1	
Доля от общего числа, %	5		2,5	
Количество нормальных значений всех групп мышц	0			
Доля от общего числа, %	0			

Статистические параметры для пробы «Привычная окклюзия» отражены в таблице Таблица 21.

Таблица 21 - Исходные значения биопотенциалов височных и жевательных мышц в пробе «Привычная окклюзия»

В микровольтах

	Биопотенциал TA-R	Биопотенциал TA-L	Биопотенциал MM-R	Биопотенциал MM-L
Норма	1,79 – 2,26		1,73 – 2,16	
Допустимые значения	1,31 – 2,74		1,3 – 2,59	
\bar{x}	4,19	3,57	4,34	3,52
M_e	4,14	3,44	4,39	3,16
s^2	2,45	2,18	2,96	3,04
s	1,57	1,48	1,72	1,74
$S_{\bar{x}}$	0,25	0,23	0,27	0,28

Среднее арифметическое значение изначальных показателей биопотенциала мышц в состоянии привычной окклюзии составили:

для правой височной – $4,19 \pm 0,25$ мкВ,

для левой височной – $3,57 \pm 0,23$ мкВ,

для правой жевательной – $4,34 \pm 0,27$ мкВ,

для левой жевательной – $3,52 \pm 0,28$ мкВ.

Показатели значений биоэлектрической активности височных и жевательных мышц интерпретируются как повышенные (аномальные) значения.

Значение симметрии работы височных мышц в состоянии привычной окклюзии составило $65,07 \pm 3,3\%$, жевательных мышц – $61,55 \pm 3,76\%$, синергия работы правой жевательной группы мышц составила $65,19 \pm 3,63\%$, для левой – $64,42 \pm 3,67\%$ (Таблица 22).

Таблица 22 - Исходные значения симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Привычная окклюзия»

В процентах (%)

	Sym TA	Sym MM	Syn R	Syn L
Норма	>78,44	>78,03	>80,02	
Допустимые значения	>62,17	>60,36	>63,97	
\bar{x}	65,07	61,55	65,19	64,42
M_e	66,53	59,21	71,44	62,61
s^2	4,37	5,67	5,28	5,39
s	20,90	23,81	22,99	23,21
$S_{\bar{x}}$	3,30	3,76	3,63	3,67

Данные параметры показывают умеренное снижение (в рамках допустимых значений) симметричности и синергичности работы височных и жевательных мышц в состоянии привычной окклюзии.

Нами было выявлено, что нормальные значения биопотенциала правой височной мышцы не наблюдались ни у одного из человек, левой височной

наблюдались у 5 пациентов, обеих височных – ни у одного; нормальные значения биопотенциала правой жевательной мышцы наблюдались у 6 пациентов, левой жевательной – у 3, обеих жевательных мышц – у 1 человека. Пациентов с полностью нормальными значениями биопотенциала для всех групп мышц выявлено не было (Таблица 23).

Таблица 23 - Количество людей с нормальными значениями биопотенциалов мышц в пробе «Привычная окклюзия»

	ТА-R	ТА-L	ММ-R	ММ-L
Количество нормальных значений	0	5	6	3
Доля от общего числа, %	0	12,5	15	7,5
Количество нормальных значений одноименных мышц	0		1	
Доля от общего числа, %	0		2,5	
Количество нормальных значений всех групп мышц	0			
Доля от общего числа, %	0			

Статистические параметры для пробы «Естественное глотание» отражены в таблице Таблица 24.

Таблица 24 - Исходные значения биопотенциалов височных и жевательных мышц в пробе «Естественное глотание»

В микровольтах

	Биопотенциал ТА-R	Биопотенциал ТА-L	Биопотенциал ММ-R	Биопотенциал ММ-L
Норма	51,27 – 72,67		48,92 – 71,41	
Допустимые значения	29,87 – 94,06		26,44 – 93,89	
\bar{x}	12,29	13,55	14,01	12,89
M_e	11,16	13,88	14,56	11,69
s^2	44,39	43,40	34,41	47,63
s	6,66	6,59	5,87	6,90
$S_{\bar{x}}$	1,05	1,04	0,93	1,09

Среднее арифметическое значение изначальных показателей биопотенциала мышц при глотании составили:

для правой височной – $12,29 \pm 1,05$ мкВ,

для левой височной – $13,55 \pm 1,04$ мкВ,

для правой жевательной – $14,01 \pm 0,93$ мкВ,

для левой жевательной – $12,89 \pm 1,09$ мкВ.

Показатели значений биоэлектрической активности височных и жевательных мышц характеризуются как сниженные (аномальные значения).

Значение симметрии работы височных мышц при глотании составило $56,84 \pm 3,28\%$, жевательных мышц – $59,95 \pm 3,8\%$, синергия работы правой жевательной группы – $57,43 \pm 3,61\%$, для левой – $55,88 \pm 3,92\%$ (Таблица 25).

Таблица 25 - Исходные значения симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Естественное глотание»

В процентах (%)

	Sym TA	Sym MM	Syn R	Syn L
Норма	>77,05	>82,4	>80,65	
Допустимые значения	>59,49	>67,36	>64,63	
\bar{x}	56,84	59,95	57,43	55,88
M_e	57,89	58,74	60,37	55,71
s^2	4,30	5,77	5,22	6,15
s	20,74	24,03	22,85	24,81
$S_{\bar{x}}$	3,28	3,80	3,61	3,92

Данные результаты показывают снижение (ниже допустимых значений) симметричности и синергичности работы височных и жевательных мышц при глотании.

Анализируя данные исходных значений показателей биопотенциалов височных и жевательных мышц в пробе «Естественное глотание» мы по аналогии с предыдущими исследованиями должны были составить таблицу количества пациентов с нормальными значениями биопотенциалов мышц, однако нами не было выявлено ни одного пациента с нормальными значениями биопотенциалов мышц. (При анализе данных исходных значений показателей биопотенциалов височных и жевательных мышц в пробе «Естественное глотание» нами не было выявлено ни одного пациента с нормальными значениями биопотенциалов мышц.)

Статистические параметры для пробы «Максимальное волевое сжатие» отражены в таблице Таблица 26.

Таблица 26 - Исходные значения биопотенциалов височных и жевательных мышц в пробе «Максимальное волевое сжатие»

В микровольтах

	Биопотенциал ТА-R	Биопотенциал ТА-L	Биопотенциал ММ-R	Биопотенциал ММ-L
Норма	164,97 – 243,67		188,44 – 269,72	
Допустимые значения	86,27 – 322,37		107,15 – 351,01	
\bar{x}	118,09	103,94	110,61	110,71
M_e	122,62	106,16	111,80	113,66
s^2	2545,41	2220,92	2686,66	2169,40
s	50,45	47,13	51,83	46,58
$S_{\bar{x}}$	7,98	7,45	8,20	7,36

Среднее арифметическое значение изначальных показателей биопотенциала мышц при максимальном волевом сжатии составили:

для правой височной – $118,09 \pm 7,98$ мкВ,

для левой височной – $103,94 \pm 7,45$ мкВ,

для правой жевательной – $110,61 \pm 8,2$ мкВ,

для левой жевательной – $110,71 \pm 7,36$ мкВ.

Показатели значений биоэлектрической активности мы характеризовали как умеренно сниженные (в рамках допустимых значений).

Значение симметрии работы височных мышц в состоянии максимального волевого сжатия составило $65,03 \pm 3,18\%$, жевательных мышц – $57,74 \pm 3,26\%$, синергия работы правой жевательной группы мышц составила $61,58 \pm 3,73\%$, для левой – $63,06 \pm 3,25\%$ (Таблица 27).

Таблица 27 - Исходные значения симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Максимальное волевое сжатие»

В процентах (%)

	Sym TA	Sym MM	Syn R	Syn L
Норма	>74,94	>75	>68,72	
Допустимые значения	>57,44	>56,28	>46,65	
\bar{x}	65,03	57,74	61,58	63,06
M_e	67,57	59,75	57,66	60,68
s^2	4,04	4,25	5,57	4,22
s	20,09	20,62	23,59	20,55
$S_{\bar{x}}$	3,18	3,26	3,73	3,25

Данные показатели отражают умеренно снижение (в рамках допустимых значений) симметричности работы височных и жевательных мышц в состоянии максимального волевого сжатия.

Выявили, что нормальные значения биопотенциала правой височной мышцы наблюдались у 8 человек, левой височной – у 6, обеих височных – у 3; нормальные значения биопотенциала правой жевательной мышцы наблюдались у 2 пациентов, левой жевательной и обеих жевательных не наблюдалось ни у одного из пациентов. Пациентов с полностью нормальными значениями биопотенциала для всех групп мышц выявлено не было (Таблица 28).

Таблица 28 - Количество людей с нормальными значениями биопотенциалов мышц в пробе «Максимальное волевое сжатие»

	ТА-R	ТА-L	ММ-R	ММ-L
Количество нормальных значений	8	6	2	0
Доля от общего числа, %	20	15	5	0
Количество нормальных значений одноименных мышц	3		0	
Доля от общего числа, %	7,5		0	
Количество нормальных значений всех групп мышц	0			
Доля от общего числа, %	0			

Статистические параметры для пробы «Сжатие на валиках» отражены в таблице Таблица 29.

Таблица 29 - Исходные значения биопотенциалов височных и жевательных мышц в пробе «Максимальное сжатие на валиках»

В микровольтах

	Биопотенциал ТА-R	Биопотенциал ТА-L	Биопотенциал ММ-R	Биопотенциал ММ-L
Норма	208,14 – 311,56		253,74 – 353,56	
Допустимые значения	104,71 – 414,99		153,92 – 453,38	
\bar{x}	115,83	116,46	114,25	113,29
M_e	106,70	110,32	105,96	105,99
s^2	1926,28	1793,96	2334,94	2453,33
s	43,89	42,36	48,32	49,53
$S_{\bar{x}}$	6,94	6,70	7,64	7,83

Среднее арифметическое значение изначальных показателей биопотенциала мышц при сжатии на валиках составили:

для правой височной – $115,83 \pm 6,94$ мкВ,

для левой височной – $116,46 \pm 6,7$ мкВ,

для правой жевательной – $114,25 \pm 7,64$ мкВ,

для левой жевательной – $113,29 \pm 7,83$ мкВ.

Показатели значений биоэлектрической активности височных мышц мы интерпретировали как умеренно сниженные (в рамках допустимых значений), а жевательных мышц как сниженные (ниже допустимых значений).

Значение симметрии работы височных мышц при сжатии на валиках составило $79,44 \pm 2,67\%$, жевательных мышц – $74,42 \pm 3,21\%$, синергия работы правой жевательной группы – $65,02 \pm 3,24\%$, левой – $65,95 \pm 3,39\%$ (Таблица 30).

Таблица 30 - Исходные значения симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Максимальное сжатие на валиках»

В процентах (%)

	Sym TA	Sym MM	Syn R	Syn L
Норма	>90,68	>86,39	>70,57	
Допустимые значения	>84,11	>76,4	>57,97	
\bar{x}	79,44	74,42	65,02	65,95
M_e	85,33	84,15	63,50	64,82
s^2	2,86	4,12	4,20	4,60
s	16,92	20,29	20,50	21,45
$S_{\bar{x}}$	2,67	3,21	3,24	3,39

Данные показывают умеренное снижение (в рамках допустимых значений) синергичности работы височных и жевательных мышц и выраженное снижение (ниже границы допустимых значений) симметричности их работы при сжатии на валиках.

Выявили, что нормальные значения биопотенциала правой височной мышцы наблюдались у 1 человека. Пациентов с нормальными значениями биопотенциалов левой височной, обеих височных, собственно жевательных и всех жевательных мышц выявлено не было (Таблица 31).

Таблица 31 - Количество людей с нормальными значениями биопотенциалов мышц в пробе «Максимальное сжатие на валиках»

	TA-R	TA-L	MM-R	MM-L
Количество нормальных значений	1	0	0	0
Доля от общего числа, %	2,5	0	0	0
Количество нормальных значений одноименных мышц	0		0	
Доля от общего числа, %	0		0	
Количество нормальных значений всех групп мышц	0			
Доля от общего числа, %	0			

Подводя итог проведённым электромиографическим исследованиям у пациентов, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты, мы выявили значительные изменения в работе зубочелюстной системы. В состоянии относительного физиологического покоя и **привычной окклюзии** абсолютные значения биопотенциалов мышц мы характеризовали как повышенные; показатели симметрии и синергии – как умеренно сниженные. При **естественном глотании** значения биопотенциала мышц, симметрии и синергии их работы характеризовались как сниженные. При **максимальном волевом сжатии** абсолютные значения биопотенциалов мышц, симметрии и синергии их работы мы характеризовали как умеренно сниженные. При **сжатии на валиках** абсолютные значения биопотенциала височных мышц и синергия работы жевательных групп мы интерпретировали как умеренно сниженные, а показатели биопотенциалов жевательных мышц и симметрии работы височных и жевательных мышц как

сниженные. В ходе исследования не было выявлено ни одного пациента с нормальными значениями биопотенциалов всех четырёх мышц жевательной группы. Таким образом, нами выявлены значительные отклонения от нормальных значений функциональных параметров работы зубочелюстной системы у пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации в течение нескольких лет.

3.3.2 Исходные результаты электрогнатогграфии основной группы

Пациентам основной группы (40 человек) были проведены исследования исходных показателей работы зубочелюстной системы с использованием метода электрогнатогграфии (кинезиографии). Исследование проводили в пробах: максимальное открывание рта, максимальное скоростное открывание рта и жевание на правой и левой сторонах. Были изучены такие параметры, как величина максимального открывания рта, максимальные скорости открывания и закрывания рта и длительности фаз жевательного цикла. Всего суммарно проведено 480 исследований и получено 1320 функциональных параметров работы зубочелюстной системы.

Среднее значение максимального открывания рта составило $43,57 \pm 0,53$ мм. Среднее значения максимальных скоростей открывания и закрывания составили $321,25 \pm 9,02$ мм/с и $339,53 \pm 8,42$ мм/с соответственно (Таблица 32).

Таблица 32 - Исходные значения максимальных скоростей открывания и закрывания рта и величины максимального открывания рта

	Скорость открывания, мм/с	Скорость закрывания, мм/с	Максимальное открывание рта, мм
Норма	291,72 – 494,19		38,12 – 49,76
\bar{x}	321,25	339,53	43,57
M_e	303,00	348,00	42,75
s^2	3257,53	2836,15	11,32
s	57,07	53,26	3,36
$S_{\bar{x}}$	9,02	8,42	0,53

Полученные данные мы характеризовали как нормальные, что является дополнительным подтверждением отсутствия внутрисуставной патологии у пациентов основной группы.

Временные параметры жевательного цикла характеризовались следующими значениями. При жевании на правой стороне время фазы открывания составило $173,63 \pm 33,48$ мс, фазы закрывания - $173,31 \pm 30,11$ мс, окклюзионной фазы – $122,35 \pm 31$ мс, общее время жевательного цикла – $469,29 \pm 31,67$ мс (Таблица 33). При жевании на левой стороне фазы открывания составило $175,73 \pm 30,01$ мс, фазы закрывания – $174,98 \pm 32,91$ мс, окклюзионной фазы – $132,63 \pm 33,62$ мс, общее время жевательного цикла – $483,34 \pm 32,21$ мс (Таблица 34).

Таблица 33 - Исходные значения длительности фаз жевательного цикла при жевании на правой стороне

В миллисекундах

	Фаза открывания		Фаза закрывания		Окклюзионная фаза		Общее время цикла	
	x	var	x	var	x	var	x	var
Норма	175,53 – 334,64		151,77 – 284,51		122,46 – 294,83		533,59 – 820,16	
\bar{x}	173,63	33,48	173,31	30,11	122,35	31,00	469,29	31,67
M_e	169,10	34,30	172,15	27,80	121,00	30,75	463,60	33,30
s^2	289,64	112,83	177,91	87,44	285,27	100,21	1082,40	104,83
s	17,02	10,62	13,34	9,35	16,89	10,01	32,90	10,24
$S_{\bar{x}}$	2,69	1,68	2,11	1,48	2,67	1,58	5,20	1,62

Таблица 34 - Исходные значения длительности фаз жевательного цикла при жевании на левой стороне

В миллисекундах

	Фаза открывания		Фаза закрывания		Окклюзионная фаза		Общее время цикла	
	x	var	x	var	x	var	x	var
Норма	175,53 – 334,64		151,77 – 284,51		122,46 – 294,83		533,59 – 820,16	
\bar{x}	175,73	30,01	174,98	32,91	132,63	33,62	483,34	32,21
M_e	174,20	26,35	172,65	32,30	133,70	32,35	479,95	32,65
s^2	293,34	103,79	222,90	109,30	228,14	95,32	806,26	93,18
s	17,13	10,19	14,93	10,45	15,10	9,76	28,39	9,65
$S_{\bar{x}}$	2,71	1,61	2,36	1,65	2,39	1,54	4,49	1,53

Полученные результаты свидетельствуют о снижении времени фазы открывания и окклюзионной фазы в пределах нижней границы нормы,

выраженном уменьшении времени общего жевательного цикла. Фазу закрывания мы определили как нормальную. В связи с выявленным снижением общего времени жевательного цикла и пограничными значениями длительности фазы открывания и окклюзионной фазы мы характеризуем полученный результат как свидетельство нарушения артикуляционных движений.

3.4 Результаты функциональной диагностики пациентов основной группы на момент окончания исследования

3.4.1 Результаты функционального обследования пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации с индивидуальными фрезерованными искусственными зубными рядами (основной группы 1-й подгруппы)

3.4.1.1 Результаты электромиографии основной группы 1-й подгруппы

Пациентам первой подгруппы проводили ортопедическое стоматологическое лечение с использованием съёмного покрывного протеза с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации с индивидуальными фрезерованными искусственными зубными рядами по методике, описанной нами во второй главе. Помимо первоначального обследования, результаты которого описаны выше, производили контроль состояния височных и жевательных мышц с использованием электромиографии на этапах адаптации к новым зубным протезам через 1, 2, 3, 6, 12 месяцев.

Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «**Относительный физиологический покой**» отражена в таблице 35 и на рисунке 29.

Таблица 35 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Относительный физиологический покой» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	3,05	0,25	2,71	0,22	2,35	0,28	3,00	0,23
1	2,95	0,22	2,69	0,21	2,40	0,26	3,10	0,24
2	2,94	0,20	2,76	0,21	2,42	0,21	2,89	0,20
3	2,82	0,19	2,66	0,18	2,36	0,21	2,86	0,20
6	3,01	0,16	2,49	0,15	2,22	0,15	2,73	0,15
12	2,56	0,07	2,16	0,07	2,30	0,11	2,29	0,10
Норма	1,67 – 2,29				1,56 – 2,14			
Допустимые значения	1,04 – 2,91				0,97 – 2,73			

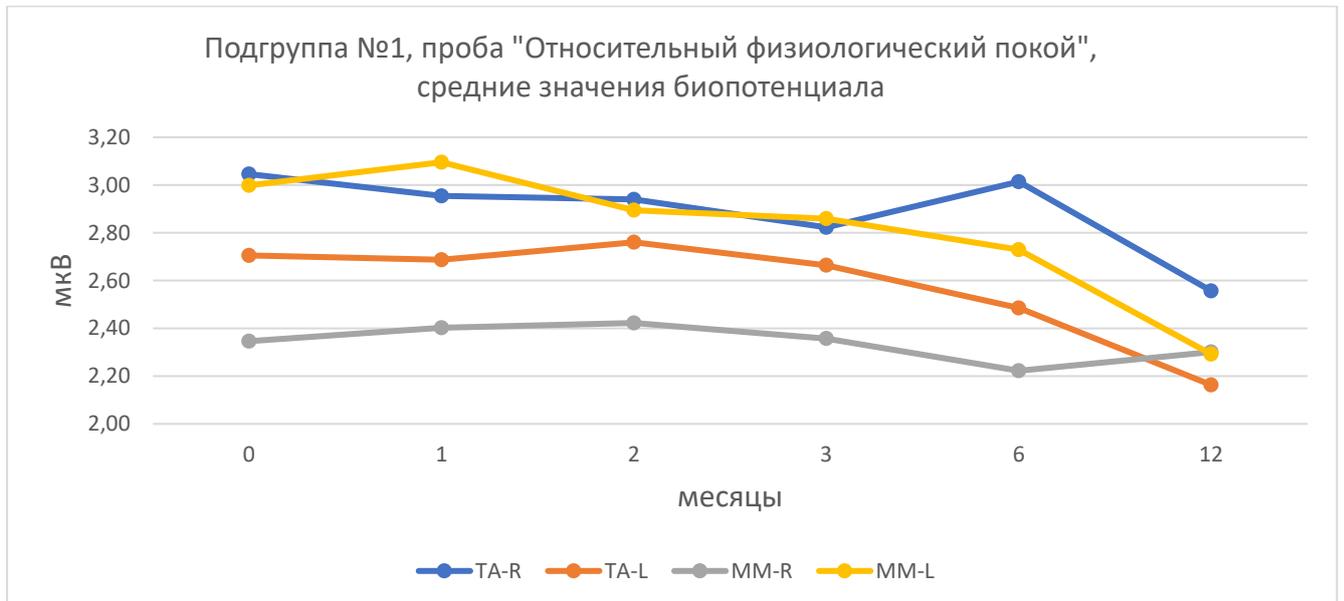


Рисунок 29. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Относительный физиологический покой» в течение 12 месяцев исследования

В состоянии покоя на момент окончания исследования (12 месяцев) средние значения биопотенциалов мышц и их отношение к исходным (на момент начала исследования) были:

1. правая височная мышца – $2,56 \pm 0,07$ мкВ, уменьшился на 16,05%
2. левая височная мышца – $2,16 \pm 0,07$ мкВ, уменьшился на 20,05%
3. правая жевательная мышца – $2,3 \pm 0,11$ мкВ, уменьшился на 1,92%
4. левая жевательная мышца – $2,29 \pm 0,1$ мкВ, уменьшился на 23,57%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных и жевательных мышц по сравнению с началом исследования уменьшились, что является свидетельством наличия тенденции к нормализации, и характеризовались как допустимые значения.

Анализ значений симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Относительный физиологический покой» отражён в таблице 36.

Таблица 36 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Относительный физиологический покой» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	61,14	4,24	59,81	3,80	62,22	4,71	65,77	3,11
1	61,64	4,18	65,57	3,86	64,47	4,16	66,47	3,35
2	67,22	3,91	67,24	3,33	69,38	3,52	74,75	2,75
3	71,00	3,50	66,45	2,84	69,19	3,34	72,35	4,12
6	73,05	2,95	69,74	4,06	68,39	3,19	70,85	3,29
12	83,70	2,22	77,70	2,42	76,28	2,71	81,39	3,11
Норма	>75,48		>76,16		>76,97			
Допустимые значения	>60,78		>61,01		>58,5			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 30.

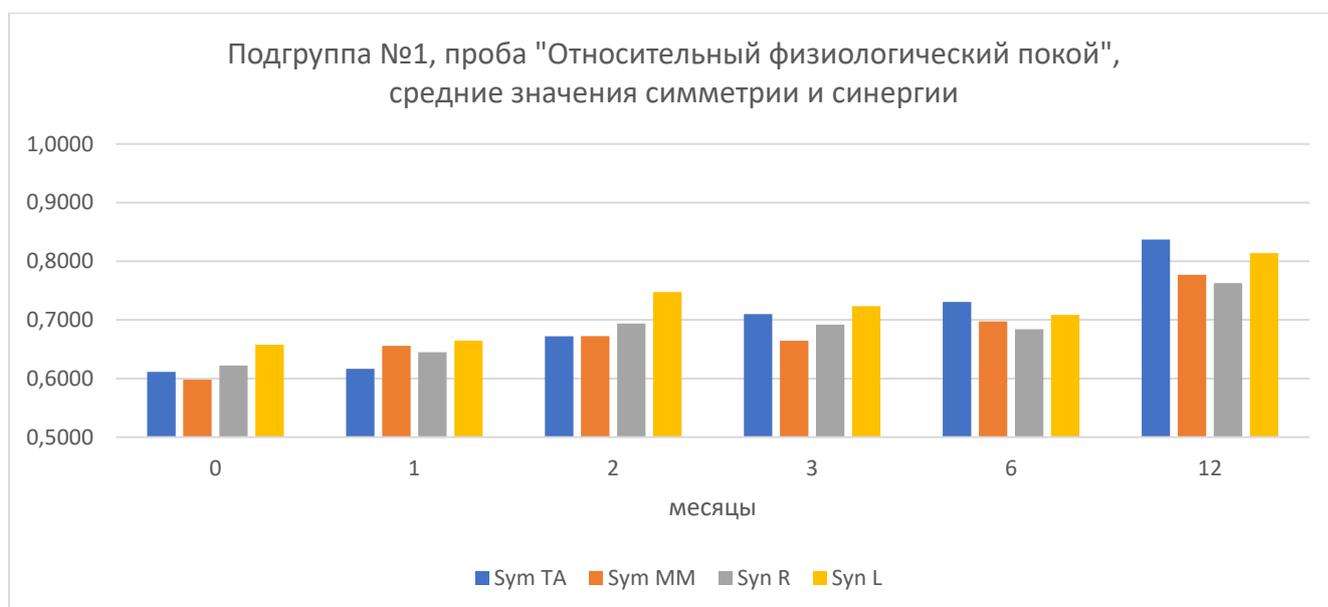


Рисунок 30. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Относительный физиологический покой» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. симметрия работы височных мышц – $83,7 \pm 2,22\%$, увеличилась на 22,56%
2. симметрия работы жевательных мышц – $77,7 \pm 2,42\%$, увеличилась на 17,89%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. синергия работы правой жевательной группы – $76,28 \pm 2,71\%$, увеличилась на 14,06%
2. синергия работы левой жевательной группы – $81,39 \pm 3,11\%$, увеличилась на 15,62%

Показатели симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Относительный физиологический покой» по сравнению с началом исследования увеличились и соответствовали норме.

Анализ изменения значений биопотенциалов височных и жевательных мышц у пациентов подгруппы №1 в пробе «Привычная окклюзия» отражён в таблице 37 и на рисунке 31.

Таблица 37 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Привычная окклюзия» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	4,50	0,35	3,29	0,26	4,18	0,37	3,74	0,35
1	4,45	0,37	3,20	0,21	4,02	0,34	3,61	0,31
2	4,17	0,32	3,23	0,27	3,89	0,32	3,54	0,30
3	4,24	0,33	3,11	0,19	3,88	0,26	3,30	0,28
6	3,77	0,27	3,02	0,17	3,21	0,18	3,01	0,18
12	2,38	0,08	2,42	0,07	2,20	0,07	2,27	0,09
Норма	1,67 – 2,29				1,56 – 2,14			
Допустимые значения	1,04 – 2,91				0,97 – 2,73			

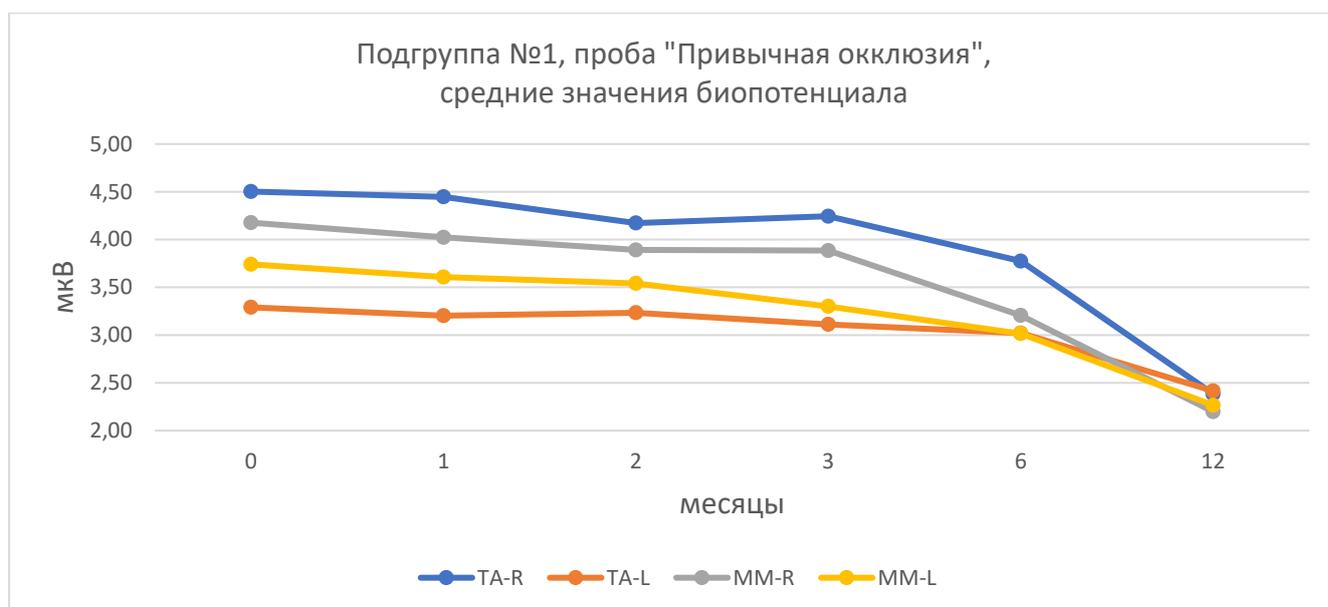


Рисунок 31. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Привычная окклюзия» в течение 12 месяцев исследования

В состоянии окклюзии на момент окончания исследования (12 месяцев) средние значения биопотенциалов мышц составили:

1. правая височная мышца – $2,38 \pm 0,08$ мкВ, уменьшился на 47,05%
2. левая височная мышца – $2,42 \pm 0,07$ мкВ, уменьшился на 26,59%
3. правая жевательная мышца – $2,2 \pm 0,07$ мкВ, уменьшился на 47,37%
4. левая жевательная мышца – $2,27 \pm 0,09$ мкВ, уменьшился на 39,43%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных и жевательных мышц по сравнению с началом исследования уменьшились (тенденция к нормализации) и характеризовались как допустимые.

Анализ значений симметрии работы височных и жевательных мышц в пробе «Привычная окклюзия» отражен в таблице 38.

Таблица 38 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Привычная окклюзия» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	59,09	4,19	64,05	4,63	62,79	5,57	68,55	4,42
1	60,94	3,99	58,54	3,64	63,39	4,71	71,43	3,44
2	62,72	4,32	67,34	4,47	63,87	4,99	67,99	3,87
3	65,18	4,26	67,62	4,58	64,28	4,66	69,30	3,02
6	72,38	3,89	68,42	2,97	65,83	3,75	77,30	3,15
12	84,18	1,69	84,07	1,99	83,00	2,20	83,00	2,48
Норма	>75,48		>76,16		>76,97			
Допустимые значения	>60,78		>61,01		>58,5			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 32.

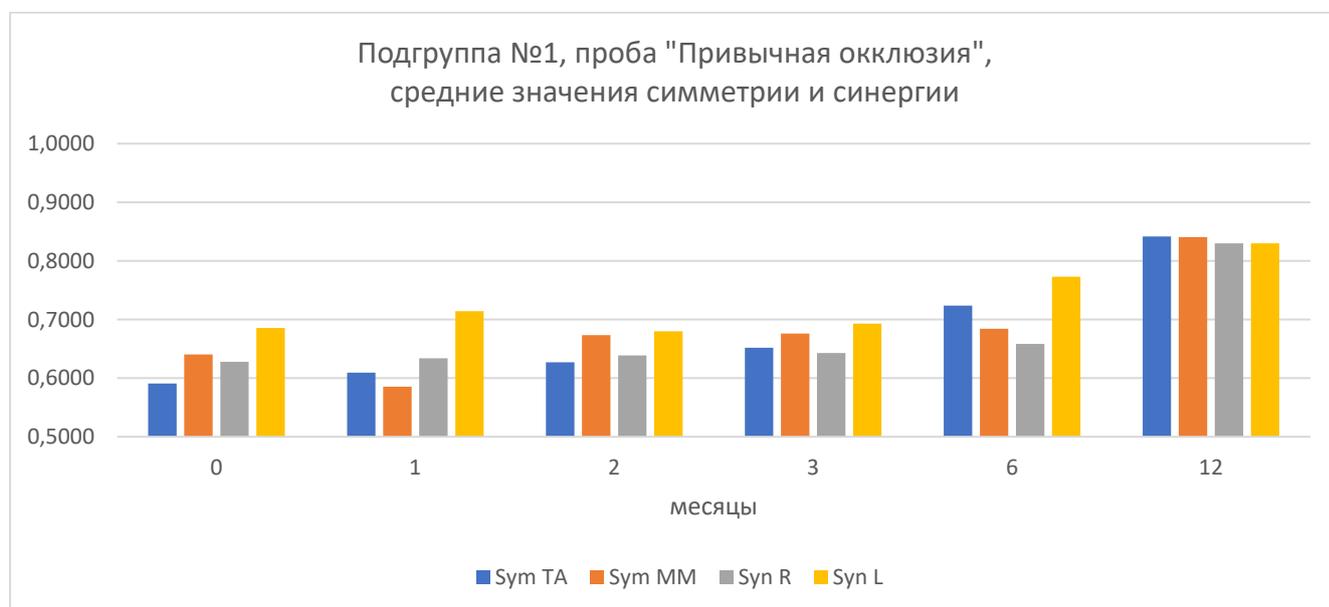


Рисунок 32. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Привычная окклюзия» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц в пробе привычной окклюзии на момент окончания исследования составили:

1. симметрия работы височных мышц – $84,18 \pm 1,69\%$, увеличилась на 25,09%
2. симметрия работы жевательных мышц – $84,07 \pm 1,99\%$, увеличилась на 20,02%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. синергия работы правой жевательной группы – $83 \pm 2,2\%$, увеличилась на 20,21%
2. синергия работы левой жевательной группы – $83 \pm 2,48\%$, увеличилась на 14,45%

Все показатели симметрии и синергии в пробе **«Привычная окклюзия»** увеличились по сравнению с исходными. Показатели симметрии работы височных и жевательных мышц соответствовали норме. Показатели синергии работы височных и жевательных мышц в состоянии привычной окклюзии на момент окончания исследования соответствовали норме.

Анализ изменений биопотенциалов височных и жевательных мышц у пациентов №1 в пробе **«Естественное глотание»** отражен в таблице 39.

Таблица 39 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Естественное глотание» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	13,40	1,31	13,83	1,42	14,76	1,19	12,53	1,39
1	14,85	1,07	16,35	1,31	18,00	1,14	16,73	1,25
2	17,12	1,05	17,00	1,22	18,44	1,09	16,64	1,13
3	19,55	1,02	19,07	1,12	19,69	1,11	18,29	0,95
6	25,33	1,26	22,90	1,22	24,65	1,16	24,95	1,09
12	34,03	1,57	34,74	1,56	35,20	1,84	37,13	1,97
Норма	51,27 – 72,67				48,92 – 71,41			
Допустимые значения	29,87 – 94,06				26,44 – 93,89			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 33.

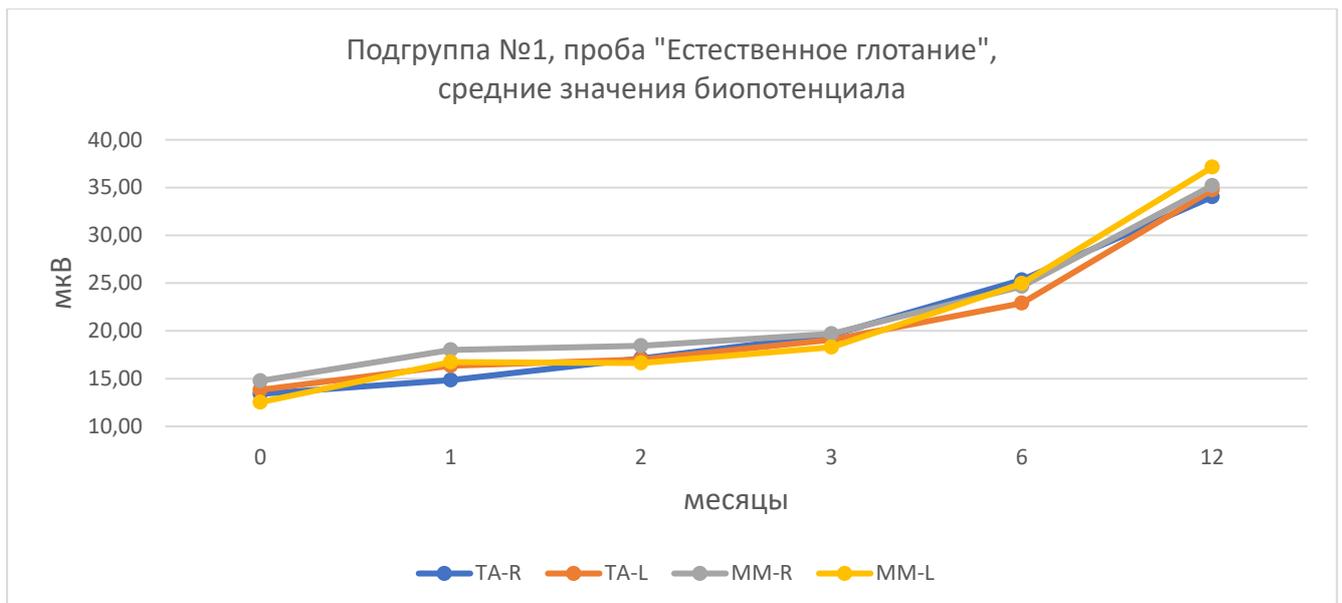


Рисунок 33. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Естественное глотание» в течение 12 месяцев исследования

На момент окончания исследования (12 месяцев) при глотании средние значения биопотенциалов мышц были:

1. правая височная мышца – $34,03 \pm 1,57$ мкВ, увеличился на 153,96%
2. левая височная мышца – $34,74 \pm 1,56$ мкВ, увеличился на 151,19%
3. правая жевательная мышца – $35,2 \pm 1,84$ мкВ, увеличился на 138,48%
4. левая жевательная мышца – $37,13 \pm 1,97$ мкВ, увеличился на 196,33%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных и жевательных мышц по сравнению с началом исследования увеличились (тенденция к нормализации) и характеризовались как допустимые.

Анализ значений симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Естественное глотание» отражён в таблице 40 и на рисунке 34.

Таблица 40 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Естественное глотание» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	55,09	4,04	60,61	5,53	55,26	4,25	50,65	5,43
1	61,75	2,90	70,65	3,42	61,86	3,26	62,84	4,54
2	72,10	3,99	70,41	3,19	70,90	3,71	66,70	4,48
3	77,18	3,36	74,44	2,66	77,76	2,20	70,76	3,74
6	79,06	2,50	84,12	2,20	82,19	2,53	79,16	2,59
12	92,29	0,85	89,82	1,07	90,35	1,38	85,31	1,81
Норма	>77,05		>82,4		>80,65			
Допустимые значения	>59,49		>67,36		>64,63			

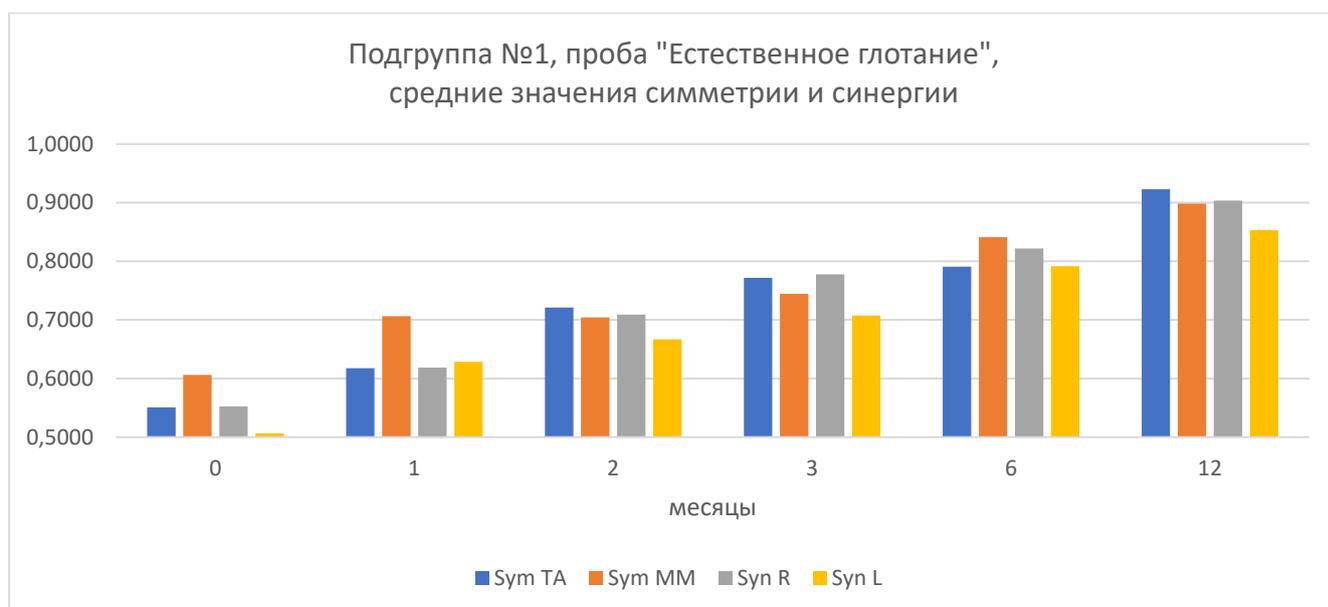


Рисунок 34. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Естественное глотание» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. симметрия работы височных мышц – $92,29 \pm 0,85\%$, увеличилась на 37,2%
2. симметрия работы жевательных мышц – $89,82 \pm 1,07\%$, увеличилась на 29,21%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. синергия работы правой жевательной группы – $90,35 \pm 1,38\%$, увеличилась на 35,09%
2. синергия работы левой жевательной группы – $85,31 \pm 1,81\%$, увеличилась на 34,66%

Показатели симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Естественное глотание» по сравнению с началом исследования увеличились и соответствовали норме.

Анализ изменений биопотенциалов височных и жевательных мышц отражены у пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное волевое сжатие» в таблице 41.

Таблица 41 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное волевое сжатие» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	119,36	10,03	102,55	7,76	107,32	10,72	104,10	7,83
1	118,63	8,38	115,02	8,25	122,64	10,57	119,32	8,02
2	128,72	6,08	120,32	6,98	123,85	9,94	117,77	6,83
3	137,75	7,48	124,00	6,66	133,87	9,46	125,46	7,32
6	156,54	9,78	142,65	8,36	156,19	8,99	149,36	9,47
12	191,80	12,03	187,61	11,19	206,12	15,94	197,94	14,83
Норма	164,97 – 243,67				188,44 – 269,72			
Допустимые значения	86,27 – 322,37				107,15 – 351,01			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 35.

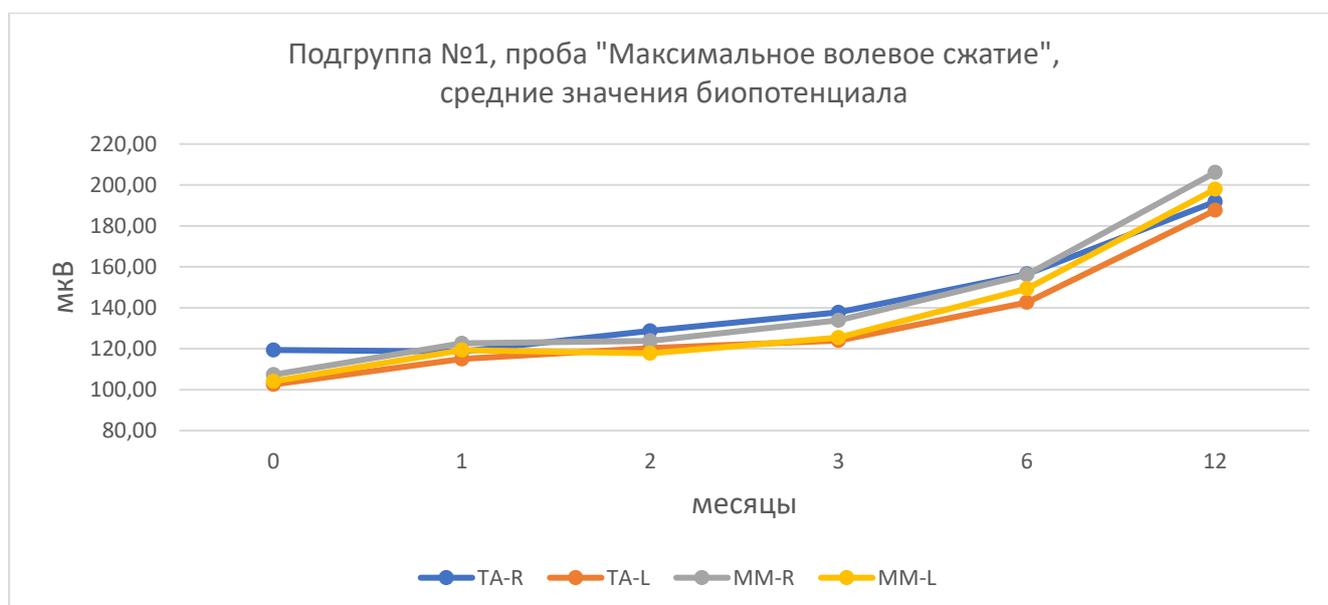


Рисунок 35. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное волевое сжатие» в течение 12 месяцев исследования

При максимальном волевом сжатии на момент окончания исследования (12 месяцев) средние значения биопотенциалов мышц были:

1. правая височная мышца – $191,8 \pm 12,03$ мкВ, увеличился на 60,69%
2. левая височная мышца – $187,61 \pm 11,19$ мкВ, увеличился на 82,94%
3. правая жевательная мышца – $206,12 \pm 15,94$ мкВ, увеличился на 92,06%
4. левая жевательная мышца – $197,94 \pm 14,83$ мкВ, увеличился на 90,14%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных и жевательных мышц по сравнению с началом исследования увеличились (тенденция к нормализации) и характеризовались как нормальные.

Анализ значений симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Максимальное волевое сжатие» отражён в таблице 42 и на рисунке 36.

Таблица 42 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное волевое сжатие» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	63,11	3,37	57,73	3,60	64,38	4,84	64,54	3,97
1	68,36	3,37	65,57	3,53	67,35	3,70	67,77	3,56
2	77,84	3,17	67,25	3,43	74,71	3,13	72,44	3,11
3	72,97	3,04	72,06	3,54	71,68	3,16	74,67	3,26
6	75,49	2,79	77,68	2,50	76,89	2,88	76,74	2,82
12	89,00	0,91	91,39	1,05	85,28	1,61	82,56	1,62
Норма	>74,94		>75		>68,72			
Допустимые значения	>57,44		>56,28		>46,65			

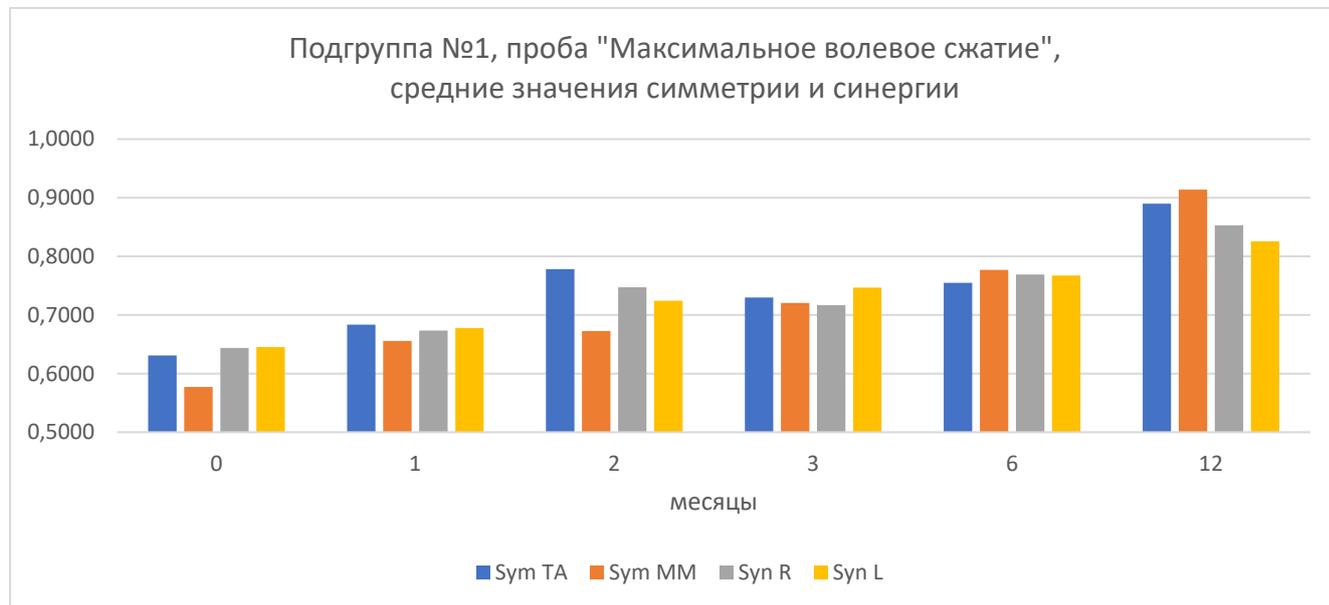


Рисунок 36. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное волевое сжатие» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. симметрия работы височных мышц – $89 \pm 0,91\%$, увеличилась на 25,89%
2. симметрия работы жевательных мышц – $91,39 \pm 1,05\%$, увеличилась на 33,66%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. синергия работы правой жевательной группы – $85,28 \pm 1,61\%$, увеличилась на 20,9%
2. синергия работы левой жевательной группы – $82,56 \pm 1,62\%$, увеличилась на 18,02%

По сравнению с началом исследования все показатели симметрии и синергии в пробе «**Максимальное волевое сжатие**» увеличились. Показатели симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц при максимальном волевом сжатии на момент окончания исследования соответствуют норме.

Анализ изменений биопотенциалов височных и жевательных мышц у пациентов подгруппы №1 в пробе «**Максимальное сжатие на валиках**» отражены в таблице 43.

Таблица 43 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	116,32	8,28	111,81	6,20	108,92	9,97	111,50	10,83
1	121,67	8,04	117,87	7,15	117,48	9,37	118,67	8,78
2	127,40	6,17	122,83	5,10	122,38	10,48	123,64	9,54
3	137,00	8,40	139,21	7,88	137,39	11,77	138,94	12,64
6	151,19	9,42	149,74	8,91	160,68	10,31	162,65	11,06
12	190,00	13,62	198,57	14,70	222,72	22,44	221,69	20,99
Норма	208,14 – 311,56				253,74 – 353,56			
Допустимые значения	104,71 – 414,99				153,92 – 453,38			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 37.

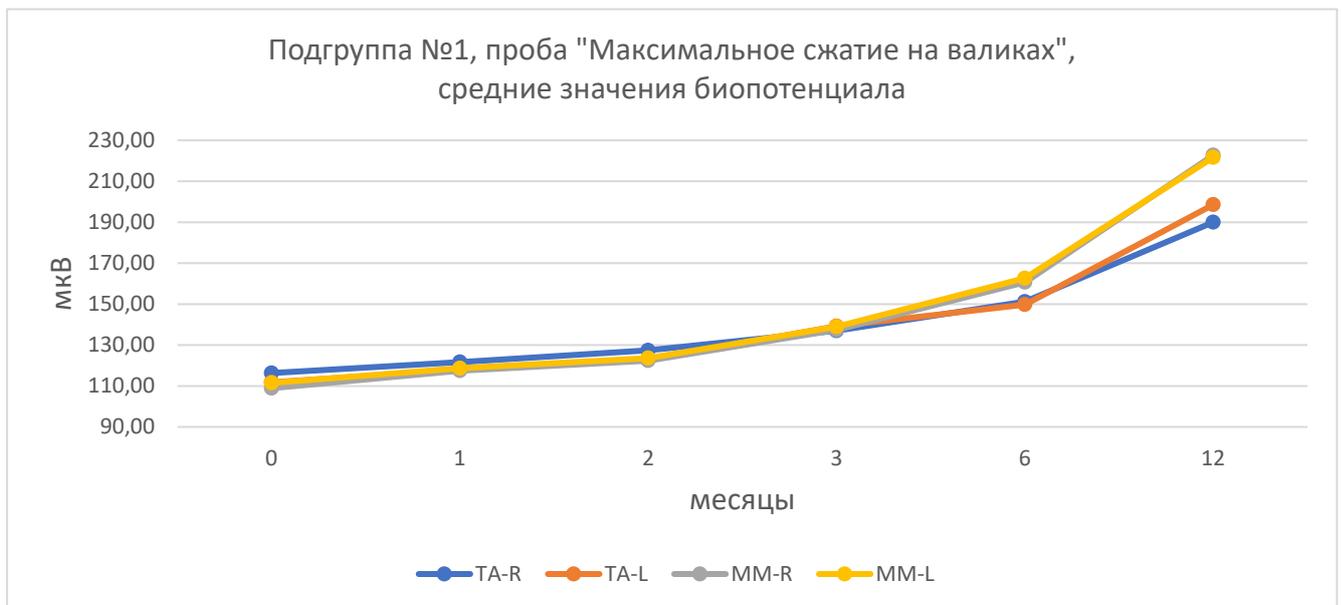


Рисунок 37. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» в течение 12 месяцев исследования

При сжатии на валиках на момент окончания исследования (12 месяцев) средние значения биопотенциалов мышц были:

1. правая височная мышца – $190 \pm 13,62$ мкВ, увеличился на 63,34%
2. левая височная мышца – $198,57 \pm 14,7$ мкВ, увеличился на 77,6%
3. правая жевательная мышца – $222,72 \pm 22,44$ мкВ, увеличился на 104,48%
4. левая жевательная мышца – $221,69 \pm 20,99$ мкВ, увеличился на 98,83%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных и жевательных мышц по сравнению с началом исследования увеличились (тенденция к нормализации) и характеризовались как допустимые.

Анализ значений симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Максимальное сжатие на валиках» отражен в таблице 44.

Таблица 44 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	89,80	1,06	83,97	2,42	63,27	3,72	65,62	4,36
1	88,95	1,31	84,96	2,66	71,73	3,75	75,48	3,04
2	87,57	1,25	84,85	1,85	72,99	3,39	78,60	2,59
3	87,96	1,15	84,29	2,62	69,04	3,62	72,78	4,03
6	85,34	1,44	90,16	1,15	76,71	3,40	76,21	2,97
12	88,72	1,07	90,10	1,25	78,98	1,95	76,71	1,87
Норма	>90,68		>86,39		>70,57			
Допустимые значения	>84,11		>76,4		>57,97			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 38.

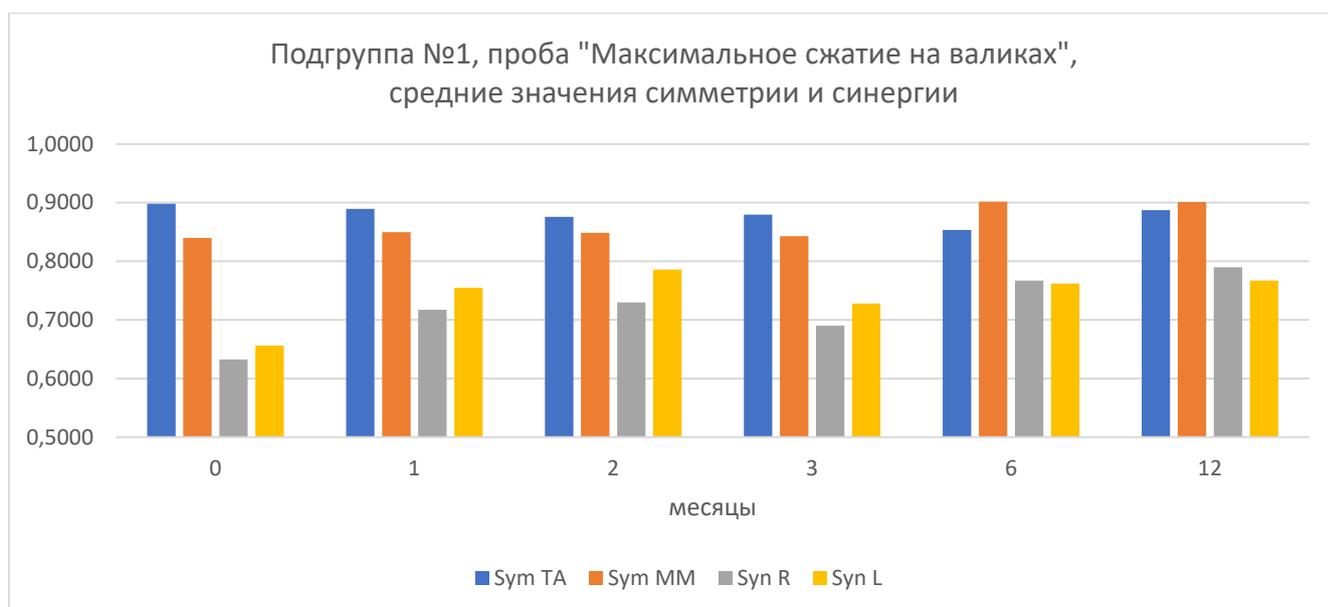


Рисунок 38. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. симметрия работы височных мышц – $88,72 \pm 1,07\%$, уменьшилась на 1,08%
2. симметрия работы жевательных мышц – $90,1 \pm 1,25\%$, увеличилась на 6,13%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. синергия работы правой жевательной группы – $78,98 \pm 1,95\%$, увеличилась на 15,71%
2. синергия работы левой жевательной группы – $76,71 \pm 1,87\%$, увеличилась на 11,09%

По сравнению с началом исследования все показатели симметрии и синергии в пробе «Максимальное сжатие на валиках» увеличились. Показатели симметрии работы жевательных мышц и синергии работы жевательных групп мышц при сжатии на валиках на момент окончания исследования соответствуют норме.

Значения симметрии работы височных мышц соответствовали допустимым значениям.

Анализ ЭМГ исследований у пациентов в подгруппе №1 в сроки 1, 2, 3, 6, 12 месяцев после ортопедического лечения съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации с индивидуальными фрезерованными искусственными зубными рядами показал, что к моменту окончания исследования (12 месяц) все исследуемые параметры ЭМГ имели тенденцию к нормализации и находились в области допустимых значений или полностью нормализовались. Абсолютные значения биопотенциалов височных и жевательных мышц в пробах «Относительный физиологический покой», «Привычная окклюзия», «Естественное глотание» и «Максимальное сжатие на валиках» были ниже нормальных значений, но характеризовались как допустимые. При максимальном волевом сжатии биопотенциалы соответствовали норме. Показатели симметрии и синергии работы мышц соответствовали норме во всех пробах за исключением симметрии работы височных мышц при максимальном сжатии на валиках, значения которой мы классифицировали как допустимые (Таблица 45).

Таблица 45 - Сравнительная таблица интерпретаций данных ЭМГ исследований пациентов подгруппы №1 на момент начала и конца исследования

	Относительный физиологический покой		Привычная окклюзия		Естественное глотание		Максимальное волевое сжатие		Максимальное сжатие на валиках	
	Исход. сост.	12 мес.	Исход. сост.	12 мес.	Исход. сост.	12 мес.	Исход. сост.	12 мес.	Исход. сост.	12 мес.
Биопотенциал ТА	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Норма	Допустимые	Допустимые
Биопотенциал ММ	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Норма	Аномальные	Допустимые
Симметрия ТА	Допустимые	Норма	Аномальные	Норма	Аномальные	Норма	Допустимые	Норма	Допустимые	Допустимые
Симметрия ММ	Аномальные	Норма	Допустимые	Норма	Аномальные	Норма	Допустимые	Норма	Допустимые	Норма
Синергия	Допустимые	Норма	Допустимые	Норма	Аномальные	Норма	Допустимые	Норма	Допустимые	Норма

3.4.1.2 Результаты электрогнатогграфии (кинезиографии) основной группы 1-й подгруппы

Пациентам первой подгруппы проводили ортопедическое стоматологическое лечение с использованием съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации с индивидуальными фрезерованными искусственными зубными рядами. Помимо первоначального обследования, результаты которого описаны выше, производили контроль значений максимального открывания рта, скоростных характеристик открывания и закрывания рта, временных и скоростных характеристик жевательного цикла на этапах адаптации к новым зубным протезам (1, 2, 3, 6, 12 месяцев).

На момент окончания исследования максимальное открывание рта составило $48,57 \pm 0,22$ мм, что соответствует норме. По сравнению с началом исследования данный показатель повысился на 10,94% (Таблица 46).

Динамика изменения данного показателя отражена на рисунке 39.

Таблица 46 - Значения максимального открывания рта у пациентов подгруппы №1 на определённых сроках исследования

В миллиметрах

Месяц	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	43,78	0,67
1	46,62	0,54
2	47,00	0,62
3	47,83	0,38
6	48,06	0,38
12	48,57	0,22
Норма	38,12 – 49,76	



Рисунок 39. Динамика изменения максимального открывания рта у пациентов подгруппы №1 в течение 12 месяцев исследования

Максимальная скорость открывания через 12 месяцев после проведённого ортопедического лечения увеличилась на 56,35% по сравнению с исходными значениями и составила $492,44 \pm 9,92$ мм/с. Максимальная скорость закрывания через 12 месяцев после проведённого ортопедического лечения увеличилась на 47,34% по сравнению с исходными значениями и составила $497,44 \pm 7,94$ мм/с (Таблица 47). Полученные данные соответствуют норме для людей без патологии ВНЧС.

Таблица 47 - Значения максимальных скоростей открывания и закрывания рта у пациентов подгруппы №1 на определённых сроках исследования

В миллиметрах в секунду (мм/с)

Месяц	Максимальная скорость открывания рта		Максимальная скорость закрывания рта	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	314,94	12,24	337,61	11,58
1	412,28	13,75	422,56	11,33
2	447,89	11,79	465,89	11,96
3	482,44	7,87	493,61	6,36
6	487,50	8,76	494,17	7,76
12	492,44	9,92	497,44	7,94
Норма	291,72 – 494,19			

Графическое отображение динамики изменения скоростных параметров открывания и закрывания рта представлено на рисунке 40.

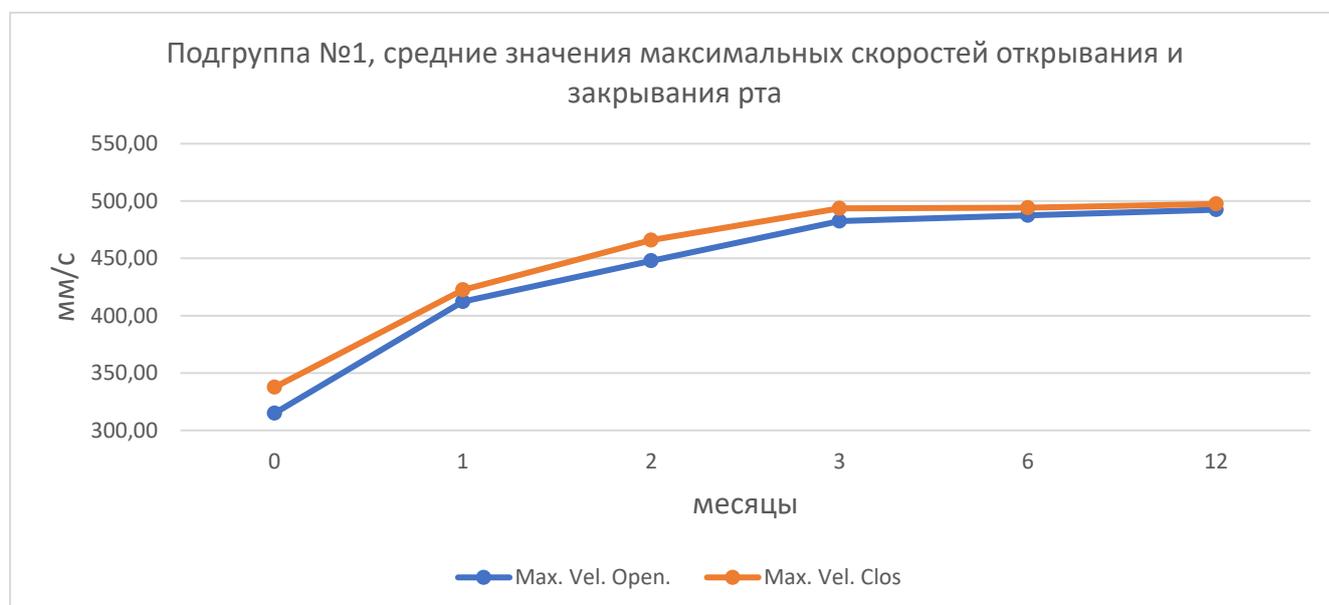


Рисунок 40. Динамика изменения максимальных скоростей открывания и закрывания рта у пациентов подгруппы №1 в течение 12 месяцев исследования

Временные характеристики жевательного цикла при жевании на правой стороне на момент окончания исследования (Таблица 48):

1. фаза открывания – $246,61 \pm 6,58$ мс, удлинилась на 43,6%,
2. фаза закрывания – $213,57 \pm 6,91$ мс, удлинилась на 22,86%
3. окклюзионная фаза – $191,52 \pm 6,87$ мс, удлинилась на 59,92%,
4. общее время цикла – $651,7 \pm 6,99$ мс, удлинилась на 40,06%.

Характеристики фаз и общее время цикла мы охарактеризовали как нормальные значения.

Таблица 48 - Длительность фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №1 при жевании на правой стороне на определённых сроках исследования

В миллисекундах

Месяц	Фаза открывания		Фаза закрывания		Окклюзионная фаза		Общее время цикла	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	171,73	36,51	173,82	25,71	119,76	30,58	465,31	30,83
1	184,62	29,44	162,83	33,91	109,25	34,28	456,75	34,29
2	185,95	31,72	168,24	33,87	117,92	30,67	471,52	32,76
3	188,18	30,83	170,52	29,47	123,64	34,21	483,49	35,84
6	194,54	34,94	185,70	36,62	141,03	34,17	522,42	32,82
12	246,61	34,57	213,57	30,90	191,52	30,03	651,70	34,43
Норма	175,53 – 334,64		151,77 – 284,51		122,46 – 294,83		533,59 – 820,16	

Графическое отображение изменений длительности фаз жевательного цикла при жевании на правой стороне от исходных значений до 12 месяца после ортопедического стоматологического лечения представлено на рисунке 41.

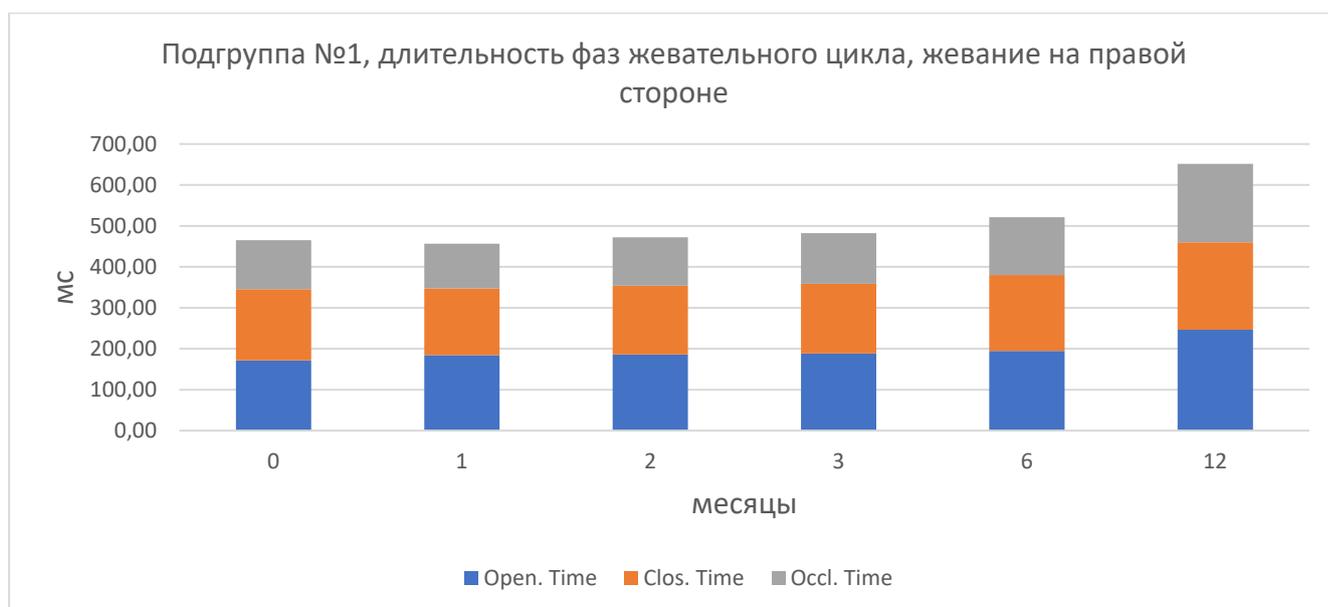


Рисунок 41. Динамика изменения длительности фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №1 при жевании на правой стороне в течение 12 месяцев исследования

Временные характеристики жевательного цикла при жевании на левой стороне на момент окончания исследования (Таблица 49):

1. фаза открывания – $257,29 \pm 32,74$ мс, удлинилась на 43,5%,
2. фаза закрывания – $219,97 \pm 32,74$ мс, удлинилась на 23,09%,
3. окклюзионная фаза – $208,73 \pm 29,72$ мс, удлинилась на 57,93%,
4. общее время цикла – $685,99 \pm 36,92$ мс, удлинилась на 39,95%.

Длительность фаз жевательного цикла, как и общее время цикла соответствовали норме.

Таблица 49 - Длительность фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №1 при жевании на левой стороне на определённых сроках исследования

В миллисекундах

Месяц	Фаза открывания		Фаза закрывания		Окклюзионная фаза		Общее время цикла	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	179,29	31,67	178,71	31,92	132,17	32,38	490,16	32,58
1	196,78	28,43	160,25	32,40	120,26	30,78	477,59	31,50
2	197,67	32,14	170,12	34,58	131,84	29,18	499,22	32,34
3	200,91	33,02	174,84	34,35	139,50	28,29	516,04	29,63
6	205,72	31,56	199,97	32,92	162,16	33,47	569,05	34,38
12	257,29	32,74	219,97	32,74	208,73	29,72	685,99	36,92
Норма	175,53 – 334,64		151,77 – 284,51		122,46 – 294,83		533,59 – 820,16	

Графическое отображение изменений длительности фаз жевательного цикла при жевании на правой стороне от исходных значений до 12 месяца после ортопедического стоматологического лечения представлено на рисунке 42.

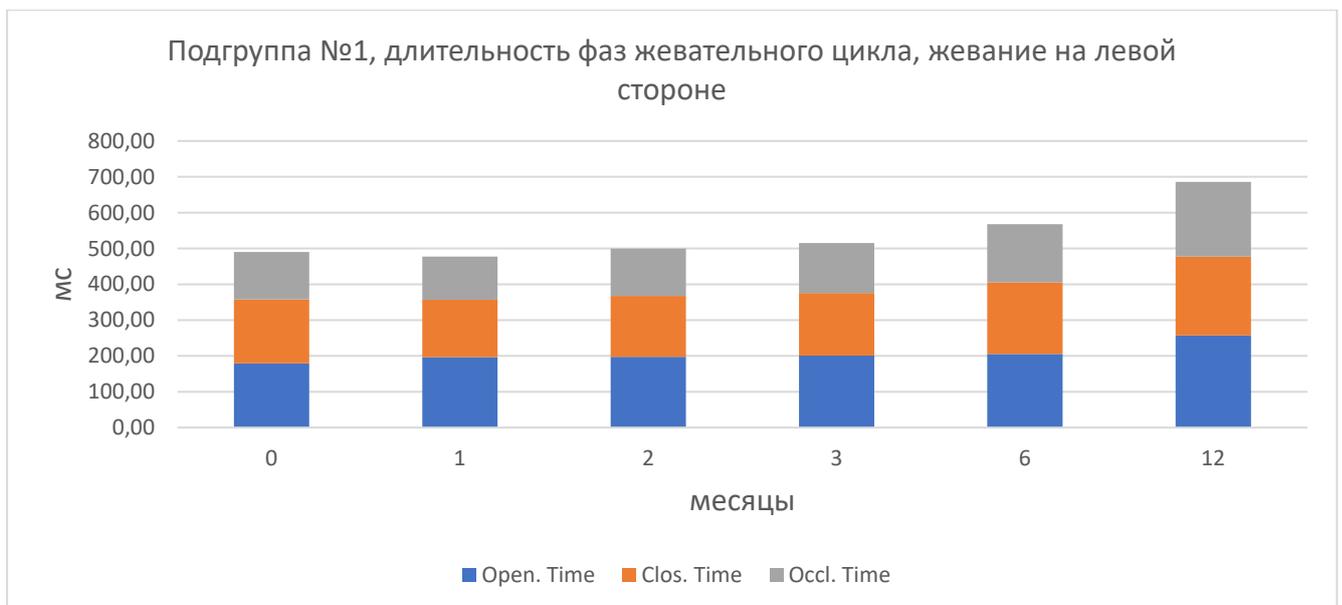


Рисунок 42. Динамика изменения длительности фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №1 при жевании на левой стороне в течение 12 месяцев исследования

Таким образом, на момент окончания исследования, все исследуемые с использованием электрогнатогграфии параметры соответствовали норме. В таблице 50 показаны сравнительные данные на момент начала и конца исследования.

Таблица 50 - Сравнительная таблица интерпретаций данных ЭГГ исследований на момент начала и конца исследования

		Исходное состояние	12 месяцев
Максимальное открывание рта, мм		Норма	Норма
Максимальная скорость открывания рта, мм/с		Норма	Норма
Максимальная скорость закрывания рта, мм/с		Норма	Норма
Жевание на правой стороне	Фаза открывания, мс	Аномальные	Норма
	Фаза закрывания, мс	Норма	Норма
	Окклюзионная фаза, мс	Аномальные	Норма
	Общее время цикла, мс	Аномальные	Норма
Жевание на левой стороне	Фаза открывания, мс	Норма	Норма
	Фаза закрывания, мс	Норма	Норма
	Окклюзионная фаза, мс	Норма	Норма
	Общее время цикла, мс	Аномальные	Норма

3.4.2 Результаты функционального обследования пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации со стандартными искусственными зубными рядами (основной группы 2-й подгруппы)

3.4.2.1 Результаты электромиографии основной группы 2-й подгруппы

Пациентам второй подгруппы проводили ортопедическое стоматологическое лечение с использованием съёмного покрывного протеза с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации со стандартными искусственными зубными рядами. Помимо первоначального обследования, результаты которого описаны выше, производили контроль состояния височных и жевательных мышц с использованием электромиографии на этапах адаптации к новым зубным протезам через 1, 2, 3, 6, 12 месяцев.

Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Относительный физиологический покой» отражена в таблице 51 и на рисунке 43.

Таблица 51 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Относительный физиологический покой» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	2,84	0,25	2,70	0,19	3,04	0,23	3,38	0,22
1	2,80	0,26	2,69	0,17	2,92	0,19	3,26	0,20
2	2,96	0,24	2,70	0,18	2,95	0,18	3,19	0,20
3	2,77	0,21	2,74	0,18	2,90	0,17	3,01	0,17
6	2,69	0,15	2,54	0,12	2,67	0,12	3,04	0,14
12	2,55	0,06	2,50	0,11	2,38	0,11	2,55	0,10
Норма	1,67 – 2,29				1,56 – 2,14			
Допустимые значения	1,04 – 2,91				0,97 – 2,73			

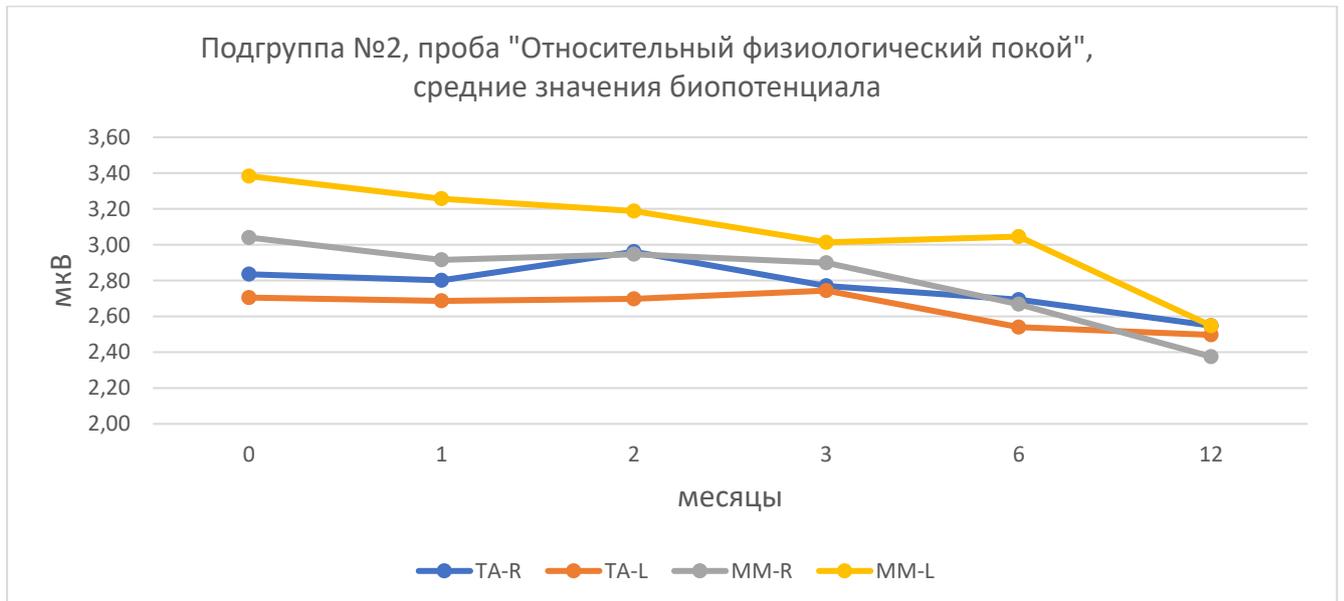


Рисунок 43. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Относительный физиологический покой» в течение 12 месяцев исследования

В состоянии покоя на момент окончания исследования (12 месяцев) средние значения биопотенциалов мышц и их отношение к исходным (на момент начала исследования) были:

1. правая височная мышца – $2,55 \pm 0,06$ мкВ, уменьшился на 10,13%
1. левая височная мышца – $2,5 \pm 0,11$ мкВ, уменьшился на 7,69%
2. правая жевательная мышца – $2,38 \pm 0,11$ мкВ, уменьшился на 21,87%
3. левая жевательная мышца – $2,55 \pm 0,1$ мкВ, уменьшился на 24,69%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных и жевательных мышц по сравнению с началом исследования уменьшились и характеризовались как допустимые значения.

Анализ значений симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Относительный физиологический покой» отражены в таблице 52.

Таблица 52 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Относительный физиологический покой» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	65,69	3,31	71,93	3,25	63,88	4,00	60,11	3,49
1	65,02	3,64	70,35	2,83	64,49	3,76	63,06	3,83
2	66,12	2,93	75,55	2,54	64,28	3,35	64,88	3,85
3	68,75	3,51	77,00	2,60	69,14	3,58	68,48	3,64
6	74,50	2,60	78,94	2,19	72,88	2,25	73,26	2,81
12	81,36	1,79	78,67	2,67	77,07	2,51	78,31	2,74
Норма	>75,48		>76,16		>76,97			
Допустимые значения	>60,78		>61,01		>58,5			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 44.

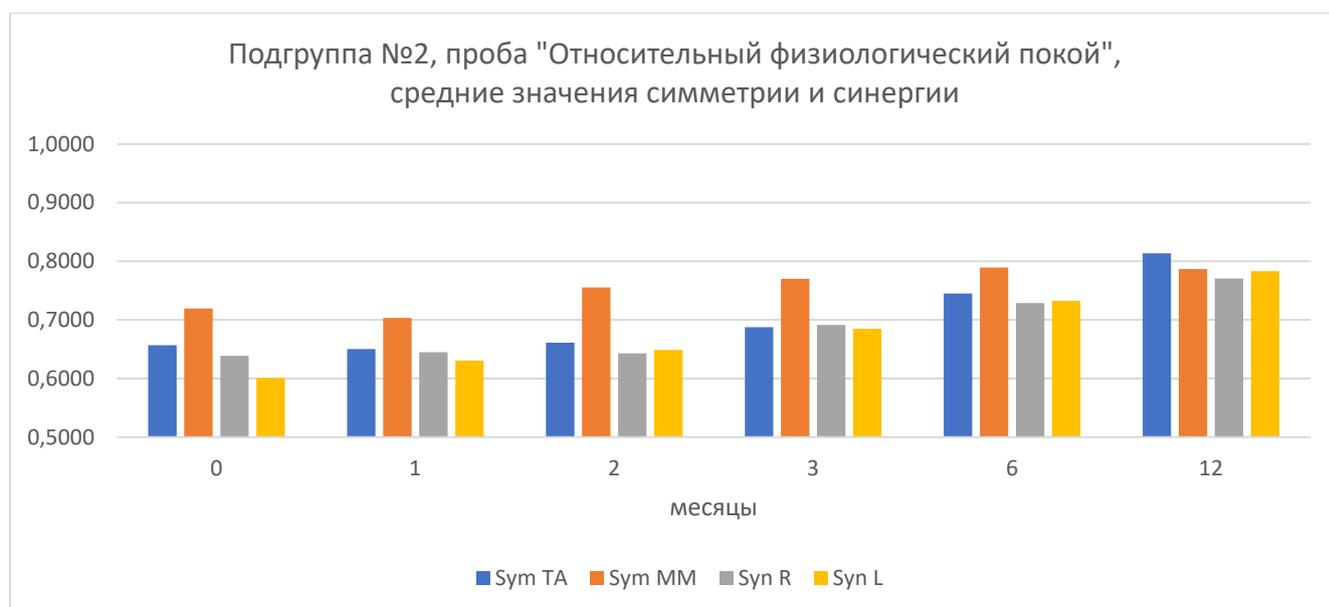


Рисунок 44. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Относительный физиологический покой» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

3. симметрия работы височных мышц – $81,36 \pm 1,79\%$, увеличилась на 15,67%
4. симметрия работы жевательных мышц – $78,67 \pm 2,67\%$, увеличилась на 6,74%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

3. синергия работы правой жевательной группы – $77,07 \pm 2,51\%$, увеличилась на 13,19%
4. синергия работы левой жевательной группы – $78,31 \pm 2,74\%$, увеличилась на 18,2%

По сравнению с началом исследования все показатели симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Относительный физиологический покой» увеличились и соответствовали норме.

Анализ изменения значений биопотенциалов височных и жевательных мышц у пациентов подгруппы №2 в пробе «Привычная окклюзия» отражён в таблице 37 и на рисунке 45.

Таблица 53 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Привычная окклюзия» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	3,83	0,19	3,85	0,26	4,38	0,30	3,37	0,32
1	3,83	0,17	3,84	0,26	4,25	0,26	3,59	0,34
2	3,91	0,23	3,63	0,24	4,35	0,29	3,50	0,26
3	4,02	0,22	3,73	0,22	4,19	0,20	3,71	0,25
6	4,37	0,24	3,98	0,20	4,42	0,19	3,84	0,24
12	4,64	0,40	3,71	0,26	4,56	0,31	4,55	0,31
Норма	1,67 – 2,29				1,56 – 2,14			
Допустимые значения	1,04 – 2,91				0,97 – 2,73			

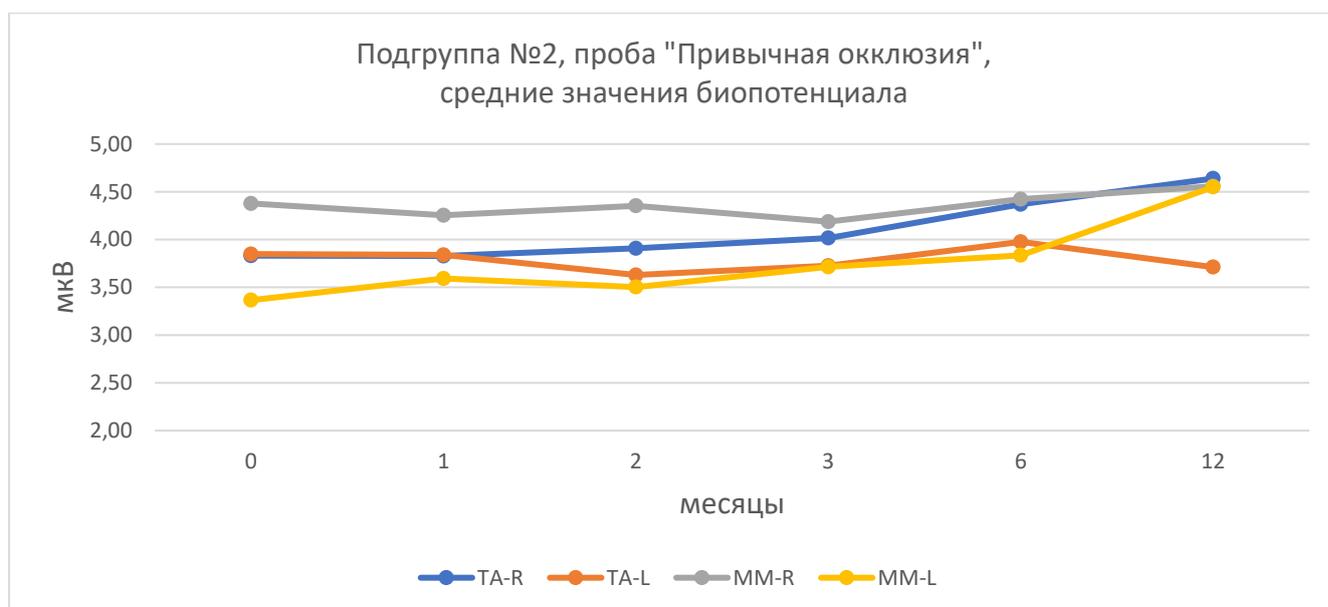


Рисунок 45. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Привычная окклюзия» в течение 12 месяцев исследования

В состоянии окклюзии на момент окончания исследования (12 месяцев) средние значения биопотенциалов мышц составили:

5. правая височная мышца – $4,64 \pm 0,4$ мкВ, увеличился на 21,07%
6. левая височная мышца – $3,71 \pm 0,26$ мкВ, уменьшился на 3,54%
7. правая жевательная мышца – $4,56 \pm 0,31$ мкВ, увеличился на 4,12%
8. левая жевательная мышца – $4,55 \pm 0,31$ мкВ, увеличился на 35,19%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных и жевательных мышц по сравнению с началом исследования увеличились (ухудшение состояния) и характеризовались как аномальные (выше допустимых значений).

Анализ значений симметрии работы височных и жевательных мышц в пробе «Привычная окклюзия» отражен в таблице 54.

Таблица 54 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Привычная окклюзия» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	71,07	3,45	60,24	4,54	65,95	3,51	59,24	3,79
1	72,60	3,08	57,66	3,57	71,38	3,76	63,11	3,84
2	65,86	3,08	62,72	4,06	66,51	3,87	63,82	2,88
3	66,87	2,95	67,21	3,58	74,12	3,88	72,08	3,58
6	73,17	3,40	68,33	3,82	76,29	3,52	71,77	3,11
12	67,73	2,80	66,61	4,18	60,23	3,74	60,91	3,54
Норма	>75,48		>76,16		>76,97			
Допустимые значения	>60,78		>61,01		>58,5			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 46.

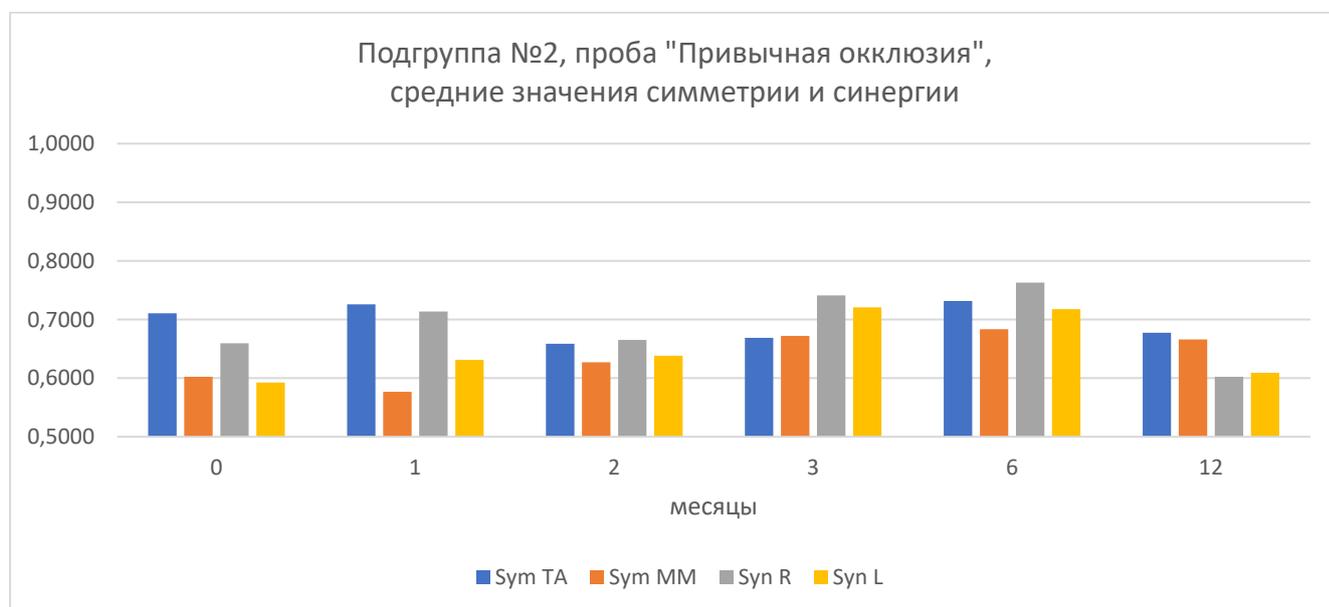


Рисунок 46. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Привычная окклюзия» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц в пробе привычной окклюзии на момент окончания исследования составили:

3. симметрия работы височных мышц – $67,73 \pm 2,8\%$, уменьшилась на 3,34%
4. симметрия работы жевательных мышц – $66,61 \pm 4,18\%$, увеличилась на 6,37%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

3. синергия работы правой жевательной группы – $60,23 \pm 3,74\%$, уменьшилась на 5,72%
4. синергия работы левой жевательной группы – $60,91 \pm 3,54\%$, увеличилась на 1,67%

Показатели симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «**Привычная окклюзия**» на момент окончания исследования соответствовали допустимым значениям.

Анализ изменений биопотенциалов височных и жевательных мышц у пациентов подгруппы №2 в пробе «**Естественное глотание**» отражен в таблице 55.

Таблица 55 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Естественное глотание» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	11,14	1,15	12,98	1,12	13,14	1,01	13,26	1,42
1	11,78	1,03	13,55	0,94	13,88	1,07	13,82	1,23
2	11,81	0,91	14,55	0,98	14,79	1,33	14,47	1,05
3	13,57	0,96	14,48	0,77	15,85	1,31	15,67	1,07
6	15,38	0,95	16,75	0,89	17,73	1,72	17,64	1,12
12	18,95	1,61	21,22	1,80	22,47	2,48	22,94	1,90
Норма	51,27 – 72,67				48,92 – 71,41			
Допустимые значения	29,87 – 94,06				26,44 – 93,89			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 47.

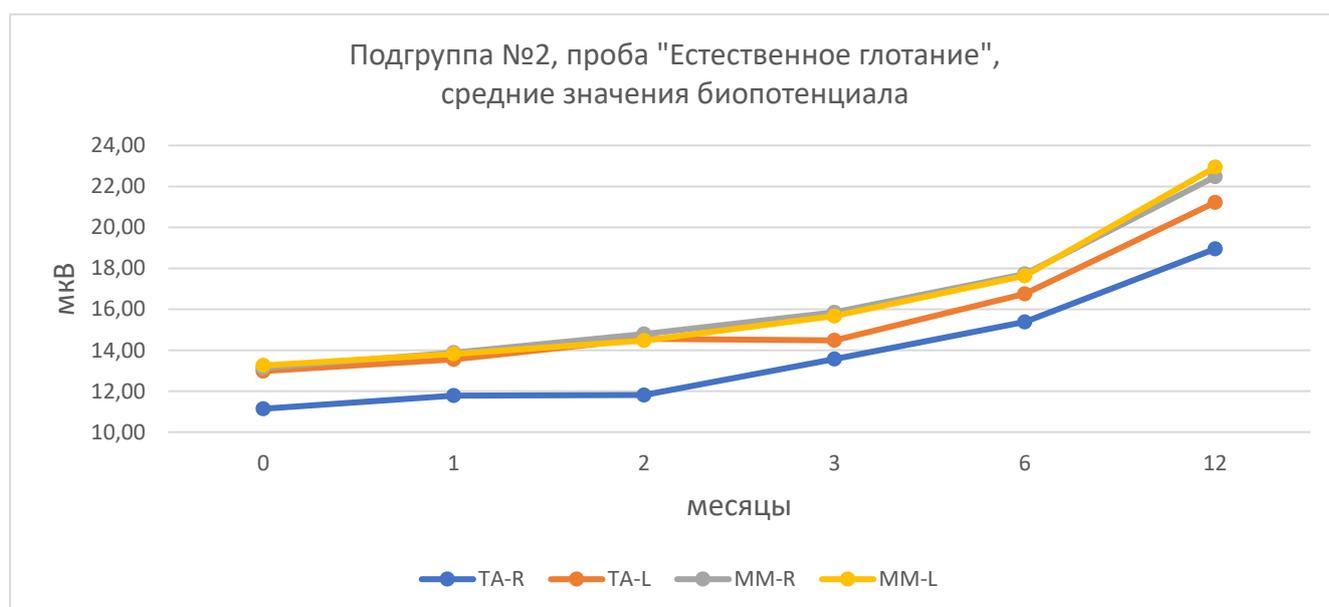


Рисунок 47. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Естественное глотание» в течение 12 месяцев исследования

На момент окончания исследования (12 месяцев) при глотании средние значения биопотенциалов мышц были:

1. правая височная мышца – $18,95 \pm 1,61$ мкВ, увеличился на 70,09%
2. левая височная мышца – $21,22 \pm 1,8$ мкВ, увеличился на 63,49%
3. правая жевательная мышца – $22,47 \pm 2,48$ мкВ, увеличился на 71,1%
4. левая жевательная мышца – $22,94 \pm 1,9$ мкВ, увеличился на 73,05%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных и жевательных мышц по сравнению с началом исследования увеличились и характеризовались как аномальные (ниже допустимых).

Анализ значений симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Естественное глотание» отражен в таблице 56 и на рисунке 48.

Таблица 56 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Естественное глотание» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	57,25	3,80	59,28	4,12	57,83	3,97	60,35	3,88
1	64,62	2,43	61,75	3,55	63,86	3,88	65,86	4,28
2	69,03	3,12	62,95	3,77	57,90	3,56	67,98	3,87
3	76,83	2,85	63,92	3,61	57,67	2,33	68,13	4,06
6	70,81	3,65	60,72	3,96	62,62	3,39	70,64	3,10
12	55,89	4,85	53,52	4,53	61,58	4,21	72,20	4,15
Норма	>77,05		>82,4		>80,65			
Допустимые значения	>59,49		>67,36		>64,63			

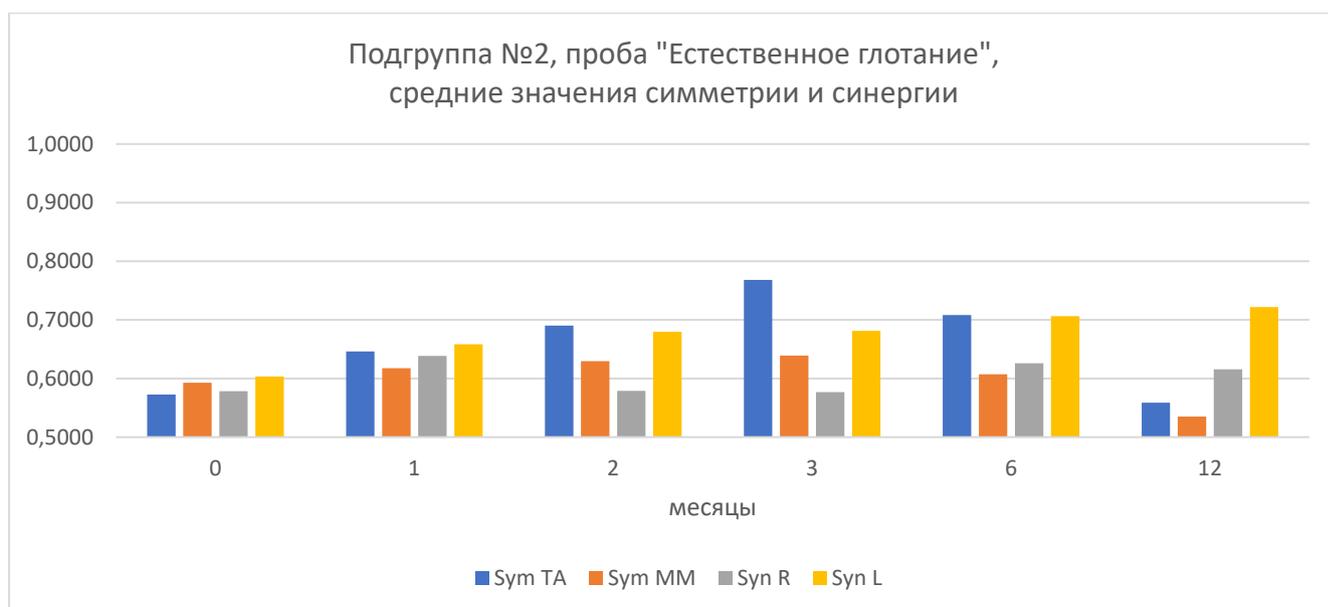


Рисунок 48. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Естественное глотание» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. симметрия работы височных мышц – $55,89 \pm 4,85\%$, уменьшилась на 1,36%
2. симметрия работы жевательных мышц – $53,52 \pm 4,53\%$, уменьшилась на 5,76%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. синергия работы правой жевательной группы – $61,58 \pm 4,21\%$, увеличилась на 3,75%
2. синергия работы левой жевательной группы – $72,20 \pm 4,15\%$, увеличилась на 11,85%

Показатели симметрии работы височных и жевательных мышц в пробе «Естественное глотание» по сравнению с началом исследования уменьшились, а показатели синергии - увеличились. Показатели симметрии работы височных и жевательных мышц при глотании на момент окончания исследования соответствуют аномальным значениям (ниже допустимых). Показатели синергии

работы височных и жевательных мышц при глотании на момент окончания исследования соответствуют допустимым значениям.

Анализ изменений биопотенциалов височных и жевательных мышц отражены у пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное волевое сжатие» в таблице 57.

Таблица 57 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное волевое сжатие» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	117,91	9,51	101,22	9,90	116,28	10,01	115,73	9,17
1	122,84	9,65	109,68	9,20	120,01	10,28	117,42	6,35
2	128,44	10,99	126,53	11,53	124,52	11,49	118,96	7,95
3	132,55	11,44	136,42	13,33	129,17	11,55	119,68	11,00
6	119,68	9,60	116,11	10,93	116,75	9,76	106,62	8,87
12	109,54	7,97	96,84	8,95	112,54	9,37	113,01	7,94
Норма	164,97 – 243,67				188,44 – 269,72			
Допустимые значения	86,27 – 322,37				107,15 – 351,01			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 49.

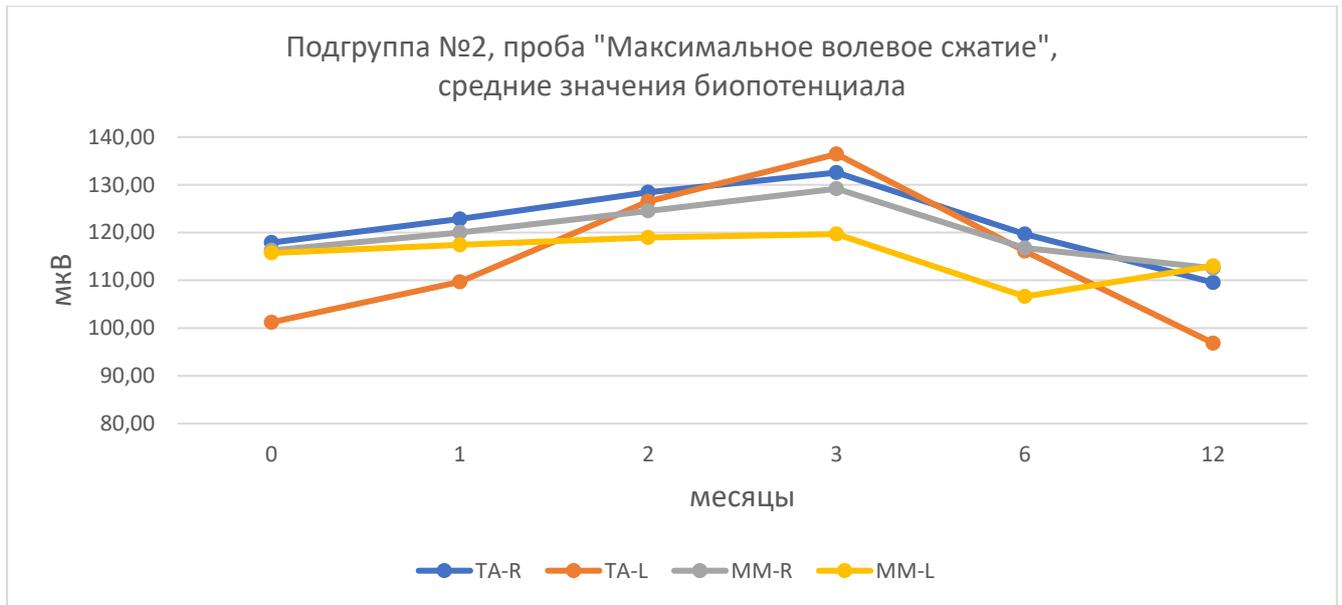


Рисунок 49. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное волевое сжатие» в течение 12 месяцев исследования

При максимальном волевом сжатии на момент окончания исследования (12 месяцев) средние значения биопотенциалов мышц были:

1. правая височная мышца – $109,54 \pm 7,97$ мкВ, уменьшился на 7,1%
2. левая височная мышца – $96,84 \pm 8,95$ мкВ, уменьшился на 4,33%
3. правая жевательная мышца – $112,54 \pm 9,37$ мкВ, уменьшился на 3,22%
4. левая жевательная мышца – $113,01 \pm 7,94$ мкВ, уменьшился на 2,35%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных и жевательных мышц по сравнению с началом исследования уменьшились и характеризовались как допустимые. При анализе значений показателей симметрии мы обнаружили, что до 6 месяца наблюдалось нарастание значений симметрии, а в период с 6-го по 12-й месяцы – снижение.

Анализ значений симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Максимальное волевое сжатие» отражен в таблице 58 и на рисунке 50.

Таблица 58 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное волевое сжатие» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	67,33	3,85	57,52	3,97	61,47	4,33	63,35	3,43
1	73,91	3,41	65,00	3,52	62,04	4,58	72,16	3,57
2	87,95	1,94	82,06	2,16	60,65	4,54	68,46	3,82
3	89,33	1,29	85,57	1,39	60,50	4,64	59,72	4,38
6	87,38	1,69	85,62	1,71	60,81	4,81	56,35	3,83
12	63,15	3,46	58,54	4,62	59,45	4,87	61,70	3,92
Норма	>74,94		>75		>68,72			
Допустимые значения	>57,44		>56,28		>46,65			

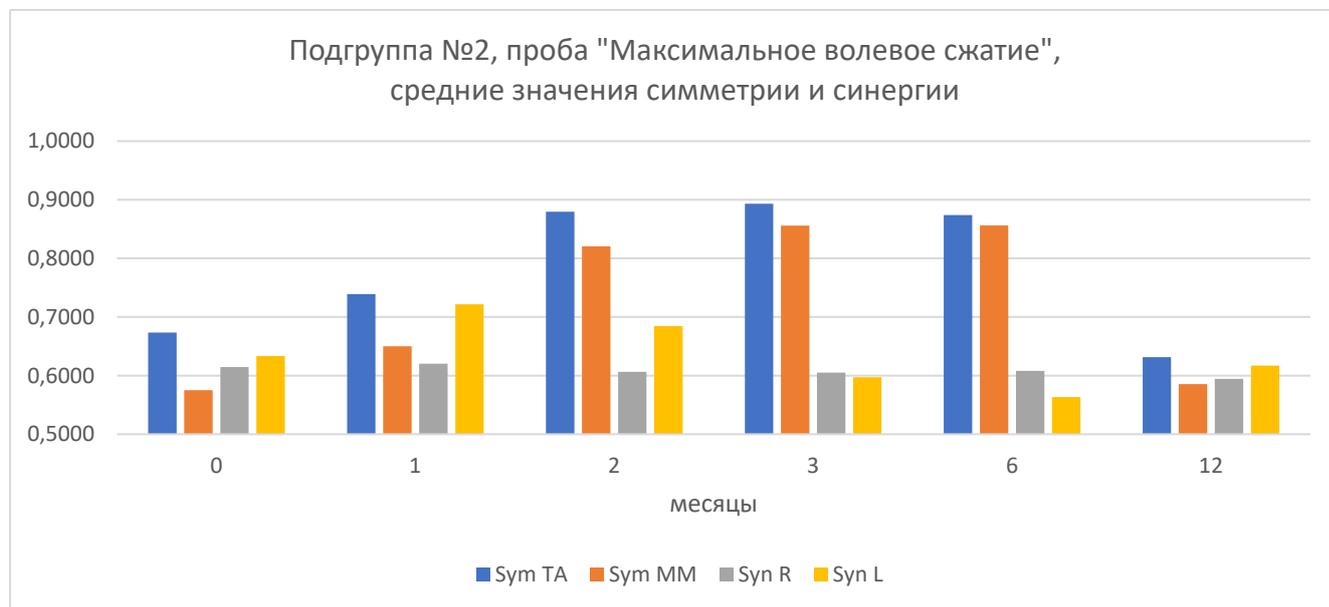


Рисунок 50. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное волевое сжатие» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. симметрия работы височных мышц – $63,15 \pm 3,46\%$, уменьшилась на 4,18%
2. симметрия работы жевательных мышц – $58,54 \pm 4,62\%$, увеличилась на 1,02%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. синергия работы правой жевательной группы – $59,45 \pm 4,87\%$, уменьшилась на 2,02%
2. синергия работы левой жевательной группы – $61,70 \pm 3,92\%$, уменьшилась на 1,65%

Показатели симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «**Максимальное волевое сжатие**» на момент окончания исследования соответствуют допустимым значениям.

Анализ изменений биопотенциалов височных и жевательных мышц у пациентов подгруппы №2 в пробе «**Максимальное сжатие на валиках**» отражены в таблице 59.

Таблица 59 - Значения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» на определённых сроках исследования

В микровольтах

Месяц	Биопотенциал ТА-R		Биопотенциал ТА-L		Биопотенциал ММ-R		Биопотенциал ММ-L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	119,11	7,90	124,12	9,02	120,85	8,22	117,26	8,27
1	124,58	7,97	120,75	8,38	127,52	8,78	117,17	7,63
2	124,05	6,73	122,55	7,33	123,75	7,54	121,98	6,15
3	133,40	7,28	121,03	7,14	122,90	6,71	120,07	6,53
6	134,42	7,34	113,79	7,40	135,72	8,34	124,59	7,06
12	160,08	11,15	113,76	11,89	149,78	12,82	133,72	12,68
Норма	208,14 – 311,56				253,74 – 353,56			
Допустимые значения	104,71 – 414,99				153,92 – 453,38			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 51.

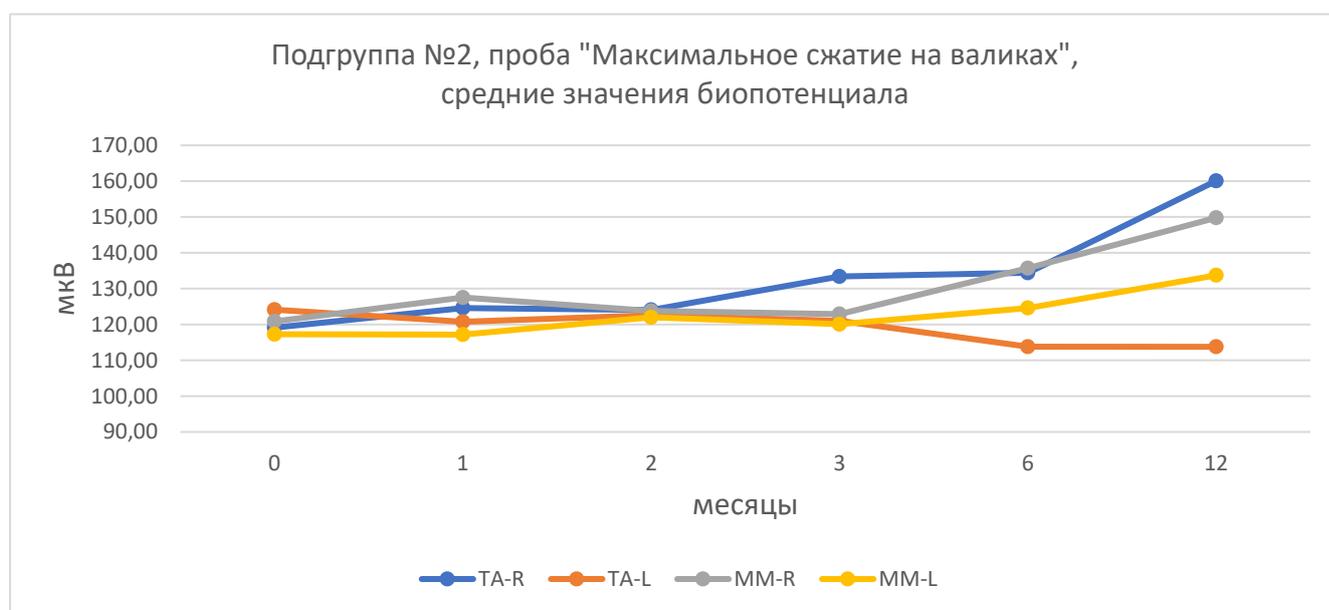


Рисунок 51. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» в течение 12 месяцев исследования

При сжатии на валиках на момент окончания исследования (12 месяцев) средние значения биопотенциалов мышц были:

1. правая височная мышца – $160,08 \pm 11,15$ мкВ, увеличился на 34,4%
2. левая височная мышца – $113,76 \pm 11,89$ мкВ, уменьшился на 8,35%
3. правая жевательная мышца – $149,78 \pm 12,82$ мкВ, увеличился на 23,94%
4. левая жевательная мышца – $133,72 \pm 12,68$ мкВ, увеличился на 14,04%

Абсолютные показатели значений биопотенциалов височных мышц характеризуются как допустимые. Биопотенциалы жевательных мышц классифицировали как аномальные (ниже допустимых значений).

Анализ значений симметрии и синергии работы височных и жевательных мышц в пробе «Максимальное сжатие на валиках» отражен в таблице 60.

Таблица 60 - Значения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» на определённых сроках исследования

В процентах (%)

Месяц	Sym TA		Sym MM		Syn R		Syn L	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	69,72	3,34	65,64	3,75	67,10	3,90	66,37	3,99
1	69,73	3,36	65,05	3,64	66,14	3,39	65,99	3,48
2	71,38	2,66	71,89	3,45	70,68	3,54	70,65	2,77
3	72,01	3,53	75	2,79	74,39	4,32	70,63	3,25
6	69,22	3,66	72,63	2,32	78,41	3,44	68,26	3,48
12	54,47	3,98	63,03	4,10	68,51	4,30	56,08	3,67
Норма	>90,68		>86,39		>70,57			
Допустимые значения	>84,11		>76,4		>57,97			

Графическое отображение полученных данных показано на рисунке 52.

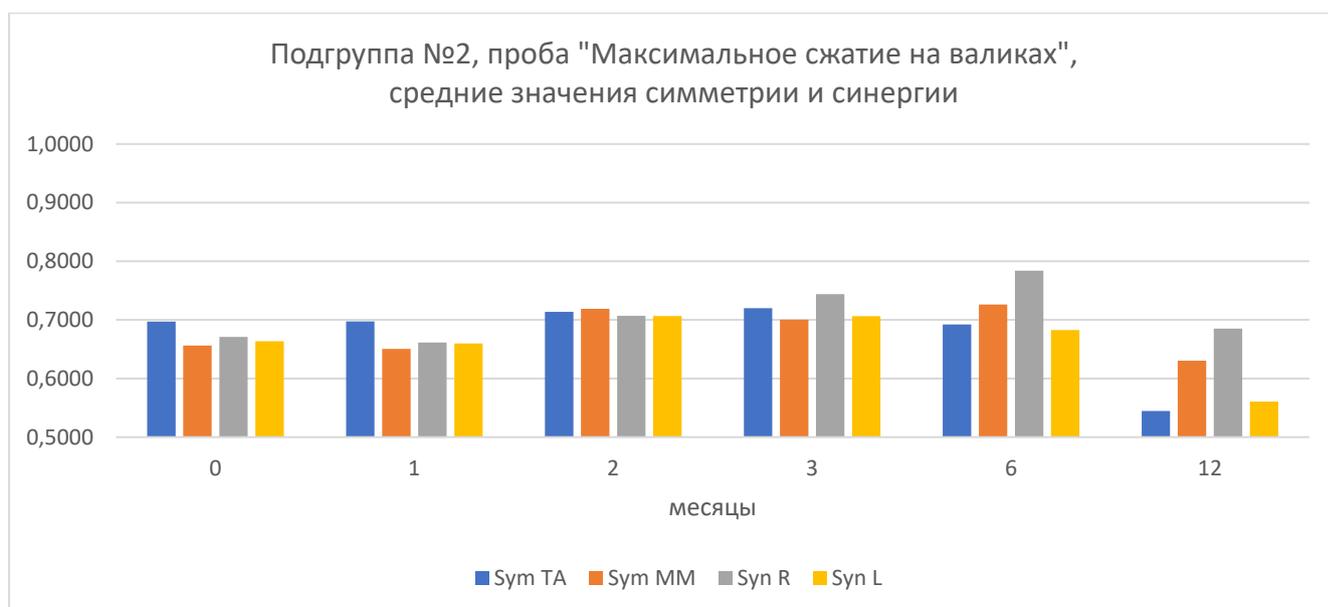


Рисунок 52. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» в течение 12 месяцев исследования

Значения симметрии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. симметрия работы височных мышц – $54,47 \pm 3,98\%$, уменьшилась на 15,25%
2. симметрия работы жевательных мышц – $63,03 \pm 4,10\%$, уменьшилась на 2,61%

Значения синергии работы височных и жевательных мышц на момент окончания исследования составили:

1. синергия работы правой жевательной группы – $68,51 \pm 4,30\%$, увеличилась на 1,41%
2. синергия работы левой жевательной группы – $56,08 \pm 3,67\%$, уменьшилась на 10,29%

Показатели симметрии работы мышц в пробе «**Максимальное сжатие на валиках**» на момент окончания исследования соответствовали аномальным значениям (ниже допустимых). Значения синергии работы мышц были в пределах допустимых значений.

Подводя итог, мы делаем вывод, что в подгруппе №2 стабилизация и нормализация функциональных параметров наблюдалась только в пробе «Относительный физиологический покой». В пробах «Естественное глотание» и «Максимальное сжатие на валиках» в отдельных ЭМГ параметрах наблюдалась тенденция к улучшению, но в целом значения в начале и в конце исследования незначительно отличались. Проба «Привычная окклюзия» и «Максимальное сжатие на валиках» показали ухудшение параметров биопотенциалов мышц и симметрии работы височных мышц. (Таблица 61).

Таблица 61 - Сравнительная таблица интерпретаций данных ЭМГ исследований пациентов подгруппы №2 на момент начала и конца исследования

	Относительный физиологический покой		Привычная окклюзия		Естественное глотание		Максимальное волевое сжатие		Максимальное сжатие на валиках	
	Исход. сост.	12 мес.	Исход. сост.	12 мес.	Исход. сост.	12 мес.	Исход. сост.	12 мес.	Исход. сост.	12 мес.
Биопотенциал ТА	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Допустимые	Допустимые
	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные
Биопотенциал ММ	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные
	Допустимые	Норма	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные
Симметрия ТА	Допустимые	Норма	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные
	Допустимые	Норма	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные
Симметрия ММ	Допустимые	Норма	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные
	Допустимые	Норма	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные
Синергия	Допустимые	Норма	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные
	Допустимые	Норма	Аномальные	Допустимые	Аномальные	Аномальные	Допустимые	Допустимые	Аномальные	Аномальные

3.4.2.2 Результаты электрогнатогграфии (кинезиографии) основной группы 2-й подгруппы

Пациентам второй подгруппы проводили ортопедическое стоматологическое лечение с использованием съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации со стандартными искусственными зубными рядами. Помимо первоначального обследования, результаты которого описаны выше, производили контроль значений максимального открывания рта, скоростных характеристик открывания и закрывания рта, временных и скоростных характеристик жевательного цикла на этапах адаптации к новым зубным протезам (1, 2, 3, 6, 12 месяцев).

На момент окончания исследования максимальное открывание рта составило $48,76 \pm 0,07$ мм, что соответствует норме. По сравнению с началом исследования данный показатель повысился на 12,09% (Таблица 62).

Динамика изменения данного показателя отражена на рисунке 53.

Таблица 62 - Значения максимального открывания рта у пациентов подгруппы №2 на определённых сроках исследования

В миллиметрах

Месяц	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	43,50	0,59
1	46,18	0,40
2	47,66	0,22
3	48,35	0,14
6	48,67	0,09
12	48,76	0,07
Норма	38,12 – 49,76	

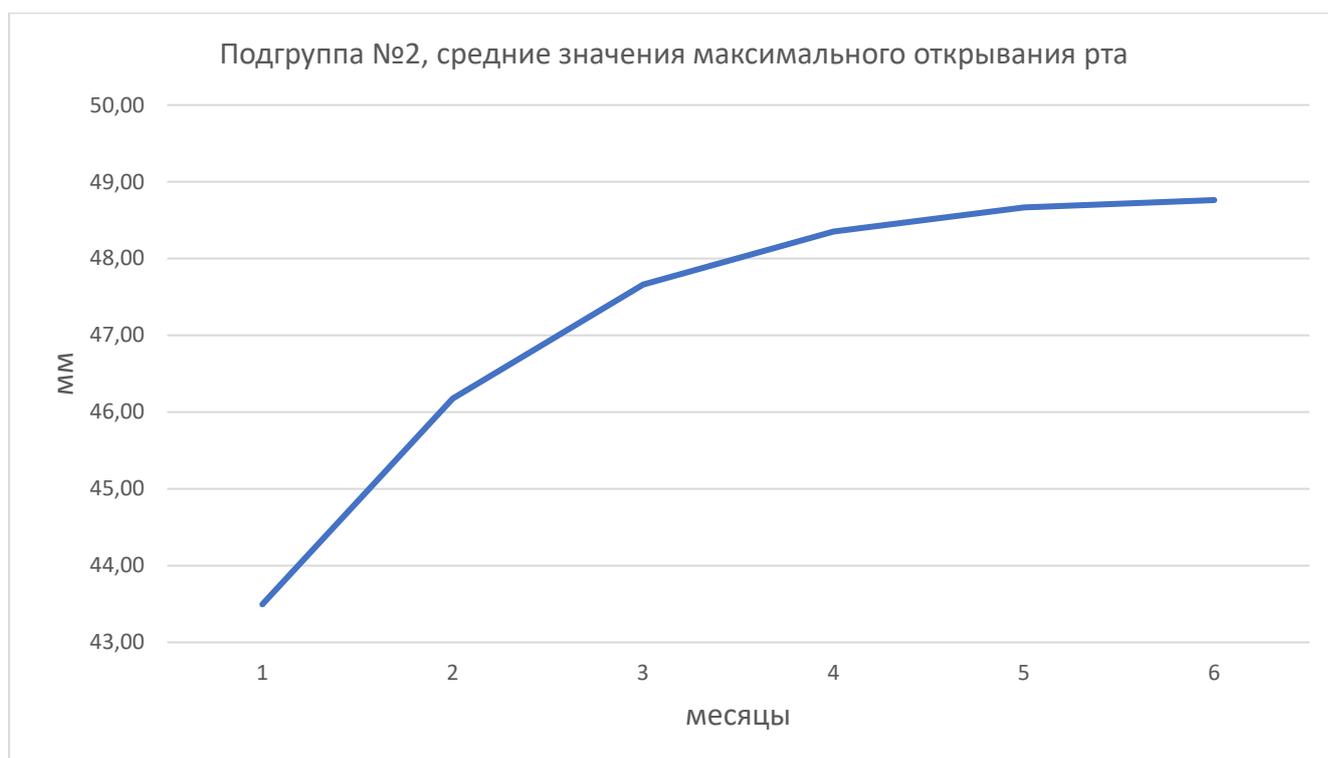


Рисунок 53. Динамика изменения максимального открывания рта у пациентов подгруппы №2 в течение 12 месяцев исследования

Максимальная скорость открывания через 12 месяцев после проведённого ортопедического лечения увеличилась на 7,39% по сравнению с исходными значениями и составила $352,38 \pm 15,24$ мм/с. Максимальная скорость закрывания через 12 месяцев после проведённого ортопедического лечения уменьшилась на 0,3% по сравнению с исходными значениями и составила $339,43 \pm 16,56$ мм/с (Таблица 63). Полученные данные соответствуют норме для людей без патологии ВНЧС.

Таблица 63 - Значения максимальных скоростей открывания и закрывания рта у пациентов подгруппы №2 на определённых сроках исследования

В миллиметрах в секунду (мм/с)

Месяц	Максимальная скорость открывания рта		Максимальная скорость закрывания рта	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	328,14	8,68	340,43	10,08
1	331,76	16,16	362,62	13,65
2	361,29	15,46	326,90	17,37
3	337,43	13,52	350,19	14,98
6	348,29	16,39	345,43	15,55
12	352,38	15,24	339,43	16,56
Норма	291,72 – 494,19			

Графическое отображение динамики изменения скоростных параметров открывания и закрывания рта представлено на рисунке 54.

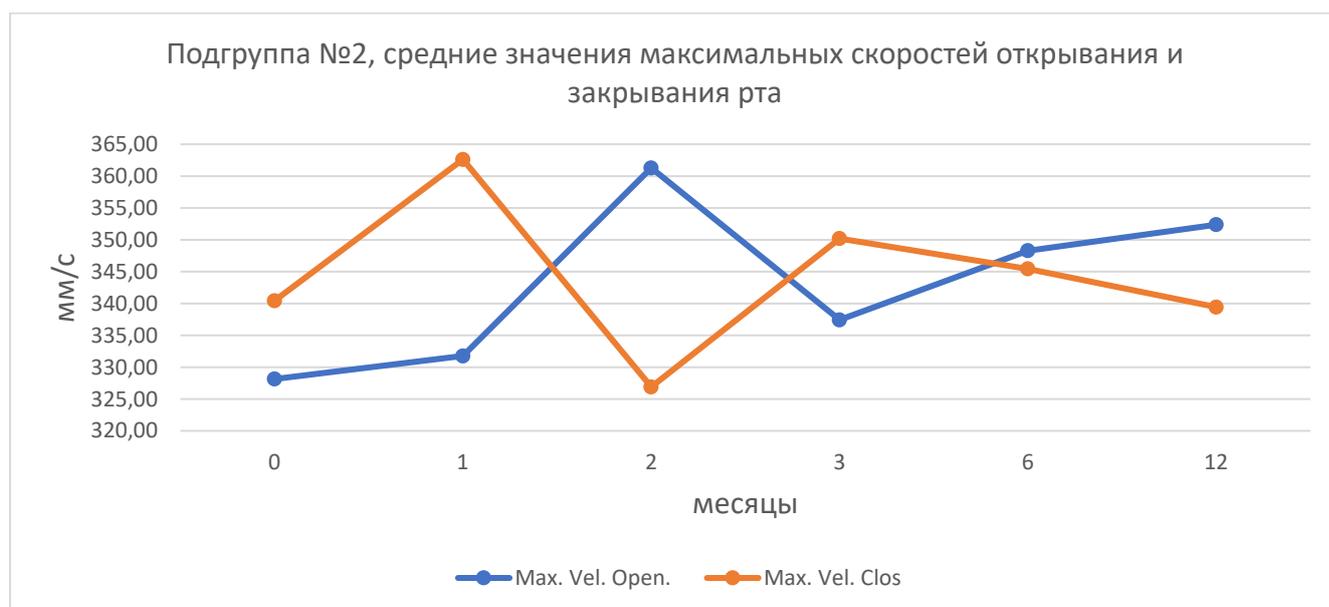


Рисунок 54. Динамика изменения максимальных скоростей открывания и закрывания рта у пациентов подгруппы №2 в течение 12 месяцев исследования

Временные характеристики жевательного цикла при жевании на правой стороне на момент окончания исследования (Таблица 64):

1. фаза открывания – $277,62 \pm 7,26$ мс, удлинилась на 58,13%,
2. фаза закрывания – $284,34 \pm 6,16$ мс, удлинилась на 63,78%,
3. окклюзионная фаза – $115,31 \pm 5,02$ мс, сократилась на 7,28%,
4. общее время цикла – $677,28 \pm 10,30$ мс, удлинилась на 43,03%.

Характеристики фаз открывания, закрывания и общее время цикла мы охарактеризовали как норму. Значения длительности окклюзионной фазы относились к аномальным (сниженным) значениям.

Таблица 64 - Длительность фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №2 при жевании на правой стороне на определённых сроках исследования

В миллисекундах

Месяц	Фаза открывания		Фаза закрывания		Окклюзионная фаза		Общее время цикла	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	175,56	2,66	173,61	2,20	124,36	3,14	473,53	5,02
1	314,77	12,06	260,85	6,82	121,72	5,53	697,34	12,43
2	186,30	0,08	166,65	0,16	115,61	0,24	469,36	0,36
3	188,31	0,09	170,21	0,28	123,71	0,34	482,56	0,84
6	193,65	0,21	181,43	0,50	142,54	1,03	518,96	1,54
12	277,62	7,26	284,34	6,16	115,31	5,02	677,28	10,30
Норма	175,53 – 334,64		151,77 – 284,51		122,46 – 294,83		533,59 – 820,16	

Графическое отображение изменений длительности фаз жевательного цикла при жевании на правой стороне от исходных значений до 12 месяца после ортопедического стоматологического лечения представлено на рисунке 55.

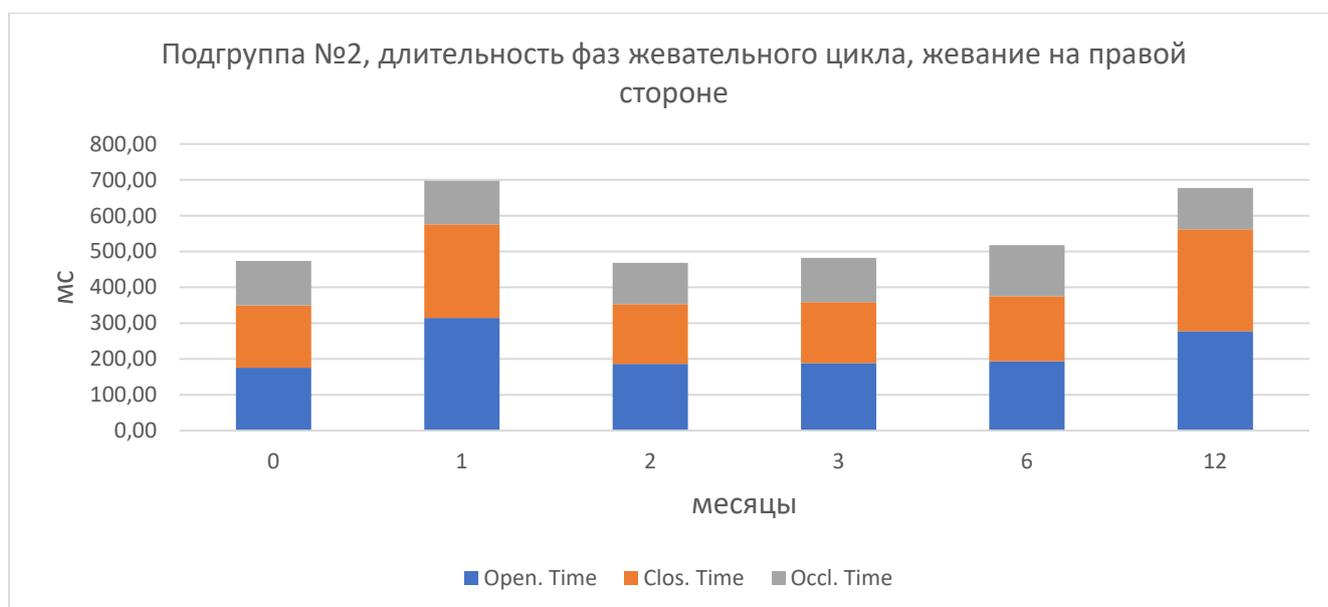


Рисунок 55. Динамика изменения длительности фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №2 при жевании на правой стороне в течение 12 месяцев исследования

Временные характеристики жевательного цикла при жевании на левой стороне на момент окончания исследования (Таблица 65):

1. фаза открывания – $286,05 \pm 10,18$ мс, удлинилась на 64,81%,
2. фаза закрывания – $278,23 \pm 8,67$ мс, удлинилась на 60,98%,
3. окклюзионная фаза – $141,14 \pm 4,29$ мс, удлинилась на 6,61%,
4. общее время цикла – $705,42 \pm 11,56$ мс, удлинилась на 47,34%.

Длительность фаз жевательного цикла, как и общее время цикла соответствуют норме.

Таблица 65 - Длительность фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №2 при жевании на левой стороне на определённых сроках исследования

В миллисекундах

Месяц	Фаза открывания		Фаза закрывания		Окклюзионная фаза		Общее время цикла	
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$
0	173,56	2,60	172,83	1,94	132,39	2,60	478,78	3,17
1	285,21	8,21	272,93	6,51	108,57	5,40	666,71	10,81
2	198,94	0,10	167,52	0,21	128,62	0,28	497,49	0,71
3	201,22	0,12	173,32	0,50	139,62	0,44	513,96	1,24
6	206,98	0,25	197,49	0,78	166,82	1,27	568,95	2,73
12	286,05	10,18	278,23	8,67	141,14	4,29	705,42	11,56
Норма	175,53 – 334,64		151,77 – 284,51		122,46 – 294,83		533,59 – 820,16	

Графическое отображение изменений длительности фаз жевательного цикла при жевании на правой стороне от исходных значений до 12 месяца после ортопедического стоматологического лечения представлено на рисунке 56.

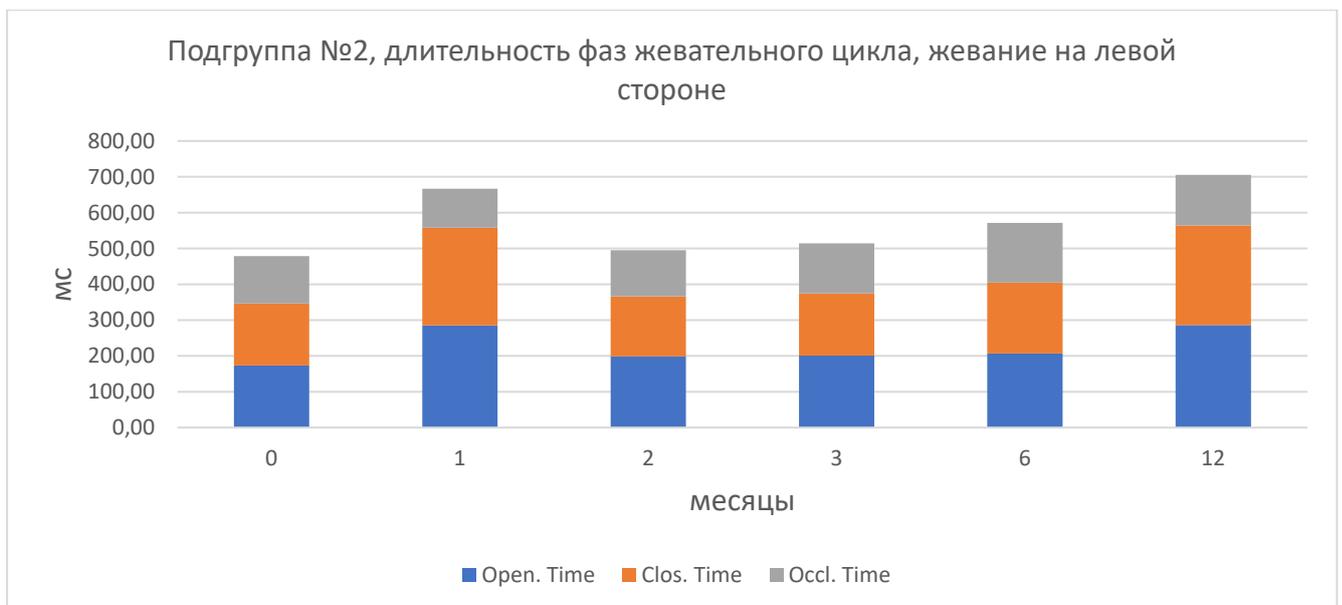


Рисунок 56. Динамика изменения длительности фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №2 при жевании на левой стороне в течение 12 месяцев исследования

Таким образом, на момент окончания исследования все исследуемые с использованием электрогнатогграфии параметры, за исключением длительности окклюзионной фазы при жевании на правой стороне, соответствовали норме. В таблице 66 показаны сравнительные данные на момент начала и конца исследования.

Таблица 66 - Сравнительная таблица интерпретаций данных ЭГГ исследований у пациентов подгруппы №2 на момент начала и конца исследования

		Начало	Конец
Максимальное открывание рта, мм		Норма	Норма
Максимальная скорость открывания рта, мм/с		Норма	Норма
Максимальная скорость закрывания рта, мм/с		Норма	Норма
Жевание на правой стороне	Фаза открывания, мс	Норма	Норма
	Фаза закрывания, мс	Норма	Норма
	Окклюзионная фаза, мс	Норма	Аномальные
	Общее время цикла, мс	Аномальные	Норма
Жевание на левой стороне	Фаза открывания, мс	Норма	Норма
	Фаза закрывания, мс	Норма	Норма
	Окклюзионная фаза, мс	Норма	Норма
	Общее время цикла, мс	Аномальные	Норма

Несмотря на то, что длительность окклюзионной фазы при жевании на правой стороне на момент окончания исследования (12 месяцев) классифицирована как аномальная, длительность жевательного цикла в целом мы можем охарактеризовать как нормальную.

3.5 Сравнительный анализ результатов функциональных исследований пациентов основной группы между подгруппами на момент окончания исследования

В пробе «Относительный физиологический покой» в обеих подгруппах пациентов наблюдалось снижение абсолютных значений биопотенциалов височных и жевательных мышц и увеличение показателей симметрии и синергии работы мышц, что свидетельствовало о тенденциях к нормализации функциональных параметров работы зубочелюстной системы. Более активно процесс нормализации проходил у пациентов подгруппы №1

В пробе «Привычная окклюзия» нормализация работы мышц (как абсолютных значений потенциалов, так и показателей симметрии и синергии) наблюдалась только у пациентов подгруппы №1, в то время как у пациентов подгруппы №2 не происходило значимых изменений (показатели симметрии и синергии) или происходило ухудшение работы мышц (абсолютные показатели биопотенциалов мышц).

В пробе «Естественное глотание» нормализация абсолютных значений биопотенциалов височных и жевательных мышц происходила в обеих подгруппах, но более активно в подгруппе №1. Показатели симметрии и синергии работы мышц нормализовались только у пациентов подгруппы №1. Аналогичные параметры в подгруппе №2 остались практически на исходном уровне.

В пробе «Максимальное волевое сжатие» нормализация абсолютных значений биопотенциалов происходила только в подгруппе №1. В подгруппе №2 значения оставались на исходном уровне и характеризовались как допустимые.

В пробе «Максимальное сжатие на валиках» тенденция к нормализации абсолютных значений биопотенциала височных и жевательных мышц наблюдалась в обеих подгруппах, но более активно в подгруппе №1. Показатели симметрии и синергии имели тенденцию к улучшению у пациентов подгруппы №1 и тенденцию к ухудшению в подгруппе №2.

В таблицах 67 и 68 представлены значения изменения функциональных параметров на момент окончания исследования по сравнению с исходными данными во всех пяти функциональных пробах для обеих подгрупп пациентов.

Таблица 67 - Изменения биопотенциалов мышц по сравнению с исходными данными в разных подгруппах в разные функциональные пробы

В процентах (%)

Подгруппа	Биопотенциал ТА		Биопотенциал ММ	
	1	2	1	2
Относительный физиологический покой	-18,05	-8,91	-12,74	-23,28
Привычная окклюзия	-36,82	8,76	-43,40	19,65
Естественное глотание	152,61	66,79	167,41	72,08
Максимальное волевое сжатие	71,83	-5,71	91,10	-2,79
Максимальное сжатие на валиках	70,46	13,02	101,66	18,99

Таблица 68 - Изменения значений симметрии и синергии работы мышц по сравнению с исходными данными в разных подгруппах в разные функциональные пробы

В процентах (%)

Подгруппа	Симметрия ТА		Симметрия ММ		Синергия	
	1	2	1	2	1	2
Относительный физиологический покой	22,56	15,67	17,89	6,74	14,84	15,70
Привычная окклюзия	25,09	-3,33	20,01	6,37	17,33	-2,03

Подгруппа	Симметрия ТА		Симметрия ММ		Синергия	
	1	2	1	Подгруппа	1	2
Естественное глотание	37,20	-1,36	29,21	-5,76	34,87	7,80
Максимальное волевое сжатие	25,89	-4,18	33,66	1,02	19,45	-1,84
Максимальное сжатие на валиках	-1,08	-15,25	6,13	-2,61	13,40	-4,44

Величина максимального открывания рта за время исследования незначительно увеличилась в обеих подгруппах. Максимальные скорости открывания и закрывания челюстей больше изменились в подгруппе №1. Цифровые значения изменения данных параметров отражены в таблице 69

Таблица 69 - Изменения величин максимального открывания рта и максимальных скоростей открывания/закрывания рта по сравнению с исходными данными в разных подгруппах

В процентах (%)

Подгруппа	1	2
Максимальное открывание рта	10,94	12,11
Максимальная скорость открывания рта	56,36	7,39
Максимальная скорость закрывания рта	47,34	-0,29

Жевательный цикл претерпел значительные изменения в сторону улучшения в обеих подгруппах. В подгруппе №1 наибольшие изменения наблюдались в длительности фазы открывания и окклюзионной фазы. В подгруппе №2

наибольшие изменения претерпела фаза закрывания. У обеих подгрупп также удлинилось общее время жевательного цикла (Таблица 70).

Таблица 70 - Изменения длительности фаз жевательного цикла по сравнению с исходными данными в разных подгруппах

В процентах (%)

Подгруппа	1	2
Фаза открывания	43,56	61,47
Фаза закрывания	22,98	62,38
Окклюзионная фаза	58,93	-0,33
Общее время цикла	40,01	45,18

На момент окончания исследования все ЭГГ (кинезиографические) параметры у обеих групп были в рамках нормальных значений.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За последние десятилетия основные инновации в ортопедической стоматологии касались в большинстве случаев раздела материаловедения, оставляя в стороне переосмысливание классических методов ортопедического лечения пациентов. Внедрение в практику врача-ортопеда нейромышечного подхода и появления точного измерительного оборудования для его реализации заставили нас задуматься о физиологичности и функциональности существующих методов лечения пациентов с полным отсутствием зубов.

Как основу нашего исследования мы взяли группу пациентов с полным отсутствием зубов на одной из челюстей, прошедших лечение в клинике МГМСУ с применением дентальных имплантатов и полных съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты. Всем пациентам были установлены 4 имплантата фирмы Straumann в период с 2005 по 2014 годы. Все установленные имплантаты относились к линейке Tissue Level. Ортопедическое лечение заключалось в изготовлении полных съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации и замковым креплением МК-1. На момент начала нашего исследования у все пациентов был положительный многолетний опыт пользования данными видами ортопедических конструкций.

Для нас представляло особый интерес изучить динамические особенности функционирования зубочелюстной системы пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти и предложить наиболее рациональные современные методы обследования и лечения данного контингента пациентов.

В соответствие с поставленными целями и задачами мы изучили вопрос функционирования зубочелюстной системы людей, пользующихся съёмным покрывным протезом с опорой на имплантаты в течение нескольких лет. На основании дизайна исследования сравнили результаты пользования данными видами конструкций, изготовленным двумя различными методами, после повторного ортопедического лечения:

1. с применением анатомо-физиологического метода определения соотношения челюстей и стандартных искусственных зубов
2. с применением транскутанной электронейростимуляции для определения оптимального нейромышечного соотношения челюстей и индивидуальными фрезерованными искусственными зубами

Для изучения особенностей работы зубочелюстной системы за основу исследования мы взяли обследования биоэлектрической активности височных и жевательных мышц, а также индивидуальные характеристики артикуляционных движений, а именно величина максимального открывания рта, максимальные скорости открывания/закрывания и временные показатели фаз жевательного цикла. Для объективной оценки данных параметров нами использовался функционально-диагностический комплекс.

Оценку биоэлектрической активности производили с помощью электромиографа, входящего в состав функционально-диагностического комплекса. Мы исследовали биопотенциалы переднего пучка височных (*m. temporalis anterior*) и жевательных мышц (*m. masseter*). Эффективность работы и её слаженность оценивали как с помощью абсолютных единиц показателей биопотенциалов, так и с помощью таких соотношений, как симметрия и синергия. Оценку производили в пяти функциональных пробах: относительного физиологического покоя, привычной окклюзии, естественного глотания, максимального волевого сжатия и максимального сжатия на валиках. Каждую пробу проводили три раза, среднее значение которых использовали в последующем анализе.

Артикуляционные движения исследовали с применением электрогнатотографа (кинезиографа), также входящего в состав функционально-диагностического комплекса.

В качестве контрольной группы нами были отобраны 11 соматически здоровых добровольцев с интактными зубными рядами. Все вошедшие в группу люди имели отрицательные результат короткого гамбургского теста, что

свидетельствовало об отсутствии патологий ВНЧС. Для объективной оценки состояния ВНЧС использовали артровиброграф, входящий в состав функционально-диагностического комплекса. Возраст добровольцев составил от 19 до 26 лет.

Следующим этапом после первичного клинического осмотра в группе контроля являлось функциональное исследование работы зубочелюстной системы – электромиография и электрогнатогграфия. Результаты проведённых исследований взяли за норму для последующего сравнения результатов исследования основной группы и проведения сравнительного анализа.

Пациентам основной группы, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты в течение нескольких лет, проводили первоначальную оценку функционального состояния зубочелюстной системы: артровибрографию, электромиографию и электрогнатогграфию. Артровибрографию проводили с целью исключения из группы лиц, у которых наблюдались признаки дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Электромиографию использовали для функциональной оценки работы мышечного аппарата зубочелюстной системы. Электрогнатогграфию - для анализа основных артикуляционных движений. Полученную информацию использовали для анализа исходного состояния зубочелюстной системы.

После проведённой первичной функциональной диагностики мы разделили основную группу людей на две исследуемые подгруппы по выбору метода изготовления зубного протеза. Подгруппа №1 включала в себя лиц, которым в ходе исследовательской работы проводили замену имеющегося протеза на съёмный покрывной протез с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации с индивидуальными фрезерованными зубами. Подгруппа №2 проходила реабилитацию с помощью съёмных зубных протезов с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации, изготовленных традиционным способом (со стандартными искусственными зубами).

Пациентов подгруппы №1 после первичной диагностики подвергали процедуре определения соотношения челюстей с применением транскутанной электростимуляции (ТЭНС). Для моделирования индивидуальных искусственных зубных рядов мы проводили пациентам данной группы аксиографию с целью получения индивидуальных параметров ВНЧС. Полученную информацию использовали для изготовления покрывных съёмных протезов с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации. Весь процесс моделирования и производства зубных рядов производили с применением CAD/CAM технологий.

Пациентам подгруппы №2 соотношение челюстей определяли анатомо-физиологическим методом. Для восстановления целостности зубного ряда использовали стандартные гарнитуры искусственных зубов.

Пациентам обеих подгрупп после замены съёмных покрывных протезов производили функциональные исследования состояния зубочелюстной системы, а именно электромиографию и электрогнатологию на определенных этапах адаптации пациентов к изготовленным протезам через 1 месяц, 2 месяца, 3 месяца, 6 месяцев и 12 месяцев после наложения новых ортопедических конструкций. Протокол проведения и записи результатов не отличался от аналогичных исследований в исходной диагностике.

Полученные результаты мы подвергли статистической обработке и систематизации.

Результатом обследования контрольной группы стали значения, которые мы использовали как уточнённую норму. Несмотря на наличие нормативных значений, рекомендованных фирмой производителями, нами было принято решение о формировании собственных новых показателей нормы. Одной из основных причин было отсутствие единой всемирно принятой нормативной базы. Всем добровольцам из контрольной группы проводили электромиографическое и электрогнатологическое исследование. Полученные значения использовали как основу для создания нормальных и допустимых интервалов значений.

В ходе исследования основной группы было выяснено, что долгосрочное пользование съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты и балочной системой фиксации, изготовленных классическими методами, вызывают выраженные изменения в функционировании зубочелюстной системы человека. Мы наблюдали следующие изменения со стороны биоэлектрической активности мышц в различных функциональных состояниях:

1. Значительное повышение значений биопотенциалов мышц (выше допустимых) в пробах относительного физиологического покоя: правая височная – $2,94 \pm 0,2$ мкВ, левая височная – $2,69 \pm 0,17$ мкВ, правая жевательная – $2,77 \pm 0,22$ мкВ, левая жевательная – $3,21 \pm 0,19$ мкВ;
и в пробе привычной окклюзии: правая височная – $4,19 \pm 0,25$ мкВ, левая височная – $3,57 \pm 0,23$ мкВ, правая жевательная – $4,34 \pm 0,27$ мкВ, левая жевательная – $3,52 \pm 0,28$ мкВ.
2. Умеренное снижение значений биопотенциалов мышц (в рамках допустимых, но ниже нормы) в пробе максимального волевого сжатия: правая височная – $118,09 \pm 7,98$ мкВ, левая височная – $103,94 \pm 7,45$ мкВ, правая жевательная – $110,61 \pm 8,2$ мкВ, левая жевательная – $110,71 \pm 7,36$ мкВ;
биопотенциалов височных мышц в пробе максимального сжатия на валиках: правая височная – $115,83 \pm 6,94$ мкВ, левая височная – $116,46 \pm 6,7$ мкВ.
3. Значительное снижение биопотенциалов мышц (ниже допустимых) в пробе естественного глотания: правая височная – $12,29 \pm 1,05$ мкВ, левая височная – $13,55 \pm 1,04$ мкВ, правая жевательная – $14,01 \pm 0,93$ мкВ, левая жевательная – $12,89 \pm 1,09$ мкВ;
биопотенциалов жевательных мышц в пробе максимального сжатия на валиках: правая жевательная – $114,25 \pm 7,64$ мкВ, левая жевательная – $113,29 \pm 7,83$ мкВ.
4. Умеренное снижение показателей симметрии работы мышц (в рамках допустимых, но ниже нормы) в пробах относительного физиологического покоя: височных мышц – $63,52 \pm 3,19\%$, жевательных мышц – $66,42 \pm 3,08\%$;
привычной окклюзии: височных мышц – $65,07 \pm 3,3\%$, жевательных мышц –

61,55±3,76%;

и максимального волевого сжатия: височных мышц – 65,03±3,18%, жевательных мышц – 57,74±3,26%.

5. Значительное снижение показателей симметрии работы мышц (ниже допустимых) в пробах естественного глотания: височных мышц – 56,84±3,28%, жевательных мышц – 59,95±3,8%; и максимального сжатия на валиках: височных мышц – 79,44±2,67%, жевательных мышц – 74,42±3,21%.
6. Умеренное снижение показателей синергии работы мышц (в рамках допустимых, но ниже нормы) в пробах относительного физиологического покоя: правой жевательной группы – 63,25±3,51%, левой жевательной группы – 62,65±2,94%; привычной окклюзии: правой жевательной группы – 65,19±3,63%, левой жевательной группы – 64,42±3,67%; максимального волевого сжатия: правой жевательной группы – 61,58±3,73%, левой жевательной группы – 63,06±3,25%; и максимального сжатия на валиках: правой жевательной группы – 65,02±3,24%, левой жевательной группы – 65,95±3,39%.
7. Значительное снижение показателей синергии работы мышц (ниже допустимых) в пробе естественного глотания: правой жевательной группы – 57,43±3,61%, левой жевательной группы – 55,88±3,92%.
8. В ходе исследования не было выявлено ни одного пациента с нормальными значениями биопотенциалов всех четырёх мышц жевательной группы.

Величины максимального открывания рта и максимальных скоростей открывания/закрывания рта мы классифицировали как нормальные (43,57±0,53 мм, 321,25±9,02 мм/с и 339,53±8,42 мм/с соответственно).

Нами были выявлены аномалии в продолжительности фаз жевательного цикла:

1. Снижение длительности фазы открывания ($173,63 \pm 33,48$ мс при жевании на правой стороне и $175,73 \pm 30,01$ мс при жевании на левой стороне) и окклюзионной фазы ($122,35 \pm 31$ мс при жевании на правой стороне и $132,63 \pm 33,62$ мс при жевании на левой стороне)
2. Значительное снижение общего времени жевательного цикла ($469,29 \pm 31,67$ мс при жевании на правой стороне и $483,34 \pm 32,21$ мс при жевании на левой стороне)

После замены съёмных покрывных протезов на новые, изготовленные по методикам в соответствии с подгруппой, к которой относился тот или иной пациент мы получили следующие данные.

В подгруппе №1 все изучаемые параметры стремились к нормализации и стабилизации в течение срока проведения исследования. На моменте окончания исследования:

1. Значения биопотенциалов мышц классифицировались как допустимые в пробах физиологического покоя, привычной окклюзии, естественного глотания и максимального сжатия на валиках.
2. Значения биопотенциалов мышц классифицировались как нормальные в пробе максимального волевого сжатия.
3. Показатели симметрии и синергии работы мышц классифицировались как нормальные во всех пробах.
4. Показатели максимального открывания рта и максимальных скоростей открывания/закрывания рта увеличили значения и остались в интервале нормы.
5. Все показатели длительностей фаз жевательного цикла, включая общее время цикла, соответствовали норме.

В подгруппе №2 все изучаемые параметры стремились к нормализации и стабилизации в течение срока проведения исследования. На моменте окончания исследования:

1. Значения биопотенциалов мышц классифицировались как допустимые в пробах физиологического покоя, максимального волевого сжатия, максимального сжатия на валиках (только височные мышцы).
2. Значения биопотенциалов мышц классифицировались как аномальные, выше допустимых в пробах привычной окклюзии и ниже допустимых в пробах естественного глотания и максимального сжатия на валиках (только жевательные мышцы).
3. Показатели симметрии работы мышц классифицировались как нормальные в пробе относительного физиологического покоя.
4. Показатели симметрии работы мышц классифицировались как допустимые в пробе физиологического покоя, привычной окклюзии и максимального волевого сжатия.
5. Показатели симметрии работы мышц классифицировались как аномальные (ниже допустимых) в пробе естественного глотания и максимального сжатия на валиках.
6. Показатели синергии работы мышц классифицировались как нормальные в пробе относительного физиологического покоя.
7. Показатели синергии работы мышц классифицировались как допустимые в пробе привычной окклюзии, естественного глотания, максимального волевого сжатия и максимального сжатия на валиках.
8. Показатели максимального открывания рта и максимальных скоростей открывания/закрывания рта увеличили значения и остались в интервале нормы.
9. Большинство показателей длительностей фаз жевательного цикла соответствовали норме. Общее время цикла соответствовало норме.

Таким образом, суммируя всё выше описанное, мы делаем заключение, что использование нейромышечного подхода к определению соотношения челюстей и индивидуальных фрезерованных искусственных зубов, изготовленных с учётом суставных параметров, определяемых методом аксиографии, при лечении пациентов при помощи полных съёмных покрывных протезов с опорой на

имплантаты и балочной системой фиксации является более физиологичным для состояния зубочелюстной системы в долгосрочном периоде пользования, что подтверждается данными электромиографии и электрогнатологии к моменту окончания исследования.

ВЫВОДЫ

1. Предложен оптимальный протокол обследования (диагностики) и лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти при лечении съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты и балочной системой фиксации с использованием нейромышечного протокола. Улучшение работы зубочелюстной системы при долгосрочном пользовании съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты достигается при использовании индивидуальных фрезерованных искусственных зубных рядов, изготовленных с учётом индивидуальных суставных параметров.
2. Долгосрочное пользование съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты, изготовленными традиционным способом, вызывает выраженные изменения работы зубочелюстной системы: повышение биопотенциалов мышц в пробах физиологического покоя и привычной окклюзии выше допустимых значений (в среднем, до 2,9 мкВ в пробе покоя и до 3,9 мкВ в пробе привычной окклюзии); снижение биопотенциалов мышц в пробах естественного глотания, максимального волевого сжатия и максимального сжатия на валиках (в среднем, до 13,19 мкВ в пробе глотания, до 110,84 мкВ в пробе максимального волевого сжатия, до 113,77 мкВ в пробе сжатия на валиках); снижение показателей симметрии и синергии во всех функциональных пробах (в среднем, до 65% симметрии и до 62,44% синергии); снижение длительности фазы открывания и окклюзионной фазы жевательного цикла (в среднем, до 174,68 мс и 127,49 мс соответственно), а также общего времени цикла (в среднем, до 476,32 мс).
3. При сравнительном анализе результатов лечения пациентов основной группы доказано преимущество использования комплексного использования цифровых технологий и нейромышечного подхода при ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти в сравнении с традиционными технологиями.
4. Разработан лечебно-диагностический протокол с использованием цифровых технологий (электромиографии и определения миоцентрического соотношения

челюстей под контролем электрогнатогграфии с последующим изготовлением индивидуальных фрезерованных искусственных зубов) для планирования и проведения ортопедического лечения пациентов съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты с балочной системой фиксации.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Разработанный протокол диагностики, планирования и объективного контроля лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти с применением полных съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты рекомендован для использования в случаях урегулирования конфликтных ситуаций.
2. Для достижения оптимальных результатов лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти с применением полных съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты рекомендуем использование нейромышечного подхода к определению соотношения челюстей.
3. Рекомендуем использовать индивидуальные искусственные зубные ряды, созданные с учётом индивидуальных суставных параметров, для достижения лучших результатов лечения пациентов с полным отсутствием зубов на одной челюсти с применением полных съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ, СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ТА – передний пучок(и) височной(ых) мышц(ы)

ТА-R – передний пучок правой височной мышцы

ТА-L – передний пучок левой височной мышцы

ММ – жевательная(ые) мышца(ы)

ММ-R – правая жевательная мышца

ММ-L – левая жевательная мышца

Sym ТА – симметрия работы височных мышц

Sym ММ – симметрия работы жевательных мышц

Syn – синергия работы мышц

Syn R – синергия работы правой жевательной группы мышц (правой височной и правой жевательной мышц)

Syn L – синергия работы левой жевательной группы мышц (левой височной и левой жевательной мышц)

\bar{x} – среднее арифметическое выборки

M_e – медиана выборки

s^2 – дисперсия выборки

s – среднеквадратичное отклонение

$S_{\bar{x}}$ – стандартная ошибка среднего выборки

var – разброс значений, вариативность измерений

ЭМГ – электромиография

ЭГГ – электрогнатогграфия

АВГ – артровибрография

ТЭНС – транскутанная электронейростимуляция

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнов, С. Д. Электромиографические исследования мышц челюстно-лицевой области при ортопедическом лечении больных со сниженной межальвеолярной высотой / С. Д. Арутюнов, Л. С. Персин и Ю. С. Ковалёв // Проблемы стоматологии и нейростоматологии. — 1997 г. — № 1. — С. 31—33.
2. Атаев, А. М. Нейромышечная компьютерная диагностика в стоматологии / А. М. Атаев // Центральный научный вестник. — 2017 г. — № 16. — С. 4—5.
3. Бахминов, А. Е. Замковые крепления / А. Е. Бахминов // Дантист. — 2002 г. — № 6(97). — С. 21.
4. Борисова, Е. Н. Последствия полной и частичной утраты зубов в повседневной жизни людей пожилого и старческого возраста / Е. Н. Борисова // Клиническая геронтология. — 2001 г. — № 9. — С. 32—37.
5. Борисова, Е. Н. Совокупность факторов, способствующих полной утрате зубов к пожилому и старческому возрасту / Е. Н. Борисова // Рос. Стомат. Журнал. — 2000 г. — № 3. — С. 23—26.
6. Бронштейн, Д. А. Клиническая эффективность покрывных протезов на внутрикостных имплантатах в сравнении с полными съёмными протезами в динамике за 7 лет / Д. А. Бронштейн // Стоматология для всех. — № 4. — С. 26—29.
7. Бронштейн, Д. А. Недостатки полных съёмных протезов в сравнении с покрывными протезами на имплантатах / Д. А. Бронштейн // Современные достижения стоматологии. — 2017 г. — С. 47—49.
8. Вельмакина, И. В. Разработка и внедрение методики ранней диагностики мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Вельмакина Ирина Владимировна. — Нижний Новгород, 2016. — 22с.

9. Владимирова, Т. А. Особенности применения протезов с замковыми креплениями / Т. А. Владимирова // Здоровье и образование в 21 веке: мат. научно-практической конференции. — Москва, 2006 г. — С. 109—110.
10. Гвасалия, Л. В. Сравнительная оценка аппаратных методов диагностики заболеваний височно—нижнечелюстного сустава: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Гвасалия Лия Владимировна. — Москва, 2012. — 26с.
11. Дубова, Л. В. Алгоритм использования кинезиографического метода у пациентов с патологией ВНЧС на этапе шинотерапии / Л. В. Дубова, А.С. Мельник, А.А. Ступников, В.В. Савельев // Cathedra. — 2016 г. — С. 42—45.
12. Дубова Л. В. Анализ изменений биоэлектрической активности мышц у пациентов, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты в течение 12 месяцев/ Л. В. Дубова, Е. М. Ожигов, И. В. Золотницкий, М. В. Малик // Восточноевропейский научный журнал. — 2019. — №6(46) — С. 18–26.
13. Дубова Л. В. Анализ изменений параметров жевательного цикла у пациентов, пользовавшихся съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты в течение 12 месяцев / Л. В. Дубова, Е. М. Ожигов, И. В. Золотницкий, М. В. Малик // Восточноевропейский научный журнал. — 2019. — №8(48) — С. 29–34.
14. Дубова Л. В. Анализ показаний электрогнатогграфии у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при длительном использовании/ Л. В. Дубова, Е. М. Ожигов, М. С. Соколова, Е. Р. Маджидова // Cathedra. — 2019. - №69 — С.44–47.
15. Дубова, Л. В. Анализ показаний электромиографии у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при длительном использовании / Л. В. Дубова, Е. М. Ожигов, Д. И. Тагильцев, А.А. Ступников // Проблемы стоматологии. — 2019 г. — № 3. — С. 139–145.
16. Дубова, Л. В. Влияние использования съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты на показатели биопотенциала жевательной группы мышц и

- жевательного цикла / Л. В. Дубова, Е. М. Ожигов, А.А. Ступников, Д. И. Тагильцев // Актуальные вопросы стоматологии. — 2018 г. — С. 272—276.
17. Дубова Л. В. Влияние использования съёмных покрывных протезов с опорой на имплантаты на состояние зубочелюстной системы пациента/ Л. В. Дубова, Е. М. Ожигов, М. В. Малик // Российская стоматология. — 2018. — №11(2) — С. 29—30.
18. Дубова, Л. В. Результаты изучения биоэлектрических потенциалов жевательных мышц и траекторий движения нижней челюсти у пациентов с использованием функционального—диагностического комплекса / Л. В. Дубова, А.С. Мельник, А.А. Ступников, В.В. Савельев // Dental Forum. — 2016 г. — # 4(63). — С. 27—28.
19. Дубова Л. В. Сравнительная оценка показателей биоэлектрической активности мышц у пациентов со съёмными покрывными протезами с опорой на имплантаты при пользовании в течение 12 месяцев/ Л. В. Дубова, Е. М. Ожигов, Д. И. Тагильцев // Проблемы стоматологии. — 2021. — №1 — С. 148—154.
20. Дубова, Л. В. Сравнительная оценка показателей у пациентов без признаков патологии ВНЧС и с мышечно-суставной дисфункцией, полученных с помощью лечебно-диагностического комплекса BioPak / Л. В. Дубова, А.С. Мельник, А.А. Ступников, В.В. Савельев // Эндодонтия Today. — 2016 г. — № 2. — С. 11—15.
21. Ермолаев, О. А. Особенности ведения пациентов с малым количеством оставшихся зубов, после ортопедического лечения съёмными протезами с замковыми креплениями / О. А. Ермолаев, С. Б. Иванова // Современная ортопедическая стоматология. — 2005 г. — № 4. — С. 64—65.
22. Жулев, Е. Н. Роль поверхностной электромиографии жевательных мышц в ранней диагностике синдрома мышечно—суставной дисфункции височно—нижнечелюстного сустава / Е. Н. Жулев, И. В. Вельмакина // Dental Forum. — 2015 г. — № 4. — С. 30.

23. Загорский, В. А. Частичные съемные и перекрывающие протезы / В. А. Загорский // Медицина. — Москва, 2007 г. — С. 360.
24. Иванова, В. И. Принципы и возможности нейромышечной диагностики и лечения в ортопедической стоматологии / В. И. Иванова, Е. С. Макарова, М. К. Никоноров // Образование и наука в России и за рубежом. — 2019 г. — № 2. — С. 115—121.
25. Исхаков, И. Р. Нейромышечная стоматология — основа профилактики дисфункциональных нарушений в челюстно-лицевой области при вторичных смещениях нижней челюсти / И. Р. Исхаков, Ф. Ф. Маннанова, Ф. В. Гиззатуллина // Сборник 10—й Юбилейной Республиканской конференции ученых Республики Башкортостан с международным участием «Научный прорыв—2011». — Уфа, 2011 г. — С. 69—73.
26. Казакова, В. П. Роль нейромышечной стоматологии в практике врача — стоматолога / В. П. Казакова, Н. В. Венатовская // Бюллетень медицинских интернет—конференций. — 2017 г. — № 10. — С. 1545—1547.
27. Каламкар, А. Э. Клинико—лабораторное исследование показателей электромиографии собственно жевательных и височных мышц при ортопедическом лечении пациентов с полной потерей зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов / А. Э. Каламкар // Вестник стоматологии и челюстно—лицевой хирургии. — 2016 г. — № 3—4. — С. 10—14.
28. Козлов, Д. Л. Этиология и патогенез синдрома дисфункции височно—нижнечелюстного сустава / Д. Л. Козлов, А. Я. Вязьмин // Сибирский медицинский журнал. — 2007 г. — № 4. — С. 5—7.
29. Набиев, Н. В. Электромиография - современный метод диагностики функционального состояния мышц челюстно-лицевой области / Н. В. Набиев, Т. В. Климова, Л. С. Персин, Н. В. Панкратова // Ортодонтия. — 2009 г. — № 2(46). — С. 13-20.

30. Копейкин, В. Н. Ошибки в ортопедической стоматологии. Проф. и медико-правовые аспекты / В. Н. Копейкин, М. З. Миргазизов, А. Ю. Малый. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2002. – 239 с
31. Кречина, Е. К. Динамика электромиографических показателей жевательных мышц и баланса окклюзии при частичном отсутствии зубов / Е. К. Кречина, И. В. Погабало, Ф. Ф. Лосев // Эндодонтия Today. — 2015 г. — № 3. — С. 38—42.
32. Кузнецова, Ж. А. Современные технологии и материалы в стоматологической ортопедии / Ж. А. Кузнецова, Е. В. Киреева, В. Г. Потапова // Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей X Международной научно—практической конференции. — 2020 г.
33. Лопушанская, Т. А. Анализ публикаций, посвященных электромиографии жевательных мышц у стоматологических больных / Т. А. Лопушанская, Х. М. Муса // Стоматология славянских государств. — 2018 г. — С. 166—169.
34. Малёнкина, О. А. Особенности формирования мышечно—окклюзионного равновесия при полной реконструкции зубных рядов несъемными протезами: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Малёнкина Ольга Александровна. — Москва, 2012. – 25с.
35. Малик, М. В. Реабилитация функции зубо—челюстной системы при полной адентии у лиц пожилого возраста через покрывные протезы с опорой на дентальные имплантаты / М. В. Малик, М. И. Воропаева // Аллергология и иммунология. — 2013 г. — № 3. — С. 218.
36. Малик, М. В. Оценка функциональной эффективности жевания у пациентов с полным отсутствием зубов на нижней челюсти при пользовании полным съемным протезом, а также покрывным протезом с опорой на имплантаты на различных сроках пользования / М. В. Малик, А. А. Ступников, М. А. Дзаурова // Российская стоматология. — 2016 г. — № 1. — С. 35—36.

37. Озоркова, А. М. Покрывные съёмные протезы с опорой на имплантаты при полной потере зубов на нижней челюсти / А. М. Озоркова, Е. А. Брагин // Актуальные вопросы клинической стоматологии. — 2015 г. — С. 293—298.
38. Олесова, В. Н. Замковые крепления протезов в клинике ортопедической имплантологии / В. Н. Олесова, А. М. Давтян // Институт стоматологии. — 2000 г. — № 3. — С. 40—42.
39. Ольшанская, Т. А. Проблема фиксации съёмных протезов при полном отсутствии зубов / Т. А. Ольшанская, М. В. Воробьева // Наука России: Цели и задачи. — 2017 г. — С. 25—28.
40. Параскевич, В. Л. Разработка системы дентальных имплантатов для реабилитации больных с полным отсутствием зубов: Автореф. дисс. докт. мед. наук: 14.00.21 / Параскевич Владимир Леонидович. — Москва, 2008. — 47 с.
41. Перегудов, А. Б. Диагностика нарушений пространственного позиционирования нижней челюсти у пациентов с отсутствием дистальных опорных зон на этапах ортопедического лечения / А. Б. Перегудов // Образование. Наука. Научные кадры. — 2015 г. — № 1. — С. 302—310.
42. Ронкин, К. З. Роль электронейростимуляции в определении оптимальной окклюзии при проведении ортопедического или ортодонтического лечения / К. З. Ронкин // Dental Market. — 2012 г. — № 4. — С. 95.
43. Саввиди, К. Г. Оценка биоэлектрической активности жевательных мышц у пациентов пожилого и старческого возраста после повторного протезирования полными съёмными протезами / К. Г. Саввиди // Пародонтология. — 2011 г. — № 1. — С. 44—46.
44. Садыков, М. И. Ортопедическое лечение больных с малым количеством зубов на челюстях под контролем электромиографии жевательных мышц / М. И. Садыков, А. М. Нестеров // Украинский стоматологический альманах. — 2012 г. — № 1. — С. 78—81.

45. Садыков, М. И. Стоматологическая реабилитация пациентов с полным отсутствием зубов / М. И. Садыков // Институт стоматологии. — 2002 г. — № 2. — С. 30—32.
46. Семкин, В. А. Патогенез, клиника, диагностика и лечение нарушений движений нижней челюсти: автореф. дис. ... д—ра мед. наук: 14.00.21 / Семкин Василий Александрович. — Москва, 1997. — 38 с.
47. Силин, А. В. Динамика характеристик функции жевания и показателе биоэлектрической активности жевательных мышц у детей с привычным ротовым дыханием в процессе миофункциональной коррекции / А. В. Силин, Е. А. Сатыго, О. В. Гончарова // Стоматология детского возраста и профилактики. — 2013 г. — № 3(46). — С. 27—30.
48. Стариков Н.А. Перекрывающие протезы в практике ортопедической стоматологии: (обзор) / Н.А. Стариков, Е.Л. Теологова // МРЖ. — 1990. - № 5. — С. 14 – 16.
49. Ушаков, Р. В. Оценка качества жизни пациентов с полным отсутствием зубов / Р. В. Ушаков, В. В. Коркин, А. Р. Ушаков // Российская стоатология. — 2016 г. — № 1. — С. 42.
50. Шишов, В. Г. Перекрывающие протезы в практике ортопедической / В. Г. Шишов, Дж. Ндонья // Современная стоматология. — 2006 г. — № 2. — С. 15—18.
51. Щербаков, А. С. Электромиографическое исследование жевательных мышц у больных с глубоким травмирующим прикусом, осложненным частичной потерей зубов / А. С. Щербаков// Стоматология. — 1972 г. — № 4. — С. 48—49.
52. Яременко, А. И. Иллюстрация способов протезирования на дентальных имплантатах / А. И. Яременко // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. — 2011 г. — № 1. — С. 199—203.

53. Яременко, А. И. Особенности дентальной имплантации и протезирования у больных с нарушениями окклюзии / А. И. Яременко // Институт стоматологии. — 2011 г. — № 1. — С. 94—95.
54. Abraham, C. M. A brief historical perspective on dental implants, their surface coatings and treatments / C. M. Abraham // The open dentistry journal. — 2014 г. — Т. 8. — С. 50–55.
55. Adell, R. A 15—year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw / R. Adell // International journal of oral surgery. — 12 1981 г. — 6 : Т. 10. — С. 387–416.
56. Adell, R. Long—term follow—up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws / R. Adell // The International journal of oral & maxillofacial implants. — 1990 г. — 4 : Т. 5. — С. 347–359.
57. Afrashtehfar, K. I. Muscular activity may improve in edentulous patients after implant treatment / K. I. Afrashtehfar, M. Schimmel // Evidence—Based Dentistry. — Springer Science and Business Media LLC, 12 2016 г. — Т. 17. — С. 119–120.
58. Agrawal, N., Jain, S. и Agrawal, D. A comparative evaluation of fatigue resistance of two different implant overdenture stud attachments with two different denture base materials / N. Agrawal, S. Jain, D. Agrawal // Journal of Indian Prosthodontic Society. — 2018 г. — 1 : Т. 18. — С. 10–18.
59. Asami, M. Preliminary study of clinical outcomes for single implant—retained mandibular overdentures / M. Asami // Journal of oral science. — 2020 г. — 1 : Т. 62. — С. 98–102.
60. Atwood, D. A. Clinical, cephalometric, and densitometric study of reduction of residual ridges / D. A. Atwood, W. A. Coy // The Journal of prosthetic dentistry. — 1971 г. — 3 : Т. 26. — С. 280–295.

61. Bakker, M. H. Mandibular implant—supported overdentures in (frail) elderly: A prospective study with 20—year follow—up / M. H. Bakker // *Clinical implant dentistry and related research*. — 2019 г. — 4 : T. 21. — C. 586–592.
62. Bolliger, W. Precision attachments in dentistry / W. Bolliger // *Tic*. — 1984 г. — 9 : T. 43. — C. 5–7.
63. Brånemark, P. I. Osseointegration and its experimental background / P. I. Brånemark // *The Journal of prosthetic dentistry*. — 1983 г. — 3 : T. 50. — C. 399–410.
64. Brignardello-Petersen, R. Resilient liner—retained overdentures seem to have a lower rate of mechanical complications than clip—retained overdentures in patients with 2 implant—supported bar—retained overdentures / R. Brignardello-Petersen // *Journal of the American Dental Association (1939)*. — 2017 г. — 9 : T. 148. — C. e125.
65. Burns, D. R. Prospective clinical evaluation of mandibular implant overdentures: Part II—Patient satisfaction and preference / D. R. Burns // *The Journal of prosthetic dentistry*. — 1995 г. — 4 : T. 73. — C. 364–369.
66. Burns, D. R. Randomized, prospective, clinical evaluation of prosthodontic modalities for mandibular implant overdenture treatment / D. R. Burns // *The Journal of prosthetic dentistry*. — 2011 г. — 1 : T. 106. — C. 12–22.
67. Cardoso, R. G. Impact of mandibular conventional denture and overdenture on quality of life and masticatory efficiency / R. G. Cardoso // *Brazilian oral research*. — 2016 г. — 1 : T. 30. — C. e102.
68. Carlsson, G. E. Ten—year longitudinal study of masticatory function in edentulous patients treated with fixed complete dentures on osseointegrated implants. / G. E. Carlsson, L. W. Lindquist // *The International journal of prosthodontics*. — 1994 г. — 5 : T. 7. — C. 448–453.
69. Carlsson, G. E. Implant and root supported overdentures — a literature review and some data on bone loss in edentulous jaws. / G. E. Carlsson // *The journal of advanced prosthodontics*. — 2014 г. — 4 : T. 6. — C. 245–252.

70. Carlsson, G. E. Responses of jawbone to pressure / G. E. Carlsson // Gerodontology. — 2004 г. — 2 : T. 21. — C. 65–70.
71. Cillo, J. E. Edentulism Is Associated With More Severe Obstructive Sleep Apnea Syndrome / J. E. Cillo, R. Schorr, D. J. Dattilo // Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. — 2020 г. — #78. — C.1013-1016.
72. Crubézy, E. False teeth of the Roman world / E. Crubézy // Nature. — 1998 г. — 6662 : T. 391. — C. 29.
73. Crum, R. J. The stud attachment overlay denture and proprioception / R. J. Crum, R. J. Loiselle, C. K. Hayes // Journal of the American Dental Association (1939). — 1971 г. — 3 : T. 82. — C. 583–586.
74. Davis, W. H. Using restorations borne totally by anterior implants to preserve the edentulous mandible / W. H. Davis // Journal of the American Dental Association (1939). — 8 1999 г. — 8 : T. 130. — C. 1183–1189.
75. Donaldson, J. A The use of gold in dentistry: an historical overview / J. Donaldson // J Hist Dent. — 2012 г. — 60. — C. 134—147.
76. ELSyad, M. A. Clinical denture base deformation with different attachments used to stabilize implant overdentures: A crossover study / M. A. ELSyad // Clinical oral implants research. — 2020 г. — 2 : T. 31. — C. 162–172. — ISSN: 1600—0501.
77. ELSyad, M. A. Electromyographic Connectivity of Masseter Muscle with Different Retentive Attachments for Implant Overdentures in Patients with Atrophied Mandibular Ridges: A Crossover Study / M. A. ELSyad // The International journal of oral & maxillofacial implants. — 2019 г. — 5 : T. 34. — C. 1213–1222.
78. ELSyad, M. A. Patient satisfaction and oral health—related quality of life (OHRQoL) of conventional denture, fixed prosthesis and milled bar overdenture for All—on—4 implant rehabilitation. A crossover study / M. A. ELSyad // Clinical oral implants research. — 11 2019 г. — 11 : T. 30. — C. 1107–1117.

79. ELSyad, M. A. Clinical and Radiographic Evaluation of Bar, Telescopic, and Locator Attachments for Implant—Stabilized Overdentures in Patients with Mandibular Atrophied Ridges: A Randomized Controlled Clinical Trial / M. A. ElSyad, B. A. Denewar, E. A. Elsayh // *The International journal of oral & maxillofacial implants.* — 2018 г. — 5 : T. 33. — C. 1103–1111.
80. ELSyad, M. A. Effect of Different Bar Designs on Axial and Nonaxial Retention Forces of Implant—Retained Maxillary Overdentures: An In Vitro Study / M. A. ELSyad, R. M. Emera, T. M. Ashmawy // *The International journal of oral & maxillofacial implants.* — 2019 г. — 1 : T. 34. — C. 31–38.
81. Emami, E. The impact of edentulism on oral and general health / E. Emami // *International journal of dentistry.* — 2013 г. — T. 2013. — C. 49.
82. Enkling, N. Clinical outcomes and bone—level alterations around one—piece mini dental implants retaining mandibular overdentures: 5—year follow—up of a prospective cohort study / N. Enkling // *Clinical oral implants research.* — 2020 г.
83. Esposito, M. Interventions for replacing missing teeth: dental implants in zygomatic bone for the rehabilitation of the severely deficient edentulous maxilla. / M. Esposito, H. V. Worthington // *The Cochrane database of systematic reviews.* — 2013 г. — 9. — C. CD004151.
84. Esposito, M. Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants / M. Esposito, Y. Ardebili, H. V. Worthington // *The Cochrane database of systematic reviews.* — 2014 г. — 7. — C. CD003815.
85. Ettinger, R. L. Tooth loss in an overdenture population / R. L. Ettinger // *The Journal of prosthetic dentistry.* — 1988 г. — 4 : T. 60. — C. 459–462.
86. Farias, N. A. The influence of mandibular implant—retained overdentures in masticatory efficiency / N. A. Farias // *Gerodontology.* — 2012 г. — 2 : T. 29. — C. e650–e655.

87. Feine, J. S. Outcome assessment of implant—supported prostheses / J. S. Feine // The Journal of prosthetic dentistry. — 5 1998 г. — 5 : T. 79. — C. 575–579.
88. Fueki, K. Effect of implant—supported or retained dentures on masticatory performance: a systematic review / K. Fueki // The Journal of prosthetic dentistry. — 12 2007 г. — 6 : T. 98. — C. 470–477.
89. Gavrilović, V. S. History of prosthetic dentistry / V. S. Gavrilović // Zobozdravstveni vestnik. — 1965 г. — 6 : T. 20. — C. 301–308.
90. Geertman, M. E. Comminution of food with mandibular implant—retained overdentures / M. E. Geertman // Journal of dental research. — 1994 г. — 12 : T. 73. — C. 1858–1864.
91. Geertman, M. E. Denture satisfaction in a comparative study of implant—retained mandibular overdentures: a randomized clinical trial / M. E. Geertman // The International journal of oral & maxillofacial implants. — 1996 г. — 2 : T. 11. — C. 194–200.
92. Gehrke, P. Marginal and Internal Adaptation of Hybrid Abutment Assemblies After Central and Local Manufacturing, Respectively / P. Gehrke // The International journal of oral & maxillofacial implants. — 2018 г. — 4 : T. 33. — C. 808–814.
93. Goodacre, C. J. Clinical complications with implants and implant prostheses / C. J. Goodacre // The Journal of prosthetic dentistry. — 2003 г. — 2 : T. 90. — C. 121–132.
94. Gordon, J. H. Association of Periodontal Disease and Edentulism With Hypertension Risk in Postmenopausal Women / J. H. Gordon // American journal of hypertension. — 1 2019 г. — 2 : T. 32. — C. 193–201.
95. Gupta, A. Rehabilitation of Edentulism and Mortality: A Systematic Review / A. Gupta // Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists. — 6 2019 г. — 5 : T. 28. — C. 526–535.

96. Ha, S.-R. Implant—supported overdenture with prefabricated bar attachment system in mandibular edentulous patient / S.-R. Ha // The journal of advanced prosthodontics. — 11 2012 г. — 4 : T. 4. — C. 254–258.
97. Harris, D. A comparison of implant—retained mandibular overdentures and conventional dentures on quality of life in edentulous patients: a randomized, prospective, within—subject controlled clinical trial / D. Harris // Clinical oral implants research. — 1 2013 г. — 1 : T. 24. — C. 96–103.
98. Heschl, A. Overdentures in the edentulous mandible supported by implants and retained by a Dolder bar: a 5—year prospective study / A. Heschl // Clinical implant dentistry and related research. — 8 2013 г. — 4 : T. 15. — C. 589–599.
99. Hodosh, M. The porous vitreous carbon/polymethacrylate tooth implant: preliminary studies / M. Hodosh, G. Shklar, M. Povar // The Journal of prosthetic dentistry. — 1974 г. — 3 : T. 32. — C. 326–334.
100. Hu, F. Comparison of Three Different Types of Two—Implant—Supported Magnetic Attachments on the Stress Distribution in Edentulous Mandible / F. Hu // Computational and mathematical methods in medicine. — 2019 г. — T. 2019. — C. 68.
101. Huang, Y. The association of clinically determined periodontal disease and edentulism with total cancer mortality: The National Health and Nutrition Examination Survey III / Y. Huang // International journal of cancer. — 2020 г.
102. Jayasree, K. Precision attachment: retained overdenture / K. Jayasree // Journal of Indian Prosthodontic Society. — 3 2012 г. — 1 : T. 12. — C. 59–62.
103. Kent, G. Effects of osseointegrated implants on psychological and social well—being: a comparison with replacement removable prostheses / G. Kent, R. Johns // The International journal of oral & maxillofacial implants. — 1994 г. — 1 : T. 9. — C. 103–106.

104. Kern, J.-S. A systematic review and meta—analysis of removable and fixed implant—supported prostheses in edentulous jaws: post—loading implant loss / J.-S. Kern // *Clinical oral implants research*. — 2016 г. — 2 : Т. 27. — С. 174–195.
105. Khalid, T. Assessment of masticatory function of mandibular implant—supported overdenture wearers: A 3—year prospective study / T. Khalid // *The Journal of prosthetic dentistry*. — 2020 г.
106. Koka, S. Association between missing tooth count and mortality: A systematic review / S. Koka, A. Gupta // *Journal of prosthodontic research*. — 2018 г. — 2 : Т. 62. — С. 134–151.
107. Krennmair, G. Implant—supported mandibular overdentures retained with a milled bar: a retrospective study / G. Krennmair, M. Krainhöfner, E. Piehslinger // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. — 2007 г. — 6 : Т. 22. — С. 987–994.
108. Krennmair, G. Implant—supported maxillary overdentures retained with milled bars: maxillary anterior versus maxillary posterior concept—a retrospective study / G. Krennmair, M. Krainhöfner, E. Piehslinger // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. — 2008 г. — 2 : Т. 23. — С. 343–352.
109. Krennmair, G. The influence of bar design (round versus milled bar) on prosthodontic maintenance of mandibular overdentures supported by 4 implants: a 5—year prospective study / G. Krennmair, M. Krainhöfner, E. Piehslinger // *The International journal of prosthodontics*. — 2008 г. — 6 : Т. 21. — С. 514–520. — ISSN: 0893—2174.
110. Kusumoto, Y. Impact of implant superstructure type on oral health—related quality of life in edentulous patients / Y. Kusumoto // *Clinical implant dentistry and related research*. — 2020 г.
111. Lang, B. R. The use of gold in construction of mandibular denture bases / B. R. Lang // *The Journal of prosthetic dentistry*. — 1974 г. — 4 : Т. 32. — С. 398–404.

112. Leventhal, G. S. Titanium, a metal for surgery / G. S. Leventhal // The Journal of bone and joint surgery. American volume. — 4 1951 г. — 2 : T. 33—A. — C. 473–474.
113. Lian, M. Stud vs Bar Attachments for Maxillary Four—Implant—Supported Overdentures: 3— to 9—year Results from a Retrospective Study / M. Lian // The International journal of oral & maxillofacial implants. — 2019 г. — 4 : T. 34. — C. 936–946.
114. Lindquist, L. W. A prospective 15—year follow—up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss / L. W. Lindquist, G. E. Carlsson, T. A. Jemt // Clinical oral implants research. — 1996 г. — 4 : T. 7. — C. 329–336.
115. Listl, S. Global Economic Impact of Dental Diseases / S. Listl // Journal of dental research. — 10 2015 г. — 10 : T. 94. — C. 1355–1361.
116. Locker, D. Patient—based assessment of the outcomes of implant therapy: a review of the literature / D. Locker // The International journal of prosthodontics. — 1998 г. — 5 : T. 11. — C. 453–461.
117. Mac, G. P. C. Prevalence of edentulism among adults with intellectual disabilities: A narrative review informed by systematic review principles / G. P. C. Mac // Special care in dentistry : official publication of the American Association of Hospital Dentists, the Academy of Dentistry for the Handicapped, and the American Society for Geriatric Dentistry. — 2018 г. — 4 : T. 38. — C. 191–200.
118. Maloney, W. J. Pierre Fauchard: the father of modern dentistry / W. J. Maloney, M. P. Maloney // Journal of the Massachusetts Dental Society. — 2009 г. — 2 : T. 58. — C. 28–29.
119. Mañes, F. J. F. Maxillary Implant—Supported Overdentures: Mechanical Behavior Comparing Individual Axial and Bar Retention Systems. A Cohort Study of Edentulous Patients / F. J. F. Mañes // Medicina (Kaunas, Lithuania). — 2020 г. — 3 : T. 56.

120. Matsuyama, Y. The Causal Effect of Education on Tooth Loss: Evidence From United Kingdom Schooling Reforms / Y. Matsuyama, H. Jürges, S. Listl // *American journal of epidemiology*. — 2019 г. — 1 : T. 188. — C. 87–95.
121. McGrath, C. An evidence—based review of patient—reported outcome measures in dental implant research among dentate subjects / C. McGrath, O. Lam, N. Lang // *Journal of clinical periodontology*. — 2012 г. — T. 39 Suppl 12. — C. 193–201.
122. Mendes, F. A. Effects of new implant—retained overdentures on masticatory function, satisfaction and quality of life / F. A. Mendes // *Acta odontologica latinoamericana : AOL*. — 2016 г. — 2 : T. 29. — C. 123–129.
123. Mericske-Stern, R. Clinical evaluation of overdenture restorations supported by osseointegrated titanium implants: a retrospective study / R. Mericske-Stern // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. — 1990 г. — 4 : T. 5. — C. 375–383.
124. Mericske-Stern, R. Implants in total prosthetics. Anchorage of a total prosthesis in the edentulous lower jaw using 2 implants with a single attachment / R. Mericske-Stern, A. H. Geering // *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin*. — 1988 г. — 8 : T. 98. — C. 870–876.
125. Miller, P. A. Complete dentures supported by natural teeth / P. A. Miller // *Texas dental journal*. — 9 1965 г. — T. 83. — C. 4–8.
126. Morrow, R. M. Tooth—supported complete dentures: an approach to preventive prosthodontics / R. M. Morrow // *The Journal of prosthetic dentistry*. — 1969 г. — 5 : T. 21. — C. 513–522.
127. Mumcu, E. Comparison of four—implant—retained overdentures and implant—supported fixed prostheses using the All—on—4 concept in the maxilla in terms of patient satisfaction, quality of life, and marginal bone loss: a 2—year retrospective study / E. Mumcu // *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*. — 2020 г. — C. 388–396.

128. Murray, M. D. The evolution of the complete denture base. Theories of complete denture retention—a review. Part 3 / M. D. Murray, B. W. Darvell // Australian dental journal. — 1993 г. — 5 : T. 38. — C. 389–393.
129. Nuño, L. A. Electromyographic activity (EMG) of masseter and temporal muscles in edentulous patients before and after complete dentures / L. A. Nuño // Practica odontologica. — 1990 г. — 8 : T. 11. — C. 54–56.
130. Oh, W.-S. Bone Loss in the Posterior Edentulous Mandible with Implant—Supported Overdentures vs Complete Dentures: A Systematic Review and Meta—Analysis / W.-S. Oh, B. Saglik, S.-Y. Bak // The International journal of prosthodontics. — 2020 г. — 2 : T. 33. — C. 184–191.
131. Olivieri, K. A. Joint vibrations analysis in asymptomatic volunteers and symptomatic patients / K. A. Olivieri // Cranio : the journal of craniomandibular practice. — 1999 г. — 3 : T. 17. — C. 176–183.
132. Olofsson, H. Association between socioeconomic and health factors and edentulism in people aged 65 and older — a population—based survey / H. Olofsson // Scandinavian journal of public health. — 2018 г. — 7 : T. 46. — C. 690–698.
133. Pan, Y.-H. Comparison of patient's satisfaction with implant—supported mandibular overdentures and complete dentures / Y.-H. Pan, T.-M. Lin, C.-H. Liang // Biomedical journal. — 2014 г. — 3 : T. 37. — C. 156–162.
134. Park, J.-H. Bar versus ball attachments for maxillary four—implant retained overdentures: A randomized controlled trial / J.-H. Park, S.-W. Shin, J.-Y. Lee // Clinical oral implants research. — 2019 г. — 11 : T. 30. — C. 1076–1084.
135. Pjetursson, B. E. Implant supported dentures and masticatory performance / B. E. Pjetursson // Evidence—based dentistry. — 2008 г. — 1 : T. 9. — C. 22.
136. Prince, I. B. Conservation of the supportive mechanism / I. B. Prince // The Journal of prosthetic dentistry. — 1965 г. — T. 15. — C. 327–338.

137. Ramadan, R. E. Retention of mandibular implant—retained overdentures with two different attachment designs: An in vitro study / R. E. Ramadan, F. S. Mohamed // *The Journal of prosthetic dentistry*. — 2020 г.
138. Raustia, A. M. Evaluation of masticatory muscles of edentulous patients by computed tomography and electromyography / A. M. Raustia, M. A. Salonen, J. Pyhtinen // *Journal of oral rehabilitation*. — 1996 г. — 1 : T. 23. — C. 11–16.
139. Ray, M. Joint Vibration Analysis (JVA) and the Diagnostic Process in TMD / M. Ray, F. A. G. D. Becker // *Advances in Medical Technologies and Clinical Practice*. — IGI Global, 2020.
140. Reddy, M. S. Mandibular growth following implant restoration: does Wolff's law apply to residual ridge resorption? / M. S. Reddy // *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. — 2002 г. — 4 : T. 22. — C. 315–321.
141. Rinke, S. Implant—supported overdentures with different bar designs: A retrospective evaluation after 5—19 years of clinical function / S. Rinke // *The journal of advanced prosthodontics*. — 2015 г. — 4 : T. 7. — C. 338–343.
142. Ruan, Y. Association between edentulism and cognition among people aged 50 and over / Y. Ruan // *Zhonghua liu xing bing xue za zhi*. — 2019 г. — 10 : T. 40. — C. 1234–1239.
143. Schroeder, A. The accumulation of osteocementum around a dental implant under physical loading / A. Schroeder // *Schweizerische Monatsschrift fur Zahnheilkunde = Revue mensuelle suisse d'odonto—stomatologie*. — 1978 г. — 10 : T. 88. — C. 1051–1058.
144. Schroeder, A. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium—sprayed surfaces / A. Schroeder // *Journal of maxillofacial surgery*. — 1981 г. — 1 : T. 9. — C. 15–25.
145. Schroeder, A. Tissue reaction to an implant of a titanium hollow cylinder with a titanium surface spray layer / A. Schroeder, O. Pohler, F. Sutter // *Schweizerische*

Monatsschrift für Zahnheilkunde = Revue mensuelle suisse d'odonto—
stomatologie. — 1976 г. — 7 : Т. 86. — С. 713–727.

146. Schwendicke, F. Epidemiological trends, predictive factors, and projection of tooth loss in Germany 1997—2030: part II. Edentulism in seniors / F. Schwendicke // *Clinical oral investigations*. — 2020 г.
147. Sennerby, L. Mandibular bone resorption in patients treated with tissue—integrated prostheses and in complete—denture wearers / L. Sennerby // *Acta odontologica Scandinavica*. — 1988 г. — 3 : Т. 46. — С. 135–140.
148. Sharma, S. Reliability and diagnostic validity of a joint vibration analysis device / S. Sharma // *BMC oral health*. — 2017 г. — 1 : Т. 17. — С. 56.
149. Shen, J. Investigating social inequalities in older adults' dentition and the role of dental service use in 14 European countries / J. Shen, S. Listl // *The European journal of health economics : HEPAC : health economics in prevention and care*. — 2018 г. — 1 : Т. 19. — С. 45–57.
150. Singh, J. P. Flexible denture base material: A viable alternative to conventional acrylic denture base material / J. P. Singh // *Contemporary clinical dentistry*. — 2011 г. — 4 : Т. 2. — С. 313–317.
151. Slot, W. Maxillary overdentures supported by four or six implants in the anterior region: 5—year results from a randomized controlled trial / W. Slot // *Journal of clinical periodontology*. — 2016 г. — 12 : Т. 43. — С. 1180–1187.
152. Soto-Peñaloza, D. Effect on osseointegration of two implant macro—designs: A histomorphometric analysis of bicortically installed implants in different topographic sites of rabbit's tibiae / D. Soto-Peñaloza // *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*. — 7 2019 г. — 4 : Т. 24. — С. e502–e510.
153. Sposetti, V. J. Bite force and muscle activity in overdenture wearers before and after attachment placement / V. J. Sposetti // *The Journal of prosthetic dentistry*. — 1986 г. — 2 : Т. 55. — С. 265–273.

154. Stock, C. A comparison of tooth retention and replacement across 15 countries in the over—50s / C. Stock // Community dentistry and oral epidemiology. — 2016 г. — 3 : T. 44. — C. 223–231.
155. Taboza, Z. A. Periodontitis, edentulism and glycemic control in patients with type 2 diabetes: a cross—sectional study / Z. A. Taboza // BMJ open diabetes research & care. — 2018 г. — 1 : T. 6. — C. e000453.
156. Thomason, J. Mark The use of mandibular implant—retained overdentures improve patient satisfaction and quality of life / J. Thomason // The journal of evidence—based dental practice. — 2010 г. — 1 : T. 10. — C. 61–63.
157. Uppal, S. Comparative evaluation of vertical dimension at rest before extraction, after extraction and after rehabilitation with complete denture — A Cephalometric study / S. Uppal // Journal of oral biology and craniofacial research. — 2013 г. — 2 : T. 3. — C. 73–77.
158. van der Bilt, A. Mandibular implant—supported overdentures and oral function / A. van der Bilt // Clinical oral implants research. — 2010 г. — 11 : T. 21. — C. 1209–1213.
159. van der Bilt, A. Masticatory function with mandibular implant—supported overdentures fitted with different attachment types / A. van der Bilt, M. C. van Kampen Frits, M. S. Cune // European journal of oral sciences. — 2006 г. — 3 : T. 114. — C. 191–196.
160. van Kampen, F. M. C. Masticatory function with implant—supported overdentures / F. M. C. van Kampen // Journal of dental research. — 2004 г. — 9 : T. 83. — C. 708–711.
161. von der Gracht, I. EMG correlations of edentulous patients with implant overdentures and fixed dental prostheses compared to conventional complete dentures and dentates: a systematic review and meta—analysis / I. von der Gracht // Clinical oral implants research. — 2017 г. — 7 : T. 28. — C. 765–773.

162. von Gonten, A. S. Nocturnal muscle activity in the edentulous patient with and without dentures / A. S. von Gonten, J. D. Rugh // *The Journal of prosthetic dentistry*. — 1984 г. — 5 : T. 51. — C. 709–713.
163. von Wowern, N. Implant—supported overdentures, a prevention of bone loss in edentulous mandibles? A 5—year follow—up study / N. von Wowern, K. Gotfredsen // *Clinical oral implants research*. — 2001 г. — 1 : T. 12. — C. 19–25.
164. Vos T. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study / T. Vos. — *Lancet*, 2013 г. — 380. — C. 2163—2196.
165. Wegmann, U. Die interokklusale lastsensibilitat bei Vollprothesentragem / U. Wegmann // *Dtsch.Zahnarztl. Z.* . — 1986 г. — H. 41, № 12. — C. 1174—1177.
166. Weinländer, M. Removable implant—prosthodontic rehabilitation of the edentulous mandible: five—year results of different prosthetic anchorage concepts / M. Weinländer, E. Piehslinger, G. Krennmair // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. — 2010 г. — 3 : T. 25. — C. 589–597.
167. Wismeijer, D. Patient satisfaction with overdentures supported by one—stage TPS implants / D. Wismeijer, J. I. Vermeeren, M. A. van Waas // *The International journal of oral & maxillofacial implants*. — 1992 г. — 1 : T. 7. — C. 51–55.
168. Wright, P.S. The effects of fixed and removable implant—stabilised prostheses on posterior mandibular residual ridge resorption / P.S. Wright // *Clinical oral implants research*. — 4 2002 г. — 2 : T. 13. — C. 169–174.
169. Zamikoff, I. I. Overdentures—theory and technique / I. I. Zamikoff // *Journal of the American Dental Association* (1939). — 1973 г. — 4 : T. 86. — C. 853–857.
170. Zarb, G. A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants in posterior partially edentulous patients / G. A. Zarb, A. Schmitt // *The International journal of prosthodontics*. — 1993 г. — 2 : T. 6. — C. 189–196.

171. Zarb, G. A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto Study. Part II: The prosthetic results / G. A. Zarb, A. Schmitt // The Journal of prosthetic dentistry. — 1990 г. — 1 : Т. 64. — С. 53–61.
172. Zarb, G. A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: Problems and complications encountered / G. A. Zarb, A. Schmitt // The Journal of prosthetic dentistry. — 1990 г. — 2 : Т. 64. — С. 185–194.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА И ТАБЛИЦ

Таблица 1 - РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФИРМОЙ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ НОРМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ МЫШЦ В РАЗНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОБАХ	51
Таблица 2 - РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНЫМ ОТСУТСТВИЕМ ЗУБОВ ПО ПОДГРУППАМ И ЧЕЛЮСТЯМ.....	77
Таблица 3 - СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДАННЫХ ЭМГ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ»	78
Таблица 4 - НОРМА И ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭМГ ПАРАМЕТРОВ В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ»	79
Таблица 5 - СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДАННЫХ ЭМГ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ»	79
Таблица 6 -НОРМА И ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭМГ ПАРАМЕТРОВ В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ»	80
Таблица 7 - СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДАННЫХ ЭМГ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ»	80
Таблица 8 -НОРМА И ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭМГ ПАРАМЕТРОВ В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ»	81
Таблица 9 -СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДАННЫХ ЭМГ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ»	81
Таблица 10 - НОРМА И ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭМГ ПАРАМЕТРОВ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ».....	82
Таблица 11 -СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДАННЫХ ЭМГ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ СЖАТИЕ НА ВАЛИКАХ»	82
Таблица 12 - НОРМА И ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭМГ ПАРАМЕТРОВ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ СЖАТИЕ НА ВАЛИКАХ».....	83
Таблица 13 - СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДАННЫХ ЭМГ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	84
Таблица 14 - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА ПРИ ЖЕВАНИИ НА ПРАВОЙ СТОРОНЕ.....	85

ТАБЛИЦА 15 - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА ПРИ ЖЕВАНИИ НА ЛЕВОЙ СТОРОНЕ.....	85
ТАБЛИЦА 16 - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА (УСРЕДНЁННЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ДВУХ СТОРОН).....	86
ТАБЛИЦА 17 - НОРМА ОСНОВНЫХ ЭГГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	87
ТАБЛИЦА 18 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ»	88
ТАБЛИЦА 19 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ»	89
ТАБЛИЦА 20 - КОЛИЧЕСТВО ЛЮДЕЙ С НОРМАЛЬНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ БИОПОТЕНЦИАЛОВ МЫШЦ В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ»	90
ТАБЛИЦА 21 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ»	90
ТАБЛИЦА 22 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ»	91
ТАБЛИЦА 23 - КОЛИЧЕСТВО ЛЮДЕЙ С НОРМАЛЬНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ БИОПОТЕНЦИАЛОВ МЫШЦ В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ»	92
ТАБЛИЦА 24 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ»	93
ТАБЛИЦА 25 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ»	94
ТАБЛИЦА 26 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ».....	95
ТАБЛИЦА 27 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ».....	96
ТАБЛИЦА 28 - КОЛИЧЕСТВО ЛЮДЕЙ С НОРМАЛЬНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ БИОПОТЕНЦИАЛОВ МЫШЦ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ».....	97
ТАБЛИЦА 29 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ СЖАТИЕ НА ВАЛИКАХ».....	97

ТАБЛИЦА 30 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ СЖАТИЕ НА ВАЛИКАХ».....	98
ТАБЛИЦА 31 - КОЛИЧЕСТВО ЛЮДЕЙ С НОРМАЛЬНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ БИОПОТЕНЦИАЛОВ МЫШЦ В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ СЖАТИЕ НА ВАЛИКАХ».....	99
ТАБЛИЦА 32 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ СКОРОСТЕЙ ОТКРЫВАНИЯ И ЗАКРЫВАНИЯ РТА И ВЕЛИЧИНЫ МАКСИМАЛЬНОГО ОТКРЫВАНИЯ РТА.....	101
ТАБЛИЦА 33 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА ПРИ ЖЕВАНИИ НА ПРАВОЙ СТОРОНЕ.....	102
ТАБЛИЦА 34 - ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА ПРИ ЖЕВАНИИ НА ЛЕВОЙ СТОРОНЕ.....	102
ТАБЛИЦА 35 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	104
ТАБЛИЦА 36 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	105
ТАБЛИЦА 37 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	107
ТАБЛИЦА 38 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	109
ТАБЛИЦА 39 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	111
ТАБЛИЦА 40 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	112

ТАБЛИЦА 41 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	114
ТАБЛИЦА 42 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	116
ТАБЛИЦА 43 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ СЖАТИЕ НА ВАЛИКАХ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	118
ТАБЛИЦА 44 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ СЖАТИЕ НА ВАЛИКАХ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	119
ТАБЛИЦА 45 - СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИНТЕРПРЕТАЦИЙ ДАННЫХ ЭМГ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 НА МОМЕНТ НАЧАЛА И КОНЦА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	122
ТАБЛИЦА 46 - ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО ОТКРЫВАНИЯ РТА У ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	123
ТАБЛИЦА 47 - ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ СКОРОСТЕЙ ОТКРЫВАНИЯ И ЗАКРЫВАНИЯ РТА У ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	125
ТАБЛИЦА 48 - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА У ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 ПРИ ЖЕВАНИИ НА ПРАВОЙ СТОРОНЕ НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	126
ТАБЛИЦА 49 - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА У ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 ПРИ ЖЕВАНИИ НА ЛЕВОЙ СТОРОНЕ НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	128
ТАБЛИЦА 50 - СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИНТЕРПРЕТАЦИЙ ДАННЫХ ЭГГ ИССЛЕДОВАНИЙ НА МОМЕНТ НАЧАЛА И КОНЦА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	129

ТАБЛИЦА 51 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	131
ТАБЛИЦА 52 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	132
ТАБЛИЦА 53 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	134
ТАБЛИЦА 54 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	136
ТАБЛИЦА 55 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	138
ТАБЛИЦА 56 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	139
ТАБЛИЦА 57 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	141
ТАБЛИЦА 58 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	143
ТАБЛИЦА 59 - ЗНАЧЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ СЖАТИЕ НА ВАЛИКАХ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	145
ТАБЛИЦА 60 - ЗНАЧЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ СЖАТИЕ НА ВАЛИКАХ» НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	146

ТАБЛИЦА 61 - СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИНТЕРПРЕТАЦИЙ ДАННЫХ ЭМГ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 НА МОМЕНТ НАЧАЛА И КОНЦА ИССЛЕДОВАНИЯ	149
ТАБЛИЦА 62 - ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО ОТКРЫВАНИЯ РТА У ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	150
ТАБЛИЦА 63 - ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ СКОРОСТЕЙ ОТКРЫВАНИЯ И ЗАКРЫВАНИЯ РТА У ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	152
ТАБЛИЦА 64 - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА У ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 ПРИ ЖЕВАНИИ НА ПРАВОЙ СТОРОНЕ НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	153
ТАБЛИЦА 65 - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА У ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 ПРИ ЖЕВАНИИ НА ЛЕВОЙ СТОРОНЕ НА ОПРЕДЕЛЁННЫХ СРОКАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	155
ТАБЛИЦА 66 - СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИНТЕРПРЕТАЦИЙ ДАННЫХ ЭГГ ИССЛЕДОВАНИЙ У ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №2 НА МОМЕНТ НАЧАЛА И КОНЦА ИССЛЕДОВАНИЯ	156
ТАБЛИЦА 67 - ИЗМЕНЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ МЫШЦ ПО СРАВНЕНИЮ С ИСХОДНЫМИ ДАННЫМИ В РАЗНЫХ ПОДГРУППАХ В РАЗНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ	158
ТАБЛИЦА 68 - ИЗМЕНЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ МЫШЦ ПО СРАВНЕНИЮ С ИСХОДНЫМИ ДАННЫМИ В РАЗНЫХ ПОДГРУППАХ В РАЗНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ	158
ТАБЛИЦА 69 - ИЗМЕНЕНИЯ ВЕЛИЧИН МАКСИМАЛЬНОГО ОТКРЫВАНИЯ РТА И МАКСИМАЛЬНЫХ СКОРОСТЕЙ ОТКРЫВАНИЯ/ЗАКРЫВАНИЯ РТА ПО СРАВНЕНИЮ С ИСХОДНЫМИ ДАННЫМИ В РАЗНЫХ ПОДГРУППАХ	159
ТАБЛИЦА 70 - ИЗМЕНЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ФАЗ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА ПО СРАВНЕНИЮ С ИСХОДНЫМИ ДАННЫМИ В РАЗНЫХ ПОДГРУППАХ	160

РИСУНОК 1. ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ.....	41
РИСУНОК 2. АППАРАТ BIOJVA	44
РИСУНОК 3. СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗВУКОУЛОВИТЕЛЕЙ	45
РИСУНОК 4. ОКНО ПРОГРАММЫ BIOPAK С ДАННЫМИ АРТРОВИБРОГРАФИИ.....	47
РИСУНОК 5. АППАРАТ BIOEMG II	49
РИСУНОК 6. АППАРАТ JT-3D, BIOEMG 2 И T-SCAN	54
РИСУНОК 7. ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ МАГНИТА НА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ОТНОСИТЕЛЬНО РАМКИ JT-3D.....	54
РИСУНОК 8. АППАРАТ QUADRATENS	58
РИСУНОК 9. АКСИОГРАФ AXIOQUICK RECORDER II.....	60
РИСУНОК 10. ПРИМЕР ОТЧЁТА АКСИОГРАФИИ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ НАСТРОЙКАМИ АРТИКУЛЯТОРА	63
РИСУНОК 11. ЛАБОРАТОРНЫЙ СКАНЕР ZIRKONZAHN S600	65
РИСУНОК 12. ВИРТУАЛЬНЫЙ АРТИКУЛЯТОР В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ZIRKONZAHN MODELLIER	66
РИСУНОК 13. ВИРТУАЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ИСКУССТВЕННЫХ ЗУБОВ. ВИД СПЕРЕДИ	67
РИСУНОК 14. ВИРТУАЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ИСКУССТВЕННЫХ ЗУБОВ. ВИД СБОКУ	67
РИСУНОК 15. ВИРТУАЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ИСКУССТВЕННЫХ ЗУБОВ	67
РИСУНОК 16. АДАПТАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ЗУБНОГО РЯДА К БАЛКЕ И КОНТРБАЛКЕ. ВИД СПЕРЕДИ.....	68
РИСУНОК 17. АДАПТАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ЗУБНОГО РЯДА К БАЛКЕ И КОНТРБАЛКЕ. ВИД СБОКУ	68
РИСУНОК 18. АДАПТАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ЗУБНОГО РЯДА К БАЛКЕ И КОНТРБАЛКЕ .	68
РИСУНОК 19. БЛОК ПОЛИМЕТИМЕТАКРИЛАТА ДЛЯ ЗУБОТЕХНИЧЕСКИХ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ	69
РИСУНОК 20. ЗУБОТЕХНИЧЕСКИЙ ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК ZIRKONZAHN M5	69
РИСУНОК 21. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ФРЕЗЕРОВАННЫЕ ИСКУССТВЕННЫЕ ЗУБНЫЕ РЯДЫ ...	70
РИСУНОК 22. ОТТИСК.....	71
РИСУНОК 23. МОДЕЛЬ С БАЛКОЙ	71

Рисунок 24. КОНТРАБАЛКА ПОСЛЕ ОЧИСТКИ ОТ СТАРОЙ ПЛАСТМАССЫ И ПОВТОРНОГО НАНЕСЕНИЯ ОПАКА.....	72
Рисунок 25. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ФРЕЗЕРОВАННЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ЗУБНОЙ РЯД НА КОНТРАБАЛКЕ НА МАСТЕР-МОДЕЛИ	72
Рисунок 26. ПОСТАНОВКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ ЗУБОВ НА ВОСКОВОЙ БАЗИС	73
Рисунок 27. ПРОВЕРКА ОККЛЮЗИОННЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С АНТАГОНИСТАМИ ..	73
Рисунок 28. ГОТОВЫЙ СЪЕМНЫЙ ПОКРЫВНОЙ ПРОТЕЗ С ОПОРОЙ НА ИМПЛАНТАТЫ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ФРЕЗЕРОВАННЫМИ ЗУБНЫМИ РЯДАМИ.....	74
Рисунок 29. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ» В ТЕЧЕНИЕ 12 МЕСЯЦЕВ ИССЛЕДОВАНИЯ	104
Рисунок 30. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКОЙ» В ТЕЧЕНИЕ 12 МЕСЯЦЕВ ИССЛЕДОВАНИЯ	106
Рисунок 31. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ» В ТЕЧЕНИЕ 12 МЕСЯЦЕВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	108
Рисунок 32. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ПРИВЫЧНАЯ ОККЛЮЗИЯ» В ТЕЧЕНИЕ 12 МЕСЯЦЕВ ИССЛЕДОВАНИЯ	109
Рисунок 33. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ» В ТЕЧЕНИЕ 12 МЕСЯЦЕВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	111
Рисунок 34. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СИММЕТРИИ И СИНЕРГИИ РАБОТЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «ЕСТЕСТВЕННОЕ ГЛОТАНИЕ» В ТЕЧЕНИЕ 12 МЕСЯЦЕВ ИССЛЕДОВАНИЯ	113
Рисунок 35. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ И ВИСОЧНЫХ МЫШЦ ПАЦИЕНТОВ ПОДГРУППЫ №1 В ПРОБЕ «МАКСИМАЛЬНОЕ ВОЛЕВОЕ СЖАТИЕ» В ТЕЧЕНИЕ 12 МЕСЯЦЕВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	115

- Рисунок 36. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное волевое сжатие» в течение 12 месяцев исследования 116
- Рисунок 37. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» в течение 12 месяцев исследования..... 118
- Рисунок 38. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №1 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» в течение 12 месяцев исследования 120
- Рисунок 39. Динамика изменения максимального открывания рта у пациентов подгруппы №1 в течение 12 месяцев исследования 124
- Рисунок 40. Динамика изменения максимальных скоростей открывания и закрывания рта у пациентов подгруппы №1 в течение 12 месяцев исследования..... 125
- Рисунок 41. Динамика изменения длительности фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №1 при жевании на правой стороне в течение 12 месяцев исследования 127
- Рисунок 42. Динамика изменения длительности фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №1 при жевании на левой стороне в течение 12 месяцев исследования 128
- Рисунок 43. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Относительный физиологический покой» в течение 12 месяцев исследования 131
- Рисунок 44. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Относительный физиологический покой» в течение 12 месяцев исследования 133
- Рисунок 45. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Привычная окклюзия» в течение 12 месяцев исследования..... 135

Рисунок 46. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Привычная окклюзия» в течение 12 месяцев исследования	136
Рисунок 47. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Естественное глотание» в течение 12 месяцев исследования	138
Рисунок 48. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Естественное глотание» в течение 12 месяцев исследования	140
Рисунок 49. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное волевое сжатие» в течение 12 месяцев исследования	142
Рисунок 50. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное волевое сжатие» в течение 12 месяцев исследования	143
Рисунок 51. Динамика изменения биопотенциалов жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» в течение 12 месяцев исследования	145
Рисунок 52. Динамика изменения симметрии и синергии работы жевательных и височных мышц пациентов подгруппы №2 в пробе «Максимальное сжатие на валиках» в течение 12 месяцев исследования	147
Рисунок 53. Динамика изменения максимального открывания рта у пациентов подгруппы №2 в течение 12 месяцев исследования	151
Рисунок 54. Динамика изменения максимальных скоростей открывания и закрывания рта у пациентов подгруппы №2 в течение 12 месяцев исследования	152
Рисунок 55. Динамика изменения длительности фаз жевательного цикла у пациентов подгруппы №2 при жевании на правой стороне в течение 12 месяцев исследования	154

Рисунок 56. Динамика изменения длительности фаз жевательного цикла у
пациентов подгруппы №2 при жевании на левой стороне в течение 12
месяцев исследования 155