

УДК 616.314.18-007+57.022+612.017.2
DOI: 10.56871/RBR.2024.16.51.009

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ К ПОЛНЫМ СЪЕМНЫМ ЗУБНЫМ ПРОТЕЗАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

© Ольга Сергеевна Чепуряева, Виктор Иванович Шемонаев, Сергей Всеволодович Клаучек

Волгоградский государственный медицинский университет. 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, 1

Контактная информация: Ольга Сергеевна Чепуряева — соискатель кафедры нормальной физиологии. E-mail: chepurjaeva@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1642-410X> SPIN: 6895-5450

Для цитирования: Чепуряева О.С., Шемонаев В.И., Клаучек С.В. Повышение эффективности физиологической адаптации пациентов к полным съемным зубным протезам с использованием электромиографической биологической обратной связи. Российские биомедицинские исследования. 2024;9(4):54–60. DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2024.16.51.009>

Поступила: 20.09.2024

Одобрена: 11.11.2024

Принята к печати: 17.12.2024

Резюме. Введение. Полное отсутствие зубов является весьма распространенной патологией, особенно у пожилых людей, для ее лечения в основном применяют съемные пластиночные протезы. Для сокращения процесса адаптации к протезам у пациентов с полным отсутствием зубов используют различные локальные и общие механизмы. Мы же предлагаем использовать принцип биологической обратной связи (БОС), который безопасен, не требует медикаментозной поддержки, оптимизирует процесс адаптации за счет активизации собственных резервов организма человека путем активного вовлечения пациента и осознанной тренировки мышечного звена зубочелюстной системы. **Цель исследования** — оптимизация процесса адаптации первично протезируемых пациентов полными съемными пластиночными протезами с использованием принципа БОС. **Материалы и методы.** Исследования были направлены на обоснование эффективности применения метода БОС для оптимизации адаптации пациентов к съемным пластиночным протезам после полной потери зубов. В исследовании приняли участие 50 человек пожилого возраста (60–74 года). Всем пациентам было проведено лечение полного отсутствия зубов съемными пластиночными протезами, но пациенты основной группы на этапах лечения для оптимизации адаптации получали терапию с БОС. **Результаты.** При сравнении результатов группы, получающей традиционное лечение, и группы, использующей коррекцию с БОС, установлено, что у второй группы адаптация к полным съемным пластиночным протезам наступила быстрее. У пациентов, получающих БОС-терапию, на этапах лечения уже на 14-й день по данным электромиографии и гнатодинамометрии наступила адаптация к полным съемным пластиночным протезам. Нами доказана эффективность внедрения предложенной технологии оптимизации процесса адаптации к съемным зубным протезам. **Заключение.** По результатам объективных физиологических и субъективных исследований видно, что применение авторского алгоритма, основанного на принципах БОС, позволяет сократить период адаптации пациентов к полным съемным пластиночным протезам и тем самым оптимизировать процесс привыкания к полным съемным ортопедическим конструкциям.

Ключевые слова: электромиографическая биологическая обратная связь, полное отсутствие зубов, физиологическая адаптация к съемным пластиночным протезам

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF PHYSIOLOGICAL ADAPTATION OF PATIENTS TO COMPLETE REMOVABLE DENTURES USING ELECTROMYOGRAPHIC BIOFEEDBACK

© Olga S. Chepurjaeva, Viktor I. Shemonaev, Sergey V. Klauček

Volgograd State Medical University. 1 Fallen Fighters Square, Volgograd 400131 Russian Federation



Contact information: Olga S. Chepuryaeva — Candidate of the Department of Normal Physiology. E-mail: chepurjaeva@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1642-410X> SPIN: 6895-5450

For citation: Chepuryaeva OS, Shemonaev VI, Klauchek SV. Improving the effectiveness of physiological adaptation of patients to complete removable dentures using electromyographic biofeedback. Russian Biomedical Research. 2024;9(4):54–60. DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2024.16.51.009>

Received: 20.09.2024

Revised: 11.11.2024

Accepted: 17.12.2024

Abstract. Introduction. Complete absence of teeth is a very common pathology, especially in the elderly, and removable dentures are mainly used for its treatment. Various local and general mechanisms are used to reduce the process of adaptation to dentures in patients with complete absence of teeth. We suggest using the principle of biofeedback, which is safe, does not require medical support, and optimizes the adaptation process by activating the human body's own reserves, through active patient involvement and conscious training of the musculoskeletal system. **The aim of the study** is to optimize the adaptation process of primary prosthetic patients with complete removable plate prostheses using the principle of biofeedback. **Materials and methods.** The research was aimed at substantiating the effectiveness of the biofeedback method to optimize the adaptation of patients to removable dentures after complete tooth loss. The study involved 50 elderly people (60-74 years old). All patients were treated for complete absence of teeth with removable dentures, but the patients of the main group received biofeedback therapy at the treatment stages to optimize adaptation. **Results.** When comparing the results of the group receiving traditional treatment and the group using correction with biofeedback, it was found that the adaptation to full removable plate prostheses occurred faster in the second group. According to electromyography and gnathodynamometry data, patients receiving biofeedback therapy at the treatment stages had already adapted to full removable plate prostheses on day 14. We have proved the effectiveness of the implementation of the proposed technology to optimize the process of adaptation to removable dentures. **Conclusion.** Based on the results of objective physiological and subjective studies, it can be seen that the use of the author's algorithm based on the principles of biofeedback makes it possible to shorten the period of adaptation of patients to complete removable plate prostheses, thereby optimizing the process of getting used to complete removable orthopedic structures.

Keywords: electromyographic biofeedback, complete absence of teeth, physiological adaptation to removable plate prostheses

ВВЕДЕНИЕ

Восстановление функций жевания, эстетики и речи при полном отсутствии зубов является одной из актуальных задач современной стоматологии. Для лечения полного отсутствия зубов в основном применяют съемные пластиночные протезы. Адаптация к съемным пластиночным протезам у каждого конкретного пациента протекает по-разному, и часто даже корректно изготовленный протез с хорошей фиксацией не гарантирует наступления быстрой адаптации [1–4]. На процесс адаптации к съемным пластиночным протезам оказывает влияние много факторов: это и атрофия альвеолярного отростка, и физиологические характеристики организма пациента в целом, и психологические особенности каждого конкретного пациента [5–7]. Для сокращения времени адаптации к съемным пластиночным протезам у пациентов с полным отсутствием зубов используют различные локальные и общие механизмы, значительную долю влияния оказывают фармацевтические препараты местного действия. Ряд авторов рекомендуют использовать различные адгезивные средства, модифицированные клеевые композиции [8–10]. В зарубежной литературе описываются цифровые технологии изготовления полных съемных протезов, которые улучшают их качество и ускоряют процесс привыкания к ним [11, 12].

При выборе способа оптимизации адаптации пациентов к полным съемным пластиночным протезам мы исходили из того, что принцип биологической обратной связи (БОС) безопасен, не требует медикаментозной поддержки, оптимизирует процесс адаптации за счет активизации собственных резервов организма человека путем активного вовлечения пациента и осознанной тренировки мышечного звена зубочелюстной системы [13–15]. Таким образом, представляется актуальным применение биологической обратной связи для оптимизации адаптации к полным съемным пластиночным протезам.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оптимизация процесса адаптации первично протезируемых пациентов полными съемными пластиночными протезами с использованием принципа биологической обратной связи.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для определения эффективности использования разработанного нами подхода к оптимизации процесса адаптации были обследованы две группы лиц: 1-я группа — традиционное лечение, 2-я группа — лечение с БОС, по 25 пациентов

в каждой. В соответствии со Стандартами оказания медицинской помощи состояние всех пациентов удовлетворяло следующим критериям и признакам: полное отсутствие зубов на одной или обеих челюстях; отсутствие острых костных выступов (экзостозов); отсутствие выраженной атрофии альвеолярного отростка (при полном отсутствии зубов на одной или обеих челюстях). Полное отсутствие зубов на верхней челюсти с высоким альвеолярным отростком верхней челюсти, равномерно покрытым плотной слизистой оболочкой, с хорошо выраженными верхнечелюстными буграми, глубоким нёбом, слабо выраженным торусом или его отсутствием позволяли отнести пациентов к I типу по классификации Шредера. Полное отсутствие зубов на нижней челюсти с выраженной альвеолярной частью, когда переходная складка расположена далеко от ее гребня, позволяли отнести пациентов к I типу по классификации Келлера. Здоровая слизистая оболочка полости рта умеренно податливая, умеренно подвижная, блед-

но-розового цвета, хорошо увлажненная позволяла отнести пациентов к I классу по классификации Суппле. Кроме того, у пациентов отсутствовала патология височно-нижнечелюстного сустава и жевательной мускулатуры.

Коррекцию адаптации пациента проводили в течение 10 дней, она включала в себя: авторский комплекс миогимнастических упражнений (патент на изобретение RU 2812832 С1, 02.02.2024 г.), авторский способ тренировки пациентов с полным отсутствием зубов с использованием принципов БОС (патент на изобретение RU 2802148 С1, 22.08.2023 г.), авторский тренировочный пластмассовый базис с пластмассовым валиком (патент на полезную модель RU 202617 U1, 01.03.2021 г.). Миогимнастика проводилась с учетом индивидуальных физиологических особенностей челюстно-лицевой области пациентов и применением специально разработанного нами пластмассового валика с пластмассовым базисом (патент на полезную модель RU 213341 U1 от 07.09.2022 г.) [16–18].

Таблица 1

Результаты оценки адаптации пациентов на этапах лечения традиционным методом и с использованием коррекции с биологической обратной связью по данным гнатодинамометрии ($M \pm m$)

Table 1

Results of the assessment of patient adaptation at the stages of treatment with the traditional method and using correction with biological feedback according to gnathodynamometry data ($M \pm m$)

Срок наблюдения / Observation period	Контрольная группа, с традиционным лечением / Control group, with conventional treatment (n=25)		Основная группа, с использованием БОС-терапии на этапах лечения / The main group, using biofeedback therapy at the stages of treatment (n=25)		t-критерий Стьюдента / Student's t-test	P
	сила сокращения жевательных мышц, Н / force of contraction of masticatory muscles, N					
	сторона / side		сторона / side			
	правая / right	левая / left	правая / right	левая / left		
Первое посещение / First visit	90,5±2,6	93,6±2,5	90,5±2,6	93,6±2,5	0,27	0,8
Шестое посещение / Sixth visit	91,0±2,3	93,6±3,3	92,0±2,3	94,5±2,3	0,61	0,5
3 дня после наложения протеза / 3 days after the prosthesis is applied	90,4±2,5	95,3±2,1	98,3±2,5	97,3±2,1	2,7	0,00005*
7 дней после наложения протеза / 7 days after the prosthesis is applied	100,4±1,5	105,3±2,2	115,4±2,5	116,3±2,1	4,18	0,000064*
14 дней после наложения протеза / 14 days after the prosthesis is applied	110,1±2,1	111,5±1,6	125,1±4,1	125,5±3,6	3,9	0,00017*
30 дней после наложения протеза / 30 days after the prosthesis is applied	130,1±4,3	131,1±3,2	139,1±2,3	139,1±2,2	2,35	0,02*
60 дней после наложения протеза / 60 days after prosthesis placement	135,5±6,3	134,1±4,1	140,1±4,1	139,6±6,3	0,5	0,6

* Различия одноименных показателей между группами статистически достоверны ($p < 0,05$).

* Differences in the same indicators between groups are statistically significant ($p < 0,05$).

Обследование пациентов на этапах лечения включало в себя: стоматологический осмотр челюстно-лицевой области и собственно полости рта, пальпацию, гнатодинамометрию (ГДМ), электромиографию (ЭМГ), оценку вегетативного статуса (ВИК), модифицированную методику оценки адаптации к ортопедическим стоматологическим конструкциям «АОК», тест оценки качества жизни ОНIP-14-Ru, коэффициент дезадаптации (КДА).

Статистический анализ данных проводили с помощью программного пакета STATISTICA 7.0. Нормальность распределения оценивали с применением критерия Колмогорова–Смирнова с последующим использованием параметрического метода. Различия считались значимыми при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Показатели вегетативного индекса Кердо у пациентов обеих клинических групп перед началом лечения не имели достоверных различий (среднее значение — 10,0), что являлось дополнительным доказательством сходства этих

клинических групп. В первый день после наложения полного съемного пластиночного протеза регистрировали повышение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и, соответственно, ВИК (симпатикотония) от 60,5 до 65,8% в обеих исследуемых группах. На седьмой день после наложения протеза показатели ЧСС и ВИК в основной группе приблизились к нормальным значениям, а в контрольной группе наблюдалась симпатикотония, которая характерна для состояния стресса ($p < 0,05$ с первой группой). Во время контрольных посещений через 30 и 60 дней лечения у пациентов обеих клинических групп регистрировали показатели ВИК в пределах нормальных значений.

Показатели гнатодинамометрии у пациентов обеих групп перед началом лечения не имели достоверных различий (среднее значение — 92Н), что являлось дополнительным доказательством сходства этих групп (табл. 1).

В первый день после наложения протеза регистрировали незначительное повышение силы жевательного усилия от 1,5 до 1,8% в обеих клинических группах, как на функционально доминирующей, так и на не доминирующей сторонах жевания. На 7-й и 14-й дни после наложения полного съемного

Таблица 2

Результаты оценки адаптации пациентов на этапах лечения традиционным методом и с использованием коррекции с биологической обратной связью по данным электромиографии жевательных мышц ($M \pm m$)

Table 2

Results of the assessment of patient adaptation at the stages of treatment with the traditional method and using correction with biofeedback according to electromyography data of the masticatory muscles ($M \pm m$)

Срок наблюдения / Observation period	Контрольная группа, с традиционным лечением / Control group, with conventional treatment (n=25)		Основная группа, с использованием БОС-терапии на этапах лечения / The main group, using biofeedback therapy at the stages of treatment (n=25)		t-критерий Стью- дента / Student's t-test	P
	электромиография, мкВ / electromyography, μ V					
	сторона		сторона			
	правая	левая	правая	левая		
Первое посещение / First visit	52,0 \pm 6,1	41,0 \pm 6,5	53,0 \pm 5,2	42,0 \pm 5,1	0,12	0,9
Шестое посещение / Sixth visit	150,1 \pm 6,5	120,0 \pm 5,4	140,0 \pm 7,6	100,0 \pm 5,5	1,04	0,3
3 дня после наложения протеза / 3 days after the prosthesis is applied	160,5 \pm 5,5	120,0 \pm 4,5	100,9 \pm 5,7	70,0 \pm 4,6	7,57	0,00001*
7 дней после наложения протеза / 7 days after the prosthesis is applied	130,2 \pm 4,4	100,0 \pm 5,3	70,1 \pm 3,5	60,8 \pm 5,6	9,53	0,000001*
14 дней после наложения протеза / 14 days after the prosthesis is applied	110,0 \pm 5,5	80,1 \pm 4,4	55,3 \pm 3,6	50,4 \pm 4,5	7,74	0,000001*
30 дней после наложения протеза / 30 days after the prosthesis is applied	53,3 \pm 3,6	50,2 \pm 3,4	52,5 \pm 2,6	50,4 \pm 2,1	2,23	0,8
60 дней после наложения протеза / 60 days after prosthesis placement	50,6 \pm 0,7	50,2 \pm 0,8	50,1 \pm 0,4	50,8 \pm 0,6	0,62	0,54

* Различия одноименных показателей между группами статистически достоверны ($p < 0,05$).

* Differences in the same indicators between groups are statistically significant ($p < 0.05$).

протеза сила давления частично восстанавливалась, но при использовании традиционного подхода она составляла только $102,4 \pm 7,7$ Н, у пациентов второй группы — $115,3 \pm 8,9$ Н ($p < 0,05$ с первой группой). Во время контрольных посещений через 30 и 60 дней лечения у пациентов обеих клинических групп регистрировали показатели ГДМ в пределах нормальных значений, но при лечении с комплексным использованием БОС величины силы жевательного давления мышц были выше, чем в первой группе.

Биоэлектрическую активность (БЭА) исследуемых мышц изучали методом суммарной электромиографии (табл. 2). Использовались стандартные беспроводные датчики, которые фиксировали вдоль хода мышечных волокон справа и слева над моторной точкой жевательной мышцы.

В результате оценки параметров ЭМГ в контрольной группе при максимальном мышечном напряжении регистрировалась высокочастотная кривая с амплитудой в среднем до протезирования собственно жевательной мышцы с правой стороны — $52,0 \pm 6,1$ мкВ, с левой стороны — $41,0 \pm 6,5$ мкВ, а в основной группе с правой стороны — $53,0 \pm 5,2$ мкВ, с левой стороны — $42,0 \pm 5,1$ мкВ. Показатели биоэлектрической активности у мужчин и женщин незначительно отличались, в связи с чем данные электромиографии мужчин и женщин рассматривали вместе.

На следующий день после наложения съемного пластиночного протеза (6-е посещение) по результатам ЭМГ-исследования: в контрольной группе при максимальном мышечном напряжении регистрировалась высокочастотная кривая с амплитудой сокращения собственно жевательной мышцы с правой стороны — $150,1 \pm 6,5$ мкВ, с левой стороны — $120,0 \pm 5,4$ мкВ, а в основной группе с правой стороны — $140,0 \pm 7,6$ мкВ, с левой стороны — $100,0 \pm 5,5$ мкВ. Видно, что у пациентов основной и контрольной групп произошел «скачок» биоэлектрической активности жевательных мышц сразу после наложения съемного пластиночного протеза, так как он является сильным раздражителем.

На третий день после наложения съемного пластиночного протеза в контрольной группе при максимальном мышечном напряжении на ЭМГ собственно жевательной мышцы регистрировалась высокочастотная кривая с амплитудой в среднем до протезирования с правой стороны — $160,5 \pm 5,5$ мкВ, с левой — $120,0 \pm 4,5$ мкВ, а в основной группе с правой стороны — $100,9 \pm 5,7$ мкВ, с левой — $70,0 \pm 4,6$ мкВ. Видно, что у пациентов основной и контрольной групп исследования по данным биоэлектрической активности жевательных мышц правой и левой сторон сохраняются признаки асимметрии показателей.

На седьмой день после наложения съемного пластиночного протеза в контрольной группе при максимальном мышечном напряжении на ЭМГ регистрировалась высокочастотная кривая с амплитудой в среднем до протезирования собственно жевательной мышцы с правой стороны — $130,2 \pm 4,4$ мкВ, с левой стороны — $100,0 \pm 5,3$ мкВ, а в основной группе с правой стороны — $70,1 \pm 3,5$ мкВ, с левой стороны — $60,8 \pm 5,6$ мкВ. Видно, что у пациентов основной группы биоэлектрическая активность жевательных мышц правой и левой сторон при-

близилась к первоначальным значениям, показатели справа и слева практически одинаковые (что свидетельствует о хорошем прогнозе адаптации), а у пациентов контрольной группы этого не наблюдается.

На четырнадцатый день после наложения съемного пластиночного протеза в контрольной группе при максимальном мышечном напряжении на ЭМГ регистрировалась высокочастотная кривая с амплитудой в среднем до протезирования собственно жевательной мышцы с правой стороны — $110,0 \pm 5,5$ мкВ, с левой — $80,1 \pm 4,4$ мкВ, а в основной группе с правой стороны — $55,3 \pm 3,6$ мкВ, с левой — $50,4 \pm 4,5$ мкВ. Видно, что у пациентов основной группы биоэлектрическая активность жевательных мышц правой и левой сторон приблизилась к первоначальным значениям, показатели справа и слева практически одинаковые (что свидетельствует о наступлении адаптации в основной группе), а у пациентов контрольной группы этого не наблюдается.

На тридцатый день после наложения съемного пластиночного протеза в контрольной группе при максимальном мышечном напряжении на ЭМГ регистрировалась высокочастотная кривая с амплитудой в среднем до протезирования собственно жевательной мышцы с правой стороны — $53,3 \pm 3,6$ мкВ, а с левой стороны — $50,2 \pm 3,4$ мкВ, а в основной группе с правой стороны — $52,5 \pm 2,6$ мкВ, а с левой стороны — $50,4 \pm 2,1$ мкВ. Жевательные мышцы у обследуемых в обеих группах работают симметрично, что подтверждается симметрией их силовых показателей и может считаться признаком успешной адаптации.

На шестидесятый день после наложения съемного пластиночного протеза на ЭМГ в контрольной группе при максимальном мышечном напряжении регистрировалась высокочастотная кривая с амплитудой в среднем до протезирования собственно жевательной мышцы с правой стороны — $50,6 \pm 0,7$ мкВ, с левой — $50,2 \pm 0,8$ мкВ, а в основной группе с правой стороны — $50,1 \pm 0,4$ мкВ, с левой — $50,8 \pm 0,6$ мкВ. У пациентов основной и контрольной групп биоэлектрическая активность жевательных мышц правой и левой сторон практически одинаковая. Жевательные мышцы у обследуемых в обеих группах работают симметрично, что подтверждается симметрией их силовых показателей и может считаться признаком успешной адаптации.

При анализе данных оценки пациентов обеих групп после наложения им съемных пластиночных протезов с использованием «Шкалы дезадаптации» (КДА — коэффициент дезадаптации) видно, что в день наложения протезов в первой (контрольной) группе КДА был равен в среднем $122,4 \pm 0,3$; во второй группе — $107,2 \pm 0,3$. При обследовании пациентов на 7–14-е сутки после наложения съемных протезов в первой (контрольная группа) и второй (основная группа, пациенты получали БОС-терапию) группах КДА составил $110 \pm 6,2$ и $48,0 \pm 4,3$ соответственно. Это свидетельствует об относительно более благоприятном течении адаптационного процесса у пациентов в случае использования миогимнастического комплекса с БОС в лечении. Обследование пациентов на 30–60-е сутки после наложения протезов выявило даль-

нейшее уменьшение значений КДА до $6,3 \pm 0,4$ в основной группе и до $4,1 \pm 0,3$ в группе сравнения. Следует отметить, что адаптация считается наступившей уже при КДА менее 10. Таким образом, очевидно, что у пациентов основной группы отмечается более высокая степень адаптации к съемным пластиночным протезам ($p < 0,05$).

До лечения показатели теста OHIP-14-Ru («Тест оценки качества жизни») были в обеих группах выше 56 баллов и составили $65 \pm 7,4$. Сразу после наложения протезов в первой (основной) группе показатели теста OHIP-14-Ru были незначительно выше 56 баллов и составили $57 \pm 5,7$ балла, во второй группе (группа сравнения) показатели составили $55 \pm 5,4$ балла, что говорит об удовлетворительном уровне качества жизни ($p < 0,001$).

Судя по данным электромиографии и гнатодинамометрии жевательных мышц, адаптация у пациентов основной группы наступила на 14-й день после наложения протеза, а у пациентов контрольной группы — только на 30-й день после фиксации полного съемного протеза.

Таким образом, использование биологической обратной связи на этапах лечения пациентов с полным отсутствием зубов съемными пластиночными протезами снижает уровень дезадаптационного воздействия стоматологических манипуляций на функцию жевания и обеспечивает более полноценное и ускоренное восстановление основных физиологических характеристик жевательного звена зубочелюстной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам объективных физиологических и субъективных исследований видно, что применение авторского алгоритма, основанного на принципах БОС, позволяет сократить период адаптации пациентов к полным съемным пластиночным протезам и тем самым оптимизировать процесс привыкания к полным съемным ортопедическим конструкциям.

Разработанную нами тактику ведения пациентов с полным отсутствием зубов, включающую комплекс миогимнастических упражнений, способ тренировки пациентов с полным отсутствием зубов с использованием принципов БОС, а также использование предложенных нами технических устройств (тренировочный пластмассовый базис с пластмассовым валиком), позволяющих оптимизировать процесс адаптации к съемным зубным протезам, целесообразно включить в протокол стоматологического лечения пациентов после полной потери зубов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Данная публикация является частью диссертационного исследования на соискание степени кандидата медицинских наук Ольги Сергеевны Чепуряевой.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

This publication is part of the dissertation research for the degree of candidate of medical sciences of Olga Sergeevna Chepuryaeva.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

- Иорданишвили А.К., Веретенко Е.А., Сериков А.А., Лобейко В.В., Балин Д.В. Полная утрата зубов у взрослого человека: возрастные особенности распространенности, нуждаемости в лечении и клинической картины. Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. 2015;1:23–32.
- Бибарсова М.И., Коннов В.В. Истечение периода адаптации к полному съемным пластиночным протезам — повод к началу замедления атрофии челюстей. Материалы XXXIX Международной научно-практической конференции. М.; 2018: 218–219.
- Joanna K., Teresa S., Maria G.J. Evaluation of functional parameters in the occlusion of complete denturewearers before and after prosthetic treatment. Prosthodont Res. 2017;61(4):480–490.
- Самарина Я.П. Вторичная адентия зубов: последствия и способы лечения. Научное обозрение. Медицинские науки. 2017;3:71–74. Доступно по: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1000> (дата обращения: 14.03.2022).
- Мальнева К.Е., Ячменева Л.А. Адаптация к съемным пластиночным протезам при полной адентии. В сборнике: Современные проблемы науки и образования. Материалы XI Международной студенческой научной конференции. 2019:59–60.
- Kamalakidis S.N., Anastassiadou V., Sofou A., Pissiotis A.L. Comparative Study of Acceptance and Adaptation to New Complete Dentures, Using Two Construction Protocols. J Prosthodont. 2016;25(7):536–543.
- Киприн Д.В., Самотёсов П.А., Ибрагимов Т.И., Бондарь С.А., Юрьев В.А. Изготовление пластмассового пластиночного зубного

- протеза для восстановления адентии челюстей. Сибирское медицинское обозрение. 2012;4(76):30–32.
8. Meriem Amine et al. Needs and Demands in Prosthetic Treatment in the Population Followed within the Prosthetic Department of Casablanca's Dental Consultation and Treatment Center. *Int J Dentistry Oral Sci.* 2016;3(2):200–204.
 9. Suzuki H., Kanazawa M., Komagamine Y. et al. Influence of simplified dietary advice combined with new complete denture fabrication on masticatory function of complete denture wearers. *J Oral Rehabil.* 2019;46(12):1100–1106.
 10. Woda A., Foster K., Mishellany A., Peyron M.A. et al. Adaptation of healthy mastication to factors pertaining to the individual or to the food. *Physiol Behav.* 2006;89(1):28–35.
 11. Giggins O.M. Persson U.M., Caulfield B.J. Biofeedback in rehabilitation. *Neuroeng Rehabil.* 2013;10:60.
 12. Прищеп А.В., Данилов А.Б. Эффективность метода биологической обратной связи в лечении хронической головной боли напряжения и хронической мигрени. *Медицинский алфавит.* 2018;2(17):19–25.
 13. Cheynet F. TMJ, eating and breathing. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* 2016;117(4):199–206.
 14. Шемонаев В.И., Машков А.В., Малолеткова А.А., Клаучек С.В. Роль гнатотренинга в адаптации пациентов к стоматологическому ортопедическому лечению. *Волгоградский научно-медицинский журнал.* 2014;1(41):53–55.
 15. Чепуряева О.С., Клаучек С.В., Шемонаев В.И., Данилина Т.Ф., Михальченко Д.В., Шкарин В.В. Пластмассовый базис с пластмассовым валиком на нижнюю челюсть. Патент на полезную модель RU 202617 U1, 01.03.2021 г. Заявка № 2020117312/14(028971).
 16. Чепуряева О.С., Клаучек С.В., Шемонаев В.И., Данилина Т.Ф., Михальченко Д.В., Шкарин В.В. Пластмассовый валик с пластмассовым базисом на верхнюю челюсть. Патент на полезную модель RU 213341 U1, 07.09.2022 г. Заявка № 2021130950.
 17. Чепуряева О.С., Клаучек С.В., Шемонаев В.И., Поздняков А.М. Комплекс миогимнастических упражнений для тренировки и нормализации работы жевательных мышц пациентов с полным отсутствием зубов. Патент на изобретение RU 2812832 C1, 02.02.2024 г. Заявка от 22.03.2023.
 18. Чепуряева О.С. Способ тренировки жевательных мышц пациентов с полным отсутствием зубов с использованием принципов биологической обратной связи. Патент на изобретение RU 2811761 C1, 16.01.2024 г. Заявка от 02.06.2023.
 4. Samarina Ya.P. Secondary dental adentia: consequences and methods of treatment. *Nauchnoye obozreniye. Meditsinskiye nauki.* 2017;3:71–74. Available at: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1000> (accessed: 03/14/2022). (In Russian).
 5. Mal'neva K.Ye., Yachmeneva L.A. Adaptation to removable plate prostheses with complete adentia. *V sbornike: Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. Materialy XI Mezhdunarodnoy studentcheskoy nauchnoy konferentsii.* 2019:59–60. (In Russian).
 6. Kamalakidis S.N., Anastasiadou V., Sofou A., Pissiotis A.L. Comparative Study of Acceptance and Adaptation to New Complete Dentures, Using Two Construction Protocols. *J Prosthodont.* 2016;25(7):536–543.
 7. Kiprin D.V., Samotosov P.A., Ibragimov T.I., Bondar' S.A., Yur'yev V.A. Manufacture of a plastic plate denture for the restoration of jaw adentia. *Sibirskoye meditsinskoye obozreniye.* 2012;4(76):30–32. (In Russian).
 8. Meriem Amine et al. Needs and Demands in Prosthetic Treatment in the Population Followed within the Prosthetic Department of Casablanca's Dental Consultation and Treatment Center. *Int J Dentistry Oral Sci.* 2016;3(2):200–204.
 9. Suzuki H., Kanazawa M., Komagamine Y. et al. Influence of simplified dietary advice combined with new complete denture fabrication on masticatory function of complete denture wearers. *J Oral Rehabil.* 2019;46(12):1100–1106.
 10. Woda A., Foster K., Mishellany A., Peyron M.A. et al. Adaptation of healthy mastication to factors pertaining to the individual or to the food. *Physiol Behav.* 2006;89(1):28–35.
 11. Giggins O.M. Persson U.M., Caulfield B.J. Biofeedback in rehabilitation. *Neuroeng Rehabil.* 2013;10:60.
 12. Prishchepa A.V., Danilov A.B. The effectiveness of the biofeedback method connections in the treatment of chronic tension headache and chronic migraine. *Meditsinskiy alfavit.* 2018;2(17):19–25. (In Russian).
 13. Cheynet F. TMJ, eating and breathing. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* 2016;117(4):199–206.
 14. Shemonaev V.I., Mashkov A.V., Maloletkova A.A., Klaucek S.V. The role of gnathotraining in the adaptation of patients to dental orthopedic treatment. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal.* 2014;1(41):53–55. (In Russian).
 15. Chepuryayeva O.S., Klaucek S.V., Shemonaev V.I., Danilina T.F., Mikhailchenko D.V., Shkarin V.V. Plastic base with a plastic roller for the lower jaw. Patent na poleznuyu model' RU 202617 U1, 01.03.2021. Zayavka No. 2020117312/14(028971). (In Russian).
 16. Chepuryayeva O.S., Klaucek S.V., Shemonayev V.I., Danilina T.F., Mikhailchenko D.V., Shkarin V.V. Plastic roller with a plastic base for the upper jaw. Patent na poleznuyu model' RU 213341 U1, 07.09.2022. Zayavka No. 2021130950. (In Russian).
 17. Chepuryayeva O.S., Klaucek S.V., Shemonayev V.I., Pozdnyakov A.M. Complex of myogymnastic exercises for training and normalization of the work of the masticatory muscles of patients with complete absence of teeth. Patent na izobreteniyе RU 2812832 C1, 02.02.2024. Zayavka ot 03.22.2023. (In Russian).
 18. Chepuryayeva O.S. A method for training the chewing muscles of patients with complete absence of teeth using the principles of biofeedback. Patent na izobreteniyе RU 2811761 C1, 16.01.2024. Zayavka ot 06.02.2023. (In Russian).

REFERENCES

1. Iordanishvili A.K., Veretenko Ye.A., Serikov A.A., Lobeyko V.V., Balin D.V. Complete loss of teeth in an adult: age-related features of prevalence, need for treatment and clinical picture. *Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik Chelovek i yego zdorov'ye.* 2015;1:23–32. (In Russian).
2. Bibarsova M.I., Konnov V.V. Expiration of the adaptation period to complete removable plate dentures is a reason for the beginning of slowing down of jaw atrophy. *Materialy XXXIX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Moscow, 2018:218–219.* (In Russian).
3. Joanna K., Teresa S., Maria G.J. Evaluation of functional parameters in the occlusion of complete denture wearers before and after prosthetic treatment. *Prosthodont Res.* 2017;61(4):480–490.

