

## ОЦЕНКА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ МУСКУЛАТУРЫ ПРИ ОРТОПЕДИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ЧАСТИЧНЫМИ СЪЕМНЫМИ ПЛАСТИНОЧНЫМИ ПРОТЕЗАМИ

**А.В. Иващенко, А.Е. Яблоков, М.В. Щербаков, И.В. Бажутова, С.В. Винник**

Самарский государственный медицинский университет, Самара

**Резюме.** *Актуальность.* По данным ряда авторов известно, что полная адаптация к съемным протезам наступает в течение трех месяцев [3–5, 9]. Основным критерием привыкания пациентов к съемным протезам является синхронность работы жевательной мускулатуры и, как следствие, нормализация функции жевания. *Цель исследования:* оценка биоэлектрической активности жевательной мускулатуры у пациентов при использовании ЧСПП. *Материалы и методы.* У пациентов контрольной ( $n = 23$ ) и основной ( $n = 63$ ) групп электромиографическое исследование проводили с применением электронейромиографической системы «Синапсис» (Нейротехнологии, Россия). Регистрацию биоэлектрической активности жевательной мускулатуры осуществляли непосредственно в день наложения протезов, через один и три месяца соответственно. *Результаты и обсуждение.* Электромиографические показатели жевательной мускулатуры у пациентов контрольной группы в течение месяца после проведенного лечения снизились и составили  $231 \pm 18,2$  мкВ для правой и  $229 \pm 16,1$  мкВ для левой собственно-жевательных мышц. Также значения были снижены и для правой и левой височных мышц и составили соответственно  $228 \pm 15,2$  мкВ и  $225 \pm 24,1$  мкВ ( $p < 0,05$ ). Стоит отметить, что электромиографические показатели у пациентов основной группы были сопоставимы с нижней границей нормы и составили  $269 \pm 16,5$  мкВ и  $256 \pm 20,4$  мкВ соответственно через месяц после проведенного лечения. *Выводы.* При лечении дисфункции височно-нижнечелюстного сустава с применением термопластических протезов наблюдается рост биопотенциалов жевательной мускулатуры. При ортопедическом лечении пациентов с концевыми дефектами зубного ряда с применением термопластических протезов наблюдается наибольшее приближение электромиографических показателей жевательных мышц к норме через три месяца пользования указанными протезами.

**Ключевые слова:** окклюзионные нарушения, электромиография, термопластический протез.

**Для цитирования:** Иващенко А.В., Яблоков А.Е., Щербаков М.В., Бажутова И.В., Винник С.В. Оценка биоэлектрической активности жевательной мускулатуры при ортопедическом лечении частичными съемными пластиночными протезами. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2021;11(6):110-116. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.6.DENT.2>



## ASSESSMENT OF THE BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE MASTICATORY MUSCLES IN ORTHOPEDIC TREATMENT WITH PARTIAL REMOVABLE PLATE PROSTHESES

**A.V. Ivaschenko, A.E. Yablokov, M.V. Shcherbakov, I.V. Bazhutova, S.V. Vinnik**

Samara State Medical University, Samara

**Abstract.** *Relevance.* According to a number of authors, it is known that full adaptation to complete removable dentures occurs within 3 months [3–5, 9]. The main criterion for patients getting used to removable dentures is the synchronization of the work of the masticatory muscles and, as a consequence, the normalization of the chewing function. The aim of the study was to evaluate the bioelectrical activity of the masticatory muscles in patients using the CSPP. *Materials and methods.* In patients of the control (n = 23) and main (n = 63) groups, electromyographic examination was performed using the electroneuromyographic system "Synapsis" (Neurotechnology, Russia). Registration of the bioelectric activity of the chewing muscles was carried out directly on the day of applying the prostheses, after 1 and 3 months, respectively. *Results and discussion.* The electromyographic indices of the masticatory muscles in the patients of the control group decreased within one month after the treatment and amounted to  $231 \pm 18.2 \mu\text{V}$  for the right and  $229 \pm 16.1 \mu\text{V}$  for the left proper chewing muscles. The values were also reduced for the right and left temporal muscles –  $228 \pm 15.2 \mu\text{V}$  and  $225 \pm 24.1 \mu\text{V}$  ( $p < 0.05$ ). It should be noted that the electromyographic parameters in patients of the main group were comparable to the lower limit of the norm and amounted to  $269 \pm 16.5 \mu\text{V}$  and  $256 \pm 20.4 \mu\text{V}$ , respectively, after one month of treatment. *Conclusions.* In the treatment of dysfunction of the temporomandibular joint with the use of thermoplastic prostheses, an increase in the biopotentials of the masticatory muscles is observed. In the orthopedic treatment of patients with terminal dentition defects using thermoplastic prostheses, the electromyographic parameters of the masticatory muscles are most close to normal after 3 months of using these prostheses.

**Key words:** occlusal disorders, electromyography, thermoplastic prosthesis.

**Cite as:** Ivachenco A.V., Yablokov A.E., Shcherbakov M.V., Bazhutova I.V., Vinnik S.V. Assessment of the bioelectric activity of the masticatory muscles in orthopedic treatment with partial removable plate prostheses. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2021;11(6):110-116. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.6.DENT.2>

### Введение

Результат ортопедического лечения должен оцениваться не только по удовлетворенности пациента от проведенного лечения, но и по совокупности показателей [1, 2].

По данным ряда авторов известно, что полная адаптация к съемным протезам наступает в течение трех месяцев [3–5, 9]. Основным критерием привыкания пациентов к съемным протезам является синхронность работы жевательной мускулатуры и, как следствие, нормализация функции жевания.

По ряду литературных источников, биоэлектрическая активность жевательной мускулатуры претерпевает существенные изменения в течение первых трех месяцев после начала ношения съемных протезов [2, 6, 7].

Оценивание биоэлектрической активности жевательной мускулатуры является объективным способом контроля физиологического состояния жевательной мускулатуры в покое и при совершении акта жевания [3, 8, 9].

**Цель исследования:** оценка биоэлектрической активности жевательной мускулатуры у пациентов при использовании частичных съемных пластиночных протезов.

### Материалы и методы

В данном исследовании проводилось изучение 86 пациентов, имеющих ортогнатический прикус. Соотношение по гендерному различию составляло приблизительно 2:1 – 60 женщин и 26 мужчин. Возрастной диапазон был от 30 до 54 лет. Критериями

включения являлись: санированная полость рта, отсутствие соматических заболеваний, здоровый пародонт, частичное отсутствие зубов на верхней или нижней челюстях. Все 86 пациентов были произвольно разделены на две группы. В контрольной группе (23 человека) были пациенты с наложенными частичными съемными пластиночными акриловыми протезами. Пациенты контрольной группы заполняли стандартный опросник Oral Health Impact Profile-14. Данные проходили статистическую обработку. Оценка состояния здоровья превышала 85 %. Во вторую основную группу (63 человека) вошли пациенты, протезирование которым проводилось термопластическими частичными съемными пластиночными протезами T-Crystal.

Пациентам обеих групп проводились основные методы исследования – сбор анамнеза, визуальный осмотр полости рта, а также дополнительные – ортопантомографическое и электромиографическое исследования. До начала исследования пациентами обеих групп было подписано добровольное информированное согласие на осуществление медицинских вмешательств. Для определения показателей биопотенциалов жевательной мускулатуры по четырем стандартным отведениям применялся аппарат «Синапсис».

Оценка показателей биоэлектрической активности жевательной мускулатуры осуществлялась непосредственно в день наложения протезов, через один и три месяца после проведенного лечения. До проведения исследования врачом пальпаторным методом определялось местонахождение моторной точки. У височной мышцы моторная точка определялась на 0,5 см кпереди от волосистой части височной области, а у собственно-жевательной – на 2,5 см выше угла нижней челюсти.

Фиксация электродов осуществлялась гелем «Униагель». Регистрацию биопотенциалов проводили при пережевывании 0,8 грамма миндаля в течение 15 секунд. Режим обработки проводили аппаратным

программным обеспечением. Полученные данные обрабатывались программами Microsoft Excel 2019 и SPSS Statistics. На основании результатов электромиографического исследования определяли показатели биопотенциалов, возникающих в жевательных мышцах при пережевывании 0,8 грамма миндаля.

### **Результаты и обсуждение**

У пациентов контрольной группы электромиографические показатели жевательной мускулатуры в течение месяца после проведенного лечения снизились по сравнению с показателями в день наложения протеза, и составили  $231 \pm 18,2$  мкВ для правой и  $229 \pm 16,1$  мкВ для левой собственно-жевательной мышцы. Также значения были снижены и для правой и левой височной мышцы и составили соответственно  $228 \pm 15,2$  мкВ и  $225 \pm 24,1$  мкВ ( $p < 0,05$ ). Через три месяца после наложения протезов показатели достигли значений для собственно-жевательной мышцы  $243 \pm 19,7$  мкВ справа и  $241 \pm 20,8$  мкВ слева, а для височной мышцы –  $237 \pm 21,3$  мкВ справа и  $235 \pm 20,7$  мкВ слева (табл. 1).

За три месяца адаптации к съемным протезам показатели в контрольной группе снились в сравнении с показателями на начальном этапе лечения, что свидетельствует о нормализации биоэлектрической активности жевательной мускулатуры.

В основной группе при использовании термопластических протезов средние значения амплитуды через месяц после проведенного лечения составили для собственно-жевательной мышцы справа  $269 \pm 16,5$  мкВ, слева –  $256 \pm 20,4$  мкВ, для височной мышцы –  $254 \pm 23,1$  мкВ справа и  $260 \pm 19,3$  мкВ слева. Через месяц после лечения произошло увеличение биопотенциалов на 17,1 % для собственно жевательных мышц и на 12,59 % для височных мышц, через три месяца – на 20,6 % и 22,37 % соответственно (табл. 1).

Нормализацию биоэлектрической активности мышц отмечали через три месяца

при использовании съемных термопластических протезов (рис. 1).

Также была изучена корреляция коэффициентов электромиографических показателей жевательной мускулатуры и ультразвукового доплерографического исследования лицевых артерий у пациентов с частичным и полным отсутствием зубов (табл. 2).

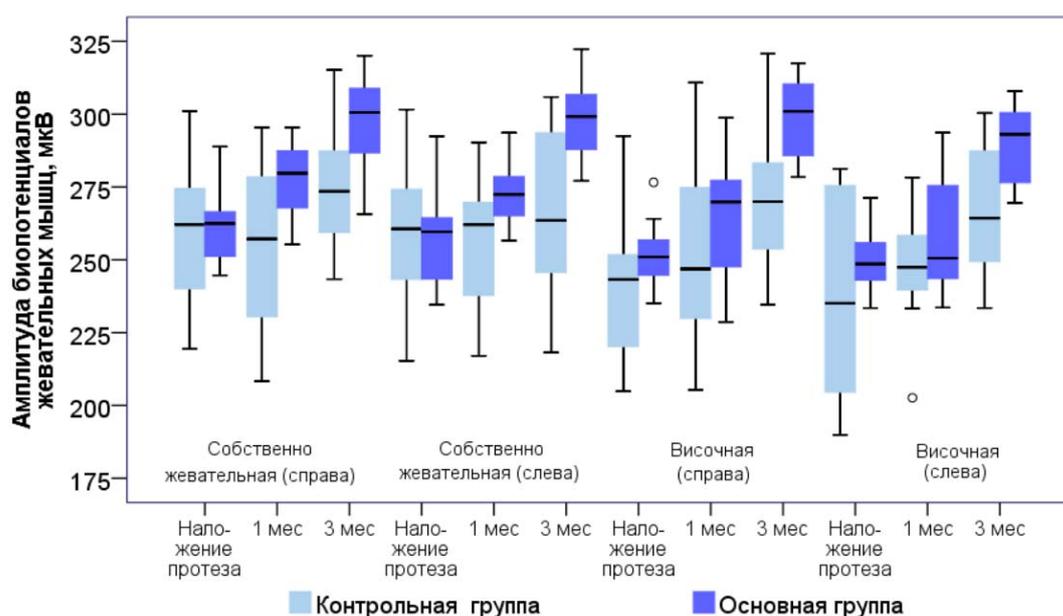
У пациентов основной группы через месяц после ортопедического лечения усовершенствованными конструкциями бюгельных протезов показатели составили

$279,36 \pm 12,01$  мкВ. Среднее значение амплитуды жевательных мышц у пациентов контрольной группы с бюгельными протезами через месяц после лечения составило  $247,05 \pm 12,21$  мкВ ( $p = 0,560$ , до лечения – через месяц) и  $247,80 \pm 12,78$  мкВ для правой и левой собственно-жевательных мышц соответственно и  $250,81 \pm 15,59$  мкВ и  $248,69 \pm 13,50$  мкВ для правой и левой височных мышц соответственно.

**Таблица 1.** Анализ средних значений амплитуды биопотенциалов жевательных мышц контрольной группы и основной группы пациентов с термопластическими протезами при жевании

**Table 1.** Analysis of the mean values of the amplitude of the biopotentials of the masticatory muscles of the control group and the second subgroup of patients with thermoplastic prostheses during chewing

Исследуемая мышца	Контрольная группа (n = 23)			Основная группа (n = 63)		
	Электромиографические показатели жевательной мускулатуры					
	до лечения	через месяц после лечения	через три месяца после лечения	до лечения	через месяц после лечения	через три месяца после лечения
Собственно-жевательная						
- справа	$221 \pm 17,4$	$231 \pm 18,2$	$243 \pm 19,7$	$223 \pm 23,1$	$269 \pm 16,5$	$281 \pm 13,8$
- слева	$215 \pm 19,3$	$229 \pm 16,1$	$241 \pm 20,8$	$220 \pm 14,9$	$256 \pm 20,4$	$289 \pm 17,7$
Височная						
- справа	$214 \pm 18,4$	$228 \pm 15,2$	$237 \pm 21,3$	$222 \pm 11,8$	$254 \pm 23,1$	$286 \pm 20,6$
- слева	$213 \pm 17,9$	$225 \pm 24,1$	$235 \pm 20,7$	$207 \pm 18,6$	$260 \pm 19,3$	$257 \pm 19,1$



**Рисунок 1.** Изменение амплитуды биопотенциалов собственно-жевательной и височной мышц

**Figure 1.** Changes in the amplitude of biopotentials of the proper chewing and temporal muscles

**Таблица 2.** Корреляционная зависимость электромиографических и ультразвуковых показателей исследований пациентов

**Table 2.** Correlation dependence of electromyographic and ultrasound parameters of patient studies

Исследуемая мышца	Собственно-жевательная (правая), мкВ	Собственно-жевательная (левая), мкВ	Височная (правая), мкВ	Височная (левая), мкВ	Индекс резистентности справа	Индекс резистентности слева
Собственно жевательная (правая), мкВ	1,000	0,906	0,901	0,889	-0,585	-0,591
Собственно жевательная (левая), мкВ	0,906	1,000	0,856	0,836	-0,564	-0,563
Височная (правая), мкВ	0,901	0,856	1,000	0,866	-0,642	-0,644
Височная (левая), мкВ	0,889	0,837	0,866	1,000	-0,634	-0,635
Индекс резистентности справа	-0,585	-0,564	-0,642	-0,634	1,000	0,976
Индекс резистентности слева	-0,591	-0,563	-0,644	-0,635	0,976	1,000

\*Примечание:  $p < 0,001$ .

Отношение критерия Пирсона к электромиографическим показателям в течение одного месяца составил 0,7, трех месяцев – 0,5, через полгода – 0,9. Исходя из этого можно судить, что полученные в ходе исследования значения через один месяц соответствуют заметной корреляционной связи; через три месяца – заметной корреляционной связи; через полгода – очень высокой корреляционной связи.

Таким образом, при ортопедическом лечении пациентов, имеющих концевые дефекты зубного ряда, применение термопластических протезов позволяет добиться наибольшего приближения биоэлектрических показателей жевательной мускулатуры к норме через три месяца с начала лечения в сравнении с акриловыми протезами. В ходе исследования была изучена синхронность работы жевательной мускулатуры.

Так, у пациентов с концевыми дефектами зубного ряда, до лечения асинхронность работы регистрировалась в 80 % случаев, после проведенного лечения – в 25 %.

### Заключение

1. Через три месяца после наложения термопластических протезов наблюдается нормализация биоэлектрической активности жевательной мускулатуры.

2. При лечении пациентов, имеющих концевые дефекты зубного ряда, с помощью частичных съемных пластиночных акриловых протезов уменьшается гипертонус жевательной мускулатуры, однако в нашем исследовании нормальные значения достигнуты не были.

3. Оба варианта ортопедического лечения пациентов позволяют добиться синхронности в работе жевательных мышц.

**Литература/References**

- 1 Величко Л.С. Биоэлектрическая активность жевательных мышц у здоровых людей. *Здравоохранение Беларуси*. 1992;10:22-25. [Velichko L.S. Bioelectric activity of chewing muscles in healthy people. *Healthcare In Belarus*. 1992;10:22-25. (In Russ)].
- 2 Макеева И.М., Самохлиб Я.В. Оклюзия и активность жевательных мышц у здоровых молодых людей. *Ортодонтия*. 2013;61:1:14-18. [Makeeva I.M., Samohlib Ya.V. Occlusion and activity of masticatory muscles in healthy young people. *Orthodontics*. 2013;61:1:14-18. (In Russ)].
- 3 Феррарио В.Ф., Тарталья Г.М., Маглионе М., Сфорца К. Электромиографическая оценка нейромышечной координации жевательных мышц у пациентов с протезированием на имплантатах. *Новое в стоматологии*. 2007;2(142):2-6. [Ferrario V. F., Tartaglia G. M., Maglione M., Sforza K. Electromyographic assessment of neuromuscular coordination of masticatory muscles in patients with prosthetics on implants. *New in dentistry*. 2007;2(142):2-6. (In Russ)].
- 4 Максимовская Л.Н., Бугровецкая О.Г., Бугровецкая Е.А., Соловых Е.А. Координация функции жевательной мускулатуры у лиц с ортогнатическим соотношением зубных рядов. *Институт стоматологии*. 2010;3:44-46. [Maksimovskaya L.N., Bugrovetskaya O.G., Bugrovetskaya E.A., Solovykh E.A. coordination of the function of masticatory muscles in individuals with an orthognathic ratio of dentition. *Institute of dentistry*. 2010;3:44-46. (In Russ)].
- 5 Bakke M. Mandibular elevator muscles: physiology, action and effect of dental occlusion (review). *Scand J Dent Res*. 2003;101:314-331.
- 6 Bakke M, Michler L, Moller E. Occlusal control of mandibular elevator muscles. *Scandinavian Journal of Dental Research*. 2002;100:284.
- 7 Ferrario VF, Sforza C, Serrao G. Electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2010.
- 8 Ferrario VF, Sforza C, Colombo AV, Ciusa A. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;27:33-40.
- 9 Ferrario VF, Serrao G, Dellavia C et al. Relationship between the number of occlusal contacts and masticatory muscles activity in healthy young adults. *Cranio*. 2012;20:2:91-98.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Competing interests.** The authors declare no competing interests.

**Финансирование.** Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

**Funding.** This research received no external funding.

**Соответствие нормам этики.** Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе.

**Compliance with ethical principles.** The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study.

**Авторская справка**

**Иващенко Александр Валериевич** доктор медицинских наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

e-mail: s1131149@yandex.ru

ORCID 0000-0003-2842-7252

Вклад в статью 20 % – написание статьи, окончательное утверждение рукописи для публикации

- Яблоков Алексей  
Евгеньевич** кандидат медицинских наук, ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия  
заведующий стоматологическим отделением ФГБУ «426 военный госпиталь» МО РФ, Самара, Россия  
e-mail: s1131149@yandex.ru  
ORCID 0000-0002-3392-4803  
Вклад в статью 20 % – написание статьи, рецензирование, подготовка статьи
- Щербаков Михаил  
Владимирович** кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия  
ORCID 0000-0002-9738-4869  
Вклад в статью 20 % – интерпретация и анализ данных
- Бажутова Ирина  
Владимировна** кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия  
ORCID 0000-0002-2089-5396  
Вклад в статью 20 % – анализ полученных данных, обработка полученной статистики
- Винник Сергей  
Валерьевич** кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия  
ORCID 0000-0002-3908-9386  
Вклад в статью 20 % – анализ полученных данных, обработка полученной статистики