

## Сравнительная оценка качества функциональности съёмных зубных и имплантационных протезов по данным электромиографии

*В.Н.Трезубов, Р.А.Розов, А.И. Лунашко, Е.А. Рубежова*

*Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова*

**Аннотация:** Электромиография жевательных мышц служит объективным критерием адаптации пациентов к замещающим ортопедическим конструкциям. В данном исследовании проводили сравнительную оценку адаптации жевательных мышц у пациентов с концевыми дефектами зубных рядов, протезированных съёмными зубными и имплантационными конструкциями. В результате полученных данных у пациентов с концевыми дефектами зубного ряда, протезированных с помощью имплантационных конструкций с большим количеством опор, через 3 месяца наблюдалось максимальное приближение биоэлектрических потенциалов жевательных мышц к норме. При протезировании пациентов с помощью классических съёмных ортопедических конструкций гипертония жевательных мышц уменьшилась, но не достигла физиологических значений. Для контроля эффективности проведённого ортопедического лечения и степени адаптации пациента к протезам рекомендуется использовать метод поверхностной электромиографии жевательных мышц.

**Ключевые слова:** Электромиография жевательных мышц, концевые дефекты зубных рядов, имплантационные протезы с большим количеством опор, съёмные протезы, оценка качества протезирования.

Контроль качества и эффективности зубного протезирования должен включать не только субъективный уровень удовлетворенности пациента, но и объективную оценку эстетических и функциональных показателей [1, 2]. Известно, что субъективная адаптация пациента к банальным съёмным протезам происходит в среднем в течение месяца, адаптация к съёмным протезам малой протяжённости – в течение нескольких дней [3-5, 10]. Одним из объективных критериев адаптации больных к протезам можно считать нормализацию функции жевания по результатам электромиографии собственно жевательных и височных мышц. Как указывают литературные данные, биоэлектрическая активность жевательных мышц существенно изменяется в первые несколько месяцев после протезирования [2, 6].

В настоящее время электромиография является ведущим неинвазивным функциональным методом исследования и диагностики состояния мышц [7]

лица в стоматологической практике и расценивается как объективный метод контроля состояния жевательных мышц в покое и при функционировании, оценки их координации и синхронности работы [3, 8, 9].

Целью нашей работы явилась оценка адаптации жевательных мышц у пациентов с концевыми дефектами зубных рядов, которые были протезированы различными типами замещающих конструкций, по данным электромиографии.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняло участие 30 человек (6 мужчин, 24 женщины) в возрасте от 20 до 58 лет. Все пациенты были разделены на 3 группы, по 10 человек в каждой. Первую контрольную группу составили студенты с полными зубными рядами в возрасте от 18 до 25 лет. Участникам контрольной группы было предложено заполнить опросник OralHealthImpact Profile-14 и анкету оценки качества жизни SF-36. Оценка состояния здоровья превышала 85%. Во вторую группу вошли пациенты с концевыми дефектами зубных рядов, протезированные съемными имплантационными конструкциями с большим количеством опор III и IV классов [11]. Третью группу составили пациенты с концевыми дефектами зубных рядов, протезированные классическими съемными ортопедическими конструкциями.

Всем пациентам были проведены клинические (опрос, внешний осмотр, осмотр полости рта) и параклинические методы обследования такие, как ортопантомография и электромиография жевательных мышц. Исследование проводилось в изолированном от внешнего шума помещении. Прежде чем начать исследование, каждому пациенту было предложено подписать информированное добровольное согласие с предварительным разъяснением предстоящей процедуры.

Для регистрации биопотенциалов жевательных мышц использовалась электронейромиографическая система «Синапсис» (НейроТех, Россия) с

---

поверхностными электродами (Рис. 1). Работа с прибором проводилась по четырем стандартным отведениям в реальном режиме времени. Данный прибор позволял регистрировать качественную электромиограмму с низким уровнем шумов и помех. К его преимуществам также можно отнести:

- контроль качества наложения электродов в реальном режиме времени;
- полное цифровое управление всеми параметрами прибора;
- небольшие габариты;
- встроенные блоки управления всеми видами стимуляции;
- широкий спектр медицинских методик, позволяющих выполнить как стандартный, так и углубленный электромиографический анализ, зарегистрировать вызванные потенциалы всех модальностей.



Рис.1. – Общий вид электронейромиографической системы «Синапсис» (НейроТех, Россия).

Электромиографическое исследование жевательных мышц начиналось с пальпаторного местонахождения моторной точки, определяющейся в виде плотного образования. Как правило, для собственно жевательной мышцы моторная точка располагается на 2 см выше углов нижней челюсти, а для

височной мышцы — впереди от волосистой части височной области, вдоль волокон передних пучков мышцы [12]. В указанных областях фиксировались 4 поверхностных электрода, пятый – заземляющий электрод – смазывался электродным гелем «Унигель» для улучшения контакта с поверхностью и закреплялся на запястье пациента.

Электромиография жевательных мышц проводилась с применением функциональных проб на напряжение и на жевание. Пробы на напряжение включали регистрацию биопотенциалов жевательных мышц в течение 10 секунд при сдавливании ватных роликов, расположенных справа и слева. Пробы на жевание подразумевали запись показателей биоэлектрической активности жевательных мышц в течение 30 секунд при жевании стандартизированной мармеладной конфеты (Рис. 2) на правой стороне (G.Slavicek), на левой стороне и при общем жевании, в наиболее комфортном для пациента режиме. Все полученные данные подвергались статистической обработке в программах "MicrosoftExcel 2016" и "SPSS Statistics".



Рис. 2. – Стандартизированные мармеладные конфеты, использованные при проведении проб на жевание.

Результаты и их обсуждение. Анализ результатов электромиографии при пробе на общее жевание показал, что параметры биоэлектрических потенциалов жевательных мышц у пациентов с концевыми дефектами зубного ряда значительно выше, чем у обследуемых из контрольной группы. Так, при анализе результатов электромиографии при пробе на общее жевание было отмечено, что показатели биоэлектрических потенциалов жевательных мышц у пациентов с концевыми дефектами зубного ряда значительно выше, чем в контрольной группе. Среднее значение максимальной амплитуды жевательных мышц у пациентов контрольной группы составляет  $2592,8 \pm 7,35$  мкВ и  $2591,2 \pm 6,44$  мкВ для правой и левой собственно жевательных мышц соответственно и  $2104,8 \pm 11,31$  мкВ и  $2110,8 \pm 16,78$  мкВ для правой и левой височных мышц соответственно. У пациентов с концевыми дефектами зубных рядов до лечения эти показатели значительно выше –  $2945,7 \pm 6,47$  мкВ и  $2943,5 \pm 6,57$  мкВ для правой и левой собственно жевательных мышц соответственно и  $2588,9 \pm 2,00$  мкВ и  $2587,4 \pm 2,12$  мкВ для правой и левой височных мышц соответственно, что свидетельствует о гипертонии жевательных мышц.

Показатели максимальной амплитуды жевательных мышц при пробе на общее жевание у пациентов, протезированных съемными имплантационными конструкциями малой протяженности, через 1 месяц составили  $2874,5 \pm 3,51$  мкВ и  $2878,5 \pm 3,25$  мкВ для правой и левой жевательных мышц соответственно,  $2504,7 \pm 8,99$  мкВ и  $2497,3 \pm 6,97$  мкВ для правой и левой височных мышц соответственно.

Через 3 месяца показатели биоэлектрической активности жевательных мышц снизились до  $2614,5 \pm 16,85$  мкВ и  $2619,8 \pm 15,04$  мкВ для правой и

левой жевательных мышц соответственно,  $2195,5 \pm 13,97$  мкВ и  $2183,2 \pm 12,96$  мкВ для правой и левой височных мышц соответственно (Рис.3).

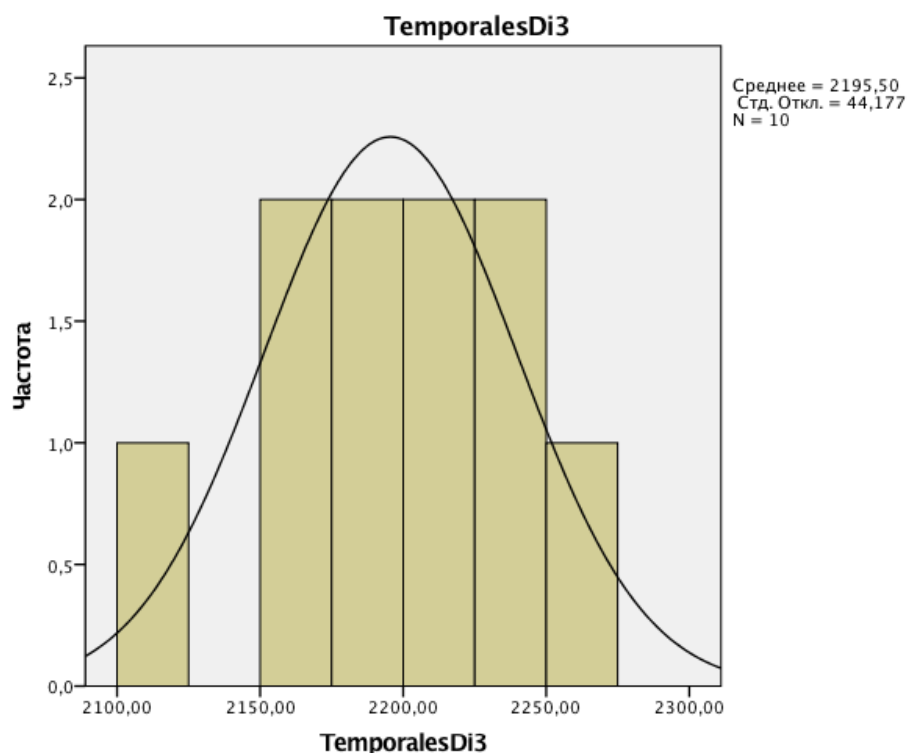


Рис. 3. – Показатели поверхностной электромиографии правой височной мышцы у пациентов, протезированных съёмными имплантационными конструкциями с большим количеством опор, через 3 месяца.

При этом значение критерия Пирсона по отношению к показателям биоэлектрической активности правой жевательной мышцы через 1 месяц составил 0,7, что соответствует заметной корреляционной связи, аналогично и для критерия Спирмена, значение которого составило 0,5 (Табл. 1). Через 3 месяца – 0,5 (заметная корреляционная связь) и 0,8 (высокая корреляционная связь) соответственно (Табл. 2).

Таблица №1

Корреляции биоэлектрической активности правой жевательной мышцы для критерия Спирмена через 1 месяц

			MasseterD	MasseterDi1
РоСпирмена	MasseterD	Коэффициент	1,000	-,262
		корреляции		
		Знач.		
		(двухсторонняя)		
	N		10	10
	MasseterDi1	Коэффициент	-,262	1,000
		корреляции		
		Знач.	,464	.
		(двухсторонняя)		
		N	10	10

Таблица №2

Корреляции биоэлектрической активности правой жевательной мышцы  
 для критерия Спирмена через 3 месяца

			MasseterD	MasseterDi3
РоСпирмена	MasseterD	Коэффициент	1,000	-,109
		корреляции		
		Знач.		
		(двухсторонняя)		
	N		10	10
	MasseterDi3	Коэффициент	-,109	1,000
		корреляции		
		Знач.	,763	.
		(двухсторонняя)		
		N	10	10

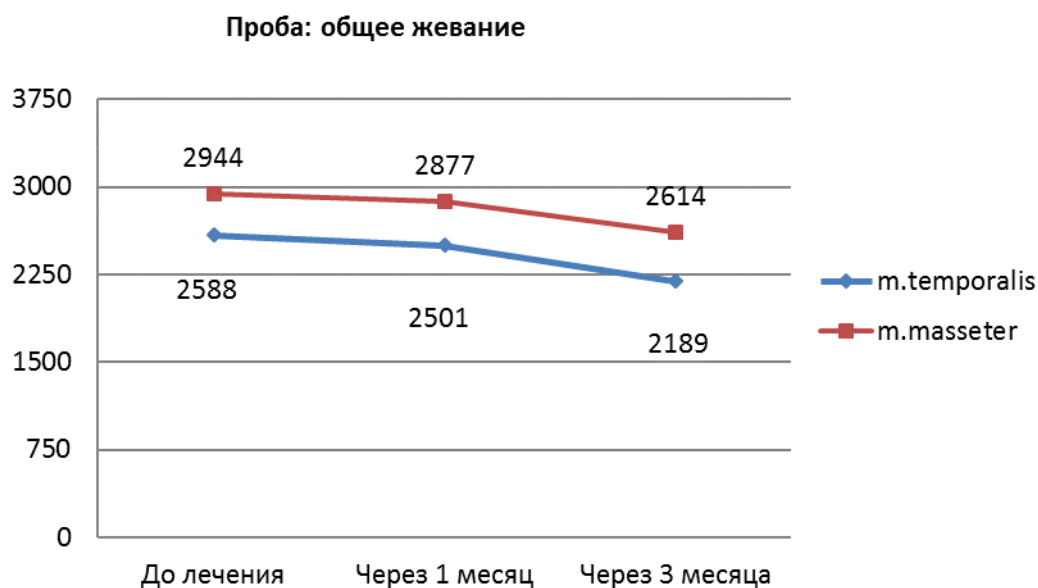


Рис. 4. – Динамика изменения биоэлектрических потенциалов жевательных мышц у пациентов, протезированных имплантационными конструкциями с большим количеством опор.

При протезировании классическими съёмными конструкциями через 1 месяц у пациентов в третьей группе наблюдалось менее выраженное снижение биоэлектрической активности жевательных мышц по сравнению с показателями второй группы–  $2780,7 \pm 5,99$  мкВ и  $2797,6 \pm 7,99$  мкВ для правой и левой жевательных мышц соответственно,  $2405,6 \pm 9,61$  мкВ и  $2403,2 \pm 12,3$  мкВ для правой и левой височных мышц соответственно (Рис.5).



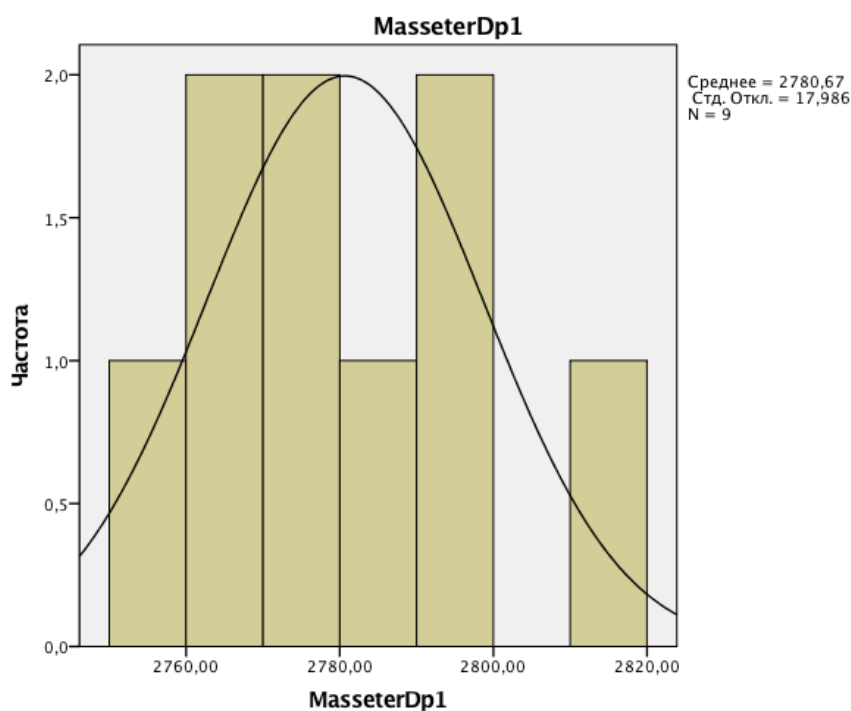


Рис. 5. – Показатели поверхностной электромиографии правой жевательной мышцы у пациентов, протезированных классическими съемными конструкциями, через 1 месяц.

Через 3 месяца результат оказался ещё лучше по сравнению с тем, что наблюдалось до лечения, а именно  $2730,7 \pm 10,83$  мкВ и  $2733,6 \pm 12,43$  мкВ для правой и левой жевательных мышц соответственно,  $2351,3 \pm 8,94$  мкВ и  $2357,5 \pm 6,9$  мкВ для правой и левой височных мышц соответственно (рис. 6).

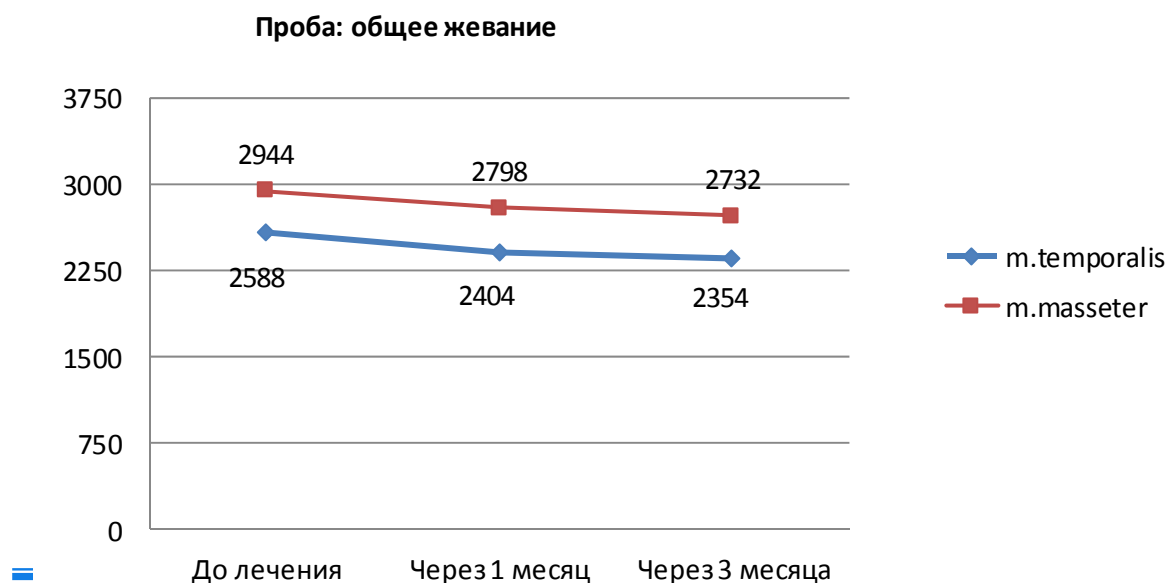


Рис. 6. – Динамика изменения биоэлектрических потенциалов жевательных мышц у пациентов, протезированных съёмными ортопедическими конструкциями.

После проведённого лечения на 3-ий месяц максимальная амплитуда биопотенциалов жевательных мышц снизилась у пациентов обеих групп (Табл. 3). Причем у пациентов, протезированных имплантационными конструкциями с большим количеством опор, отмечалось более значительное снижение показателей ( $2614 \pm 70$  мкВ для собственно жевательных и  $2189 \pm 70$  мкВ для височных мышц), по сравнению с пациентами, протезированными классическими съёмными конструкциями ( $2742 \pm 52$  мкВ и  $2354 \pm 41$  мкВ соответственно); эти значения приблизились к показателям пациентов контрольной группы. Это свидетельствует об эффективности проведённого ортопедического лечения и успешной реабилитации пациента.

Таблица №3

Среднее значение максимальной амплитуды биопотенциалов жевательных мышц при общем жевании

Группа	Исследуемая мышца	Показатели поверхностной ЭМГ (мкВ)		
		До лечения	Через 1 месяц после протезирования	Через 3 месяца после протезирования
Группа контрольная	Masseter D	$2592,8 \pm 7,35$	-	-
	Masseter S	$2591,2 \pm 6,44$		
	Temporalis D	$2104,8 \pm 11,31$		
	Temporalis S	$2110,8 \pm 16,78$		
Группа 2	Masseter D	$2945,7 \pm 6,47$	$2874,5 \pm 3,51$	$2614,5 \pm 16,85$
	Masseter S	$2943,5 \pm 6,57$	$2878,5 \pm 3,25$	$2619,8 \pm 15,04$
	Temporalis D	$2588,9 \pm 2,00$	$2504,7 \pm 8,99$	$2195,5 \pm 13,97$

---

---

	Temporalis S	2587,4 ± 2,12	2497,3 ± 6,97	2183,2 ± 12,96
Группа 3	Masseter D	2945,7 ± 6,47	2780,7 ± 5,99	2730,7 ± 10,83
	Masseter S	2943,5 ± 6,57	2797,6 ± 7,99	2733,6 ± 12,43
	Temporalis D	2588,9 ± 2,00	2405,6 ± 9,61	2351,3 ± 8,94
	Temporalis S	2587,4 ± 2,12	2403,2 ± 12,3	2357,5 ± 6,9

Таким образом, при протезировании пациентов с концевыми дефектами зубного ряда максимальное приближение биоэлектрических потенциалов жевательных мышц к норме через 3 месяца возможно только с помощью имплантационных конструкций. Классические съемные зубные протезы снижают гипертонию жевательных мышц, но недостаточно для достижения оптимальных функциональных значений электромиограммы.

Кроме того, нами была исследована симметричность амплитуды жевательных мышц с правой и левой стороны. У пациентов с концевыми дефектами зубных рядов до лечения асимметрия наблюдалась в 80% случаев, а после лечения – лишь в 25%.

Выводы:

1. При протезировании пациентов с концевыми дефектами зубного ряда с помощью имплантационных замещающих конструкций с большим количеством опор наблюдается максимальное приближение биоэлектрических потенциалов жевательных мышц к норме через 3 месяца пользования указанными протезами.

2. При протезировании пациентов с концевыми дефектами зубного ряда с помощью традиционных съемных замещающих конструкций гипертония жевательных мышц уменьшается, но не достигает нормальных значений.

3. И те, и другие протезы позволяют достичь синхронности работы жевательных мышц.



4. Наиболее оптимальные конструкции для восстановления жевательно-речевого аппарата у пациентов с концевыми дефектами зубных рядов являются имплантационные протезы с большим количеством опор.

5. Для контроля эффективности проведённого протезирования и степени адаптации пациента к протезам рекомендуется использовать метод поверхностной электромиографии жевательных мышц. Для клинических условий наиболее приемлемым является портативный прибор «Синапсис» (НейроТех, Россия).

### Литература

1. Гайдарова Т.А. Сибирский медицинский журнал. 2003. Т.38. №3. С. 66-68.
2. Рыжова И.П. Клиническая стоматология. 2007. №4. С. 60-63.
3. Жанлука Тарталья, Киарелла Сфорца. Современная ортопедическая стоматология. 2008. №9. С. 87-90.
4. Каливраджиян Э.С., Чиркова Н.В., Лещева Е.А. Вестник аритмологии. Международный симпозиум «Электроника в медицине». СПб, 2002. С. 163.
5. Феррарио В.Ф. Новое в стоматологии. 2007. Т.142. №2. С. 47-50.
6. Uram-Tuculescu S. International Journal of Prosthodontics. 2015. V.28. №1. pp. 79-92.
7. Кононов А.Ф., Переяслов Г.А., Хлабустин Б.И. Инженерный вестник Дона, 2012, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1066](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1066).
8. De Felício C.M. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2013. V.23. №3. pp. 627-633.
9. Слива А.С., Слива С.С., Джуплина Г.Ю. Инженерный вестник Дона, 2012, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1065](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1065).
10. Трезубов В.Н. и др. Клиническая стоматология. 2015. С. 76-78.



11. Трезубов В.Н., Розов Р.А., Азарин Г.С. Стоматология. 2017. Т.96. №1. С. 51-55.

12. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Посохина О.В. Институт стоматологии. 2005. Т.4. №29. С. 85-89.

### References

1. Gaydarova T.A. Sibirskiy meditsinskiy zhurnal. 2003. V.38. №3. pp. 66-68.

2. Ryzhova I.P. Klinicheskaya stomatologiya. 2007. №4. pp. 60-63.

3. Zhanluka Tartal'ya, Kiarella Sfortsa. Sovremennaya ortopedicheskaya stomatologiya. 2008. №9. pp. 87-90.

4. Kalivradzhiyan E.S., Chirkova N.V., Leshcheva E.A. Vestnik aritmologii. Mezhdunarodnyy simpozium «Elektronika v meditsine». SPb, 2002. pp. 163.

5. Ferrario V.F. Novoe v stomatologii. 2007. V.142. №2. pp. 47-50.

6. Uram-Tuculescu S. International Journal of Prosthodontics. 2015. V.28. №1. pp. 79-92.

7. Kononov A.F., Pereyaslov G.A., Khlabustin B.I. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1066](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1066).

8. De Felício C.M. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2013. V.23. №3. pp. 627-633.

9. Sliva A.S., Sliva S.S., Dzhuplina G.Yu. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1065](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1065).

10. Trezubov V.N. etc. Klinicheskaya stomatologiya. 2015. pp.76-78.

11. Trezubov V.N., Rozov R.A., Azarin G.S. Stomatologiya. 2017. V.96. №1. pp. 51-55.

12. Trezubov V.N., Bulycheva E.A., Posohina O.V. Institut stomatologii. 2005. V.4. №29. pp. 85-89.