

## **ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СИЛОВЫМИ БЕСКОНТАКТНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА**

**Асташина Н. Б., Каракулова Ю. В., Сергеева Е. С., Луканин А. Н., Казаков С. В.**

*ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера» Минздрава России, Пермь, e-mail: rector@psma.ru*

---

Проанализированы результаты электромиографического исследования собственно жевательных мышц у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, до и после 12 месяцев использования новой конструкции спортивной зубной шины с мягким силиконовым слоем. В результате исследования до применения конструкции у спортсменов была выявлена асинхронность в работе жевательных мышц, а при использовании шины нормализовались значения ЭМГ-активности левой и правой жевательных мышц, и снизилась амплитуда биопотенциалов, показатель наглядности демонстрирует следующие положительные изменения: при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии без шины показатели ЭМГ-активности правой жевательной мышцы уменьшились на 51,3 %, а левой – 43 %, а в таком же состоянии с предложенной нами шиной справа на – 37,6 %, слева на – 37,5 %.

---

Ключевые слова: спортивная зубная шина, функциональные нарушения, профилактика травм и заболеваний зубочелюстной системы.

## **ELECTROMYOGRAPHIC ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATUS OF MASTICATORY MUSCLES IN ATHLETES INVOLVED IN POWER SPORTS CONTACTLESS**

**Astashina N. B., Karakulova Y.V., Sergeeva E.S., Lukanin A.N., Kazakov S.V.**

*State Educational Establishment of Higher Professional Education «Perm State University of Medicine named after Academician E. A. Vagner» of Ministry of Public Health of Russia, Perm, e-mail: rector@psma.ru*

---

The results of electromyographic studies proper masticatory muscles in athletes involved in contact-free power sports, before and after 12 months of use of new design mouthguard with a soft silicone layer. As a result of research to application design in athletes was detected asynchrony in the masticatory muscles, and when using the mouthguard normalized values of EMG-activity of the left and right masticatory muscles and decreased biopotential amplitude component visibility, shows the following positive developments: for a maximum voltage of masticatory muscles in state central occlusion without indicators EMG tires – right masseter muscle activity decreased by 51.3 %, and left – 43 %, and in the same condition with the proposed by us on the right bus – 37.6 %, on the left by – 37.5 %.

---

Keywords: mouthguard, functional disorders, prevention of injuries and diseases of the dentition.

У спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, профессиональные лечебные и профилактические мероприятия должны быть направлены как на стабилизацию индекса КПУ и снижение показателей гигиенических индексов, так и на профилактику заболеваний пародонта, повышенной стираемости твердых тканей зубов, клиновидных дефектов, дисфункций височно-нижнечелюстного сустава и парафункций жевательных мышц [2, 6]. В настоящее время для комплексного лечения функциональных нарушений зубочелюстной системы наиболее часто применяются окклюзионные шины (каппы) [3, 4, 7]. Использование данных устройств направлено на устранение окклюзионных нарушений (диссоциаций), нормализацию тонуса жевательных мышц, стабилизацию компонентов височно-нижнечелюстных суставов, изменение растяжимости связок жевательного аппарата

[1]. Доказано, что при борьбе с гипертонусом жевательных мышц наличие разгружающего, амортизирующего компонентов в указанных устройствах является обязательным. Разработаны стандартные конструкции таких шин, которые изнутри заполнены водой (аквалайзер) или гидрогелем (gelax) [5]. Данные аппараты быстро и достаточно эффективно снимают напряжение жевательных мышц, но основным их недостатком являются сниженные эксплуатационные характеристики. Для профилактики функциональных нарушений зубочелюстной системы у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, разработана новая конструкция спортивной зубной шины и технология ее изготовления, оригинальность которой подтверждена патентом на полезную модель № 140933 от 16.04.2014. Сущность технологии получения спортивной шины состоит в применении метода термоформирования эластического материала. Шина изготавливается из двух слоев эластического материала, между которыми со стороны жевательной поверхности дополнительно введен мягкий амортизирующий слой из силиконового материала.

**Цель исследования:** с помощью метода интерферентной электромиографии (ЭМГ) оценить влияние конструкции спортивной зубной шины с мягким силиконовым слоем на функциональное состояние мышечного комплекса зубочелюстной системы спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.

**Материалы и методы исследования:** осуществлено функциональное обследование 30 спортсменов (100 % мужчины), различного уровня тренированности, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта (бодибилдинг, пауэрлифтинг, жим лежа, армрестлинг, бодифитнес), в возрасте от 18 до 45 лет, составившими основную группу обследованных, средняя длительность спортивного стажа которых составляла  $10,7 \pm 5,72$  года. В группу контроля вошли 20 практически здоровых мужчин, не занимающихся спортом, такого же возраста, без признаков функциональных нарушений зубочелюстной системы и соматической патологии.

Настоящее исследование заключалось в изучении функционального состояния собственно жевательных мышц с помощью метода интерферентной электромиографии до и через 12 месяцев после использования конструкции спортивной зубной шины с мягким силиконовым слоем, спортсменами, занимающимися силовыми бесконтактными видами спорта.

Регистрацию биоэлектрической активности мышц производили в четырёх положениях: 1) в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти (активное расслабление жевательных мышц) без шины; 2) при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии без шины; 3) в состоянии

относительного функционального покоя нижней челюсти с шиной; 4) при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии с шиной.

Исследование проведено с использованием электромиографа Viking Quest (Nicolet Biomedical), США. При анализе ЭМГ оценивали амплитуды биопотенциалов собственно жевательных мышц, наличие асинхронности в их работе (частоту синхронности сокращений жевательных мышц, справа и слева в заданный период времени).

Все цифровые данные сохраняли при помощи программы «Microsoft Excel 2010». Статистическую обработку полученных результатов исследования проводили методами вариационной статистики с использованием программного продукта BioStat 2009.

**Результаты исследования:** Результаты электромиографического исследования собственно жевательных мышц у пациентов группы контроля представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц у пациентов группы контроля

Группы	Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, М ± m			
	Правая сторона		Левая сторона	
	Покой	Нагрузка	Покой	Нагрузка
Группа контроля	23,0±4,0	386,8±8,4	22,8±3,5	386,7±8,2
Данные литературы (В. А. Хватова, Л. С. Персин, И. Г. Ерохина)	25,0	387,0±10,0	25,0	387,0 ± 10,0

У пациентов группы контроля фоновая активность жевательных мышц в покое не превышает 23,0±4,0 мкВ, в состоянии функционального напряжения – 386,8±8,4, что свидетельствует о чёткой смене фаз их биоэлектрической активности, согласованной функции и симметричной работе. Полученные показатели согласуются с данными литературы [126], и поэтому они были приняты за показатели нормы.

В таблице 2 отражены данные электромиографии собственно жевательных мышц спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти без шины и с конструкцией спортивной зубной шины с мягким силиконовым слоем, предложенной нами.

Таблица 2

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц

у спортсменов, в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти до использования спортивной зубной шины

Группы		Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$	
		Правая сторона	Левая сторона
состояние относительного функционального покоя нижней челюсти	без шины	25,2 $\pm$ 3,9	23,8 $\pm$ 2,4
	с шиной с мягким слоем	23,24 $\pm$ 2,9	21,7 $\pm$ 2,02
Группа контроля		23,0 $\pm$ 4,0	22,8 $\pm$ 3,5

В результате проведённого анализа электромиограмм собственно жевательных мышц у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, было установлено, что в состоянии относительного функционального покоя без спортивной шины средняя амплитуда электромиографической (ЭМГ) активности справа составила 25,2 $\pm$ 3,9, слева 23,8 $\pm$ 2,4 мкВ, а в таком же состоянии с предложенной нами конструкцией спортивной зубной шины – справа 23,24 $\pm$ 2,9, слева 21,7 $\pm$ 2,02 мкВ. Полученные значения не превышали показатели, зарегистрированные в группе контроля. При этом следует отметить, что зарегистрированные результаты демонстрируют наличие асинхронности в работе жевательных мышц при всех вариантах исследования.

В таблице 3 отражены данные электромиографии собственно жевательных мышц спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта при максимальном их напряжении в состоянии центральной окклюзии без шины и с конструкцией спортивной зубной шины с мягким силиконовым слоем.

Таблица 3

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц у спортсменов при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии при использовании спортивных зубных шин

Группы		Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$	
		Правая сторона	Левая сторона
максимальное напряжение жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии	без шины	801,2 $\pm$ 98,7 $p_1 < 0,05$	680,3 $\pm$ 80,9 $p_2 < 0,05$
	с шиной с мягким слоем	625,1 $\pm$ 106,1 $p_3 < 0,05$	623,6 $\pm$ 105,5 $p_4 < 0,05$
Группа контроля		386,8 $\pm$ 8,4	386,7 $\pm$ 8,2

Примечание: достоверность различий между группой контроля и исследуемой группой по критерию Манна – Уитни  $< 0,05$ .

Анализ электромиограмм собственно жевательных мышц при максимальном сжатии челюстей показал, что амплитуда биопотенциалов жевательных мышц в положении без шины справа составила  $801,2 \pm 98,7$ , слева  $680,3 \pm 80,9$  мкВ, а в таком же состоянии с конструкции зубной шины с мягким слоем – справа  $625,1 \pm 106,1$ , слева  $623,6 \pm 105,5$  мкВ. При сравнении полученных результатов наблюдаются существенные отличия, свидетельствующие о том, что при использовании оригинальной конструкции спортивной зубной шины, в состоянии функционального нагружения, не только выравниваются значения электромиографической активности левой и правой собственно жевательных мышц, но и снижается амплитуда их биопотенциалов.

Через 12 месяцев после использования спортивной зубной шины результаты ЭМГ активности собственно жевательных мышц у спортсменов в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти выглядели следующим образом: в положении без шины справа –  $23,3 \pm 3,1$ , слева –  $23,0 \pm 2,8$  мкВ, в положении с шиной с мягким слоем справа –  $24,1 \pm 3,3$ , слева –  $23,4 \pm 3,2$  мкВ (Таблица 4).

Таблица 4

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц у спортсменов, в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти после 12 месяцев использования спортивной зубной шины

Группы			Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$	
			Правая сторона	Левая сторона
состояние относительного физиологического покоя нижней челюсти	без шины	$23,3 \pm 3,1$	$23,0 \pm 2,8$	
	с шиной	$24,1 \pm 3,3$	$23,4 \pm 3,2$	
Группа контроля			$23,0 \pm 4,0$	$22,8 \pm 3,5$

Результаты анализа электромиограмм собственно жевательных мышц через 12 месяцев использования спортивной зубной шины, в состоянии относительного функционального покоя, не выявили достоверных отличий между амплитудами биопотенциалов исследуемых мышц по сравнению с исходным состоянием, тем не менее асинхронность в работе жевательных мышц была практически устранена.

В таблице 5 отражены данные электромиографии собственно жевательных мышц спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта при максимальном их напряжении в состоянии центральной окклюзии через 12 месяцев использования спортивной зубной шины.

Таблица 5

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц у спортсменов, при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии после 12 месяцев использования спортивной зубной шины

Группы		Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, М ± m	
		Правая сторона	Левая сторона
максимальное напряжение жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии	без шины	389,9±32,5	388,0±31,9
	с шиной	390,5±19,3	389,9±17,8
Группа контроля		386,8±8,4	386,7±8,2

Анализ электромиограмм собственно жевательных мышц при максимальном сжатии челюстей показал, что амплитуда биопотенциалов жевательных мышц в положении без шины справа составила 389,9±32,5, слева 388,0±31,9 мкВ, а в таком же состоянии с шиной с силиконовым слоем – справа 390,5±19,3, слева 389,9±17,8 мкВ. При сравнении полученных результатов с показателями группы контроля достоверных отличий не наблюдалось, что свидетельствует о благоприятном влиянии конструкции на мышечный комплекс зубочелюстной системы спортсмена.

Полученные данные при определении показателя наглядности демонстрируют следующие положительные изменения в состоянии собственно жевательных мышц спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта: при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии без шины показатели ЭМГ-активности правой жевательной мышцы уменьшились на 51,3 %, а левой – 43 %, а в таком же состоянии с предложенной нами шиной справа на – 37,6 %, слева на – 37,5 %.

**Выводы.** Таким образом, результаты проведённого клинического исследования показали, что у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, имеется нарушение координации в деятельности жевательных мышц, которое, как известно, может приводить к нарушению соотношения морфологических элементов височно-нижнечелюстного сустава. При использовании разработанной конструкции спортивной

зубной шины наблюдается нормализация функционального баланса жевательных мышц, а, следовательно, нормализуется работа не только височно-нижнечелюстных суставов, но и всех элементов кранио-мандибулярного комплекса. Полученные данные свидетельствуют о рациональности применения спортивной зубной шины у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта.

### Список литературы

1. Герасимова Л. П., Губайдуллин И. Р., Якупов Б. Р. Опыт применения релаксирующей каппы у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава с болевым синдромом // Научный прорыв 2011 года. Башкирский государственный медицинский университет. – С. 59-60.
2. Лебеденко И. Ю., Арутюнов С. Д. Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы: учебное пособие. – М. : МЕДпресс-информ, 2006. – 68 с.
3. Силин, А. В. Влияние окклюзионной каппы на электромиографические характеристики жевательных мышц // А. В. Силин, Е. И. Семелева, Е. А. Сатыго, Т. М. Сеницина // Материалы XIX международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии». – СПб., 2014. – 128 с.
4. Сысолятин, П. Г. Дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и их лечение окклюзионными шинами / П. Г. Сысолятин, В. А. Иванов, В. Т. Кирсанов и др. // МРЖ. – 1990. – № 6. – С. 63-68.
5. Хватова В. А., Чикунов С. О. Окклюзионные шины (современное состояние проблемы). – М.: МИГ «Медицинская книга», 2012. – С. 6,11, 48-49.
6. Хватова В. А., Хватов И. Л. Значение графических методов исследования в диагностике дисфункций височно-нижнечелюстного сустава // Маэстро стоматологии. – 2002; 2 (7): 17-30.
7. Якупов Б. Р., Герасимова Л. П. Диагностика и лечение мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава с болевым синдромом, связанной с окклюзионными нарушениями, с применением сплент-терапии // Медицинский вестник Башкортостана. – Уфа, 2013. – Т. 8, № 4. Июль-август. – С. 46-49.