

СТАТЬЯ

УДК 616.31:616-7

**ПРИМЕНЕНИЕ «АППАРАТА ДЛЯ ИМИТАЦИИ РАБОТЫ  
ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ  
МЫШЦ» В КЛИНИКЕ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ ВОЛГГМУ**

**Чепуряева О.С., Поздняков А.М., Колесова Т.В.,  
Михальченко Д.В., Шемонаев В.И., Клаучек С.В.**

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
Волгоград, e-mail: chepurjaeva@mail.ru*

Точное восстановление окклюзионных контактов и околоконтактных зон при изготовлении ортопедических конструкций является одной из сложнейших задач в работе врача стоматолога-ортопеда и зубного техника. Для моделирования окклюзионной поверхности зубов имеет огромное значение сила сжатия челюстей, для имитации этого усилия нами был разработан и внедрен «Аппарат для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц». Точное восстановление окклюзионных контактов и околоконтактных зон при изготовлении ортопедических конструкций является одной из сложнейших задач в работе врача стоматолога-ортопеда и зубного техника. Для решения этой задачи разработаны различные устройства, воспроизводящие движения нижней челюсти, различные способы определения и фиксации взаимоотношений челюстей. Однако проблема все еще не решена. Для моделирования окклюзионной поверхности зубов имеет огромное значение не только взаимоотношение зубов, но и сила сжатия зубов и челюстей, для решения этой задачи нами был разработан и внедрен «Аппарат для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц», который имитирует силу сжатия жевательных мышц и работу височно-нижнечелюстного сустава.

**Ключевые слова:** окклюзионные контакты, височно-нижнечелюстной сустав, адаптация, окклюзия, имитация работы сустава

**THE APPLICATION OF «THE APPARATUS TO SIMULATE THE RUNNING  
OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT AND MASTICATORY MUSCLES»  
IN THE CLINIC OF PROSTHODONTICS WAGGA**

**Chepuryaeva O.S., Pozdnyakov A.M., Kolesova T.V., Mikhalchenko D.V.,  
Shemonaev V.I., Klauchek S.V.**

*Volgograd State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation,  
Volgograd, e-mail: chepurjaeva@mail.ru*

Accurate restoration of occlusal contacts and near-contact zones in the manufacture of orthopedic structures is one of the most difficult tasks in the work of an orthopedic dentist and dental technician. To simulate the occlusal surface of the teeth, the force of jaw compression is of great importance. To simulate this effort, we developed and implemented an «Apparatus for simulating the work of the temporomandibular joint and masticatory muscles». Accurate restoration of occlusal contacts and near-contact zones in the manufacture of orthopedic structures is one of the most difficult tasks in the work of an orthopedic dentist and dental technician. To solve this problem, various devices have been developed that reproduce the movements of the lower jaw, various ways to determine and fix the relationship of the jaws. However, the problem is still not solved. To simulate the occlusal surface of the teeth, not only the relationship of the teeth, but also the compression force of the teeth and jaws is of great importance. To solve this problem, we have developed and implemented a «device for simulating the work of the temporomandibular joint and masticatory muscles», which simulates the compression force of the masticatory muscles and the work of the temporomandibular joint.

**Keywords:** occlusal contacts, temporomandibular joint, adaptation, occlusion, imitation of the joint

Анализ окклюзионных взаимоотношений, различные положения челюстей, движения и положения челюстей важны в клинической практике стоматологов. На этапах восстановления утраченных зубов придают особое значение восстановлению окклюзионных контактов, ведь от того, насколько точно они будут восстановлены, будет зависеть успех лечения и скорость адаптации к ортопедической конструкции. Восстановление функций жевания, эстетики и речи крайне важно при протезировании [1].

В источниках литературы встречается множество определений окклюзии и артикуляции, большинство авторов считает крайне важным в работе врачей стоматологов определение, фиксацию и восстановление окклюзионных взаимоотношений, особенно при утрате зубов [2].

На этапах изготовления любой ортопедической конструкции важнейшим является восстановление окклюзионных контактов. Ведь от того, насколько точно будут восстановлены окклюзионные контакты антагонизирующих зубов, зависит распреде-

ление функциональной нагрузки на опорные зубы и ткани пародонта, восстановление жевательной эффективности в целом, а значит, и сроки адаптации пациента к зубным протезам, что особенно важно для стоматологов-ортопедов [3].

Физиологическую окклюзию обеспечивают окклюзионные контакты жевательных зубов, которые характеризуются наличием на жевательной поверхности зубов верхней и нижней челюстей [4].

Точное восстановление окклюзионных контактов и околоконтактных зон при изготовлении ортопедических конструкций, является одной из сложнейших задач в работе врача стоматолога-ортопеда и зубного техника. Для решения этой задачи были разработаны различные устройства, воспроизводящие движения нижней челюсти, а также предложены различные способы определения и фиксации взаимоотношений челюстей. Однако проблема все еще не решена. При восстановлении окклюзионных контактов в клинике ортопедической стоматологии чаще всего используют окклюдаторы или артикуляторы, которые воспроизводят в определенной степени движения нижней челюсти, однако они не могут имитировать жевательное давление. Для моделирования окклюзионной поверхности зубов имеют огромное значение различные взаимоотношения челюстей, окклюзионные контакты, а также сила сжатия челюстей, для решения этой задачи нами был разработан и внедрен «Аппарат для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц».

Цель исследования: определить эффективность работы в клинике ортопедической стоматологии «Аппарата для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц».

#### **Материалы и методы исследования**

Для анализа эффективности работы в клинике ортопедической стоматологии с применением «Аппарата для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» на этапах протезирования пациентов с частичным отсутствием зубов было предложено двенадцати врачам-экспертам кафедры ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии ВолгГМУ провести лечение пациентов съемными пластиночными протезами, используя разработанный нами «Аппарат для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» и сравнить результаты при использовании среднеанатомического артикулятора.

«Аппарат для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жеватель-

ных мышц» содержит основание, верхнюю часть, датчик нагрузки (механический динамометр), соединенный с опорным стержнем, раму устройства, четыре круглые пружины и четыре винта, закрепленные в раме устройства, шарнирное устройство, съемный столик.

Для использования «Аппарата для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» необходимо отлить модели челюстей, зафиксировать их в устройстве, установить необходимую силу сжатия. Далее аппарат полностью готов к работе, можно производить моделирование зубного протеза как в среднеанатомическом артикуляторе. Благодаря пружинам зубной техники получит необходимое жевательное усилие, ему не надо прикладывать силу сжатия руками для имитации приблизительного жевательного усилия. Также нет необходимости в дополнительных приспособках протеза на этапах изготовления, для корректировки окклюзионных контактов, так как благодаря «Аппарату для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» воспроизводится точная сила сжатия, что имитирует жевательное усилие пациента [5].

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Для анализа эффективности работы в клинике ортопедической стоматологии с применением «Аппарата для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» мы выбрали и предложили определенные критерии оценки: 1) простота использования аппарата, 2) эффективность в работе, 3) универсальность, 4) надежность, 5) возможность использования без дополнительных затрат. Для оценки эффективности работы в клинике ортопедической стоматологии с применением «Аппарата для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» мы разработали вопросы, которые передали для врачам-экспертам, в опросник мы включили 50 вопросов, разбитых на блоки по определенным параметрам. Для того чтобы определить дифференцирующую способность опросника, мы попросили двенадцать врачей-экспертов кафедры ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии ВолгГМУ провести экспертную оценку каждого из составленных нами утверждений, каждому из утверждений необходимо было присвоить оценку от 0 до 5 [4]. Далее произвели оценку значимости каждого из утверждений опросника. Тому фактору, которому эксперт дал высшую оценку, был присвоен ранг 1. Все полученные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Данные экспертного анализа утверждений опросника

КАТЕГОРИИ УТВЕРЖДЕНИЙ		ЭКСПЕРТЫ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА, УТВЕРЖДЕННАЯ В БАЛЛАХ	1	1	3	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	3
		2	4	4	5	3	3	4	4	5	3	3	4	4
		3	5	3	4	4	4	5	3	4	4	4	3	3
		4	2	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4
		5	3	3	4	2	4	3	3	4	2	4	3	3
	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1	3	2	3	2
		2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1
		3	3	2	1	1	2	3	2	1	1	2	1	1
		4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	1
	3	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1
		2	3	2	3	4	3	3	2	3	4	3	3	2
		3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3
		4	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
		5	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3
	4	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		2	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
		3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5
		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	1	4	4	4	3	5	4	4	4	3	5	4	4	
	2	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	
	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	
	4	4	3	4	5	4	4	3	4	5	4	4	3	
	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	

После внесения данных в таблицу, мы суммировали все полученные оценки и заносили полученные данные в табл. 2. В том случае, когда эксперт признал несколько факторов равнозначными, им был присвоен одинаковый ранговый номер. По результатам данных опросника мы составили сводную матрицу рангов. Далее мы произвели переформирование рангов, без изменения экспертного мнения, таким образом между ранговыми номерами сохранились соответствующие соотношения. Для того чтобы оценить среднюю степень согласованности мнений экспертов, мы применили для расчетов коэффициент корреляции Пирсона – W [6–8]. Нами были получены следующие значения:  $S = 1400, n = 5, m = 12$ ;

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}, W = \frac{12 \cdot 1400}{12^2(5^3 - 5)} = 0.972,$$

полученное нами значение  $W = 0.972$  указывает на наличие высокой степени согласованности мнений экспертов.

На основе суммы рангов мнений экспертов мы вычислили значение весомости показателей, все данные приведены в табл. 2.

Далее эксперты оценивали «Аппарат для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» и среднеанатомический артикулятор. Данные были оценены по пяти параметрам, сумму баллов двенадцати экспертов умножали на вес параметра и заносили в табл. 3.

По данным произведенных нами расчетов видно, что наибольшее количество баллов врачи-эксперты отдали «Аппарату для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» – 55,2 балла.

### Заключение

Полученные результаты убедительно доказывают преимущество применения разработанного нами «Аппарата для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» по всем критериям.

Таблица 2

## Преобразованные ранги мнений экспертов

№ п.п. / Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ	Вес λ
1. Простота использования аппарата	8	8	4	9	9	8	8	4	9	9	8	8	92	0.1766
2. Эффективность в работе	15	18	20	16	18	15	18	20	16	18	16	18	208	0.3992
3. Универсальность	13	14	13	13	13	13	14	13	13	13	13	14	159	0.3052
4. Надежность	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	8	0.01536
5. Возможность использования без дополнительных затрат	5	5	5	4	3	5	5	5	4	3	5	5	54	0.1036
Итого													521	1

Таблица 3

Экспертный анализ работы с применением «Аппарата для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» и среднеанатомического артикулятора

№ п/п	Параметр	Вес	«Аппарат для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц»	Среднеанатомический артикулятор
			Сумма баллов * на вес/ итоговое значение показателя в баллах	
1	Простота использования аппарата	0.1766	$(5 + 4 + 3 + 4 + 5 + 5 + 4 + 3 + 4 + 5 + 5 + 4) * 0.1766 = 9,0066 \approx 9,0$	$(4 + 4 + 3 + 5 + 5 + 4 + 4 + 3 + 5 + 5 + 4 + 4) * 0.1766 = 8,83 \approx 8,8$
2	Эффективность в работе	0.3992	$(5 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5) * 0.3992 = 23,1536 \approx 23,2$	$(4 + 3 + 4 + 4 + 3 + 4 + 3 + 4 + 4 + 3 + 3 + 4) * 0.3992 = 17,1656 \approx 17,2$
3	Универсальность	0.3052	$(5 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5 + 4) * 0.3052 = 16,786 \approx 16,8$	$(4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 4 + 4) * 0.3052 = 15,8704 \approx 15,9$
4	Надежность	0.01536	$(4 + 4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 5 + 3) * 0.01536 = 0,79872 \approx 0,8$	$(4 + 3 + 4 + 3 + 4 + 4 + 3 + 4 + 3 + 4 + 3 + 3) * 0.01536 = 0,64512 \approx 0,6$
5	Возможность использования без дополнительных затрат	0.1036	$(4 + 4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 5 + 3) * 0.1036 = 5,3872 \approx 5,4$	$(5 + 4 + 3 + 5 + 4 + 3 + 4 + 3 + 5 + 4 + 4 + 3 + 3) * 0.1036 = 4,7656 \approx 4,8$
	Сумма	1	55,2	47,3

При использовании «Аппарата для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» в ортопедическом отделении можно улучшить качество ортопедических конструкций, сократить количество коррекций окклюзионных поверхностей зубов-антагонистов, что неизбежно приведет к сокращению срока адаптации к изготавливаемым протезам. Мы считаем, что можно рекомендовать использовать «Аппарат для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» не только на кафедре, но и в клинической практике, что должно существенно улучшить качество выполняемой работы.

## Список литературы

- Ордовский-Танаевский В. Концепции окклюзии в современной стоматологии. История, терминология, клиническое значение [Электронный ресурс]. URL: <https://belodent.org/article/vladimir-ordovskiy-tanaevskiy-kontseptsii-okklyuzii-v-sovremen> (дата обращения: 02.02.2021).
- Чепуряева О.С., Поздняков А.М., Шемонаев В.И., Клаучек С.В. Сравнительная оценка аппаратов для БОС-

терапии стоматологических пациентов // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28236> (дата обращения: 02.02.2021).

3. Бизяев А.А., Масленников Д.Н., Еремин А.В., Коннов С.В. Преимущества использования полурегулируемых артикуляторов в клинике ортопедической стоматологии // Актуальные вопросы клинической стоматологии. 2017. С. 220–223.

4. Патент РФ № 188728, 22.04.2019 «Аппарат для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» // Патент России № 188728, 22.04.2019 / Чепуряева О.С., Поздняков А.М., Михальченко Д.В., Шемонаев В.И., Клаучек С.В.

5. Марапов Д. Коэффициент корреляции Пирсона [Электронный ресурс]. URL: <http://biofeedback.com.ua/index.php/programmno-apparatnyj-kompleks-boslab-miografiya/> (дата обращения: 02.02.2021).

6. Новиков Д.А., Новочадов В.В. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типичные случаи). Волгоград: Издательство ВолГМУ, 2005. 84 с.

7. Чарыкова И.А., Рамза А.Г., Сороколит Я.Л., Булышко Е.С., Мухамова А.А. Аналитический обзор зарубежных научных публикаций на тему применения БОС в спорте // Прикладная спортивная наука. 2017. Т. 2. № 6. С. 105–116.

8. Gureev V.N., Lakizo I.G., Mazov N.A. Unethical authorship in scientific publications (a review of the problem). Scientific and Technical Information Processing. 2019. Т. 46. № 4. P. 219–232.