

---

---

# В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ GUIDE FOR GENERAL PRACTITIONERS

---

---

Научная статья

УДК 616.31:681.3

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2023-20-3-169-172>

## Опыт применения авторского лечебно-диагностического аппарата в клинике

Ольга Сергеевна Чепуряева

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

**Аннотация.** При проведении обследования пациентов в клинической стоматологической практике, особенно в случаях тотальной реконструкции окклюзии, важнейшей является диагностика состояния жевательных мышц человека, в частности определение их биоэлектрической активности и силы сокращения. От точности диагностики зависит правильность постановки диагноза и последующего лечения. Проведя анализ диагностических устройств, применяемых для изучения состояния жевательных мышц человека, мы выяснили, что в настоящее время нет тех, которые могут обеспечить проведение комплексных диагностических процедур. Поэтому мы разработали авторский прибор, который может быть использован для проведения гнатодинамометрии и электромиографии жевательных мышц человека, а также тренировки с БОС-терапией. В данной работе проведено масштабное исследование диагностических устройств и обследование 100 относительно здоровых добровольца в возрасте 18–35 лет. Определение эффективности диагностических аппаратов проводили клиническим и статистическим путем. По результатам исследования наибольшее количество баллов набрал разработанный нами «Аппарат ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ» – 85,83 балла. Адаптивный электромиограф «Синапсис» набрал меньше – 82,24 балла, а электронный гнатодинамометр «Визир-Э1000» (Россия) – только 79,47 балла.

**Ключевые слова:** электромиография, гнатодинамометрия, жевательная эффективность, сила сокращения жевательных мышц

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2023-20-3-169-172>

## The experience of using the author's therapeutic and diagnostic apparatus in the clinic

Olga S. Chepurayeva

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

**Abstract.** When examining patients in clinical dental practice, especially in cases of total occlusion reconstruction, the most important thing is to diagnose the condition of human masticatory muscles, in particular, to determine their bioelectric activity and contraction strength. The accuracy of the diagnosis depends on the correctness of the diagnosis and subsequent treatment. After analyzing the diagnostic devices used to study the condition of human masticatory muscles, we found out that today there are no those that can provide comprehensive diagnostic procedures. Therefore, we have developed an author's device that can be used for gnathodynamometry and electromyography of human masticatory muscles, as well as training with BOS therapy. In this work, a large-scale study of diagnostic devices was conducted, followed by a survey of 100 relatively healthy volunteers aged 18–35 years. The effectiveness of diagnostic devices was determined clinically and statistically. According to the results of the study, the following data were obtained: the highest number of points was scored by the "EMG-BOS AND GDM-BOS, EMG AND GDM APPARATUS" developed by us – 85.83 points. The adaptive electromyograph "Synapsis" scored less – 82.24 points, and the electronic gnathodynamometer "Vizir-E1000" (Russia) – only 79.47 points.

**Keywords:** electromyography, gnathodynamometry, masticatory efficiency, force of masticatory muscle contraction

При проведении обследования пациентов в клинической стоматологической практике, особенно в случаях тотальной реконструкции окклюзии, важнейшей является диагностика состояния жевательных мышц человека, в частности определение их биоэлектрической активности и силы сокращения. От точности диа-

гностики зависит правильность постановки диагноза и последующего лечения. Проведя анализ имеющихся в клинической практике диагностических устройств, применяемых для изучения состояния жевательных мышц человека, мы пришли к выводу, что в настоящее время среди них нет тех, которые могут обеспечить

© Чепуряева О.С., 2023

© Chepurayeva O.S., 2023

проведение комплексных диагностических процедур [1, 2]. Поэтому мы разработали авторский прибор, который может быть использован для проведения гнатодинамометрии и электромиографии жевательных мышц человека, а также тренировки с БОС-терапией – «Аппарат для проведения тренировки с электромиографической и гнатодинамометрической биологической обратной связью, определения силы сокращения жевательных мышц и биопотенциалов мышц» (далее – «Аппарат ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ») (Чепуряева О.С. Приоритет на полезную модель № 2023101663 от 25.01.2023 г.).

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить эффективность применения в клинической стоматологической практике «Аппарата ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ».

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для определения эффективности использования в клинической практике «Аппарата ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ» нами был разработан опросник, состоящий из 50 вопросов, разбитых на 5 групп: 1) удобство работы с программно-аппаратным комплексом, 2) полнота диагностических процедур, 3) комфорт для пациента, 4) затраты и потенциальная стоимость диагностики, 5) диагностическая точность и достоверность результатов. Были привлечены 10 специалистов из числа профессорско-преподавательского состава кафедры ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии и 10 специалистов из числа профессорско-преподавательского состава кафедры нормальной физиологии, которые являются экспертами в данной области. Далее ими был проведен экспертный анализ всех вопросов разработанного нами опросника.

Затем мы провели сравнительный анализ эффективности использования «Аппарата ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ» (Чепуряева О.С. Приоритет на полезную модель № 2023101663 от 25.01.2023 г.), адаптивного электромиографа «Синапсис» (Россия) и гнатодинамометра «Визир-Э1000» (Россия), а также анализ полученных результатов. Для подтверждения диагностических возможностей «Аппарата ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ» были обследованы здоровые добровольцы в количестве 100 человек, 50 мужчин и 50 женщин в возрасте 18–35 лет (молодой возраст по ВОЗ, 2022) [3].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для определения эффективности работы в реальных условиях клинической практики «Аппарата ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ» нами были определены следующие критерии оценки: информативность, точность диагностики, удобство использования, эффектив-

ность работы, портативность, возможность работы автономно, стоимость, понятный интерфейс, надежность, возможность легкого ремонта. Для подтверждения дифференцирующей способности опросника специалисты-эксперты проводили экспертную оценку каждого из отобранных утверждений с присвоением им весового коэффициента в диапазоне от 0 до 5 [4]. Сбор мнений специалистов проводился путем анкетного опроса. Оценка степени значимости параметров эксперты производили путем присвоения им рангового номера. Фактору, которому эксперт дал наивысшую оценку, присваивается ранг 1. Далее суммировались полученные оценки и заносились в таблицу. Затем производили расчет степени коэффициент корреляции Кенделла для определения согласованности экспертов [5].

Далее проводили сбор мнений специалистов путем анкетного опроса. Оценка степени значимости параметров эксперты производили путем присвоения им рангового номера. Фактору, которому эксперт давал наивысшую оценку, присваивали ранг 1. Далее суммировали полученные оценки и заносили в таблицу. Затем производили расчет степени конкордации для определения согласованности экспертов [4, 5, 6].

Если эксперт признал несколько факторов равнозначными, то им присваивался одинаковый ранговый номер. На основе данных анкетного опроса была составлена сводная матрица рангов, далее проводилось реформирование связанных рангов. Для оценки средней степени согласованности мнений всех экспертов мы воспользовались коэффициентом конкордации Пирсона, который равен 0,84. Такие значения коэффициента конкордации говорят о высокой степени согласованности экспертов. Следовательно, разработанный нами опросник можно использовать для дальнейшей работы. После проведения расчетов по каждому из критериев оценки были определены наиболее весомые.

#### Вес критериев оценки

Критерий оценки	Вес $\lambda$
Информативность	0,24
Точность диагностики	0,23
Удобство использования	0,02
Эффективность работы	0,17
Портативность	0,06
Возможность работы автономно	0,03
Стоимость	0,16
Понятный интерфейс	0
Надежность	0,09
Возможность легкого ремонта	0
Сумма	1

Далее эксперты проводили оценку аппаратов, сумма баллов умножалась на вес соответствующего критерия. В ходе экспертного анализа аппаратов были получены следующие данные: наибольшее количество баллов набрал «АППАРАТА ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ» – 85,83 балла. Адаптивный электромиограф «Синапсис» набрал меньше – 82,24 балла, а электронный гнатодинамометр «Визир-Э1000» (Россия) – 79,47 балла.

Нами использовались стандартные формулы для расчета коэффициента конкордации Пирсона, коэффициента корреляции Кендалла и степени согласованности экспертов на промежуточных этапах исследования. Для подтверждения доказательности полученных результатов мы провели расчет с учетом ошибки репрезентативности, которая составила 84,1. Ошибка выборки составила 12,24 при уровне значимости 99 %. Достаточный размер выборки – 60 человек, а в исследовании приняли участие 100 человек. Таким образом, полученные данные достоверны, выборка репрезентативна.

Затем проводили клинические исследования с участием здоровых добровольцев, каждый обследуемый подписывал согласие на участие в исследовании, согласие на обработку персональных данных и добровольное информированное согласие.

При обследовании пациентов были получены сопоставимые результаты гнатодинамометрии и электромиографии. У мужчин средние значения гнатодинамометрии справа составили  $(660 \pm 10)$  Н, слева –  $(530 \pm 7)$  Н. У женщин средние значения гнатодинамометрии справа составили  $(630 \pm 8)$  Н, слева –  $(510 \pm 7)$  Н. У мужчин средние значения электромиографии справа составили: частота  $(182 \pm 2)$  с, амплитуда  $(1226 \pm 5)$  мкВ, площадь  $(105 \pm 3)$  мВ $\times$ с, слева  $(177 \pm 5)$  с, амплитуда  $(1075 \pm 2)$  мкВ, площадь  $(98 \pm 4)$  мВ $\times$ с. У женщин средние значения гнатодинамометрии справа составили  $(172 \pm 3)$  с, амплитуда  $(1203 \pm 2)$  мкВ, площадь  $(99 \pm 4)$  мВ $\times$ с, слева  $(162 \pm 2)$  с, амплитуда  $(1026 \pm 3)$  мкВ, площадь  $(95 \pm 5)$  мВ $\times$ с. Среднеквадратичное отклонение было в пределах 0,2. Что говорит о высокой достоверности результатов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе нашего исследования доказано, что применение в клинической практике авторского «Аппарата ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ» может быть эффективней, чем адаптивного электромиографа «Синапсис» и гнатодинамометра «Визир-Э», так как он объединяет в себе несколько приборов для лучшей диагностики функционального состояния жевательных мышц человека. Это может оптимизировать работу клиники. При проведении диагностики приборы показали сопоставимые результаты гнатодинамометрии и электромиографии.

Разница в оценках экспертов небольшая. Однако полученные результаты доказывают преимущество применения «Аппарата ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ» по некоторым критериям: универсальность, надежность, эффективность работы, возможность использования без дополнительных затрат. При использовании «Аппарата ЭМГ-БОС и ГДМ-БОС, ЭМГ и ГДМ» в клинической практике можно сократить временные и финансовые затраты на диагностические процедуры. Исходя из полученных результатов, мы можем рекомендовать авторский аппарат для использования в клинической практике.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гуськова А. А., Карпенко Ю. А., Архарова О.Н. и др. Возможности электромиографии в диагностике нарушений зубочелюстной системы. *Наука молодых – Eruditio Juvenium*. 2019;4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-elektromiografii-v-diagnostike-narusheniy-zubochelyustnoy-sistemy> (дата обращения: 20.04.2023).
2. Худорошков Ю.Г., Карагозян Я.С. Оценка функционального состояния жевательных мышц у пациентов с постоянным прикусом в норме и с нарушениями окклюзии. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25013> (дата обращения: 15.11.2022).
3. Шемонаев В.И., Машков А.В., Малолеткова А.А. и др. Оценка функционального состояния жевательного звена зубочелюстной системы по данным гнатодинамометрии и электромиографии у лиц 18–35 лет с полными зубными рядами при ортогнатическом прикусе. *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки*. 2014;4(10):17–23.
4. Наркевич А.Н., Виноградов К.А. Выбор метода для статистического анализа медицинских данных и способа графического представления результатов. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2019;4(68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-metoda-dlya-statisticheskogo-analiza-meditsinskih-dannyh-i-sposoba-graficheskogo-predstavleniya-rezultatov> (дата обращения: 20.04.2023).
5. Новиков Д.А., Новочадов В.В. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи). Волгоград: Издательство ВолГМУ, 2005. 84 с.
6. Марапов Д. Коэффициент корреляции Пирсона. URL: <http://biofeedback.com.ua/index.php/programmno-apparatnyj-kompleks-boslab-miografiya/> (дата обращения: 02.10.2019).

### REFERENCES

1. Guskova A.A., Karpenko Yu.A., Arkharova O.N. et al. Possibilities of electromyography in the diagnosis of disorders of the dental system. *Nauka molodykh – Eruditio Juvenium*. 2019;4. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-elektromiografii-v-diagnostike-narusheniy-zubochelyustnoy-sistemy> (accessed: 20.04.2023).
2. Khudoroshkov Yu.G., Karagozyan Ya.S. Assessment of the functional state of the masticatory muscles in patients

with a permanent bite in normal and with occlusion disorders. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education*. 2016;4. (In Russ.) URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25013> (accessed: 15.11.2022).

3. Shemonaev V.I., Mashkov A.V., Maloletkova A.A. and others. Evaluation of the functional state of the masticatory link of the dentition system according to gnathodynamometry and electromyography in persons 18–35 years old with complete dentition with orthognathic bite. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11: Estestvennye nauki = Bulletin of the Volgograd State University. Series 11: Natural Sciences*. 2014;4(10):17–23. (In Russ.).

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Информация об авторе**

*О.С. Чепуряева* – методист и аспирант кафедры ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; [chepurjaeva@mail.ru](mailto:chepurjaeva@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1642-410X>

Статья поступила в редакцию 01.06.2023; одобрена после рецензирования 03.08.2023; принята к публикации 14.08.2023.

**Competing interests.** The author declares that they have no competing interests.

**Information about the author**

*Olga S. Chepuryaeva* – a methodologist and postgraduate student of the Department of Orthopedic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; [chepurjaeva@mail.ru](mailto:chepurjaeva@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1642-410X>

The article was submitted 01.06.2023; approved after reviewing 03.08.2023; accepted for publication 14.08.2023

4. Narkevich A. N., Vinogradov K. A. Choosing a method for statistical analysis of medical data and a method of graphical representation of results. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya = Social aspects of public health*. 2019;4(68). (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-metoda-dlya-statisticheskogo-analiza-meditsinskih-dannyh-i-sposoba-graficheskogo-predstavleniya-rezultatov> (accessed: 20.04.2023).

5. Novikov D.A., Novochadov V.V. Statistical methods in a biomedical experiment (typical cases). Volgograd; Publishing House VolgSMU, 2005. 84 p. (In Russ.).

6. Marapov D. Pearson correlation coefficient. (In Russ.) URL: <http://biofeedback.com.ua/index.php/programmno-apparatnyj-kompleks-boslab-miografiya/> (accessed: 02.10.2019).