

Применение авторского аппаратно-программного диагностического комплекса у пациентов с полной вторичной адентией

В.В. Шкарин, Ю.А. Македонова, Е.Н. Ярыгина, А.В. Александров, А.Г. Павлова-Адамович, Д.Ю. Дьяченко

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Полная вторичная адентия – это двусторонняя проблема как для пациента, так и для врача-стоматолога. Пациенты не могут вести полноценный образ жизни в виду нарушения эстетики, функций жевания, врачи-стоматологи испытывают определенные трудности при проведении диагностических манипуляций у данной категории больных. В настоящее время отсутствуют методы определения объема открывания рта при беззубых челюстях с помощью аппаратно-программного комплекса, что и послужило целью исследования. Работа построена на обследовании 30 человек с диагнозом полная вторичная адентия, группу контроля составили здоровые люди, не имеющие частичную вторичную адентию. Для частоты проведения исследования выполнен корреляционный анализ критериев, полученных с помощью штанген-циркуля и аппаратно-программного комплекса. Проведенный сравнительный анализ выявил достоверность полученных данных с помощью разработанного авторами устройства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: открывание рта, полная вторичная адентия, штанген-циркуль, аппаратно-программный комплекс.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Application of the author's hardware and software diagnostic complex in patients with complete secondary adentia

V.V. Shkarin., Yu.A. Makedonova, E.N. Yarygina, A.V. Aleksandrov, A.G. Pavlova-Adamovich, D.Yu. Dyachenko

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

SUMMARY

Complete secondary adentia is a two-sided problem for both the patient and the dentist. Patients cannot lead a full-fledged lifestyle due to impaired aesthetics and chewing functions, and dentists experience certain difficulties in performing diagnostic manipulations in this category of patients. Currently, there are no methods for determining the volume of mouth opening in toothless jaws using a hardware and software package, which was the purpose of the study. The work is based on the examination of 30 people with a diagnosis of complete secondary adentia, the control group consisted of healthy people without partial secondary adentia. For the frequency of the study, a correlation analysis of the criteria obtained using a caliper compass and a hardware and software complex was performed. The comparative analysis revealed the reliability of the data obtained using the device developed by the authors.

KEYWORDS: mouth opening, complete secondary adentia, caliper compass, hardware and software complex.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Терапия пациентов с полным отсутствием зубов представляет собой сложную задачу для врача-стоматолога. Лечение направлено на восстановление эстетики, функции жевания, на общее оздоровление пациента [1].

Полная потеря зубов встречается у лиц старше 60 лет, однако, в настоящее время имеется закономерность, что в 18% случаев пациенты в возрасте 40 лет также нуждаются в полных съемных протезах [2]. В связи со снижением адаптационных, приспособительных возможностей организма человека для стоматолога и определяется главная особенность сложности ведения данной категории пациентов [3]. Трудности ведения обосновываются тем, что в организме происходят атрофические процессы, теряются ориентиры, определяющие форму и высоту лица, что необходимо учитывать при планировании ортопедического лечения [4, 5]. Также отмечаются дефлексия и девиация нижней челюсти, в результате которых развиваются изменения в височно-нижнечелюстном суставе [6, 7].

Огромное практическое значение имеет выполнение диагностических манипуляций при беззубой челюсти. Врачу-стоматологу важно знать закономерности строения челюсти, так как восстановительные задачи могут быть решены только путем проведения тщательного анализа взаимосвязанных и взаимозависимых анатомических и функциональных закономерностей [8].

Одним из методов клинического обследования при полном отсутствии зубов является определение степени открывания рта [9]. Однако, существующие способы измерения объема открывания рта основываются на измерении расстояния от резцов верхней челюсти до резцов нижней челюсти линейкой или штангенциркулем. В виду полного отсутствия зубов у данной категории больных, для врача-стоматолога определение искомого параметра вызывает трудности. Для решения данной проблемы разработано многофункциональное гнатическое устройство, позволяющее определить степень открывания рта в атмосферах.

Разработанное устройство состоит из 3-х частей:

1. Внутриротовое устройство – возможность закрепления на беззубой челюсти для разобщения и проведения диагностической процедуры, возможность удержания внутреннего давления до 4 бар, возможность химической дезинфекции, различный размерный ряд устройства.
2. Блок управления – возможность нагнетания и удержания воздуха во внутриротовом устройстве с заданными барометрическими показателями, возможность измерения давления в воздушной системе устройства в ходе исследования, возможность управления устройством и ходом процедуры, возможность передачи данных исследования на компьютер.
3. Компьютерная программа – программное обеспечение для операционной системы Windows 10 с возможностью принятия данных блока управления, их анализа, вывода результатов исследования, сохранения полученных результатов.

Данное устройство облегчает не только выполнение стоматологических манипуляций врачу-стоматологу, но и способствует определению такого важного диагностического критерия как степень открывания рта [10]. Однако, целесообразно проведение сравнительного анализа эффективности многофункционального гнатического устройства у пациентов с полным отсутствием зубов, что и легло в цель настоящего исследования.

Цель исследования – обоснование эффективности применения многофункционального гнатического устройства у пациентов с полным отсутствием зубов.

Материалы и методы

В исследование приняло участие 30 пациентов с диагнозом «Полная вторичная адентия» в возрасте 44–59 лет (средний возраст по ВОЗ). Группу контроля составили 30 человек аналогичного возраста, имеющие полноценный зубной ряд. Средний возраст обследуемых равнялся $53,8 \pm 2,8$ лет. Определяли степень открывания рта с помощью штангенциркуля и разработанного авторского устройства. Разработанное устройство состоит из 3 частей. Внутриротовое устройство выполнено из безвредного эластичного материала, способного, в рамках выполнения устройства, выдержать внутреннее давление 4 бар, устройство имеет возможность подвергаться циклической химической стерилизации. Данная часть устройства предназначена для непосредственного контакта с полостью рта пациента, сжатия и деформации ее зубными рядами, как часть процесса диагностической процедуры.

Блок управления – устройство, выполненное в форме единой конструкции, включающее в себя элементы управления компонентами, воздушный компрессор, контроллер управления воздушным компрессором, клапаны, элементы связи с программным обеспечением. Блок управления контролирует внутреннее давление в системе силиконового внутриротового устройства и производит измерение барометрических показателей и последующей отправкой их на персональный компьютер исследователя.

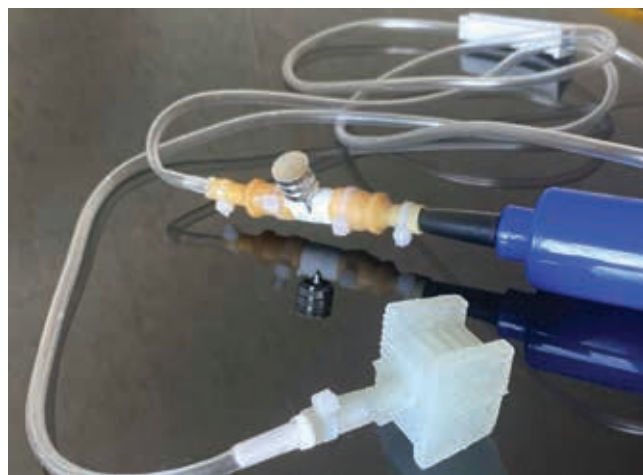


Рисунок 1. Внешний вид аппаратно-программного комплекса

Компьютерная программа – программа, представленная единым пакетом, поставляемым в комплекте с устройством, которая устанавливается на персональный компьютер с операционной системой Windows 10. Ее основная задача состоит в том, чтобы обработать сигнал блока управления с барометрическими данными внутриротового устройства и вывести результат исследования в доступной форме для понимания врача-стоматолога для дальнейшей постановки диагноза исследуемому пациенту (рис. 1).

У аппаратно-программного комплекса предусмотрен оригинальный вид исполнения: внутриротовые устройства индивидуального изготовления или из стандартизированного размерного ряда, товарный блок типового вида изготовления. Аппаратно-программный комплекс представлен в виде комплекса, поставляемого в совместном формате, включающем в себя блок управления, воздушные магистрали (для соединения внутриротовых устройств с блоком управления), программное обеспечение, комплект внутриротовых устройств стандартизированного зубного ряда. Условия эксплуатации устройства предусматривают его применение в стоматологических медицинских организациях различных форм собственности непосредственно на клиническом приеме пациентов.

У пациентов с полной вторичной адентией определяли объем открывания рта с помощью АПК в барах, у здоровых людей с помощью штангенциркуля, в мм. Также с помощью аппаратно-программного комплекса проводили ряд тестов на максимальную силу сжатия и на поддержание давления.

Данные, полученные в результате исследований, обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ Statistica 10 и Microsoft Excel Windows 2016. Статистический анализ проводился методом вариационной статистики с определением средней величины (M), ее средней ошибки ($\pm m$), стандартного отклонения (d), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t). Для определения зависимости между показателями группы контроля и группой сравнения выполнен корреляционный

анализ с расчетом коэффициента Пирсона. Оценку силы корреляционной связи рассчитывали с помощью таблицы Чеддока (см. таблицу).

Таблица
Таблица Чеддока

Абсолютное значение r_{xy}	Теснота (сила) корреляционной связи
Менее 0,3	Слабая
От 0,3 до 0,5	Умеренная
От 0,5 до 0,7	Заметная
От 0,7 до 0,9	Высокая
Более 0,9	Весьма высокая

Различие между сравниваемыми показателями считалось достоверным при $p < 0,05$, $p < 0,01$, $t \geq 2$.

Результаты и их обсуждение.

В группе здоровых людей объем открывания рта составил $44,5 \pm 0,7$ мм при измерении при помощи штангенциркуля, при использовании многофункционального гнатического устройства – $1,42 \pm 0,1$ атм. Тест на максимальную силу сжатия составил $3,24 \pm 0,23$ атм, тест на поддержание давления – $84,78 \pm 5,12$ с. У пациентов с полной вторичной адентией измерение степени открывания рта с помощью штангенциркуля не представляется возможным ввиду отсутствия зубов на верхней и нижней челюсти. Для частоты проведения исследования в группе здоровых людей выполнен корреляционный анализ для достоверности полученных результатов с помощью аппаратно-программного комплекса.

Так, выявлена корреляционная взаимосвязь, при уменьшении данных, полученных с помощью штангенциркуля, отмечается увеличение показателей, полученных с помощью аппаратно-программного комплекса (рис. 2).

При увеличении расстояния между передними резцами верхней и нижней челюсти, наблюдается увеличение давления (см. таблицу). Расстояние в 44,5 мм соответствовало 1,42 атм, 43,6 мм – 1,8 атм, 43,0 мм – 2,0 атм, 42,8 мм – 2,2 атм, 41,6 мм – 2,4 атм. Коэффициент Пирсона составил 0,97 – сила корреляционной связи расценивалась как весьма высокая.

У пациентов с полной вторичной адентией объем открывания рта составил $2,23 \pm 0,17$ атм, что свидетельствовало об ограничении открывания рта. Максимальная сила сжатия составила $3,66 \pm 0,32$ атм, что в 1,1 раза больше относительно группы контроля, на поддержание давления – $27,35 \pm 2,47$ с. Уменьшение в 3,1 раза времени при проведении теста на поддержание давления свидетельствовало об уменьшении выносливости жевательной мускулатуры. Пациенты ввиду отсутствия зубов испытывают определенные трудности при пережевывании пищи.

Выводы

При проведении настоящего исследования выполнен корреляционный анализ, подтверждающий достоверность полученных результатов с помощью аппаратно-программного комплекса. Данное устройство целесообразно использовать на стоматологическом приеме для проведения диагностических манипуляций. В дальнейшем планируется применение силикона, для создания внутриротовых

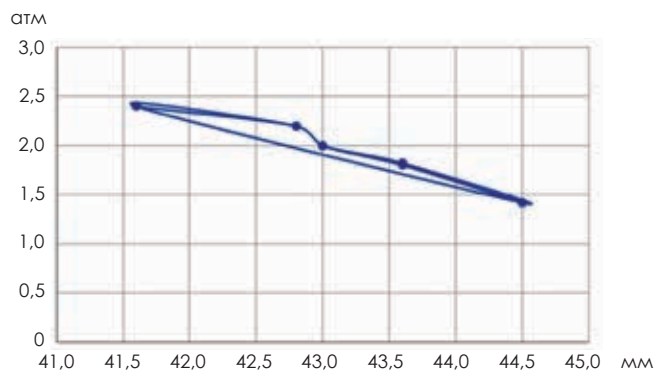


Рисунок 2. Корреляционная взаимосвязь изменений динамики открывания рта

устройств, различных пластиков для 3D FDM печати, а также фотополимерных смол для DLP 3D печати литевых, пресс форм и деталей устройства, вспомогательных конструктивных элементов на этапах исследования, предусмотрено применение различного программного обеспечения для полного цикла создания электронной схемы устройства и всех конструкционных элементов аппаратно-программного комплекса.

Список литературы / References

1. Kuzmanovic Pficer J., Dodic S., Lazic V., Trajkovic G., Milic N., Milicic B. Occlusal stabilization splint for patients with temporomandibular disorders: meta-analysis of short and long term effects. *PLoS One*. 2017;12(2) <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0171296>.
2. LeResche L., Mancl L.A., Drangsholt M.T., Huang G., Von Korff M. Predictors of Onset of Facial Pain and Temporomandibular Disorders in Early Adolescence. *Pain*. 2007;129:269–278. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17134830/>.
3. Ярыгина Е.Н., Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Дьяченко С.В. Оценка реабилитационного потенциала жевательной мускулатуры пациентов с височно-нижнечелюстным миофасциальным болевым синдромом: рандомизированное проспективное контролируемое исследование // Кубанский научный медицинский вестник. 2024;31(6):56–71. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-6-56-71>.
4. Yarygina E.N., Shkarin V.V., Makedonova Yu. A., Dyachenko S.V. Assessment of the rehabilitation potential of patients with masticatory muscles with temporomandibular myofascial pain syndrome: a randomized prospective controlled trial // *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2024;31(6):56–71. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-6-56-71>.
5. Yarygina E.N., Shkarin V.V., Makedonova Yu. A., Dyachenko D.Yu., Gavrikova L.M., Yavuz I. Identification of the main risk factors for occlusal disorders // *International Journal of Dentistry and Oral Research* / 2024;4(3):90–95. Doi: 10.61139/ijdor.1564396.
6. Shkarin V.V., Yarygina E.N., Makedonova Yu. A., Dyachenko D.Yu., Gavrikova L.M., Yavuz I. Modern Methods of Diagnosis of Occlusive Imbalance in Patients with Temporomandibular Myofascial Pain Syndrome // *International Journal of Dentistry and Oral Research* – 2024;4(3):114–118. DOI: 10.61139/ijdor.1564410.
7. Shaffer S.M., Brismée J.M., Sizer P.S., Courtney C.A. Temporomandibular disorders. Part 1: anatomy and examination/diagnosis. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2014 Feb;22(1):2–12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24976743/>.
8. de Kanter R.J.A.M., Battistuzzi P.G.F.C.M., Truin G.-J. Temporomandibular Disorders: "Occlusion" Matters! *Pain Res. Manag.* 2018;2018:8746858. <https://www.hindawi.com/journals/prm/2018/8746858/>.
9. Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Осыко А.Н., Александров А.В., Павлова-Адамович А.Г., Ставская С.В. Обоснование применения пневмотренажера-ротаторасширителя у больных с гипертонусом жевательных мышц // Медицинский алфавит. – 2021. – № 12. – с. 72–82. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46139822>.
10. Yu. A. Makedonov A., Vorobyov A.A., Osyko A.N., Alexandrov A.V., Pavlova-Adamovich A.G., Stavskaya S.V. Treatment with the use of a rotorextensioner in patients with masticatory muscle hypertension // *Medical alphabet* – 2021. – No. 12. – pp. 72–82. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46139822>.
11. Chisnoiu A.M., Picos A.M., Popa S., Chisnoiu P.D., Lascu L., Picos A., Chisnoiu R. Factors Involved in the Etiology of Temporomandibular Disorders – A Literature Review. *Med. Pharm. Rep.* 2015;88:473–478. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26732121/>.
12. Воробьев А.А., Македонова Ю.А., Александров А.В., Зозуля Е.Ю. Гнатическое устройство / Патент № RU2744236 от 04.03.2021. <https://findpatent.ru/patent/274/2744236.html>.
13. Vorobyev A.A., Makedonova Yu. A., Alexandrov A.V., Zozulya E.Y. Gnatice device / Patent No. RU2744236 dated 03/04/2021. <https://findpatent.ru/patent/274/2744236.html>.

Исследование выполнено в рамках реализации Гранта Администрации Волгоградской области – соглашение № 1 – 2024 г.

Информация об авторах

Шкарин Владимир Вячеславович^{1, 2}, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения
E-mail: post@volgmed.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>.
SPIN-код: 7560-1787. AuthorID: 631063

Македонова Юлия Алексеевна^{1, 2}, д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии,
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>.
SPIN-код: 4573-5040. AuthorID: 693444

Ярыгина Елена Николаевна¹, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.
SPIN-код: 6284-9402. AuthorID: 629871

Александров Александр Викторович¹, аспирант кафедры стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования
E-mail: mihai-m@yandex.ru. SPIN-код: 8593-1330. AuthorID: 933307

Павлова-Адамович Анастасия Геннадьевна¹, доцент кафедры стоматологии
E-mail: cheremuha07@rambler.ru.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>. SPIN-код: 1134-6154. AuthorID: 904344

Дьяченко Денис Юрьевич¹, доцент кафедры стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4445-6109>.
SPIN-код: 6941-6013. AuthorID: 907617

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация
² Институт непрерывного медицинского и фармацевтического образования

Контактная информация:

Македонова Юлия Алексеевна. E-mail: mihai-m@yandex.ru

Для цитирования: Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Ярыгина Е.Н., Александров А.В., Павлова-Адамович А.Г., Дьяченко Д.Ю. Применение авторского аппаратно-программного диагностического комплекса у пациентов с полной вторичной адентией // Медицинский алфавит. 2025;(1):46–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-46-49>

Author information

Shkarin Vladimir Vyacheslavovich^{1, 2}, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare
E-mail: post@volgmed.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>.
SPIN-код: 7560-1787. AuthorID: 631063

Makedonova Yulia Alekseevna^{1, 2}, MD, Professor, Head of the Department of Dentistry
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>.
SPIN-код: 4573-5040. AuthorID: 693444

Yarygina Elena Nikolaevna¹, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery
E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.
SPIN-код: 6284-9402. AuthorID: 629871

Alexandrov Alexander Viktorovich¹, Postgraduate student of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education
E-mail: mihai-m@yandex.ru. SPIN-код: 8593-1330. AuthorID: 933307

Pavlova-Adamovich Anastasia Gennadievna¹, Associate Professor of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>. SPIN-код: 1134-6154. AuthorID: 904344

Denis Dyachenko¹, Associate Professor of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education
E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4445-6109>.
SPIN: 6941-6013. AuthorID: 907617

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation
² Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education

Contact information

Makedonova Yulia Alekseevna. E-mail: mihai-m@yandex.ru

For citation: Shkarin V.V., Makedonova Yu.A., Yarygina E.N., Aleksandrov A.V., Pavlova-Adamovich A.G., Dyachenko D.Yu. Application of the author's hardware and software diagnostic complex in patients with complete secondary adentia // Medical alphabet. 2025;(1):46–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-1-46-49>



**СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ РОССИИ**

Всероссийский календарный план

**2025
год**

1 – 30 марта	Пермь	Научно-практическая конференция, посвященная 90-летию кафедры ортопедической стоматологии ПГМУ им. ак. Е. А. Вагнера «Современная стоматология: опыт прошлого – фундамент будущего» в рамках Пермского стоматологического форума
1 марта	Якутск	Чемпионат стоматологического мастерства «Лучшая работа в эстетической стоматологии – 2025»
4 – 6 марта	Москва	Продвинутый лекционно-практический курс «Ортопедический протокол немедленной нагрузки с опорой на имплантаты с винтовой фиксацией»
12 марта	Волгоград	Семинар «Фармакотерапия в практике врача стоматолога» в рамках открытого Всероссийского стоматологического форума «Нижеволжский стоматологический форум – 2025»
12 марта	Волгоград	Симпозиум «Актуальные стоматологические проблемы детского возраста» в рамках открытого Всероссийского стоматологического форума «Нижеволжский стоматологический форум – 2025»
12 марта	Волгоград	Симпозиум «Актуальные вопросы ортодонтии и ортопедической стоматологии» в рамках открытого Всероссийского стоматологического форума «Нижеволжский стоматологический форум – 2025»
12 – 14 марта	Казань	Продвинутый лекционно-практический курс «Ортопедический протокол немедленной нагрузки с опорой на имплантаты с винтовой фиксацией»
13 марта	Волгоград	Круглый стол «Юридические аспекты деятельности медицинских организаций» в рамках открытого Всероссийского стоматологического форума «Нижеволжский стоматологический форум – 2025»

Подробнее: <https://e-stomatology.ru/star/plan/2025/>