

DOI: 10.56871/RBR.2024.31.87.003
УДК 616.31: 681.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОРСКОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ИДЕНТИЧНЫХ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОККЛЮЗОГРАММ

© Ольга Сергеевна Чепуряева

Волгоградский государственный медицинский университет. 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, 1

Контактная информация: Ольга Сергеевна Чепуряева — аспирант кафедры ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии, соискатель кафедры нормальной физиологии. E-mail: chepurjaeva@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1642-410X> SPIN: 6895-5450

Для цитирования: Чепуряева О.С. Определение эффективности авторского способа получения идентичных растровых изображений окклюдозограмм // Российские биомедицинские исследования. 2024. Т. 9. № 1. С. 19–23. DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2024.31.87.003>

Поступила: 09.01.2024

Одобрена: 05.02.2024

Принята к печати: 04.03.2024

Резюме. Диагностике окклюзионных контактов, а также их воспроизведению стоматологи придают большое значение. Именно от точности восстановления окклюзионных контактов зависит качество проведенного лечения. В настоящее время нет способа, который бы гарантировал точный, быстрый, эффективный результат, поэтому мы разработали и запатентовали авторский способ получения растровых изображений окклюдозограмм. Мы провели патентный поиск всех похожих способов оценки окклюзии и окклюзионных взаимоотношений в доступных нам источниках литературы. Далее мы сравнили наш авторский способ получения растровых изображений окклюдозограмм с другими известными методами. В результате проведенного исследования нами была доказана эффективность применения авторского способа получения растровых изображений окклюдозограмм в клинической стоматологической практике.

Ключевые слова: окклюдозография, площадь окклюзионных контактов, планшетный сканер, диагностика, окклюзионный отпечаток

DETERMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE AUTHOR'S METHOD OF OBTAINING IDENTICAL RASTER IMAGES OF OCCLUSIOGRAMS

© Olga S. Chepurjaeva

Volgograd State Medical University. Fallen Fighters Square, 1, Volgograd, Russian Federation, 400131

Contact information: Olga S. Chepurjaeva — postgraduate student of the Department of Orthopedic Dentistry with a course in clinical Dentistry, candidate of the Department of Normal Physiology. E-mail: chepurjaeva@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1642-410X> SPIN: 6895-5450

For citation: Chepurjaeva OS. Determination of the effectiveness of the author's method of obtaining identical raster images of occlusiograms. Russian Biomedical Research. 2024;9(1):19-23. DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2024.31.87.003>

Received: 09.01.2024

Revised: 05.02.2024

Accepted: 04.03.2024

Abstract. Dentists attach great importance to the diagnosis of occlusive contacts, as well as their reproduction. The quality of the treatment depends on the accuracy of the restoration of occlusal contacts. To date, there is no way that would guarantee an accurate, fast, effective result. Therefore, we have developed and patented an author's method for obtaining bitmap images of occlusograms. We conducted a patent search for all similar methods of assessing occlusion and occlusive relationships in the literature sources available to us. Next, we compared our author's method of obtaining bitmap images of occlusograms with other known methods. And as a result of the conducted research, we have proved the effectiveness of the author's method of obtaining raster images of occlusograms in clinical dental practice.

Keywords: occlusography, area of occlusal contacts, flatbed scanner, diagnostics, occlusal fingerprint

ВВЕДЕНИЕ

Диагностика окклюзионных контактов, анализ различных положений нижней челюсти, исследование состояния мышц и височно-нижнечелюстного сустава важны в стоматологической практике. На этапах обследования пациентов до и после проведенного стоматологического лечения стоматологи придадут большое значение воспроизведению окклюзионных контактов. Именно от точности восстановления окклюзионных контактов зависит качество проведенного лечения [1–3].

Физиологическую окклюзию обеспечивают окклюзионные контакты жевательных зубов, которые характеризуются наличием на жевательной поверхности зубов верхней и нижней фиссур и бугорков [2, 4].

Восстановление функции жевания — это один из основных результатов качественно проведенного стоматологического лечения, будь то ортопедическое, ортодонтическое или, в меньшей мере, терапевтическое лечение [1, 7, 13]. Нарушение или неправильное восстановление рельефа окклюзионного ландшафта [11] ведет к увеличению тревожности пациента из-за нарушения жизненно важной функции жевания [4]. Несмотря на многообразие возможных современных исследований стоматологического пациента, существующих на данное время [8, 14], методы определения жевательной эффективности остаются максимально информативными и в полной мере характеризующими качество восстановления функции жевания [5, 6, 12]. Точное восстановление окклюзионных контактов и околоконтактных зон при стоматологическом лечении, является одной из сложнейших задач в работе врача-стоматолога, и для ее решения были разработаны различные устройства, воспроизводящие движения нижней челюсти, а также предложены различные способы определения и фиксации взаимоотношений челюстей. Есть множество способов регистрации окклюзии, также есть несколько способов переноса рельефа окклюзионной поверхности на персональный компьютер и далее в программу для определения площади окклюзионной поверхности. Однако проблема все еще не решена. А.В. Машковым предложен способ получения растровых изображений с помощью негатоскопа, фотоаппарата и штатива. Изображение окклюдозграммы при этом размещалось на негатоскопе, далее фотографировалось и переносилось в персональный компьютер для последующего анализа [2, 9]. На наш взгляд, это неудобно, требует наличия дополнительного оборудования в виде негатоскопа и качественного фотоаппарата и все равно не гарантирует получение идентичных изображений.

Из литературы известен способ создания окклюзионных контактов и зубных протезов, использующий полученную в полости рта окклюдозграмму, по которой формируют на гипсовой модели плоскость, в которой лежат контактные точки перпендикулярно оси зуба, и создают площади окклюзионных контактов в зависимости от степени атрофии костной ткани челюсти, по которой восстанавливают окклюзионные контакты, их локализацию и площадь окклюзионной поверхности

искусственных зубов [10, 11]. Недостатком данного способа является метод окклюдозграммы по определению положения окклюзионных контактов при переносе на гипсовую модель, по которой получают условную плоскость с расположением контактных точек, что не обеспечивает точное воспроизведение окклюзионных поверхностей искусственных зубов и определение параметров межокклюзионного пространства пары антагонизирующих зубов, а также не позволяет получать точные параметры искусственного рельефа окклюзионных поверхностей антагонизирующих зубов.

В связи с необходимостью точной диагностики, получения качественных растровых изображений окклюдозграмм, автор посчитала, что нужно разработать новый «Способ получения идентичных растровых изображений окклюдозграмм» [12].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить эффективность авторского способа получения идентичных растровых изображений окклюдозграмм.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На кафедре ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии ФГБОУ ВО «ВолгГМУ» МЗ РФ были проведены исследования, направленные на оценку эффективности разработанного автором данной статьи «Способа получения идентичных растровых изображений окклюдозграмм» [10], а также проверку возможности использования полученных изображений в разработанной Машковым А.В., Чепуряевой О.С., Шемонаевым В.И. и другими «Программе для измерения площадей окклюзионных контактов по растровому изображению» [12].

В качестве исходных данных для работы в «Программе для измерения площадей окклюзионных контактов по растровому изображению» используются сканированные изображения окклюдозграмм пациента в центральной окклюзии. Окклюдозграмму мы получали с помощью разработанного на кафедре ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии способа [2]. Далее в соответствии с разработанным «Способом получения идентичных растровых изображений окклюдозграмм» для выявления окклюзионных контактов предварительно получали в полости рта окклюдозграмму контактных точек зубов. В качестве материала для регистрации окклюзионных контактов использовали базисный воск толщиной $2,0 \pm 0,2$ мм в виде пластины розового цвета с размерами $180 \times 90 \times 1,8$ мм, цвет и оптические свойства которого дают возможность достижения точной тарировки толщины пластины по изменениям в соответствии с окклюзионными поверхностями и получения цветовых характеристик по разновидности толщин на отпечатке рельефа окклюзионных поверхностей антагонизирующих зубов. Для придания жесткости восковую пластину закрепляли на проволочном каркасе, изогнутом по форме зубного ряда, плотно прижимая по краям проволочного каркаса. Затем данную конструкцию

подогревали на водяной бане до температуры полости рта 35,5–37,5 °С, обеспечивая получение легкодеформируемого отпечатка окклюзионной поверхности антагонизирующих зубов.

Каркас с восковой пластиной вводили в полость рта и позиционировали его относительно зубного ряда верхней челюсти, затем пациент смыкал зубы с максимальным усилием в положении центральной окклюзии, при котором возможно максимальное сокращение жевательной мускулатуры. Полученную окклюдозограмму выводили из полости рта, охлаждали и получали фиксированный отпечаток окклюзионных поверхностей и окклюзионных контактов антагонизирующих зубов.

Дальнейшие операции по фиксации и изучению окклюзионных контактов антагонизирующих зубов проводили вне полости рта, без участия пациента.

Для получения «Идентичных растровых изображений окклюдозограмм» необходимо создать заготовку. Это просто сделать даже в домашних условиях. Необходимо взять лист плотной белой бумаги формата А4, определить центр листа и нарисовать крест. Линии должны быть строго перпендикулярны друг другу, то есть углы между линиями строго 90°. После этого необходимо провести через центр горизонтальную и вертикальную линии к краю листа, далее отступить от центра 50 мм и поставить точки на горизонтали и вертикали, после соединить 4 точки и получить квадрат со сторонами 100 мм.

Далее в данном квадрате необходимо разместить полученную ранее окклюдозограмму, закрепить ее прозрачной липкой лентой и поместить данную конструкцию на стекло сканера планшетного настольного для сканирования документов окклюдозограммой вниз на стекло, а лист белой бумаги должен быть сверху. Затем надо открыть программу для сканирования изображений на персональном компьютере. В нашем случае мы использовали планшетный настольный сканер для сканирования документов Kyocera ECOSYS M2530dn KX и программу для сканирования изображений ABBYY FineReader 14/ FineReader.exe, также можно использовать любую доступную программу для сканирования изображения. Необходимо выбрать в настройках «Полноцветный», «Фото». Далее выбрать команду «Сканировать» и получить «Растровое идентичное изображение окклюдозограммы» на экране персонального компьютера. Полученные изображения можно использовать для диагностики состояния зубов и зубных рядов до, на этапах и после проведенного лечения. Восковая пластинка сканируется на просвет, в результате чего на сканированном изображении окклюзионные контакты различаются по яркости, которая зависит от плотности смыкания зубов-антагонистов.

В ходе исследования было обследовано 50 пациентов в возрасте 18–35 лет обоего пола с интактными зубными рядами, здоровым пародонтом и ортогнатическим прикусом. Получено 150 окклюдозограмм, зафиксировано среднее время с момента изготовления окклюдозограммы до получения окклюзионного отпечатка на мониторе персонального компьютера, пригодного для анализа в разработанной нами программе для определения площади окклюзионной поверхности. Далее данные заносились в таблицы и анализировались. Статистическая

обработка результатов исследования проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica, Microsoft Office. Цифровые данные обрабатывали на персональном компьютере методом вариационной статистики. Использовали t-критерий Стьюдента, коэффициент корреляции (r) Пирсона. Доверительный интервал со случайным отклонением составлял не более 5% ($p < 0,05$). При изучении результатов исследования использовались принципы научно-доказательной медицины [2, 6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При получении окклюдозограмм в ходе проводимого исследования по разработанной автором методике и дальнейшей обработке с помощью «Способа получения идентичных растровых изображений окклюдозограмм», последующего переноса полученных изображений в «Программу для измерения площадей окклюзионных контактов по растровому изображению» [12] в среднем было затрачено 155 секунд, а при работе по методике, предложенной А.В. Машковым, на ту же работу затрачено в среднем 725 секунд, что на 570 секунд больше, чем получение растровых изображений окклюдозограмм с использованием авторского способа. При более высокой скорости работы качество растровых изображений не пострадало и повторяемость выросла. То есть получение изображений с использованием авторского «Способа получения идентичных растровых изображений окклюдозограмм» может повысить производительность в 4,7 раза по сравнению с другими способами, используемыми ранее ($p < 0,001$), например, способом доцента кафедры ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии ВолГМУ А.В. Машкова.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования была доказана эффективность авторского «Способа получения растровых изображений окклюдозограмм» для диагностики жевательной эффективности. Так, при получении растровых изображений окклюдозограмм с помощью способа, предложенного автором данной статьи, время для переноса с восковой репродукции рельефа окклюзионной поверхности в цифровую модель сокращается на 570 секунд, что в 4,7 раза быстрее используемого ранее метода. Таким образом, применение данного авторского способа повышает КПД врача-стоматолога, сокращает временные затраты, а работа в целом может стать удобней, дешевле, проще, эффективней, доступней. В связи с этим можно рекомендовать данный «Способ получения идентичных растровых изображений окклюдозограмм» для диагностики жевательной эффективности и использования в клинической стоматологической практике.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Автор прочитал и одобрил финальную версию перед публикацией.

Источник финансирования. Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Автор получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

The author read and approved the final version before publication.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриенко С.В., Чижикова Т.С., Юсупов Р.Д. и др. Балльно-рейтинговая система оценки состояния окклюзии у студентов. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015; 3(4): 584–8. URL: <https://applied-research.ru/article/view?id=6675> (дата обращения: 18.08.2023).
2. Машков А.В. Обоснование ортопедического лечения несъемными зубными протезами с учетом хронопрофиля пациента и индивидуально-типологических особенностей рельефа окклюзионных поверхностей зубов. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоградский государственный медицинский университет. Волгоград; 2013.
3. Машков А.В., Шемонаев В.И., Бадрак Е.Ю. Разработка исследовательского модуля для анализа биометрических характеристик окклюзионных контактов и околоконтактных зон антагонизирующих зубов. Кубанский научный медицинский вестник. 2015; 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-issledovatel'skogo-modulya-dlya-analiza-biometricheskikh-kharakteristik-okklyuzionnykh-kontaktov-i-okolokontaktnykh-zon> (дата обращения: 17.08.2023).
4. Машков А.В., Шемонаев В.И. Диагностические возможности метода окклюдометрии. В сборнике: Актуальные вопросы современной стоматологии. Материалы конференции, посвященной 75-летию Волгоградского Государственного медицинского университета, 45-летию кафедры терапевтической стоматологии и 40-летию кафедры ортопедической стоматологии. Под общей редакцией В.И. Петрова. 2010: 151–3.
5. Митин Н.Е., Васильева Т.А., Васильев Е.В. Методика определения жевательной эффективности с применением оригинальной компьютерной программы на основе методов анализа многомерных данных. Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. 2016; 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-opredeleniya-zhevatel'noy-effektivnosti-s-primeneniem-originalnoy-kompyuternoy-programmy-na-osnove-metodov-analiza> (дата обращения: 18.08.2023).
6. 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).

7. Пичугина Е.Н., Арушанян А.Р., Коннов В.В. и др. Способ оценки окклюзионных взаимоотношений зубов и зубных рядов. Здоровье и образование в XXI веке. 2016; 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposob-otsenki-okklyuzionnykh-vzaimootnosheniy-zubov-i-zubnyh-ryadov> (дата обращения: 18.08.2023).
8. Ряховский А.Н. Определение площади и плотности смыкания зубных рядов. Стоматология. 1992; 5: 62–4.
9. Скотт Дж. Точная регистрация прикуса: повышение предсказуемости результата ортопедического лечения. Современная ортопедическая стоматология. 2013; 20: 11–5.
10. Чепуряева О.С. Способ получения идентичных растровых изображений окклюдометрии. Свидетельство о регистрации изобретения. № 2022133779 от 21.12.22.
11. Чепуряева О.С., Клаучек С.В., Шемонаев В.И., Животов Д.С. Экспертная оценка программно-аппаратного комплекса БОС-ПУЛЬС, применяемого в стоматологии. Российская стоматология. 2019; 12(3): 68–9.
12. Чепуряева О.С., Петров В.О., Пороцкий С.В. и др. Программа для измерения площадей окклюзионных контактов по растровому изображению. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2012610639 от 10.01.2012 г.
13. Яцук А.В., Сиволапов К.А. Устройство для определения давления зубов. Патентообладатель Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. RU2496447C12013.10.27.
14. Felicio C.M. Reliability of masticatory efficiency with beads and correlation with the muscle activity. Pro Fono. 2008; 20(4): 225–30.

REFERENCES

1. Dmitriyenko S.V., Chizhikova T.S., Yusupov R.D. i dr. Ball'no-reytingovaya sistema otsenki sostoyaniya okklyuzii u studentov. [Point-rating system for assessing the state of occlusion in students]. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2015; 3(4): 584–8. URL: <https://applied-research.ru/article/view?id=6675> (date of access: 18.08.2023). (in Russian).
2. Mashkov A.V. Obosnovaniye ortopedicheskogo lecheniya nes'yemnymi zubnymi protezami s uchetom khronoprofilya patsiyenta i individual'no-tipologicheskikh osobennostey rel'yefa okklyuzionnykh poverkhnostey zubov. [Rationale for orthopedic treatment with fixed dentures, taking into account the patient's chronoprofile and individual typological features of the relief of the occlusal surfaces of the teeth]. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Volgogradskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet. Volgograd; 2013. (in Russian).
3. Mashkov A.V., Shemonayev V.I., Badrak Ye.Yu. Razrabotka issledovatel'skogo modulya dlya analiza biometricheskikh kharakteristik



- okklyuzionnykh kontaktov i okolokontaknykh zon antagoniruyushchikh zubov. [Development of a research module for analyzing the biometric characteristics of occlusal contacts and near-contact zones of antagonizing teeth]. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2015; 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-issledovatel'skogo-modulya-dlya-analiza-biometricheskikh-harakteristik-okklyuzionnykh-kontaktov-i-okolokontaknykh-zon> (date of access: 17.08.2023). (in Russian).
4. Mashkov A.V., Shemonayev V.I. Diagnosticheskiye vozmozhnosti metoda okklyuzografii. [Diagnostic capabilities of the occlusion method]. V *sbornike: Aktual'nyye voprosy sovremennoy stomatologii. Materialy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu Volgogradskogo Gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta, 45-letiyu kafedry terapevricheskoy stomatologii i 40-letiyu kafedry ortopedicheskoy stomatologii. Pod obshchey redaktsiyey V.I. Petrova*. 2010: 151–3. (in Russian).
 5. Mitin N.Ye., Vasil'yeva T.A., Vasil'yev Ye.V. Metodika opredeleniya zhevatel'noy effektivnosti s primeneniym original'noy komp'yuternoy programmy na osnove metodov analiza mnogomernykh dannykh. [Methodology for determining chewing efficiency using an original computer program based on multidimensional data analysis methods]. *Ros. med.-biol. vestn. im. akad. I.P. Pavlova* 2016; 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-opredeleniya-zhevatel'noy-effektivnosti-s-primeneniym-original'noy-komp'yuternoy-programmy-na-osnove-metodov-analiza> (date of access: 18.08.2023). (in Russian).
 6. Narkevich A.N., Vinogradov K.A. Vybor metoda dlya statisticheskogo analiza meditsinskikh dannykh i sposoba graficheskogo predstavleniya rezul'tatov. [Choosing a method for statistical analysis of medical data and a method for graphically presenting the results]. *Sotsial'nyye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2019; 4(68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-metoda-dlya-statisticheskogo-analiza-meditsinskikh-dannykh-i-sposoba-graficheskogo-predstavleniya-rezultatov> (date of access: 20.04.2023). (in Russian).
 7. Pichugina Ye.N., Arushanyan A.R., Konnov V.V. i dr. Sposob otsenki okklyuzionnykh vzaimootnosheniy zubov i zubnykh ryadov. [A method for assessing the occlusal relationships of teeth and dentition]. *Zdorov'ye i obrazovaniye v XXI veke*. 2016; 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposob-otsenki-okklyuzionnykh-vzaimootnosheniy-zubov-i-zubnykh-ryadov> (date of access: 18.08.2023). (in Russian).
 8. Ryakhovskiy A.N. Opredeleniye ploshchadi i plotnosti smykaniya zubnykh ryadov. [Determination of the area and density of closure of the dentition]. *Stomatologiya*. 1992; 5: 62–4. (in Russian).
 9. Skott Dzh. Tochnaya registratsiya prikusa: povysheniye predskazuyemosti rezul'tata ortopedicheskogo lecheniya. [Accurate bite registration: increasing the predictability of prosthetic treatment outcome]. *Sovremennaya ortopedicheskaya stomatologiya*. 2013; 20: 11–5. (in Russian).
 10. Chepurayeva O.S. Sposob polucheniya identichnykh rastrovnykh izobrazheniy okklyuzogramm. [A method for obtaining identical raster images of occlusograms]. *Svidetel'stvo o registratsii izobreteniya*. № 2022133779 от 21.12.22. (in Russian).
 11. Chepurayeva O.S., Klauchek S.V., Shemonayev V.I., Zhivotov D.S. Ekspertnaya otsenka programmno-apparatnogo kompleksa BOS-PUL'S, primenyayemogo v stomatologii. [Expert assessment of the BOS-PULSE hardware and software complex used in dentistry]. *Rossiyskaya stomatologiya*. 2019; 12(3): 68–9. (in Russian).
 12. Chepurayeva O.S., Petrov V.O., Poroyskiy S.V. i dr. Programma dlya izmereniya ploshchadey okklyuzionnykh kontaktov po rastrovomu izobrazheniyu. [Program for measuring the areas of occlusal contacts using a raster image]. *Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM* № 2012610639 от 10.01.2012 г. (in Russian).
 13. Yatsuk A.V., Sivolapov K.A. Ustroystvo dlya opredeleniya davleniya zubov. [Device for determining the pressure of teeth]. *Patentobladatel' Gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya Novokuznetskiy gosudarstvennyy institut usovershenstvovaniya vrachey Ministerstva zdavookhraneniya i sotsial'nogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii*. RU2496447C12013.10.27. (in Russian).
 14. Felicio C.M. Reliability of masticatory efficiency with beads and correlation with the muscle activity. *Pro Fono*. 2008; 20(4): 225–30.