



УДК: 616.73-009.7-092; 612.815.1

НОВЫЙ ПРИБОР В СТОМАТОЛОГИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БОЛЕВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА

Рузуддинов Н.С.¹, Гаффаров С.А.², Рузуддинов С.³, Фазылова А.Р.⁴, Рузуддинова К.Н.⁵

¹ Кандидат медицинских наук, доцент. Казахский национальный университет им. Аль-Фараби. Алматы, Казахстан.

ORCID: 0000-0001-8778-2401, e-mail: ruzuddinov@rambler.ru

² Доктор медицинских наук, профессор. Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников при

Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан, г. Ташкент. ORCID: 0000-0003-2816-3162, e-mail: sunnatullogafforov@mail.ru

³ Доктор медицинских наук, профессор. Высший медико-стоматологический колледж профессора Рузуддинова. Алматы, Казахстан.

ORCID: 0000-0002-9126-804X, e-mail: ruzuddinov_s@mail.ru

⁴ Алматинский университет Энергетики и Связи им. У. Даукеева Казахстан г. Алматы

⁵ Международный университет «Синергия» Россия г. Москва.

Аннотация. Усовершенствованный прибор для определения болевой чувствительности слизистой оболочки полости рта (СОПР) включает стержень с щупом, цилиндр, датчик давления, виниловую трубку, провода, АКБ, микроконтроллер и LCD-дисплей для преобразования и обработки сигнала с датчика и отображения информации. Изготовлен аппарат для измерения в клинике ортопедической стоматологии. Проведено исследование 10 пациентов с полным отсутствием зубов. Установлены преимущества прибора такие как низкая материалозатратность и портативность прибора, что обеспечивает возможность использовать у любого стоматологического кресла и возможность измерения в любой точке слизистой оболочки полости рта.

Ключевые слова: стоматология, методы исследования, слизистая оболочка полости рта, болевой и дискриминационные чувствительности, медицинские приборы или устройство.

Для цитирования:

Рузуддинов Н.С., Гаффаров С.А., Рузуддинов С., Фазылова А.Р., Рузуддинова К.Н. Новый прибор в стоматологии для определения болевой чувствительности слизистой оболочки полости рта. — *Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия*. — 2022; 1(1):100-104

A NEW DEVICE IN DENTISTRY FOR DETERMINING PAIN SENSITIVITY OF THE ORAL MUCOSA

Ruzuddinov N.S.¹, Gafforov S.A.², Ruzuddinov S.³, Fazylova A.R.⁴, Ruzuddinova K.N.⁵

¹ Candidate of medical sciences, associate professor. Al-Farabi Kazakh National University. Almaty, Kazakhstan. ORCID: 0000-0001-8778-2401, e-mail: ruzuddinov@rambler.ru

² Doctor of medical sciences, professor. Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers under the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. Tashkent, Uzbekistan. ORCID: 0000-0003-2816-3162, e-mail: sunnatullogafforov@mail.ru

³ Doctor of medical sciences, professor. Higher Medical and Dental College of Professor Ruzuddinova. Almaty, Kazakhstan.

ORCID: 0000-0002-9126-804X, e-mail: ruzuddinov_s@mail.ru

⁴ Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after Gumarbek Daukeyev. Almaty, Kazakhstan.

⁵ International University "Synergy". Russia, Moscow.

Abstract. An improved device for determining the pain sensitivity of the oral mucosa. It includes a rod with a probe, a cylinder, a pressure sensor, a vinyl tube, wires, a battery, a microcontroller and an LCD display for converting and processing the signal from the sensor and displaying information to them. A device for measurement was made in the clinic of orthopedic dentistry. 10 patients with complete absence of teeth were studied. The advantages of the device have been established, such as low material consumption and portability of the device, which makes it possible to use it at any dental chair and the possibility of measuring at any point of the oral mucosa.

Keywords: dentistry, research methods, oral mucosa, pain and discrimination sensitivity, medical appliances or device.

For citation:

Ruzuddinov N.S., Gafforov S.A., Ruzuddinov S., Fazylova A.R., Ruzuddinova K.N. A new device in dentistry for determining pain sensitivity of the oral mucosa. — *Integrative dentistry and maxillofacial surgery*. — 2022; 1(1):100-104

АКТУАЛЬНОСТЬ

В клинической стоматологии функциональное состояние слизистой оболочки полости рта определяют по порогу болевой чувствительности или по степени ее податливости, тогда как эти параметры взаимно обуславливают и дополняют друг друга [2, 5, 9, 12].

Наиболее популярным, широко изученным является аппарат, предложенный Е.С. Ирошниковой и А.И. Дойниковым для определения порога болевой чувствительности слизи-

стой оболочки полости рта, специальный прибор-эстетометр. Другие исследователи тоже неоднократно усовершенствовали этот аппарат, применяли для определения чувствительности различных участков полости рта (ПР) к давлению – болевой, а также тактильной чувствительности [2, 3, 4, 7].

Арутюнов С.Д. с соавт. [1] с большой серьезностью занимались проблемой болевой чувствительности слизистой оболочки полости рта (СОПР) и отметили, что величина по-

рога механического раздражения лежит в пределах 35-65 г/мм². При этом авторы обратили внимание на то, что порог болевого раздражения на верхней челюсти выше, чем на нижней.

Другие исследователи изучали особенности функционирования слизистой оболочки полости рта и языка при некоторых хронических заболеваниях с использованием эстезиометра конструкции Центрального научного исследовательского института (ЦНИИ) «Электроприбор» [5, 6, 10]. Порог болевой чувствительности слизистой определяли в области переходной складки на уровне 2.1 и 2.2 зубов, показатели зафиксированы в диапазоне от 30 до 45 г/мм².

Болевую чувствительность слизистой оболочки полости рта изучали P.Svensson с соавт., которые в качестве стимулятора ощущений применяли высокоэнергетический аргонный лазер мощностью от 0,05 до 2,5 Вт с длиной волны 488 и 515 нм. [13]. Полученные данные выражены в единицах мощности использованного лазера (ватт).

Определенный интерес вызывает исследование чувствительности слизистой оболочки полости рта к механическим раздражителям, проведенное Chen J. с соавт. [5, 9, 10, 11]. При изучении биомеханики слизистой оболочки ротовой полости авторы рассматривают порог болевой чувствительности к давлению (pressure-pain threshold – PPT). По данным различных алгометрических исследований, величина PPT изменяется от 102 до 405 кПа (от 10,2 до 40,5 г/мм²) и зависит от целого ряда факторов, среди которых – морфология, толщина слизистой оболочки, местоположение области воздействия на слизистую, возраст пациентов, скорость, тип и история болезни и др.

Таким образом, точные и системные исследования, признанные всеми специалистами, отсутствуют, т.к. аппараты и приборы отличаются как по конструкции, так и по точности измерения. Встречаются математические моделирования действия съемного протеза на слизистую оболочку. Эти данные показывают необходимость разработки наиболее практичного аппарата, который легко и просто использовать в клинической стоматологии, удобного для врача с наиболее точными измерениями у кресла больного.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Создание простого и надежного медицинского прибора для определения болевой чувствительности слизистой оболочки полости рта.

Для достижения цели нами была поставлена задача – разработка портативного, точного прибора, доступного для работы врача-стоматолога; внедрение разработанного аппарата для определения болевой чувствительности СОПР в практику ортопедической стоматологии путем установки принципиально новой схемы полезной модели в созданное портативное устройство, с помощью которого возможно проведение клинического исследования.

В связи с вышеизложенным, нами поставлены следующие задачи;

разработка схемы аппарата для измерения болевой чувствительности СОПР путем усовершенствования из-

вестного запатентованного аналога;

на основе разработанной полезной модели создать рабочий аппарат для работы в клинике ортопедической стоматологии;

изготовленный аппарат внедрить в практическую стоматологию и провести клиническое исследование у пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами разработана схема усовершенствования аппарата для измерения болевой чувствительности СОПР и представлена в виде чертежей с описанием. Также нам удалось реализовать эту полезную модель в портативный измерительный аппарат, который можно использовать в практической стоматологии. Чертежи представлены в виде фото с указанием точек управления прибором. В стоматологической клинике удалось применить данный аппарат, для этого нами принято на лечение и проведено измерение у 10 пациентов с полным отсутствием зубов в возрасте 60 лет и старше. Определены области измерения как на верхней, так и на нижней челюсти. На верхней челюсти в области 11, 12, 16, 26 зубов, передняя треть неба и область шва твердого неба. На нижней челюсти измерение проводили в области 31, 32, 41, 42 зубов, а также в области моляров 36, 46.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве аналога для усовершенствования нами использован запатентованный аппарат (патент RU 47218 U1, МПК А61С 19/04, опубликовано: 27.08.2005, бюллетень №24 (Россия).

Этот аналог прибора является наиболее близким по технической сущности – устройством для определения болевой чувствительности слизистой оболочки полости рта, включающий в себя стержень со съемным наконечником, внутри которого установлен цилиндр с поршнем. Цилиндр с помощью гибкой трубки соединен с датчиком давления. Также имеется кнопка регистрации боли. Информация с датчика поступает на персональный компьютер.

Недостатком данного устройства является материалозатратность и высокая стоимость, за счет того, что необходим персональный компьютер.

Преимущество предлагаемого аппарата – это снижение стоимости устройства и ускорение процесса определения болевой чувствительности слизистой оболочки полости рта.

С целью достижения технического результата прибора для определения болевой чувствительности слизистой оболочки полости рта нами предложен медицинский прибор, включающий стержень с щупом, цилиндр, датчик давления, виниловую трубку, провода, акб, на нашей полезной модели вместо персонального компьютера установлен микроконтроллер и LCD-дисплей для преобразования и обработки сигнала с датчика и отображения информации. Данные представлены на чертежах как схема №1, схема №2.

Полезная модель поясняется следующими чертежами.

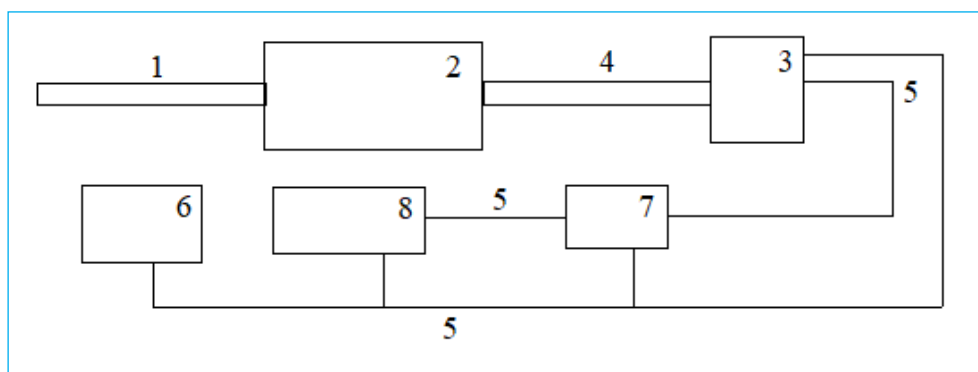


Схема № 1. Общая схема прибора, где: 1 – стержень с щупом; 2 – цилиндр; 3 – датчик давления; 4 – виниловая трубка; 5 – провода; 6 – АКБ; 7 – микроконтроллер; 8 – LCD-дисплей.

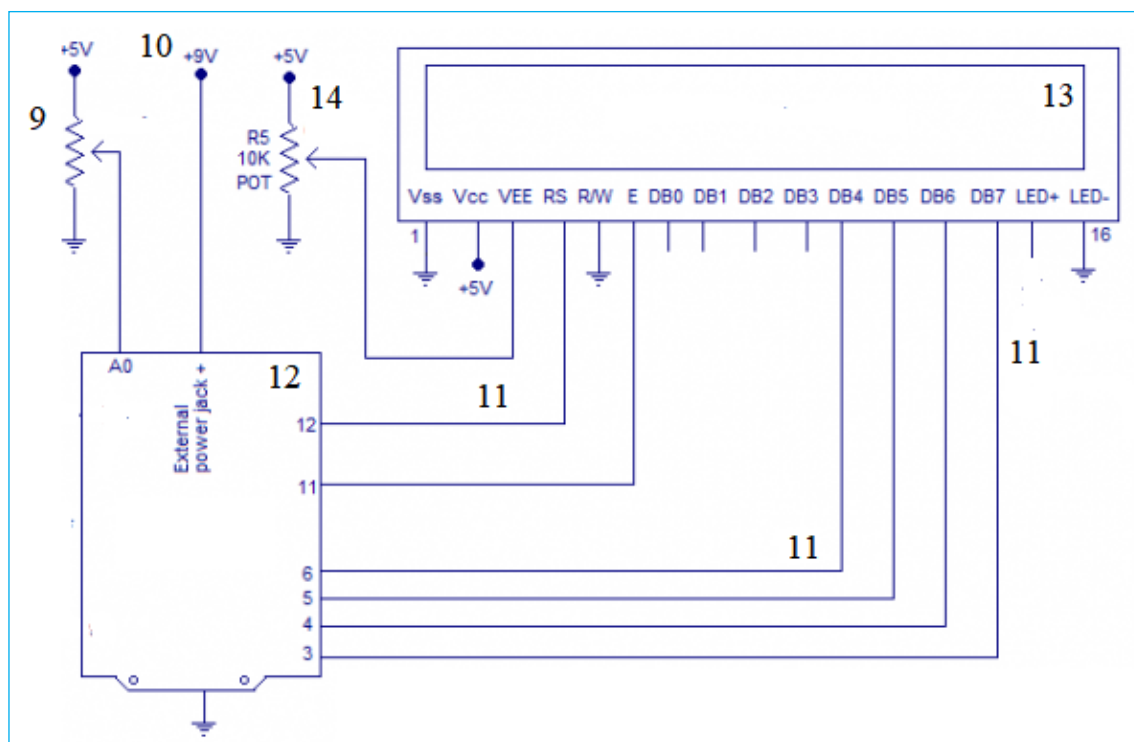


Схема №2. Электрическая схема прибора, где: 9 – датчик давления; 10 – АКБ; 11 – провода; 12 – микроконтроллер; 13 – LCD-дисплей; 14 – подстроечный резистор.

Согласно общей схеме прибора, он включает в себя стержень с щупом – 1, установленный внутри цилиндра – 2, далее цилиндр соединяется с датчиком – 3 посредством трубки – 4. Провод – 5 соединяет датчик с АКБ – 6 и микроконтроллером – 7, который соединен с LCD-дисплеем. Далее в соответствии с электрической схемой прибора датчик давления – 9 соединен с АКБ – 10 посредством провода – 11, сигнал с датчика давления подается на микроконтроллер – 12, который соединен с LCD-дисплеем – 13. Подстроечный резистор соединен с LCD-дисплеем.

Прибор работает следующим образом: стержень с щупом, установленным под углом, действует на слизистую оболочку полости рта и в цилиндре меняется давление, которое изменяет электрические параметры датчика давления. Благодаря используемому программному комплексу и микроконтроллеру, производится считывание сигнала с датчика давления и его преобразование в цифровой сигнал. Далее значение текущего давления отображается на

LCD-дисплее. Подстроечный резистор служит для регулировки яркости LCD-дисплея.

Преимущества – низкая материалозатратность, что приводит к снижению стоимости прибора за счет применения микроконтроллера, способного выполнить обработку сигнала с датчика давления без применения персонального компьютера с большей скоростью обработки информации; портативность прибора, что обеспечивает возможность использовать у любого стоматологического кресла и проведения измерений в любой точке слизистой оболочки полости рта.

На базе Казахского национального технического университета им. К.Н. Сатпаева под руководством Doctor of Science, honoris Causa Ожикенова К.А., был сконструирован аппарат для определения болевой чувствительности СОПР для клинической стоматологии, который состоит (рисунок №1 и №2) из дисплея с органами управления, ручки, измерительного щупа.



Рис. 1. Общий вид аппарата



Рис. 2. Аппарат во время исследования

Данный аппарат работает следующим образом. Аппарат включается, на дисплее выводится цифра «0», затем после антисептической обработки щуп прибора прикладывается к измеряемой точке, и врач оказывает некоторое усилие, при появлении болезненного ощущения больной подает знак. В этот момент врач на дисплее снимает показание прибора. Эти показания откалиброваны на граммы. Производится запись показаний на дисплее. Врачи-стоматологи отмечают практичность работы на данном приборе. Легко подвергается стерилизации. Удобно в работе, можно измерять в любой точке СОПР. Показания стабильные. Запись сохраняется в течение определенного любого времени, можно изъять показатели прибора. Прибор показал лучшие данные при измерении в области торуса и при наличии острых краев альвеолярных отростков, в целях их дальнейшей изоляции в съемном протезе.

Нами в клинике «Intercity» Республики Казахстан проведено клиническое испытание данного прибора с согласия пациентов, которым ранее были изготовлены съемные протезы при полном отсутствии зубов, для определения болевой чувствительности СОПР.

Результаты наших исследований показали, что порог болевой чувствительности в области фронтальных зубов верхней челюсти показал от 20,0 г/мм². Максимальное значение было 40 г/мм² у двоих пациентов. В области жевательных зубов показание прибора колебалось от 40 г/мм² до 60 г/мм², в области передней трети неба от 60 г/мм² до 80 г/мм², в области шва твердого неба показатели были от 20 г/мм² до 60 г/мм². На нижней челюсти порог болевой чувствительности были в области фронтальных зубов от 10 г/мм² до 20 г/мм², а в области жевательных зубов прибор показывал от 30 г/мм² до 50 г/мм².

Результаты наших исследований показали, что болевая чувствительность наиболее выражена во фронтальном отделе по сравнению с областью жевательных зубов, почти в два раза как в верхней, так и на нижней челюсти. При сравнении данных показателей прибора во фронтальном участке на верхней и нижней челюсти, существенной разницы в показателях прибора мы не наблюдали. Хотя у двух пациентов максимальные показатели прибора были 40 г/мм² при измерении в области фронтальных зубов верхней челюсти.

При сравнении показателей прибора в области жевательных зубов верхней и нижней челюсти выявлены наиболее высокие показатели на верхней челюсти по сравнению с данными нижней челюсти на 10 единиц. Эти данные относятся как к минимальным, так и к максимальным показателям при этом сравнении. Наименьшей болевой чувствительностью обладает область передней трети неба, где максимальные показатели достигают 80,0 г/мм²; несколько меньше в области шва данной трети неба, где максимальные данные составляли 60,0 г/мм².

Данные нашего прибора согласуются с данными литературы и имеются определенные разночтения. Так по данным Арутюнова С.Д. и соавт. [1] порог болевого раздражения лежит в пределах 35-65 г/мм², полностью соответствует нашим показателям. По данным некоторых авторов, порог болевого раздражения на верхней челюсти имеет более высокие показатели, чем на нижней челюсти [1, 3, 12], а в нашем исследовании порог раздражения на верхней челюсти ниже, чем на нижней челюсти.

По данным Иорданишвили А.К. и соавт. [6], показатели болевой чувствительности в области 21, 22 зубов полностью соответствуют данным нашего прибора, т.е. показатели от 20 г/мм² до 40 г/мм².

Выводы

Таким образом, нами разработан, сконструирован и использован в клинической стоматологической практике усовершенствованный аппарат для определения болевой чувствительности СОПР. Для практикующих врачей предложен прибор, позволяющий в условиях клиники определить болевую чувствительность СОПР. Прибор рекомендован к применению.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ И МАТЕРИАЛОВ

Все данные, полученные или проанализированные в ходе этого исследования, включены в настоящую опубликованную статью.

ВКЛАД ОТДЕЛЬНЫХ АВТОРОВ

Все авторы внесли свой вклад в подготовку исследования и толкование его результатов, а также в подготовку последующих редакций. Все авторы прочитали и одобрили итоговый вариант рукописи.

ЭТИЧЕСКОЕ ОДОБРЕНИЕ И СОГЛАСИЕ НА УЧАСТИЕ

Были соблюдены все применимые международные, национальные и/или институциональные руководящие принципы по уходу за животными и их использованию.

СОГЛАСИЕ НА ПУБЛИКАЦИЮ

Не применимо.

ПРИМЕЧАНИЕ ИЗДАТЕЛЯ

Журнал "Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия" сохраняет нейтралитет в отношении юрисдикционных претензий по опубликованным картам и указаниям институциональной принадлежности.

Статья получена 15.07.2022 г.

Принята к публикации 28.07.2022 г.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflict of interests.

SOURCES OF FUNDING

The authors declare no funding for this study.

AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

All data generated or analysed during this study are included in this published article.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

All authors contributed to the design and interpretation of the study and to further drafts. All authors read and approved the final manuscript.

ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.

CONSENT FOR PUBLICATION

Not applicable.

PUBLISHER'S NOTE

Journal of "Integrative dentistry and maxillofacial surgery" remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Article received on 15.07.2022

Accepted for publication on 28.07.2022

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Арутюнов С.Д., Колесников Л.Л., Дегтярев В.П., Лебеденко И.Ю. Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы. М.: Гэотар-Медиа; 2017.
2. Гаффоров С.А. Анатомическое строение и функция слизистой оболочки полости рта и языка. Метод. Рекомендации утв. МЗ. РЗ от 28.06.2000 г. Бухара 2000.
3. Гаффоров С.А., Жолудов С.Е., Назаров У.К. Изучение уровня функционально-структурного состояния тканей органов полости рта у лиц, занятых на Алмалыкском и Нижнетагильском металлургических производствах. «Уральский Медицинский журнал» №12 5-8 с. 2019 г. Россия.
4. Еганова Т.Д., Бусыгин А.Т. Пороговая компрессия слизистой оболочки протезного ложа. Ташкент: Медицина; 1973.
5. Жолудов С.Е., Гаффоров С.А., Назаров У.К. Изучение уровня функционально-структурного состояния тканей органов полости рта у лиц, занятых на алмалыкском и Нижнетагильском металлургических производствах. «Уральский Медицинский журнал» №12 5-8 с. Россия -2019.
6. Иорданишвили А.К., Бельских О.А., Тишков Д.С., Карев Ф.А., Музыкин Н.И. Особенности функционирования слизистой оболочки полости рта и языка при хронических заболеваниях почек, кишечника и эндокринной патологии. Курский научный- практический вестник «Человек и его здоровье». 2015; 4: 30-4.
7. Курляндский В.Ю. и др. Методы исследования в ортопедической стоматологии. Ташкент: Медицина; 1973.
8. Лосев К. В., Онопа Е. Н., Белозерских В. В. Патент RU 47218 U1, МПК А61С 19/04, опубликовано: 27.08.2005, бюл. №24 (Россия).
9. Рузуддинов С.Р., Седунов А.А., Лобанов Ю.С. Пропедевтика ортопедической стоматологии. Алматы, «Эверо» 2010.
10. Chen J., Ahmad R., Li W., Swain M., Li Q. Biomechanics of oral mucosa. J. R. Soc. Interface. 2015;12 (109): DOI: 10.1098/rsif.2015.0325
11. Gafforov S.A., Nazarov U.K., Joludev S.E. Improving the methodology for determining biocompatibility of metal alloys for the prevention of intolerance and galvanosis in people living in environmentally unfavorable conditions in Uzbekistan. International journal of Psychosocial Rehabilitation. Vol. 24. Issue 04.2020. ISSN 1475-7192. C. 2065-2072.
12. Gafforov S.A., Nazarov U. K., Gafforova S.S. The state of functional and structural organs of oral cavity in people employed in mining and metallurgical plants. Proceeding of The ICECRS Vol 6 (2020). C 1/3. 2/3.3/3.
13. Svensson P., Bjerring P., Arendt-Nielsen L. Kaaber S. Variability of argon laser-induced sensory and pain thresholds on human oral mucosa and skin. Anesthesia Progress. 1991; 38(3): 79-83.