

## Antimicrobial activity of root canal filling materials

Liubchenko Olga<sup>1</sup>, Velihoria Iryna<sup>2</sup>, Poliakova Svetlana<sup>3</sup>, Pushkar Liudmila<sup>4</sup>, Nikonova Anna<sup>5</sup>, Vashakidze Nazi<sup>6</sup>

Liubchenko Olga<sup>1</sup> Professor. Department of dentistry and therapeutic dentistry, Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkov, Ukraine, Velihoria Iryna<sup>2</sup> Associate Professor. Department of dentistry and therapeutic dentistry, Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkov, Ukraine, Poliakova Svetlana<sup>3</sup> Associate Professor. Department of dentistry and therapeutic dentistry, Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkov, Ukraine, Pushkar Liudmila<sup>4</sup> Associate Professor. Department of dentistry and therapeutic dentistry, Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkov, Ukraine, Nikonova Anna<sup>5</sup> Clinical Ordinator. Department of dentistry and therapeutic dentistry, Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkov, Ukraine, Vashakidze Nazi<sup>6</sup>. Ph.D. Student.

### Summary

The antimicrobial activity of filling materials was studied to improve the quality of treatment of complicated caries in vitro. Resorcin-formalin cement Resodont ("Latus", Ukraine) - № 1; Endocort zinc oxide-eugenol cement ("Latus", Ukraine) - No. 2; materials based on zinc oxide eugenol cement with dexamethasone: Endomethasone ivory (Septodont, France) - No. 3 and Endofil ("Produit Dentaires SA", Switzerland) - No. 4. To assess the antimicrobial activity of the studied materials, test microorganism strains were used: Staphylococcus aureus ATCC 25923, Enterococcus faecalis ATCC 6783, Candida albicans ATCC 885-653.

As a result of the study, it was established that filling materials have different antimicrobial activity. Resodont has the greatest antimicrobial activity on the test culture. Endomethason is active in relation to the test cultures studied, inferior to Resodont in its antimicrobial properties. Endocort and Endofil have less antimicrobial activity than Resodont and Endomethason, but have approximately equal growth retardation rates. It should be noted that with respect to Staphylococcus aureus, Endocort was found to be almost 1.5 times more active than Endofil.

## ფესვის არხების საბჟენი მასალების ანტიმიკრობული აქტივობა

ოლგა ლუბჩენკო<sup>1</sup>, ირინა ველიგორია<sup>2</sup>, სვეტლანა პოლიაკოვა<sup>3</sup>, ლუდმილა პუშკარ<sup>4</sup>, ანა ნიკონოვა<sup>5</sup>, ნაზი ვაშაკიძე<sup>6</sup>.

ოლგა ლუბჩენკო<sup>1</sup> პროფესორი. სტომატოლოგიისა და თერაპიული სტომატოლოგიის კათედრა, ხარკოვის დიპლომისშემდგომი განათლების სამედიცინო აკადემია, ხარკოვი, უკრაინა. ირინა ველიგორია<sup>2</sup> ასოცირებული პროფესორი. სტომატოლოგიისა და თერაპიული სტომატოლოგიის კათედრა, ხარკოვის დიპლომისშემდგომი განათლების სამედიცინო აკადემია, ხარკოვი, უკრაინა. სვეტლანა პოლიაკოვა<sup>3</sup> ასოცირებული პროფესორი. სტომატოლოგიისა და თერაპიული სტომატოლოგიის კათედრა, ხარკოვის დიპლომისშემდგომი განათლების სამედიცინო აკადემია, ხარკოვი, უკრაინა. ლუდმილა პუშკარ<sup>4</sup> ასოცირებული პროფესორი. სტომატოლოგიისა და თერაპიული სტომატოლოგიის კათედრა, ხარკოვის დიპლომისშემდგომი განათლების სამედიცინო აკადემია, ხარკოვი, უკრაინა. ანა ნიკონოვა<sup>5</sup> კლინიკური ორდინატორი. სტომატოლოგიისა და თერაპიული სტომატოლოგიის კათედრა, ხარკოვის დიპლომისშემდგომი განათლების სამედიცინო აკადემია, ხარკოვი, უკრაინა. ნაზი ვაშაკიძე<sup>6</sup> დოქტორანტი.

### რეზიუმე

შესწავლილია საბჟენი მასალების ანტიმიკრობული აქტივობა კარიესის გართულების invitro მკურნალობის ხარისხის ასამაღლებლად. რეზორცინ-ფორმალინის ცემენტი Resodont („Latus“, უკრაინა)- №1; თუთია-ოქსიდ-ევგენოლის ცემენტი Endocort („Latus“, უკრაინა)- №2; მასალები თუთია-ოქსიდ-ევგენოლის ცემენტის საფუძველზე დექსამეტაზონით: Endomethasone ivory («Septodont», საფრანგეთი) - № 3 და Endofil («Produit Dentaires SA», შვეიცარია) - №4. შესასწავლი მასალების ანტიმიკრობული ტესტ-შტამები: Staphylococcus aureus ATCC 25923, Enterococcus faecalis ATCC 6783, Candida albicans ATCC 885-653.

გამოკვლევის შედეგად დადგინდა, რომ საბჟენ მასალებს სხვადასხვა ანტიმიკრობული აქტივობა აქვთ. მაღალი ანტიმიკრობული აქტივობა ტესტ-კულტურაზე გააჩნია Resodont-ს, Endomethason აქტიურია გამოსაკვლევი ტესტ-

The conducted studies confirm that the materials for filling of root canals by Resodont and Endocort (Latus, Ukraine) have a pronounced antibacterial effect. They are competitive with foreign sealers and are the materials of choice, having a significantly lower cost.

**Key words:** endodontic microbiology, root canal treatment, antimicrobial activity of sealers.

Despite accumulated experience knowledge and modern abilities in endodontic, the percentage of failed treatment of complicated caries in Ukraine is quite high, main causes of unsatisfactory endodontic treatment are disorders of standards of irrigation and filling of root canals. Often dentists do not consider the features of filling materials for obturation[1].

In endodontic practice there are number of root canal obturation techniques, each of them has its own advantages and disadvantages. Nowadays, most popular method among endodontists, is obturation of root canals with gutta-percha and sealer [2, 3].

According to many prominent researchers' perfect sealer should not irritate the periodontal tissues, densely obturate root canals both in lateral and vertical directions, not let the sealer shrink in root canals, it should also have antibacterial effect, be hydrophobic, biocompatible, nontoxic and radiopaque. it should not affect the tooth color and at the same time should be able to polymerase quickly, should have good adhesive feature to the dentine and gutta-percha[4, 5].

For final obturation of root canals, different filling materials are used: based on zinc oxide eugenol (with different therapeutic additives) and epoxy resin, and resorcinol-formaldehyde and etc.[6].

Zinc oxide-eugenol pastes represent cements modified for endodontic treatment [7, 8, 9]. Advantages of this sealers are connected to prolonged antimicrobial effect which is provided with releasing of eugenol. Using zinc-oxide-eugenol cements as sealers immediately after the filling of root canals provides the absence of microbial insertion in periodontium, which mostly depends on quality of obturation of root canals and not on the effect of antibacterial paste. Positive features of zinc oxide-eugenol cements are anti-inflammatory and pain relieving effects and the ability to use it in relatively dry root canal.

კულტურების მიმართ, თავისი ანტიმიკრობული თვისებებით ჩამორჩება Resodont-ს Endocort და Endofil-ს აქვთ უფრო ნაკლები ანტიმიკრობული აქტივობა ვიდრე Resodont-ს და Endomethason-ს, მაგრამ ზრდის შეჩერების დაახლოებით თანაბარი მაჩვენებელი აქვთ. საჭიროა აღინიშნოს, რომ Staphylococcus aureus მიმართ Endocort-ი თითქმის 1.5-ჯერ უფრო აქტიური აღმოჩნდა ვიდრე Endofil-ი.

ჩატარებული გამოკვლევები ადასტურებენ, რომ ფესვის არხებისთვის საბჭუნ მასალებს - Resodont და Endocort („Латыс“, უკრაინა) გააჩნიათ გამოხატული ანტიმიკრობული მოქმედება. მათ შეუძლიათ კონკურენცია გაუწიონ საზღვარგარეთულ სილერებს და წარმოადგენენ ალტერნატიულ მასალებს, ვინაიდან მნიშვნელოვნად ნაკლები ღირებულება აქვთ.

**საკვანძო სიტყვები:** ენდოდონტიის მიკრობიოლოგია, ფესვის არხების მკურნალობა, სილერების ანტიმიკრობული აქტივობა.

მიუხედავად დაგროვილი გამოცდილებისა, ცოდნისა და ენდოდონტიის სფეროში თანამედროვე შესაძლებლობებისა, წარუმატებლობის პროცენტი გართულებული კარიესის მკურნალობისას უკრაინაში საკმაოდ მაღალია. არადა მკამყაფილებელი ენდოდონტიური მკურნალობის ძირითადი მიზეზები ფესვის არხების დამუშავებისა და დაბჭუნის სტანდარტების დარღვევაა. ძალიან ხშირად სტომატოლოგები არ ითვალისწინებენ ობტურაციისათვის საჭირო საბჭუნი მასალების თვისებებს [1].

პრაქტიკულ ენდოდონტიაში არსებობს ფესვის არხების ობტურაციის მრავალი ტექნიკა, რომელთაგანაც თითოეულს საკუთარი უპირატესობა და ნაკლოვანება აქვს. დღეისათვის ენდოდონტის ტექს შორის შედარებით უფრო აქტუალური რჩება ფესვის არხის ობტურაციის მეთოდი გუტაპერჩის წვირებით და ენდოჰერმეტიკებით [2, 3].

მრავალი წამყვანი მკვლევარის აზრით, იდეალურმა სილერმა არ უნდა დააზიანოს პერიოდონტის ქსოვილი, უნდა მოახდინოს ფესვის არხის მჭიდრო ობტურაცია ლატერალური და ვერტიკალური მიმართულებით, არხში მოცულობაში არ უნდა იკლებდეს, უნდა გააჩნდეს ბაქტერიოციდული მოქმედება, უნდა იყოს ჰიდროფობული, ბიოთავსებადი, არატოქსიური,

This material is pliable, easy to insert and extract from root canal, has satisfactory adhesive feature to canal walls and does not shrink. Despite advantages there are disadvantages too, for example it can destroy the polymerization of composites, has a strong cytotoxic effect on the culture of the fibroblast. Inhibits the function of macrophage [10; 11]. For enhancing the positive qualities of the materials in this group, the additional components are introduced: corticosteroids, thymol, paraformaldehyde, etc. Their cytotoxic and carcinogenic effects are proved.

Analysis of modern domestic and foreign literature shows that there is still no filling material for the root canals of the teeth, which would have the universal antimicrobial properties and could satisfy all the requirements of dentists in the treatment of complicated caries.

The studies of many authors have shown that composition of the root canals microflora depends on the nature of inflammatory process. Most often in the contents of the root canals are anaerobic microorganisms. The key element in the success of caries complications treatment is the choice of filling materials [11].

Currently, there is a large amount of zinc – oxide eugenol cement for the root canal obturation on the market, the cost of which depends on the manufacturer. There was set a task before us - to study the antimicrobial properties of some obturation materials, in order to improve the quality of treatment of complicated caries.

**The purpose of the study:** a comparison of the antimicrobial activity of in-vitro 4 materials for the root canal filling.

**Materials and methods**

The antimicrobial activity of filling materials was studied. Samples: Resorcin-formalin cement Resodont (“Latus”, Ukraine) - № 1; Zinc oxide-eugenol cement Endocort (“Latus”, Ukraine) - № 2; Two materials based on the zinc oxide-eugenol cement with dexamethasone: Endomethasoneivory (“Septodont”, France) - № 3 and Endofil («ProduitDentairesSA», Switzerland) - №4.

According to the WHO recommendations, to evaluate the antimicrobial activity of the studied materials the microorganisms

რენტგენოკონტრასტული, არ უნდა შეცვალოს კბილის ფერი, ამასთან სწრაფად უნდა პოლიმერიზდეს, უნდა ჰქონდეს კარგი ადგეზია დენტინისა და გუდაპერჩისადმი. თუმცა, არცერთ სილერს, რომელიც გამოიყენება კლინიკურ ენდოდონტიაში, არ აღენიშნება ყველა ეს თვისება [4, 5].

ფესვის არხის მუდმივი ობტურაციისათვის გამოიყენება საბჟენი მასალების სხვადასხვა ჯგუფი: თუთიის ოქსიდისა და ევგენოლის საფუძველზე (სხვადასხვა თერაპიული დანამატებით); ეპოქსიდური ფისის, რეზორცინ-ფორმალინის საფუძველზე და სხვა [ 6 ].

თუთია-ოქსიდ-ევგენოლის პასტები წარმოადგენს ენდოდონტიისათვის მოდიფიცირებულ ცემენტებს [7, 8, 9]. ამ სილერების დადებით თვისებებს უკავშირებენ პროლონგირებულ ანტიმიკრობულ მოქმედებას, რომელიც განპირობებულია ევგენოლის გამოყოფით. სილერის სახით თუთია-ოქსიდ-ევგენოლის ცემენტის გამოყენება ფესვის არხების დაბჟენისთანავე უზრუნველყოფს პაროდონტში მიკრობულ შეუღწევლაობას, რაც, დიდწილად, დამოკიდებულია ფესვის არხის ობტურაციის ხარისხზე და არა პასტის ბაქტერიოციდულ მოქმედებაზე. თუთია-ოქსიდ-ევგენოლის ცემენტის დადებით თვისებებს უნდა მივაწეროთ ანთების საწინააღმდეგო და ტკივილგამაყუჩებელი მოქმედებაც, აგრეთვე მისი გამოყენების შესაძლებლობა შედარებით მშრალ არხში. ისინი პლასტიურია, ადვილად შესატანია არხში და ადვილად განსაბჟენი, გააჩნია დამაკმაყოფილებელი ადგეზიის უნარი არხის კედლებისადმი, არ იცვლება მოცულობაში. მოცემული ჯგუფის სილერებს ღრმა დიფუზიის და კბილის სტრუქტურების იმპრეგნაციის უნარი აქვს. თუმცა აქვს ნაკლოვანებაც - არღვევენ კომპოზიტების პოლიმერიზაციას, გააჩნიათ ძლიერი ციტოტოქსიური ეფექტი ფიბროპლასტების კულტურაზე, აინგიბირებენ მაკროფაგების ფუნქციას[10; 11]. დადებითი თვისებების გასაძლიერებლად ამ ჯგუფის მასალებში შეყავთ დანამატებითი კომპონენტები: კორტიკოსტეროიდები, თიმოლი, პარაფორმალდეჰიდი და სხვა. დამტკიცებულია მათი ციტოტოქსიური და კანცეროგენული მოქმედება.

თანამედროვე სამამულო და საზღვარგარეთული ლიტერატურის ანალიზი აჩვენებს, რომ დღემდე



test-strains were used: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 6783, *Candida albicans* ATCC 885-653 [12]. The microbial load was  $10^7$  microbial cells per 1 ml of environment and was established according to the mcfarland standard. There were used 18-24 hours of microorganism cultures, while the *C. Albicans* culture was preliminarily grown on Saburo environment with 2% glucose solution, and the cultures of *S. Aureus* and *E. Faecalis* on Mueller-Hinton agar (HI media, India).

The antimicrobial activity of filling materials was determined by the method of “wells” (a method of diffusion into agar) with determination of diameters in the zones of growth retardation of microorganisms [13, 14]. This method is based on the ability of the active ingredient of the drug to diffuse into the agar on which the seeding of the test culture is performed. Determination of the antibacterial properties of materials was carried out on two layers of the dense nutrient environment poured into Petri dishes. In the lower layer, the non-seeded environment of Muller-Hinton was used: the melted nutrient environment was poured into Petri dishes in the amount of 10 ml; after agar hardening, the sterile stainless steel cylinders 10 mm high and 9 mm in diameter were applied to it. 4 cylinders were placed in one cup. In parallel, the melted nutrient environments were poured in 13.5 ml into test tubes, where, after cooling the agar to 40-45°C, 1.5 ml of suspension of microorganisms was added. The top layer was thoroughly mixed and poured: it was poured around the cylinders obtained from 15 ml of environment, seeded with the appropriate microorganism. After solidification of the top layer of agar with steriletweezers, the cylinders were removed and in the formed holes the study drug was put, prepared in accordance with the instructions of manufacturers.

The plates were kept for 30 min at room temperature and then the seedings were incubated in a thermostat at 37°C for 18-24 h. Observations and calculations were carried out for 3 days at zones of growth retardation around “wells” (in mm), including the diameter of the “well” itself. The medicinal substance of the drug diffuses into the agar, forming around the “well” a zone of inhibition of the growth of microorganism’s sensitive to it, clearly standing out against the background of continuous growth.

არ არსებობს კბილების ფესვის არხებისათვის საბჟენი მასალა, რომელსაც ექნებოდა უნივერსალური ანტიმიკრობული თვისებები და რომელიც შეძლებდა, დაეკმაყოფილებინა კარიესის გართულების მკურნალობისას ექიმ-სტომატოლოგთა ყველა მოთხოვნა.

მრავალი ავტორის გამოკვლევებში აჩვენა, რომ ფესვის არხების მიკროფლორის შემადგენლობა დამოკიდებულია ანთებითი პროცესის ხასიათზე. ყველაზე ხშირად ფესვის არხების შიგთავსში გვხვდება ანაერობული მიკროორგანიზმები. კარიესის გართულებების მკურნალობაში წარმატების საკვანძო როლს წარმოადგენს საბჟენი მასალების შერჩევა [11].

ფესვის არხების ობტურაციისათვის ამჟამად ბაზარზე ხელმისაწვდომია თუთია-ოქსიდ-ევგენოლის ცემენტის დიდი რაოდენობა, რომელთა ღირებულება დამოკიდებულია მწარმოებელი ფირმაზე.

ჩვენ წინაშე იდგა ამოცანა - გართულებული კარიესის მკურნალობის ხარისხის ასამაღლებლად შეგვესწავლა ზოგიერთი ობტურაციული მასალის ანტიმიკრობული თვისებები.

**კვლევის მიზანი:** ფესვის არხების დასაბჟენად 4 მასალის invitro ანტიმიკრობული აქტიურობის შედარება.

### მასალები და მეთოდები

შესწავლილია საბჟენი მასალების ანტიმიკრობული აქტიურობა. ნიმუშები: რეზორცინ-ფორმალინის ცემენტი Resodont („Marty“, უკრაინა)-№1; თუთია-ოქსიდ-ევგენოლის ცემენტი Endocort („Marty“, უკრაინა)-№2, ორი მასალა თუთია-ოქსიდ-ევგენოლის ცემენტის საფუძველზე დექსამეტაზონით: Endomethasoneivory («Septodont», საფრანგეთი) - № 3 და Endofil («Produit Dentaires SA», შვეიცარია) - №4.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის რეკომენდაციების შესაბამისად, შესასწავლი მასალების ანტიმიკრობული აქტიურობის შესაფასებლად გამოიყენებული იქნა მიკროორგანიზმების ტესტ-შტამები *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 6783, *Candida albicans* ATCC 885-653 [12]. მიკრობული დატვირთვა შეადგენდა  $10^7$  მიკრობულ უჯრედს 1 მლ. გარემოზე და დგინდებოდა McFarland სტანდარტით.

If the zones of oppression had an oval shape, then, in such cases, the largest and smallest diameters of the zone were measured and the average value was calculated, which was taken as an indicator.

Evaluation of antibacterial properties was carried out according to the following criteria:

Absence of the zones of growth retardation of microorganisms around the hole, as well as diameters of growth inhibition zones up to 10 mm indicate that the microorganisms are not sensitive to the sample introduced into the well, the drug was classified as inactive;

The zones of growth retardation of microorganisms with the diameter of 10-15 mm indicate a low sensitivity of the culture, a moderately active sample;

The zones of growth retardation of microorganisms with the diameter more than 15 mm are regarded as an indicator of sensitivity of the microorganism to the studied samples; the preparation was classified as an active agent.

For the reliability of the obtained results, the study was repeated three times. The data obtained during the study were subjected to statistical processing. The reliability of the identified differences of the studied parameters was evaluated using the Mann-Whitney test for independent samples [15].

The microbiological studies were conducted at the base of Department of Clinical Immunology and Microbiology of the Kharkov Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Health of Ukraine.

**The research results and their discussion**

The study showed that the filling materials have different antimicrobial activity, which depends on the type of microorganism and the chemical composition of the material (Table 1.).

Study of the antimicrobial activity of various materials for root canal filling in relation to reference microorganism strains.

გამოიყენეს მიკროორგანიზმების 18-24 საათიანი კულტურები. ამასთან კულტურა *C. albicans*-ს წინასწარ ზრდიდნენ საბურო გარემოში გლუკოზის 2% ხსნარით; \ *S. aureus* и *E. faecalis* – მიულერ\_ჰინტონის(HiMedia, Индия) აგარზე.

საბუენი მასალების ანტიმიკრობულ აქტიურობას განსაზღვრავდნენ „ჭების“ (აგაში დიფუზიის მეთოდით) მეთოდით მიკროორგანიზმების ზრდის შეფერხების ზონების დიამეტრის განსაზღვრით [13, 14]. ეს მეთოდი დაფუძნებულია სამკურნალწამლო პრეპარატის აქტიური ინგრენდიენტის უნარზე, დიფუნდირდეს აგარში, რომელზეც წარმოებს გამოსაკვლევი ტესტ-კულტურის ამოთესვა. მასალების ანტიბაქტერიული თვისებების განსაზღვრა ჩაატარეს მჭიდრო მკვებავი გარემოს ორ ფენაზე, რომელიც ჩასხმული იყო პეტრის ფინჯანში. ქვედა ფენაში გამოიყენეს მიულერ-ჰინტონის დაუთესავი გარემო: გამდნარ მკვებავ გარემოს ასხამენ პეტრის ფინჯანში 10 მლ. ოდენობით; აგარის შესქელების შემდეგ მასზე ალაგებდნენ უქანგავი ფოლადის 10 მმ. სიმაღლისა და 9 მმ. დიამეტრის სტერილურ ცილინდრებს. ერთ ფინჯანში ათავსებდნენ 4 ცილინდრს. პარალელურად გამდნარ მკვებავ გარემოს ასხამდნენ 13.5 მლ. სინჯარებში, სადაც აგარის 40-45 გრადუსამდე გაცივების შემდეგ, შექონდათ 1.5 მლ. სუსპენზია. საგულდაგულოდ ურევდნენ და ასხამდნენ ზედა ფენას, ცილინდრების გარშემო მიღებულ 15 მლ. გარემოს, რომელიც მოთესილი იყო შესაბამისი მიკროორგანიზმებით. აგარის ზედა ფენის გაცივების შემდეგ სტერილური პინცენტით აცლიდნენ ცილინდრებს და წარმოშობილ ბუდეში შეჭქონდათ გამოსაკვლევი პრეპარატი - მომზადებული მწარმოებელი ფირმების ინსტრუქციების შესაბამისად.

ფინჯნებს აჩერებდნენ 30 წთ. ოთახის ტემპერატურაზე და შემდეგ ახდენდნენ ნათესების ინკუბირებას თერმოსტატში 37<sup>0</sup> C-ზე 18-24 საათით. დაკვირვებასა და გამოთვლას აწარმოებდნენ 3 დღე-ღამის განმავლობაში „ჭების“ ირგვლივ ზრდის შეფერხების ზონებზე (მმ-ში), „ჭის“ დიამეტრის ჩათვლით. პრეპარატის სამკურნალწამლო ნივთიერება დიფუნდირდება აგარში, აყალიბებს რა „ჭის“ გარშემო მის მიმართ მგრძნობიარე მიკროორგანიზმების ზრდის დათრგუნვის ზონას, რომელიც მკაფიოდ გამოიკვეთება ერთიანი ზრდის ფონზე. თუ დათრგუნვის ზონებს ჰქონდათ ოვალური

**Table 1**

Test-culture	Zones of growth retardation of microorganisms around the hole with filling material, mm			
	№1	№2	№3	№4
Candida albicans ATCC 885/653	50,2±2,0*	20,0*	40,0*	22,0*
Staphylococcus aureus ATCC 25923	50,0	34,1	50,4	22,1
Enterococcus faecalis ATCC 6783	35,1*	12,0	25,0*	14,2

Note: \* - secondary culture growth; №1 - Resodont («Latus», Ukraine); №2 - Endocort («Latus», Ukraine); №3 - Endomethasone ivory («Septodont», France); №4 - Endofil («Produit Dentaires SA», Switzerland).

The greatest bacteriostatic effect on Candida albicans was expressed in Resodont, where the zones of growth retardation of microorganisms was - 50,2 mm and Endomethasone - with the zone of growth retardation - 40.0 mm. While Endofil, the zone of growth retardation was within 22.0 mm, and at Endocort - 20.0 mm. These results show that all materials actively suppress the growth of Candida albicans.

But at the same time, we can state that after curing the material, we detected a secondary growth of the culture, which indicates activity of the material only until the moment of complete polymerization as a result of the direct activity of phenolic compounds released during curing (Fig. 1.)

The greatest bacteriostatic effect on Candida albicans was expressed in Resodont, where the zone of growth retardation was - 50,2mm and Endomethasone - with a zone of growth retardation was - 40.0 mm. While to Endofil, the zone of growth retardation was within 22,0 mm, and to Endocort - 20.0 mm. These results show that all the materials actively suppress the growth of Candida albicans.

ფორმა, მაშინ, ამ შემთხვევაში, ზომავდნენ ზონის უფრო დიდ და უფრო პატარა დიამეტრებს და ითვლიდნენ საშუალო სიდიდეს, რომელიც მიიღებოდა როგორც მაჩვენებელი.

**ანტიბაქტერიული თვისებები ფასდებოდა შემდეგი კრიტერიუმებით:**

- ბუდის გარშემო მიკროორგანიზმების ზრდის შეფერხების ზონის არარსებობა, აგრეთვე ზრდის შეფერხების ზონის დიამეტრები 10 მმ-მდე მიუთითებენ იმაზე, რომ მიკროორგანიზმები არ არიან მგრძობიარენი ბუდეში შეტანილი ნიმუშისადმი, პრეპარატს მიაკუთვნებენ არააქტიურ კატეგორიას.
- მიკროორგანიზმების ზრდის შეფერხების ზონები 10-15 მმ. დიამეტრით მიუთითებენ კულტურის მცირე მგრძობიარობაზე, ზომიერად აქტიური ნიმუში.
- ზრდის შეფერხების ზონები 15 მმ-ზე მეტი დიამეტრით ფასდება, როგორც შესასწავლი ნიმუშისადმი მიკროორგანიზმის მგრძობიარობის მაჩვენებელი, პრეპარატს მიაკუთვნებენ აქტიური საშუალების კატეგორიას.

შედეგების უტყუარობისათვის გამოკვლევა გაიმეორეს სამჯერადად. გამოკვლევის მსვლელობისას მიღებული მონაცემები ექვემდებარებოდა სტატისტიკურ დამუშავებას. შესასწავლი მაჩვენებლების გამოვლენილი განსხვავებების უტყუარობას აფასებდნენ მან-უიტნის კრიტერიუმის დახმარებით, დამოუკიდებელი ამონაკრებისათვის [15].

მიკრობიოლოგიური გამოკვლევები ჩატარებულია უკრაინის ჯანდაცვის სამინისტროს დიპლომის შემდგომი განათლების ხარკოვის სამედიცინო აკადემიის კლინიკური იმუნოლოგიისა და მიკრობიოლოგიის კათედრის ბაზაზე.

**გამოკვლევის შედეგები და მათი განხილვა**

გამოკვლევამ აჩვენა, რომ საბჭუნ მასალებს სხვადასხვა ანტიმიკრობული აქტიურობა ახასიათებს, რომელიც დამოკიდებულია მიკროორგანიზმის სახეობასა და მასალის ქიმიურ შემადგენლობაზე (ცხრ.1)



But at the same time, we can state that after curing the material, we have detected the secondary growth of the culture, which indicates activity of the material only until the moment of complete polymerization as a result of the direct activity of phenolic compounds released during curing (Fig. 1.)

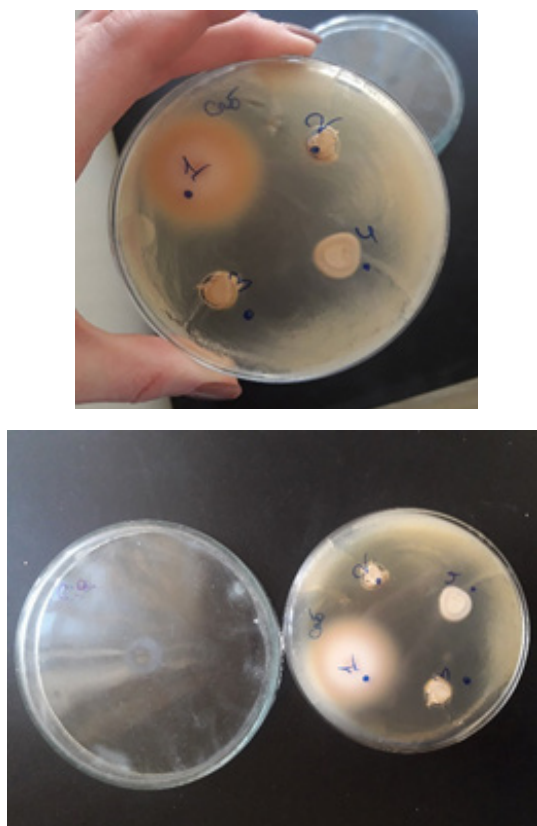


Fig. 1. Accounting of growth inhibition zones *C. albicans* ATCC 885-653 (method of “wells”).

Filling material :№1 - Resodont («Latus», Ukraine); №2 - Endocort («Latus», Ukraine); №3 - Endomethasone ivory («Septodont», France); №4 - Endofil («ProduitDentaires SA», Switzerland).

The significant changes are observed in the study of growth retardation of *St. aureus*. Resodont and Endomethasone have expressed bacteriostatic activity – 50,4 and 50,0 mm growth retardation zones, respectively. Endocort also actively suppresses the growth of this microorganism, which is 34.1 mm. The growth retardation indicators in Endofil - is 22.1 mm, which indicates its lowest activity to *St. aureus* compared to other materials. The results obtained characterize that all the materials as active agents' relative to *St. Aureus* (Figure 2). In addition, the given materials were also active after their polymerization, as evidenced by the data on the absence of secondary growth of a culture of staphylococcus.

**ცხრილი 1.**

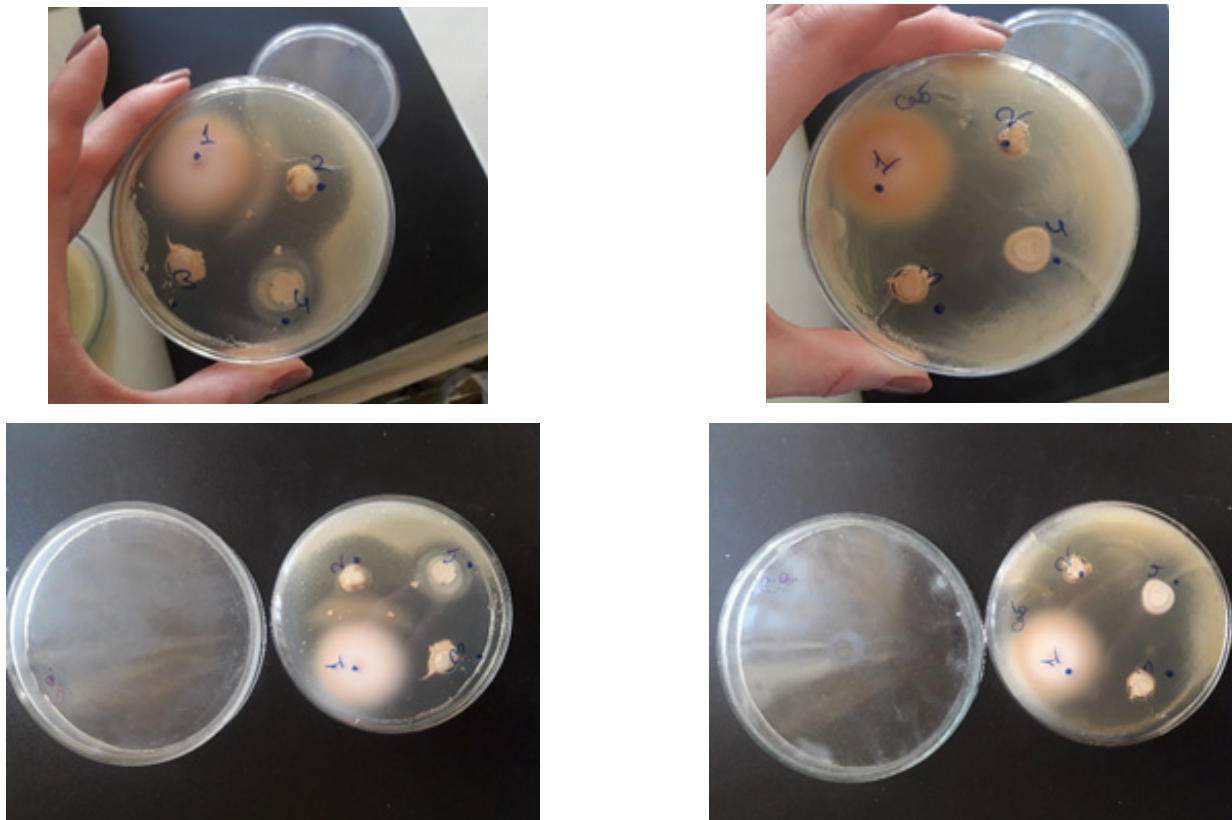
მიკროორგანიზმების ეტალონურ შტამებთან მიმართებაში ფესვის არხების დასაბჟენად სხვადასხვა მასალის ანტიმიკრობული აქტიურობის შესწავლა .

ტესტ-კულტურა	ზრდის შეფერხების ზონები ბუდის გარშემო დასაბჟენი მასალით, მმ.			
	№1	№2	№3	№4
<i>Candida albicans</i> ATCC 885/653	50,2±2,0*	20,0*	40,0*	22,0*
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	50,0	34,1	50,4	22,1
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 6783	35,1*	12,0	25,0*	14,2

შენიშვნა| \* - კულტურის მეორადი ზრდა №1 - Resodont („Лatus“- უკრაინა)\ №2 \_ Endocort („Лatus“- უკრაინა)\ №3 \_ Endomethasone ivory («Septodont», საფრანგეთი); №4- Endofil («Produit Dentaires SA», შვეიცარია).

უდიდესი ბაქტერიოსტატური ეფექტი *Candida albicans*-ს მიმართ გამოხატული აქვს Resodonta-ს, სადაც ზრდის შეფერხების ზონამ შეადგინა- 50.2მმ და Endomethasone-ს, ზრდის შეფერხების ზონით 40.0 მმ. მაშინ, როცა Endofil-ის ზრდის შეფერხების ზონა იყო 22.0 მმ ფარგლებში, ხოლო Endocort -ის 20,0 მმ. მოცემული შედეგები აჩვენებენ, რომ ყველა მასალა აქტიურად აფერხებს *Candida albicans*-ის ზრდას.

მაგრამ, იმავდროულად ჩვენ შეგვიძლია დავადასტუროთ, რომ მასალის გამყარების შემდეგ ჩვენ მიერ გამოვლენილია კულტურის მეორადი ზრდა, რაც მოწმობს მასალის აქტიურობის შესახებ მხოლოდ სრულ პოლიმერიზაციამდე გამყარების დროს გამოყოფილი ფენოლური შენაერთების უშუალო აქტიურობის შედეგად (ნახ.1)



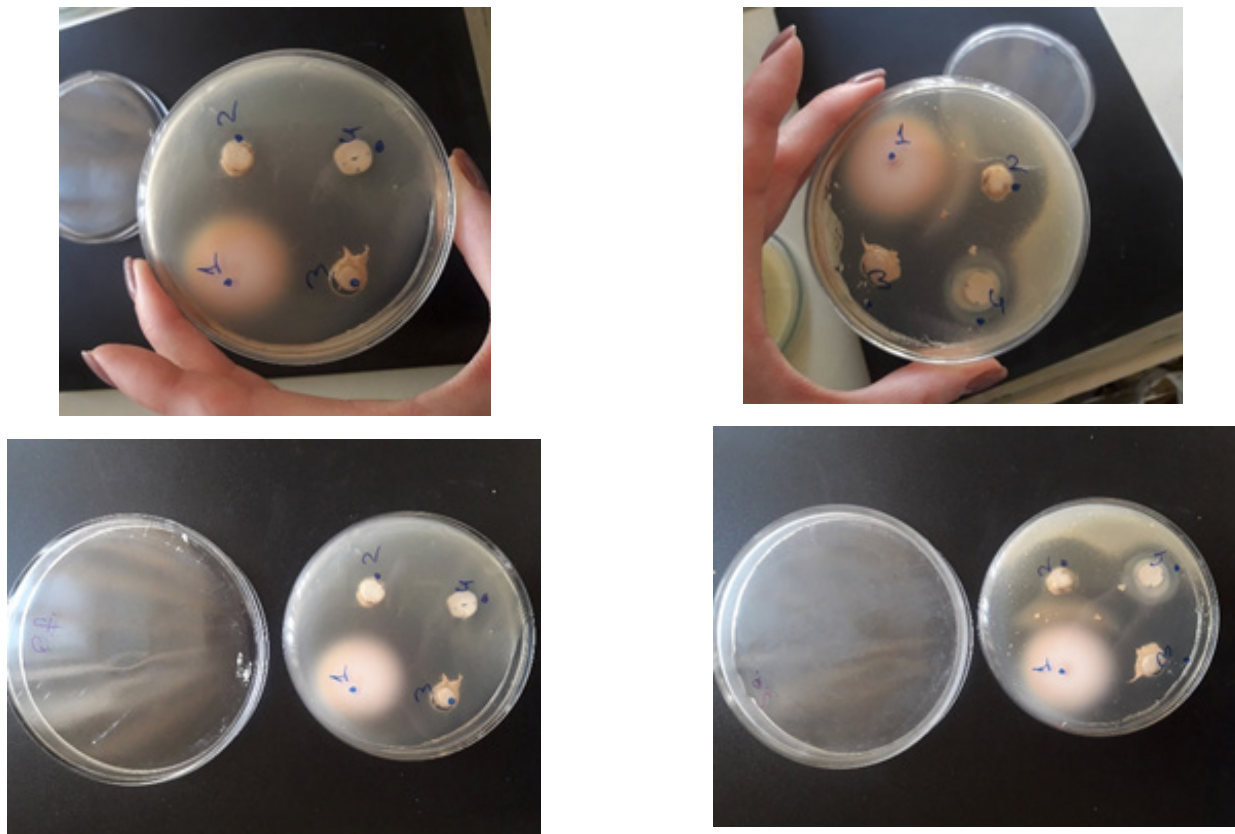
*Fig. 2. Accounting of growth inhibition zones S. aureus ATCC 25923 (method of “wells”). Filling material: №1 - Resodont («Latus», Ukraine); №2 - Endocort («Latus», Ukraine); №3 - Endomethasone ivory («Septodont», France); №4 - Endofil («Produit Dentaires SA», Switzerland).*

Growth of *E. faecalis* inhibits Resodont - the zone of growth retardation is 35.1 mm and Endomethasone - 25 mm, but at the same time we observe appearance of the secondary growth around the holes with the indicated materials (Fig. 3). Endofil had a moderate activity to the reference strain of *E. faecalis* (with a growth retardation zone of 14.2 mm) and the lowest activity in this study had Endocort - 12 mm, but at the same time, Endofil and Endocort did not have the secondary growth of enterococcus culture.

*ნახ.1 C.albicans ATCC 885-653 („ჭების“ მეთოდი) ზრდის შეფერხების ზონის აღრიცხვა. საბუენი მასალა №1 - Resodont („Laryc“- უკრაინა); №2 - Endocort („Laryc“- უკრაინა); №3 - Endomethasone ivory («Septodont», საფრანგეთი); №4 - Endofil («Produit Dentaires SA», შვეიცარია).*

არსებითი ცვლილებები შეიმჩნევა *St. aureus* ზრდის შეფერხების შესწავლისას. Resodont ი Endomethason-ს გააჩნიათ გამოხატული ბაქტერიოსტატიური აქტიურობა - 50.4 და 50.0 მმ. ზრდის შეფერხების ზონების შესაბამისად. Endocort-ც აგრეთვე აქტიურად აფერხებს მოცემული მიკროორგანიზმის ზრდას, რაც შეადგენს 34.1 მმ. Endofil-ის ზრდის შეფერხების მაჩვენებელი 22.1 მმ-ია, რაც მოწმობს მის ძალიან დაბალ აქტიურობაზე *St. Aureus*-ის მიმართ (ნახ 2.) ამის გარდა აღნიშნული მასალები აქტიურნი აღმოჩნდნენ მათი პოლიმერიზაციის შემდეგაც, რაზეც მოწმობენ სტაფილოკოკის კულტურის მეორადი ზრდის მონაცემების არარსებობა.





*Fig. 3. Accounting of growth inhibition zones E. faecalis ATCC 6783 (method of "wells"). Filling material : №1 - Resodont («Latus», Ukraine); №2 - Endocort («Latus», Ukraine); №3 - Endomethasone ivory («Septodont», France); №4 - Endofil («Produit Dentaires SA», Switzerland).*

In this way, the filling materials have different antimicrobial activity. Resodont has the greatest antimicrobial activity on the test-culture. Endomethasone is active in relation to the examined test-cultures, inferior to Resodont in its antimicrobial properties. Endocort and Endofil have less antimicrobial activity than Resodont and Endomethasone, but have approximately equal growth retardation rates. It should be noted that relative to Staphylococcus aureus Endocort was almost 1.5 times more active than Endofil.

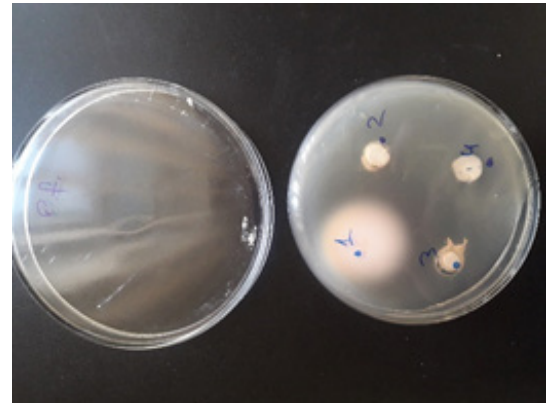
The conducted studies confirm that the materials for filling root canals Resodont and Endocort ("Latus", Ukraine) have an expressed antibacterial effect. They are competitive with the foreign sealers and are the materials of choice, having a significantly lower cost. The materials of the company "Latus" (Ukraine) are available in ergonomic and aesthetic packaging. All this allows us to recommend Resodont and Endocort for use for endodontic treatment.

*ნახ.2. S. aureus ATCC 25923 („ჭების“ მეთოდი) ზრდის შეფერხების ზონის აღრიცხვა. საბჭენი მასალა №1 - Resodont („Latus“- უკრაინა); №2 - Endocort („Latus“- უკრაინა); №3 - Endomethasone ivory («Septodont», საფრანგეთი); №4 - Endofil («Produit Dentaires SA», შვეიცარია).*

E. faecalis ზრდა აფერხებს Resodont- ზრდის შეფერხების ზონა შეადგენს 35.1 მმ-ს და Endomethasone– 25 მმ, მაგრამ, ამასთან ერთად, ვაკვირდებით მეორადი ზრდის გამოჩენას აღნიშნული მასალების ბუდეების გარშემო (ნახ.3). ზომიერი აქტიურობა E. Faecalis ეტალონური შტამისადმი ჰქონდა Endofil (ზრდის შეფერხების ზონით 14=2 მმ) და ძალიან მცირე აქტიურობა ჰქონდა მოცემულ გამოკვლევაში Endocort – 12 მმ, მაგრამ, ამასთან, Endofil და Endocort-თან არ იყო ენტეროკოკის კულტურის მეორადი ზრდა.

## References

1. Кононова О.В. СУЧАСНИЙ СТАН ЕНДОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПУЛЬПІТУ У НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ВІСНИК ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», Том 15, Випуск 3(51), частина 1, 2017, С.296-305.
2. Македонова Ю.А. Сравнительная характеристика эффективности материалов при пломбировании каналов корней зубов с интактным периодонтом: автореф. дисс. канд. мед. наук / Ю.А. Македонова. – Волгоград, 2012. – 23 с.5.
3. Сравнительная характеристика современных силеров и предпочтения врачей стоматологов / А.С. Косилова, Д.А. Осколкова, Т.О. Плешакова [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2012. – №5. – С.26-30.
4. Современные эндогерметики для эндодонтического лечения зубов: метод. рекомендации / Г.Г. Чистякова. – Минск : БГМУ, 2007. – 20 с.
5. МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПЕРИОДОНТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СИЛЕРОВ В ЭНДОДОНТИИ И.В. Фирсова, Ю.А. Македонова, В.Ф. Михальченко, Д.В. Михальченко, С.В. Поройский, А.В. Арутюнов // МЕДИЦИНСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА- 2015. Т. 10. № 4- С.389 -394.
6. Рябоконт Е.Н., Днестранский В.И. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГЕРМЕТИЗАЦИИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ ИХ ОБРАБОТКИ \\\ Актуальні проблеми сучасної медицини -Том 16, Випуск 1 (53) -С.39-47.
7. Любченко О. В. Кореневі герметики. Проблема вибору. Огляд літератури / О. В. Любченко // Новини стоматології. - 2011. - № 3. - С. 6-11.
8. А.В. Ларинская, А.В. Юркевич, И.Д. Ушницкий, Т.Е. Круглов СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ЭНДОГЕРМЕТИКОВ \\\ ЯКУТСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ- 1' 2018- С.75-77
9. BrunaFeltrinAntoniazzi. Carine Weber Pires. Carmela RampazzoBresolin. Rita Niederauer Weiss. Juliana Rodrigues Praetzel (2015) Antimicrobial activity of different filling pastes for deciduous tooth treatment . BrazOralRes [online]. vol.29(1), pp. 1-6.



ნახ.3. *E. faecalis* ATCC 6783 („ჭების“ მეთოდი) ზრდის შეფერხების ზონის აღრიცხვა. საბუენი მასალა №1 - Resodont („Laryc“- უკრაინა); №2 - Endocort („Laryc“- უკრაინა); №3 - Endomethasone ivory («Septodont», საფრანგეთი); №4- Endofil («Produit Dentaires SA», შვეიცარია).

ამგვარად, საბუენ მასალებს აქვთ სხვადასხვა ანტიმიკრობული აქტივობა. უდიდესი ანტიმიკრობული აქტიურობა ტესტ-კულტურებზე გააჩნია Resodont-ს, Endomethason-ი აქტიურია გამოსაკვლევვი ტესტ-კულტურების მიმართ, თავისი ანტიმიკრობული თვისებებით ჩამორჩება Resodont-ი. Endocort-სა და Endofil-ს უფრო ნაკლები ანტიმიკრობული აქტივობა აღენუშნებათ ვიდრე Resodont-სა და Endomethason-ს, მაგრამ აქვთ თითქმის თანაბარი ზრდის შეფერხების მაჩვენებლები.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ *Staphylococcus aureus* მიმართ Endocort 1,5-ჯერ უფრო აქტიური აღმოჩნდა, ვიდრე Endofil.

10. Марымова Е.Б., Адамович Е.И., Македонова Ю.А., Поройская А.В., Павлова-Адамович А.Г. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ПЕРИОДОНТА ПРИ КОНТАКТЕ С ЭНДОГЕРМЕТИКОМ // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.

11. МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПЕРИОДОНТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СИЛЕРОВ В ЭНДОДОНТИИ И.В. Фирсова, Ю.А. Македонова, В.Ф. Михальченко, Д.В. Михальченко, С.В. Поройский, А.В. Арутюнов // МЕДИЦИНСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КAVKAZA- 2015. Т. 10. № 4- С.389-394.

12. (1994) Basic laboratory techniques in clinical bacteriology. Ed. WHO. - Geneva, pp.31.

13. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Доповнення 2. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. — 336 с. ISBN 978-966- 97390-3-2

14. Методичні рекомендації по вивченню специфічної активності проти мікробних лікарських засобів. Укладачі/ Ю.Л. Волянський, І.С. Гриценко, В.П. Широбоков та ін. - К., 2004. - С. 21-22.

15. Минцер О.П. Методы обработки медицинской информации / О.П. Минцер, Б.Н Угаров, В.В. Власов. - К.: Вища школа, 1982. — 158.

ჩატარებული გამოკვლევები ადასტურებენ, რომ ფესვის არხების საბჟენი მასალები Resodont და Endocort („Латус“- უკრაინა) გამოირჩევიან გამოხატული ანტიბაქტერიული მოქმედებით, მათ შეუძლიათ კონკურენცია გაუწიონ საზღვარგარეთულ სილერებს და წარმოადგენენ ალტერნატიულ მასალებს- ვინაიდან მნიშვნელოვნად დაბალი ღირებულება აქვთ. ფირმა „Латус“-ის (უკრაინა) მასალები გამოდის ერგონომიულ და ესთეტიურ შეფუთვაში. ყოველივე ეს საშუალებას იძლევა Resodont и Endocort-ს გაეწიოს რეკომენდაცია, რათა გამოიყენონ ენდოდონტიური მკურნალობისას სხვადასხვა კლინიკებში.