

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-62-67

## EVALUATION OF THE RESULTS OF REPEATED ENDODONTIC TREATMENT OF CHRONIC APICAL PERIODONTITIS USING BIOMATERIALS. CLINICAL OBSERVATION

Sorokin A.P.<sup>1,2</sup>, Gerasimova L.P.<sup>1</sup>, Kabirova M.F.<sup>1</sup>, Usmanova I.N.<sup>1</sup>, Hajbullina R.R.<sup>1</sup>,  
Tukhvatullina D.N.<sup>1</sup>, Khairullina R.A.<sup>3</sup>, Latypova E.R.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

<sup>2</sup> Dental Studio LLC, Ufa, Russia

<sup>3</sup> Dental Polyclinic No. 9, Ufa, Russia

<sup>4</sup> Dental Polyclinic No. 5, Ufa, Russia

### Annotation

**Relevance.** In the practice of a dentist, there are clinical situations when the chronic apical periodontitis, due to the ineffectiveness of the endodontic treatment, ends with a root apex resection, while the destruction of bone tissue in the periapical tissues remains. This paper presents cases of effective endodontic re-treatment of such teeth using biomaterials. The diagnostic value of the X-ray method was noted with an assessment of the density of the periapical tissue destruction focus using the densitometry method.

**The aim of the study** is to determine the effectiveness of endodontic treatment of chronic apical periodontitis using biomaterials after root apex resection.

**Material and methods.** The study included 42 patients aged 25–35 years with chronic apical periodontitis with root apex resection. All patients underwent clinical examination methods and an X-ray method with an assessment of the density of the periapical tissue destruction focus by densitometry.

**Results and discussion.** The proposed method of endodontic re-treatment included temporary obturation of the root canal system with Bioimplant with Collapan gel in a 1:1 ratio, for a period of 15 to 30 days, followed by permanent filling of the root canal system according to the generally accepted technique. After 6 months, the optical density of the periapical tissues in 27 patients was within the normal range. In 15 patients, these indicators were 82% of the norm. After 12 months, the optical density was within the normal range in 90% of cases, in 10% — the optical density parameters approached normal values and amounted to 115.0-125.0 arbitrary units.

**Conclusions.** When carrying out repeated endodontic treatment, it is recommended to temporarily obturate the root canal system using the Bioimplant biomaterial with Collapan gel, which will increase not only the density of periapical tissues to normal values, but also preserve the function of the tooth, which is important for practical health care.

**Keywords:** repeated endodontic treatment, optical density, biomaterials, chronic apical periodontitis, densitometry

The authors declare no conflict of interest.

Alexander P. SOROKIN ORCID: 0000-0003-0852-3749

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry with IAPE course, Bashkir State Medical University; Dentist-Therapist of the Dental Studio LLC, Ufa, Russia  
8927234251df@gmail.com

Larisa P. GERASIMOVA ORCID ID 0000-0002-1145-6500

V.D., Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Honored Doctor of the Chief Department of Therapeutic Dentistry with IAPE course, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
gerasimovalarisa@rambler.ru

Milyausha F. KABIROVA ORCID ID 0000-0002-0372-8617

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Faculty of Dentistry, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry with the course of Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
kabirova\_milya@list.ru

Irina. N. USMANOVA ORCID ID 0000-0002-1781-0291

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry with the Course of Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
+7 (917) 3497793 irinausma@mail.ru

Rasima R. KHAIBULLINA ORCID ID 0000-0002-9839-3492

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry with the Course of Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
rasimadiana@mail.ru

Damira N. TUKHVATULLINA ORCID: 0000-0003-4166-2601

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry with IAPE course, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
damirastom@yandex.ru

Regina A. KHAIRULLINA ORCID ID 0000-0001-9066-2363

Dentist-therapist, Dental Polyclinic No. 9, Ufa, Russia  
regina.kulyasova@mail.ru

Elvira R. LATYPOVA ORCID ID 0000-0002-4062-5406

Head of the Medical and Preventive Department for Paid Services, Dentist-therapist, Dental Polyclinic No. 5, Ufa, Russia  
ellat201473@gmail.com

**Correspondence address:** Irina. N. USMANOVA

Ufa, 45008, Lenin str; 3  
+7 (917) 3497793  
irinausma@mail.ru

### For citation:

Sorokin A.P., Gerasimova L.P., Kabirova M.F., Usmanova I.N., Hajbullina R.R., Tukhvatullina D.N., Khairullina R.A., Latypova E.R. EVALUATION OF THE RESULTS OF REPEATED ENDODONTIC TREATMENT OF CHRONIC APICAL PERIODONTITIS USING BIOMATERIALS. CLINICAL OBSERVATION. *Actual problems in dentistry*. 2021; 4: 62-67. (In Russ.)

© Sorokin A.P. et al., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-62-67

Received 12.11.2021. Accepted 21.12.2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-62-67  
УДК 616.34-085:611.018.23

## ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВТОРНОГО ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО АПИКАЛЬНОГО ПЕРИОДОНТИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОМАТЕРИАЛОВ. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Сорокин А. П.<sup>1,2</sup>, Герасимова Л. П.<sup>1</sup>, Кабирова М. Ф.<sup>1</sup>, Усманова И. Н.<sup>1</sup>,  
Хайбуллина Р. Р.<sup>1</sup>, Тухватуллина Д. Н.<sup>1</sup>, Хайруллина Р. А.<sup>3</sup>, Латыпова Э. Р.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

<sup>2</sup> ООО Дентал студия, г. Уфа, Россия

<sup>3</sup> Стоматологическая поликлиника № 9, г. Уфа, Россия

<sup>4</sup> Стоматологическая поликлиника № 5, г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** В практике врача-стоматолога встречаются клинические ситуации, когда хронический апикальный периодонтит, вследствие неэффективности проведенного эндодонтического лечения, заканчивается резекцией верхушки корня, при этом деструкция костной ткани в периапикальных тканях сохраняется. В данной работе представлены случаи эффективного повторного эндодонтического лечения таких зубов с использованием биоматериалов. Отмечена диагностическая ценность рентгенологического метода с оценкой плотности очага деструкции периапикальных тканей методом денситометрии. **Целью исследования** было определение эффективности эндодонтического лечения хронического апикального периодонтита с использованием биоматериалов после резекции верхушки корня зуба. **Материал и методы.** В исследовании вошли 42 пациента в возрасте 25–35 лет с хроническим апикальным периодонтитом с резекцией верхушки корня. Всем пациентам были проведены клинические методы обследования и рентгенологический метод с оценкой плотности очага деструкции периапикальных тканей методом денситометрии. **Результаты и обсуждение.** Предложенный метод повторного эндодонтического лечения включал временную obturацию системы корневого канала препаратом «Биоимплант» с гелем «Коллапан» в соотношении 1:1, сроком от 15 до 30 дней, с последующим постоянным пломбированием системы корневого канала по общепринятой методике. Через 6 месяцев у 27 пациентов оптическая плотность периапикальных тканей была в пределах нормальных значений. У 15 пациентов эти показатели составляли 82% от нормы. Через 12 месяцев оптическая плотность была в пределах нормы в 90% случаев, в 10% — параметры оптической плотности приближались к нормальным значениям и составили 115,0–125,0 условных единиц. **Выводы.** При проведении повторного эндодонтического лечения рекомендовано проводить временную obturацию системы корневого канала с использованием биоматериала «Биоимплант» с гелем «Коллапан», что позволит повысить не только плотность периапикальных тканей до нормальных значений, но и сохранить функцию зуба, что имеет важное значение для практического здравоохранения.

**Ключевые слова:** повторное эндодонтическое лечение, оптическая плотность, биоматериалы, хронический апикальный периодонтит, денситометрия

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Александр Петрович СОРОКИН ORCID ID 0000-0003-0852-3749

К. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет; врач-стоматолог-терапевт, ООО Дентал студия, г. Уфа, Россия  
89272342519df@gmail.com

Лариса Павловна ГЕРАСИМОВА ORCID ID 0000-0002-1145-6500

Д. м. н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
gerasimovalarisa@rambler.ru

Миляуша Фаузиевна КАБИРОВА ORCID ID 0000-0002-0372-8617

Д. м. н., профессор, декан стоматологического факультета, профессор кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
kabirowa\_milya@list.ru

Ирина Николаевна УСМАНОВА ORCID ID 0000-0002-1781-0291

Д. м. н., профессор кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
+7 (917) 3497793 irinausma@mail.ru

Расима Рашитовна ХАЙБУЛЛИНА ORCID ID 0000-0002-9839-3492

Д. м. н., профессор кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
rasimadiana@mail.ru

Дамира Назиповна ТУХВАТУЛЛИНА ORCID ID 0000-0003-4166-2601

К. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
damirastom@yandex.ru

Регина Андреевна ХАЙРУЛЛИНА ORCID ID 0000-0001-9066-2363

Врач-стоматолог-терапевт, Стоматологическая поликлиника № 9, г. Уфа, Россия  
regina.kulyasova@mail.ru

Эльвира Раильевна ЛАТЫПОВА ORCID ID 0000-0002-4062-5406

Заведующий лечебно-профилактическим отделением по платным услугам, врач-стоматолог-терапевт, Стоматологическая поликлиника № 5, г. Уфа, Россия  
ellat201473@gmail.com

Адрес для переписки: Ирина Николаевна УСМАНОВА

г. Уфа, 45008, ул. Ленина, 3

+7 (917) 3497793

irinausma@mail.ru

### Образец цитирования:

Сорокин А. П. 1,2, Герасимова Л. П. 1, Кабирова М. Ф. 1, Усманова И. Н. 1, Хайбуллина Р. Р. 1, Тухватуллина Д. Н. 1, Хайруллина Р. А. 3, Латыпова Э. Р. 4 Sorokin A.P., Gerasimova L.P., Kabirova M.F., Usmanova I.N., Hajbullina R.R., Tukhvatullina D.N., Khairullina R.A., Latypova E.R. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВТОРНОГО ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО АПИКАЛЬНОГО ПЕРИОДОНТИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОМАТЕРИАЛОВ. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ. Проблемы стоматологии. 2021; 4: 62-67.

© Sorokin A.P. и др., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-62-67

Поступила 12.11.2021. Принята к печати 21.12.2021

© 2022 by the author(s); licensee VIMU. According to numerous studies, at least 45% of patients visiting a dentist have inflammatory processes in the periapical tissues [5-9, 19, 22].

Endodontic treatment of chronic apical periodontitis is determined not only by the complexity of technologies, but also by the laboriousness of repeated manipulations [1, 3, 4, 9, 10, 13, 15, 17, 20, 21, 25]. Despite the wide arsenal of tools for antiseptic treatment of the root canal system in chronic apical periodontitis, conservative treatment methods are not always effective and lead to complications.

One of the common methods of surgical treatment of chronic apical periodontitis is root apex resection with cystectomy. During surgical treatment, general and local complications may occur. After resection of the root apex, the surrounding tissues in the area of the bone defect are themselves foci of infection. A blood clot formed in the area of a bone defect is often infected, and the bone cavity is not always filled with mature, newly formed bone tissue [9, 16, 23].

In such cases, it becomes necessary to restore the bone defect with osteoplastic materials, which increase bone tissue regeneration and prevent possible complications [9]. For an objective assessment of the density of the destruction focus in the periapical tissues, densitometry studies are required [9, 18].

In order to fill defects and cavities in bone tissue, at present, they use both autologous tissues, that is, the patient's own tissues, and allogeneic tissues taken from a genetically different organism, but of the same species, as well as preparations from xenogenic tissues taken from living organisms of others. biological spe-

cies. Today there is a large number of experimental and clinical studies of osteoplastic materials [9, 11, 12, 14, 24, 26, 27].

In the modern arsenal of existing osteoplastic materials, there is no material that is able to maximize the regeneration of bone tissue, initiate reparative processes in bone tissue and simultaneously carry out its bioresorption [9]. However, the search for osteotropic materials that have the ability to replace bone tissue and increase reparative processes in it is an urgent problem, which determined the purpose and relevance of this study.

**Objective:** to evaluate the effectiveness of endodontic repeated treatment of chronic apical periodontitis with a history of root apex resection using biomaterials using a clinical case as an example.

### Materials and research methods

There were 42 people under observation, at the age of 25–35 years with a diagnosis of chronic apical periodontitis, with a history of surgical intervention – resection of the apex of the tooth root.

The X-ray method included the determination of optical densitometry of the focus of bone tissue destruction using a Trophy 2000 radiovisiograph (France). These studies were carried out before treatment, after 1, 3, 6, 12 and 24 months. Densitometry was performed in the periapical region at 4 points, which were determined as follows: in the periapical region below the periodontal gap, 3-4 mm, a straight line was drawn perpendicular to the tooth axis 6 mm long. Two maximum and two minimum values were determined and the average value was calculated (Fig. 1a, 1b).

For the parameters of the norm of the relative density of bone tissue in the periapical region, the following indicators are taken: for groups of teeth 1.5-2.5:  $138.0 \pm 9.4$  conventional units, for groups of teeth 3.5-4.5:  $140.0 \pm 4.4$  conventional units [2].

Before the start of repeated endodontic treatment, all patients underwent unsealing of the root canal system and temporary obturation with Bioimplant preparations (Intermedapatit LLC, Moscow), together with Collapan-L gel (Intermedapatit LLC, Moscow) in a 1:1 ratio, for a period of 15 to 30 days, followed by permanent filling according to the generally accepted method.

### Research results and discussion

Patients who came to the clinic with chronic apical periodontitis in 73.8% of cases complained of pain in the area of the causative tooth, pain when chewing, in 26.2% of cases of tooth mobility, discomfort during palpation in the area of the tooth root projection. A history of all patients underwent root apex resection more than 2 years ago. During the clinical examination, a change in the

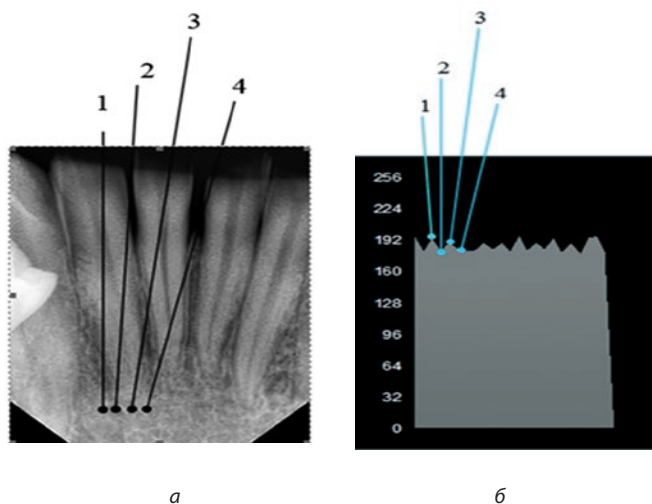


Fig. 1 Determination of optical density using radiovisiography in the apical region of the tooth 4.2:

a — sighting radiovisiography; b — optical densitometry with numerical values of bone density

Рис. 1. Определение оптической плотности с помощью радиовизиографии в апикальной области зуба 4.2:

а — прицельная радиовизиография;  
б — оптическая денситометрия с числовыми значениями плотности костной ткани

color of the coronal part of the causative tooth, mobility of the I-II degree, tenderness on palpation in the area of the projection of the apex of the tooth, swelling along the transitional fold, pain during percussion of the tooth, the presence of a scar in the area of the projection of the apex of the tooth were revealed.

All examined patients had radiographically determined violation of the integrity (length) of the tooth root, destruction of bone tissue of various sizes in the apical region, and a radiopaque substance in the root canal.

All patients (n = 42) underwent temporary filling of the root canal system using biomaterial. During 3 months of observation, 82% of patients had no complaints. On clinical examination, there was a decrease in the degree of tooth mobility, painlessness on palpation along the transitional fold and percussion. In 18% of cases, patients complained of mild pain in the causative tooth. 6 months after the start of treatment, the patients had no complaints in 100% of cases.

After 6 months, using the X-ray method, complete restoration of bone tissue in the destruction focus was observed in 64% of cases, in 36% of cases – partial restoration of bone tissue in the periapical region. In 12 and 24 months after the repeated treatment, bone tissue restoration was observed on the roentgenogram in all examined patients. The dynamics of the optical density indices of periapical tissues in patients with chronic apical periodontitis with a history of root apex resection before and after repeated endodontic treatment is shown in Figure 2.

Before treatment, all examined patients had a significant decrease in the density of periapical tissues by more than two times in comparison with the norm. A month later, there was some improvement in these indicators in the destruction focus by 20.0–30.0 conventional units ( $p \geq 0.05$ ). After 6 months, the periapical tissue density indices were close to the norm and significantly differed from the initial data ( $p \geq 0.01$ ). At 12 and 24 months after the start, these indicators were comparable in all patients and were within the normal range ( $p \geq 0.01$ ).

**Clinical example.** Patient M. complained of constant aching pains in tooth 1.5 in the upper jaw, swelling of the gums in the area of projection of the tooth root, and tooth mobility. From the anamnesis – 1.5 tooth was previously treated for complicated caries, the operation of resection of the apex of the tooth root was carried out more than 2 years ago. A clinical examination revealed: the mucous membrane in the area of the root projection of the 1.5 tooth is edematous, hyperemic, painful on palpation, the tooth is mobile (II degree), the percus-

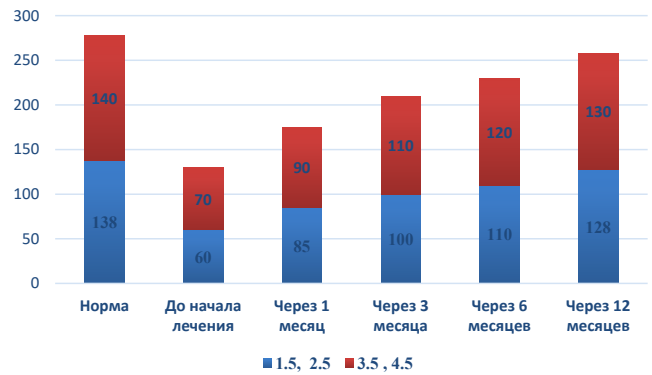


Fig. 2. Dynamics of indices of density of periapical tissues in the area of root apex resection 1.5, 2.5, 3.5, 4.5

Рис. 2. Динамика показателей плотности периапикальных тканей в области резекции верхушки корня зубов 1.5, 2.5, 3.5, 4.5

sion is painful. X-ray examination (radiovisiography): the absence of the apical part of the root of the 1.5 tooth, destruction of bone tissue in the apical region of a rounded shape measuring 0.4x0.8 cm, traces of radiopaque filling material in the root canal (Fig. 3a). The density of periapical tissues in the destruction focus is reduced by 2.5 times compared with the norm. The patient underwent repeated endodontic treatment using biomaterials. A month later, it was clinically noted: no complaints, painlessness on palpation, a pale pink mucous membrane in the area of the studied tooth. Radiographically determined a decrease in the destruction focus, an increase in the density of periapical tissues in the destruction focus by 10 conventional units. Control examination 12 and 24 months after treatment revealed the absence of complaints, radiographically observed restoration of the density of periapical tissues in the destruction focus. (Fig. 3b, 3c, 3d, 3e).

## Conclusions

1. In patients with chronic apical periodontitis after resection of the root apex with a preserved destruction focus in the periapical tissues, it is necessary to analyze the data of a densitometric study of this area before repeated endodontic treatment.

2. When carrying out endodontic treatment, it is necessary to temporarily obturate the root canal system using the Bioimplant material with Collapan gel, which allows restoring the bone structure in the destruction focus, preserving the function of the tooth and thereby preventing its removal, which is important for practical health care.

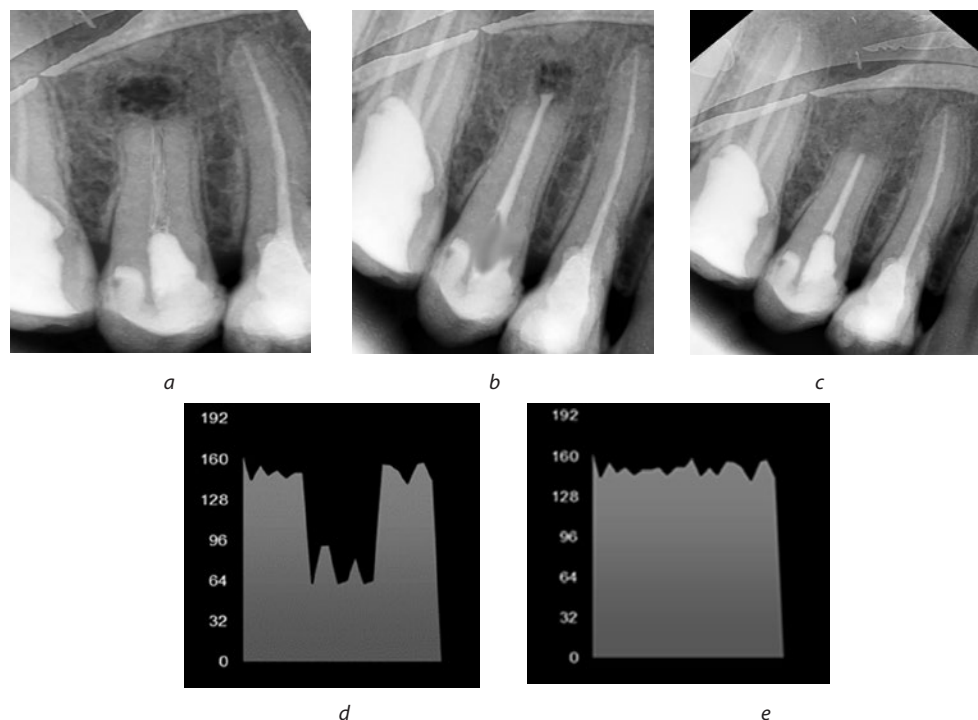


Fig. 3. Targeted radiovisioigraphy of tooth 1.5 before the start of re-treatment (a), 1 month after repeated treatment (b), 12 months after repeated treatment (c), optical densitometry data before and the field of repeated treatment (d, e)

Рис. 3. Прицельная радиовизиография зуба 1.5 до начала повторного лечения (а), через 1 месяц после повторного лечения (b), через 12 месяцев после проведенного повторного лечения (с), данные оптической денситометрии до и поле повторного лечения (d, e)

## Литература/References

1. Розенбаум А.Ю., Тлустенко В.П., Постников М.А. Влияние режимов эрбий-хромового лазера на эффективность антибактериальной обработки корневого канала при хроническом апикальном периодонтите. Эндодонтия Today. 2016;3:15-18. [A.Yu. Rozenbaum, V.P. Tlustenko, M.A. Postnikov. Influence of modes of Er,Cr:YSGG laser on the efficiency of antibacterial treatment of root canal of tooth with chronic apical periodontitis. Endodontics Today. 2016;3:15-18. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=27544499>
2. Сорокин А.П., Герасимова Л.П. Возможность оптической денситометрии при динамическом наблюдении больных с деструктивными формами хронического периодонтита. Медицинский вестник Башкортостана. 2013;8(1):64-67. [A.P. Sorokin, L.P. Gerasimova. Possibilities of optical densitometry in dynamic observation of patients with destructive forms of chronic parodontitis. Medical Bulletin of Bashkortostan. 2013;8(1):64-67. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=19077730>
3. Шашмурина В.Р., Курпеева И.В., Девликанова Л.И., Лубинская Е.В., Мишутина О.Л. Клинический опыт терапии хронического апикального периодонтита. Вестник смоленской государственной медицинской академии. 2018;17;1:160-166. [V.R. Shashmurina, I.V. Kupreeva, L.I. Devlikanova, E.V. Lubinskaya, O.L. Mishutina. Clinical experience of chronic apical periodontitis therapy. Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. 2018;17;1:160-166. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=32866954>
4. Ефимович О.И., Сиукаева Т.Н., Мамедова Л.А. Комплексное лечение хронического апикального периодонтита. Стоматология для всех. 2016;1:12-15. [O.I. Efimovich, T.N. Siukaeva, L.A. Mamedova. Complex treatment of chronic apical periodontitis. Dentistry for everyone. 2016;1:12-15. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=26746113>
5. Мамедова Л.А., Ефимович О.И., Сиукаева Т.Н. Комплексное лечение хронического апикального периодонтита. Стоматология для всех. 2016;1:12-15. [O.I. Efimovich, T.N. Siukaeva, L.A. Mamedova. Complex treatment of chronic apical periodontitis. Dentistry for everyone. 2016;1:12-15. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=26746113>
6. Манак Т.Н. Диагностика внутриканального микробного пейзажа при помощи метода полимеразной цепной реакции. Медицинские новости. 2017;3(270):69-72. [T.N. Manak. Diagnostics of an intracanal microbiotic scape using a polymerase chain reaction method. Medical news. 2017;3(270):69-72. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=28875225>
7. Манак Т.Н. Динамическая оценка эффективности различных протоколов эндодонтического лечения при помощи периапикального индекса. Современная стоматология. 2016;4(65):35-39. [T.N. Manak. Dinamic evaluation of different endodontics treatment protocols with using a periapical index. Modern dentistry. 2016;4(65):35-39. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=27639466>
8. Манак Т.Н. Заболевания пульпы и апикального периодонта: эпидемиология, диагностика и классификация. Медицинские новости. 2017;5(272):42-45. [T.N. Manak. Diseases of pulp and apical periodontitis: epidemiology, diagnosis and classification. Medical news. 2017;5(272):42-45. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=29214350>
9. Розенбаум А.Ю. Оптимизация комплексного лечения пациентов с хроническим апикальным периодонтитом : автореф. дис. ... кандидата медицинских наук : 14.01.14. [Место защиты: Сам. гос. мед. ун-т]. Самара, 2017;24. [A.Yu. Rosenbaum. Optimization of complex treatment of patients with chronic apical periodontitis: abstract of the dissertation of the Candidate of Medical sciences : 14.01.14. [Place of defense: Sam. gos. med. un-t]. Samara, 2017;24. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=30440426>
10. Павлович О.А. и др. Оптимизация терапии деструктивных форм хронического апикального периодонтита. Российский стоматологический журнал. 2017;2:85-89. [O.A. Pavlovich. Optimization of treatment of destructive forms of chronic apical periodontitis. Russian journal of dentistry. 2017;2:85-89. (In Russ.).] [https://doi.org/10.18821/1728-28022017;21\(2\)85-89](https://doi.org/10.18821/1728-28022017;21(2)85-89)
11. Модина Т.Н., Маклакова И.С. Опыт использования нового отечественного остеопластического материала при лечении деструктивных форм периодонтита. Эндодонтия Today. 2012;1:28-30. [T.N. Modina, I.S. Maklakova. The experience of using a new domestic osteoplastic material in the treatment of destructive forms of periodontitis. Endodontics Today. 2012;1:28-30. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=17657154>
12. Федорова М.З., Надеждин С.В., Посохова В.Ф., Чуев В.В., Шатерникова В.А. Оценка биоактивности и биосовместимости остеопластического материала в опытах in vitro и in vivo. Научные Ведомости Белгородского Государственного Университета. Серия: Медицина. Фармация. 2012;10-3(129):124-129. [M.Z. Fedorova, S.V. Nadezhdin, V.F. Trosokhova, V.V. Chuev, V.A. Shaternikova. The estimation of bioactivity and biocompatibility of osteoplastic material in experiences in vitro and in vivo. Scientific Bulletin Of Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacy. 2012;10-3(129):124-129. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=20359783>

13. Сахарук Н.А., Веретенникова А.А., Зеков Н.И. Оценка ближайших и отдалённых результатов эндодонтического лечения. Вестник Витебского Государственного Медицинского Университета. 2015;14(5):108-113. [N.A. Sakharuk, A.A. Veretennikova, N.I. Zekov. The evaluation of immediate and remote results of endodontic treatment. Vestnik Of Vitebsk State Medical University. 2015;14(5):108-113. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=24435145>
14. Розенбаум А.Ю., Тлустенко В.П., Федяев И.М. Оценка эффективности использования остеопластического материала «Коллапан» при операции резекции верхушки корня зуба на основании компьютерной томографии. Российский Стоматологический Журнал. 2017;21(5):259-261. [A.Yu. Rosenbaum, V.P. Tlustenko, I.M. Fedyaev. Estimation of efficiency of the use of osteoplastic material «Collapan»® in operation of resection of the tooth root on the basis of computer tomography. Russian Dental Journal. 2017;21(5):259-261. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2017-21-5-259-261>
15. Силантьева Е.Н., Кривонос С.М., Березина Н.В. Противовоспалительная и противомикробная терапия в комплексном лечении верхушечных периодонтитов. Стоматология для всех. 2015;4:6-8. [E.N. Silant'eva, S.M. Krivonos, N.V. Berezina. Antiphlogistic and antimicrobial therapy in complex treatment of apical periodontitis. Dentistry for everyone. 2015;4:6-8. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25849043>
16. Степанов А.Г. Разработка и клинико-экспериментальное обоснование применения резорбируемой мембраны в зубосохраняющих биотехнологиях : автореф. дис. ... кандидата медицинских наук : 14.01.14. [Место защиты: Московский государственный медико-стоматологический университет.] Москва. 2007:23. [A.G. Stepanov. Development and clinical and experimental substantiation of the use of a resorbable membrane in tooth-preserving biotechnologies abstract of the dissertation. : abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences : 14.01.14. [Place of defense: Moscow State Medical and Dental University.] Moscow, 2007:23. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=15846013>
17. Разумова С.Н., Браго А.С., Баракат Х., Хасханова Л.М., Брагунова Р.М. Оценка результатов эндодонтического лечения зубов. Эндодонтия Today. 2020;18(1):27-30. [S.N. Razumova, A.S. Brago, H. Barakat, L.M. Khaskhanova, R.M. Bragunova. Assessment of the results of endodontic treatment of teeth. Endodontics Today. 2020;18(1):27-30. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2020-18-1-27-30>
18. Угланов Ж.Ш., Жолдыбаев С.С., Мусаев А.Т. и др. Роль денситометрических исследований у больных с деструктивными процессами периапикальных тканей. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016;4:4:716-720. [Z.S. Uglanov, S.S. Zholdybaev, A.T. Musaev et al. Role densitometry study in patients with destructive processes periapical tissues. International journal of applied and fundamental research. 2016;4:4:716-720. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25779228>
19. Мамедзаде Р.Э. Современные материалы, техники ирригации и активации в эндодонтическом лечении зубов. Вестник стоматологии. 2017;98:66-69. [R.E. Mamedzade. Modern materials, technique of irrigation and activation in endodontic treatment. Dentistry for everyone. 2017;98:66-69. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32318204>
20. Токмакова С.И., Луницына Ю.В., Семенов В.А. Сравнительная оценка качества механической обработки корневых каналов зубов системами вращающихся никель-титановых инструментов. Проблемы стоматологии. 2015;1:20-22. [S.I. Tokmakova, Yu.V. Lunitsyna, V.A. Semenov. Comparative assessment of machining of root channels of the teeth by systems rotating nickel-titanium tools. Actual problems in dentistry. 2015;1:20-22. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23731218>
21. Орехова Л.Ю., Крылова В.Ю., Майоров П.С., Шурева А.С. Степень механической эффективности очистки корневых каналов различными группами антисептических средств. Эндодонтия Today. 2013;3:54-57. [L.Yu. Orekhova, V.Yu. Krylova, P.S. Mayorov, A.S. Shchureva. The degree of mechanical efficiency of root canal cleaning by various groups of antiseptic agents. Endodontics Today. 2013;3:54-57. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20685399>
22. Сорокин А.П., Герасимова Л.П., Латыпова Э.Р. Эндодонтическое лечение хронического апикального деструктивного периодонтита после резекции верхушки корня зуба в анамнезе. Эндодонтия Today. 2013;3:63-66. [A.P. Sorokin, L.P. Gerasimova, E.R. Latypova. Endodontic treatment of chronic apical destructive periodontitis after resection of the top of the tooth root in the anamnesis. Endodontics Today. 2013;3:63-66. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20685401>
23. Алетдинова С.М., Герасимова Л.П., Валева Г.Р. Эффективность методики комплексного лечения препаратом кальциан хронических апикальных периодонтитов в стадии обострения. Медицинский вестник Башкортостана. 2012;5:29-32. [S.M. Aletdinova, L.P. Gerasimova, G.R. Valeeva. Efficiency of the method of complex treatment with calcilan for chronic apical periodontitis in the acute stage. Medical Bulletin of Bashkortostan. 2012;5:29-32. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18344639>
24. Ешиев А.М., Сагынбаев М.А., Алимжанов С.К. Эффективность остеостэктомии с применением остеопластических материалов. Фундаментальные исследования. 2015;1-3:500-503. [A.M. Eshiev, M.A. Sagynbaev, S.K. Alimzhanov. Efficiency of osteostectomy using osteoplastic materials. Fundamental research. 2015;1-3:500-503. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23151570>
25. Abu-Melha A.S., Alqahtani M.T., Almufareh N.A. Outcome of nonsurgical endodontic treatment: A 5-year recall // Int Dent Med J Adv Res. – 2016;2:1-3. <https://doi.org/15713/ins.idmjar.52>
26. Balvedi R.P., Versiani M.A., Manna F.F. A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals // Int Endod J. – 2010;43(9):763-768. [10.1111/j.1365-2591.2010.01718.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2010.01718.x)
27. Topcuoğlu H.S., Düzgün S., Ceyhanlı K.T., Aktı A., Pala K., Kesim B. Efficacy of different irrigation techniques in the removal of calcium hydroxide from a simulated internal root resorption cavity // International Endodontic Journal. – 2014;4:309-316. <https://doi.org/10.1111/iej.12316>