

DOI: <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-26-2-89-94>

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



Воздействие масляно-эфирного комплекса пихты сибирской на грибковую и пародонтопатогенную флору рта (микробиологическое исследование)

А.С. Романов¹, Е.Е. Олесов¹, В.Н. Царёв², В.Н. Олесова¹, Е.В. Глазкова¹¹ Медико-биологический университет им. А.И. Бурназяна, г. Москва, Российская Федерация;² Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, г. Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Основной причиной периимплантита является деятельность пародонтопатогенов при недостаточной гигиене рта, что вызывает дезинтеграцию внутрикостных дентальных имплантатов на фоне хронического воспаления в периимплантатных тканях. Правильной тактикой постпротезного этапа у пациентов с дентальными имплантатами признана диспансеризация с регулярным проведением профессиональной гигиены рта, которая осложняется низкой комплаентностью пациентов. В связи с этим предъявляются высокие требования к уровню индивидуальной гигиены рта и к эффективности местных гигиенических средств, среди которых важное место занимают стоматологические ополаскиватели, в качестве которых возможно использование хвосоодержащих субстанций, в частности комплекса масляно-эфирного пихты сибирской производства компании «Солагифт» (Томск).

Цель — провести микробиологическое исследование чувствительности пародонтопатогенов и грибов *C. albicans* к комплексу масляно-эфирному пихты сибирской разной концентрации.

Материал и методы. Проведено культивирование ряда пародонтопатогенов и *C. albicans* в присутствии комплекса масляно-эфирного пихты сибирской в следующих пропорциях: 1 : 5, 1 : 10, 1 : 15. Инкубирование длительностью до трех суток проводилось в биореакторе «Реверс-Спиннер RTS-1» (BioSan, Латвия) с автоматическим анализом оптической плотности культуры (OD) при длине волны $\lambda=850$ нм. Оптическая плотность измерялась в единицах МакФарланда (McF). Оценка контроля роста культуры базировалась на анализе фаз роста пародонтопатогенов: адаптивная (лаг-фаза), экспоненциальная (лог-фаза), стационарная, отмирания. Использованы следующие клинические изоляты микроорганизмов: *Streptococcus constellatus*, *Staphylococcus aureus*, *Fusobacterium nucleatum*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, а также *Candida albicans*.

Результаты. Совместное культивирование пародонтопатогенов с комплексом масляно-эфирным пихты сибирской снижает оптическую плотность культур клинических изолятов при разведении хвойной субстанции 1 : 15 — 1 : 5 на 13,7–27,1% (*A. actinomycetemcomitans*), 18,3–62,0% (*F. nucleatum*), 30,0–56,4% (*S. aureus*), 19,2–74,1% (*S. constellatus*). Исследуемый хвойный комплекс подавляет культуру *C. albicans* в концентрации 1 : 5, снижая оптическую плотность культуры грибов в микробиологическом эксперименте на 29,8%.

Заключение. Совместное культивирование пародонтопатогенов с комплексом масляно-эфирным пихты сибирской снижает оптическую плотность культур клинических изолятов при разведении хвойной субстанции 1 : 15 — 1 : 5. Исследуемый хвойный комплекс подавляет культуру *C. albicans* в концентрации 1 : 5, снижая оптическую плотность культуры грибов в микробиологическом эксперименте на 29,8%. Бактериостатическая эффективность комплекса масляно-эфирного пихты сибирской значительно превосходит действие растительного препарата «Стоматофит».

Ключевые слова: пародонтопатогены; грибковая флора; масляно-эфирный комплекс пихты; культивирование; оптическая плотность; чувствительность; бактериостатическое действие.

Как цитировать:

Романов А.С., Олесов Е.Е., Царёв В.Н., Олесова В.Н., Глазкова Е.В. Воздействие масляно-эфирного комплекса пихты сибирской на грибковую и пародонтопатогенную флору рта (микробиологическое исследование) // Российский стоматологический журнал. 2022. Т. 26, № 2. С. 89–94.

DOI: <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-26-2-89-94>

DOI: <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-6-2-89-94>

ORIGINAL STUDY ARTICLE

Effect of the oil-ether complex of Siberian fir on the fungal and periodontopathogenic flora of the mouth (microbiological study)

Alexey S. Romanov¹, Egor E. Olesov¹, Viktor N. Tsarev², Valentina N. Olesova¹, Elena V. Glazkova¹

¹ Medical and Biological University of the State Medical Center named after A.I. Burnazyan, Moscow, Russian Federation

² Moscow State Medical University named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

BACKGROUND: Peri-implantitis is mainly caused by the activity of periodontal pathogens with insufficient oral hygiene, which causes the disintegration of intraosseous dental implants against the background of chronic inflammation in peri-implant tissues. The correct techniques in the post-prosthetic stage in patients with dental implants include medical examination with regular professional oral hygiene, which is complicated by low patient compliance. In this regard, there are high requirements for the level of individual oral hygiene and for the effectiveness of local hygiene products, among which dental rinses occupy an important place. As rinses, it is possible to use pine-containing substances, particularly a complex of oil-essential fir "Solagift" of a Siberian company (Tomsk).

AIM: To conduct a microbiological study of the sensitivity of periodontopathogens and *Candida albicans* to the oil-essential complex of Siberian fir of different concentrations.

MATERIAL AND METHODS: A number of periodontopathogens and *C. albicans* were cultured in the presence of a complex of oil-essential Siberian fir in the following proportions: 1:5, 1:10, and 1:15. Incubation for up to 3 days was conducted in the Reverse Spinner RTS-1 bioreactor (BioSan, Latvia) with automatic analysis of the optical density of the culture (OD) at a wavelength of $\lambda=850$ nm. The optical density was measured in McFarland units (Mcf). The assessment of culture growth control was based on the analysis of the growth phases of periodontopathogens: adaptive (lag phase), exponential (log phase), stationary, and dying. The following clinical isolates of microorganisms were used: *Streptococcus constellatus*, *Staphylococcus aureus*, *Fusobacterium nucleatum*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, and *C. albicans*.

RESULTS: Joint cultivation of periodontopathogens with the oil-ether complex of Siberian fir reduces the OD of cultures of clinical isolates when breeding coniferous substance 1:15—1:5 by 13.7–27.1% (*A. actinomycetemcomitans*), 18.3–62.0% (*F. nucleatum*), 30.0–56.4% (*S. aureus*), and 19.2–74.1% (*S. constellatus*). The studied coniferous complex suppresses the culture of *C. albicans* at a concentration of 1:5, reducing the OD of the culture of fungi in the microbiological experiment by 29.8%.

CONCLUSION. Joint cultivation of periodontopathogens with the oil-ether complex of Siberian fir reduces the OD of cultures of clinical isolates when breeding coniferous substance 1:15—1:5. The studied coniferous complex suppresses the culture of *C. albicans* at a concentration of 1:5, reducing the OD of the culture of fungi in the microbiological experiment by 29.8%. The bacteriostatic effectiveness of the Siberian fir oil-ether complex significantly exceeds the effect of the herbal preparation "Stomatophyte".

Keywords: periodontopathogens; fungal flora; fir oil-ether complex; cultivation; optical density; sensitivity; bacteriostatic effect.

To cite this article:

Romanov AS, Olesov EE, Tsarev VN, Olesova VN, Glazkova EV. Effect of the oil-ether complex of Siberian fir on the fungal and periodontopathogenic flora of the mouth (microbiological study). *Russian Journal of Dentistry*. 2022;26(2):89–94. DOI: <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-26-2-89-94>

Received: 14.11.2021

Accepted: 16.12.2021

Published: 15.07.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

Основной причиной периимплантита, как известно, является деятельность пародонтопатогенов при недостаточной гигиене рта, что в конечном счете вызывает дезинтеграцию внутрикостных дентальных имплантатов на фоне хронического воспаления в периимплантатных тканях [1–3]. Правильной тактикой постпротезного этапа у пациентов с дентальными имплантатами признана диспансеризация с регулярным проведением профессиональной гигиены рта, которая осложняется низкой комплаентностью пациентов [4, 5]. В связи с этим высоки требования к уровню индивидуальной гигиены рта и к эффективности местных гигиенических средств, среди которых важное место занимают стоматологические ополаскиватели [5, 6]. В качестве таковых возможно использование хвосодеждающих субстанций, в частности масляно-эфирного комплекса пихты сибирской производства компании «Солагифт» (Томск) [7–9].

Комплекс масляно-эфирный пихты сибирской представляет собой масляную фракцию CO_2 -экстракта пихты, является натуральным, экологически чистым продуктом, в состав которого входят эфирное масло, витамин Е, каротин, комплекс органических кислот, мальтол, высшие жирные кислоты, стерин, камфарá, макро- и микроэлементы. Комплекс повышает иммунную защитную функцию слизистых оболочек, проявляет обезболивающую активность [9].

Цель работы — провести микробиологическое исследование чувствительности пародонтопатогенов и грибов *C. albicans* к комплексу масляно-эфирному пихты сибирской разной концентрации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Совместно с кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова культивирован ряд пародонтопатогенов и *C. albicans* в присутствии комплекса масляно-эфирного пихты сибирской в следующих пропорциях: 1 : 5, 1 : 10, 1 : 15 [10–13]. Для сравнения взят растительный препарат «Стоматофит».

Инкубирование длительностью до трех суток проводилось в биореакторе «Реверс-Спиннер RTS-1» (BioSan, Латвия) с автоматическим анализом оптической плотности культуры (OD) при длине волны $\lambda=850$ нм. Оптическая плотность измерялась в единицах МакФарланда (McF). Оценка контроля роста культуры базировалась на анализе фаз роста пародонтопатогенов: адаптивная (лаг-фаза), экспоненциальная (лог-фаза), стационарная, отмирания. На графиках динамики оптической плотности обозначения С– и С+ соответствовали линиям «Контроль среды» и «Контроль культуры».

Использовались следующие клинические изоляты микроорганизмов: *Streptococcus constellatus*, *Staphylococcus aureus*, *Fusobacterium nucleatum*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, а также *Candida albicans*.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характер роста бактериальной популяции *A. actinomycetemcomitans* показывал выраженное бактериостатическое воздействие комплекса масляно-эфирного пихты сибирской, а также тенденцию к бактерицидному воздействию на культуру. Отмечалась низкая скорость бактериального прироста, и исследуемые образцы культуры не выходили в классическую логарифмическую фазу роста, показывая меньший прирост бактериальных клеток в стационарной фазе. Средний показатель оптической плотности стационарной фазы в контроле составлял $7,20 \pm 0,07$ McF; при разведении исследуемого комплекса 1 : 15, 1 : 10 и 1 : 5 плотность культуры *A. actinomycetemcomitans* уменьшается до $2,89 \pm 0,02$, $3,03 \pm 0,02$ и $1,80 \pm 0,01$ McF соответственно (рис. 1).

По результатам культивирования клинического изолята *F. nucleatum* пролонгации фазы адаптации не было отмечено ни в одном разведении. Образцы показывали сравнительно одинаковую скорость генерации популяций в экспоненциальной фазе, одинаковую продолжительность фазы замедления бактериального прироста. Средние показатели оптической плотности в стационарной фазе в разведении исследуемого хвойного комплекса (1 : 15, 1 : 10 и 1 : 5) были ниже в сравнении с контролем ($5,40 \pm 0,04$ McF): соответственно $4,41 \pm 0,03$, $3,25 \pm 0,03$ и $2,05 \pm 0,01$ McF.

S. aureus в концентрации комплекса масляно-эфирного пихты сибирской 1 : 15, 1 : 10 и 1 : 5 демонстрировал при совместном культивировании снижение оптической плотности в стационарной фазе в сравнении с контролем ($4,43 \pm 0,04$ McF) до $3,10 \pm 0,03$, $2,62 \pm 0,02$ и $1,93 \pm 0,02$ McF соответственно.

При использовании комплекса масляно-эфирного пихты сибирской в культуре *S. constellatus* фаза адаптации продолжалась до 4 ч, после которой бактериальный прирост в исследуемых концентрациях больше напоминал фазу ускоренного роста, но не экспоненциальную.

Показатели оптической плотности были существенно ниже контроля: $1,81 \pm 0,02$, $1,00 \pm 0,01$, $0,58 \pm 0,01$ McF против $2,24 \pm 0,02$ McF.

Отмечено фунгистатическое действие комплекса масляно-эфирного пихты сибирской в культуре *C. albicans* (рис. 2). Во всех образцах отмечались укорочение фазы стационарного роста и более быстрое начало фазы отмирания бактериальных популяций. Средняя оптическая плотность культуры *C. albicans* в присутствии комплекса составляла при его концентрации 1 : 15, 1 : 10 и 1 : 5 соответственно $3,00 \pm 0,04$, $2,91 \pm 0,03$, $2,50 \pm 0,02$ McF (в контроле — $3,56 \pm 0,04$ McF).

Растительный препарат «Стоматофит» не оказывал значимого бактериостатического эффекта относительно пародонтопатогенов, а также в культуре *C. albicans*.

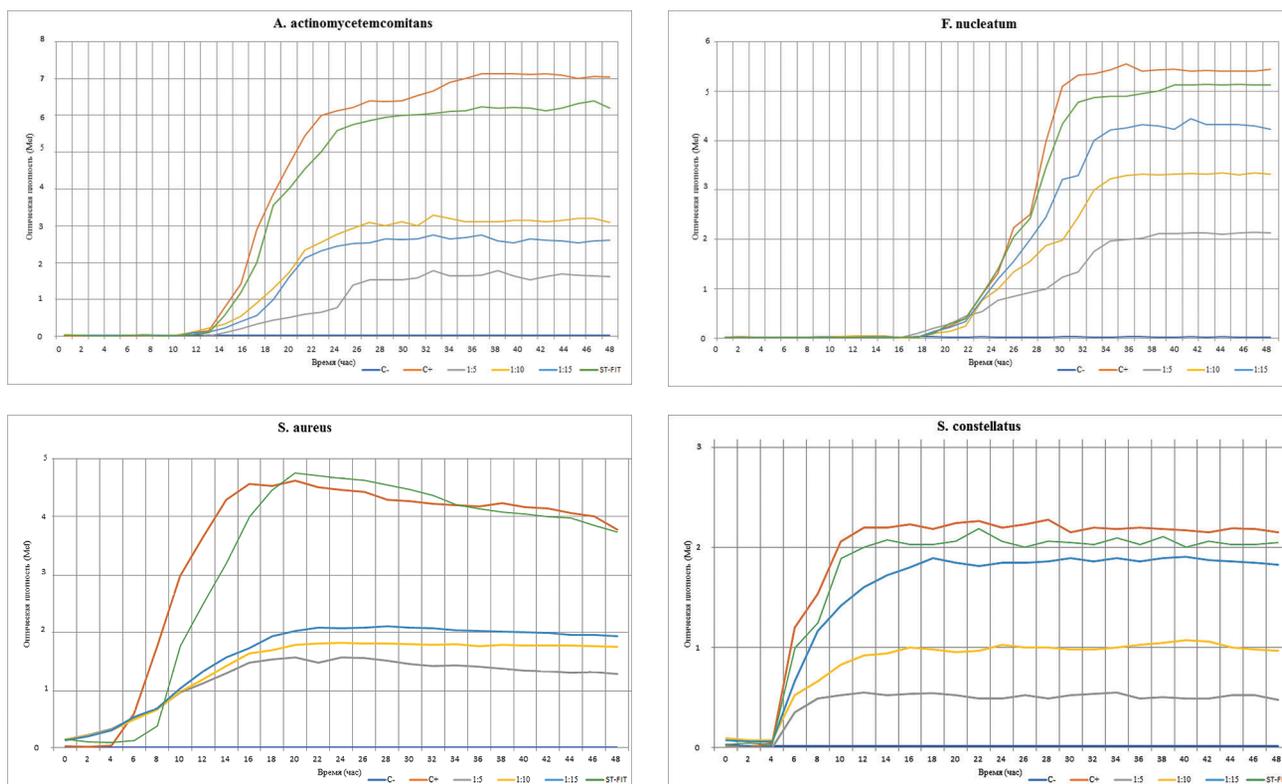


Рис. 1. Оптическая плотность культур пародонтопатогенов в динамике культивирования с комплексом масляно-эфирным пихты сибирской разной концентрации

Fig. 1. Optical density of periodontopathogen cultures in the dynamics of cultivation with a complex of oil-essential Siberian fir of different concentrations

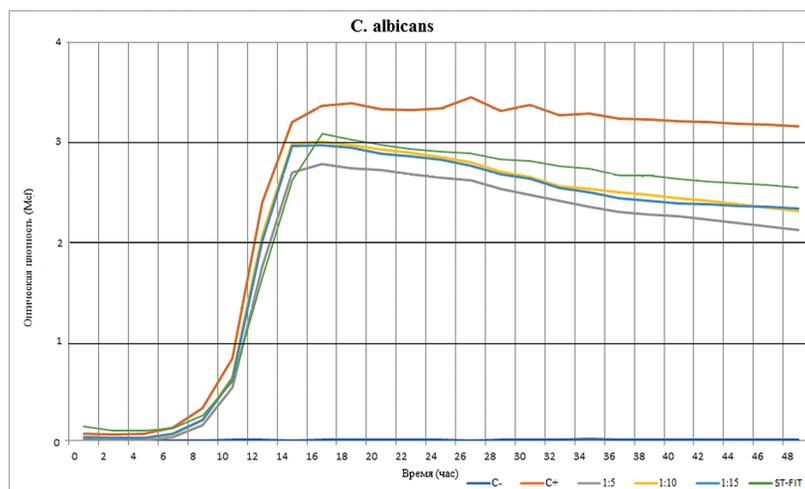


Рис. 2. Оптическая плотность культуры *C. albicans* в динамике культивирования с комплексом масляно-эфирным пихты сибирской разной концентрации

Fig. 2. Optical density of *C. albicans* culture in the dynamics of cultivation with a complex of oil-essential Siberian fir of different concentrations

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совместное культивирование пародонтопатогенов с комплексом масляно-эфирным пихты сибирской снижает оптическую плотность культур клинических изолятов

при разведении хвойной субстанции 1 : 15 — 1 : 5 на 13,7–27,1% (*A. actinomycetemcomitans*), 18,3–62,0% (*F. nucleatum*), 30,0–56,4% (*S. aureus*), 19,2–74,1% (*S. constellatus*). Исследуемый хвойный комплекс подавляет культуру *C. albicans*

в концентрации 1 : 5, снижая оптическую плотность культуры грибов в микробиологическом эксперименте на 29,8%. Бактериостатическая эффективность комплекса масляно-эфирного пихты сибирской значительно превосходит действие растительного препарата «Стоматофит».

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Олесова В.Н., Бронштейн Д.А., Степанов А.Ф., и др. Частота развития воспалительных осложнений в периимплантатных тканях по данным отдаленного клинического анализа // Стоматолог. Минск. 2017. № 1 (24). С. 35–37.
2. Никитин В.В., Олесова В.Н., Пашкова Г.С., и др. Профилактика периимплантита с использованием средства на основе бактериофагов // Российский вестник дентальной имплантологии. 2017. № 2 (36). С. 55–59.
3. Царев В.Н., Николаева Е.Н., Ипполитов Е.В. Пародонтопатогенные бактерии — основной фактор возникновения и развития пародонтита // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2017. № 5. С. 101–112. doi: 10.36233/0372-9311-2017-5-101-112
4. Кулаков А.А. Дентальная имплантация: национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 400 с.
5. Янушевич О.О., Дмитриева Л.А., ред. Пародонтология: национальное руководство. 2-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 752 с.
6. Ушаков Р.В., Царев В.Н. Антимикробная терапия в стоматологии. Принципы и алгоритмы. Москва: РМАНПО, 2019. 240 с.
7. Глазкова Е.В., Лашко И.С., Попов А.А., Сакаева З.У. Возможности хвойных субстанций в лечении хронического генерализованного пародонтита (сравнительное клиническое исследование) // Стоматологическая помощь работникам организаций отдельных отраслей промышленности с особо опасными условиями труда: материалы научно-практической конференции. Москва, 2018. С. 89–91.
8. Калинина А.Н., Лашко И.С., Царев В.Н., и др. Новые возможности местного медикаментозного лечения заболеваний пародонта (микробиологическое обоснование) // Российский стоматологический журнал. 2018. Т. 22, № 4. С. 180–183.
9. Solagift.ru [интернет]. Солагифт [дата обращения: 06.01.2022]. Доступ по ссылке: www.solagift.ru (дата обращения: 06.01.2022).
10. Царев В.Н., Панин А.М., Чувилкин В.И., и др. Комплексная оценка содержания пародонтопатогенных бактерий и цитокинов при периимплантите с помощью ПЦР и иммуноферментного анализа // Российский вестник дентальной имплантологии. 2017. № 3–4 (37–38). С. 86–90.
11. Гветадзе Р.Ш., Дмитриева Н.А., Воронин А.Н. Сравнительный анализ степени колонизации микроорганизмов на поверхности индивидуальных формирователей десны // Институт стоматологии. 2019. № 3 (84). С. 30–31.
12. Царев В.Н., Атрушкевич В.Г., Ипполитов Е.В., Подпорин М.С. Сравнительный анализ антимикробной активности пародонтальных антисептиков с использованием автоматизированной системы контроля роста микроорганизмов в режиме реального времени // Пародонтология. 2017. Т. 22, № 1. С. 4–10.
13. Олесов Е.Е., Морозов Д.И., Волков А.Г., и др. Определение минимальной подавляющей концентрации к метронидазолу представителей облигатно и факультативно-анаэробной микрофлоры пародонтальных карманов // Российский стоматологический журнал. 2021. Т. 25, № 1. С. 54–58. doi: 10.17816/1728-2802-2021-25-1-54-58

REFERENCES

1. Olesova VN, Bronstein DA, Stepanov AF, et al. The incidence of inflammatory complications in periimplant tissues according to long-term clinical analysis. *Dentist. Minsk.* 2017;(1):35–37. (In Russ.).
2. Nikitin VV, Olesova VN, Pashkova GS, et al. Prevention of periimplantitis using a bacteriophage-based agent. *Russian Bulletin of Dental Implantology.* 2017;(2):55–59. (In Russ.).
3. Tsarev VN, Nikolaeva EN, Ippolitov EV. Periodontopathogenic bacteria are the main factor in the occurrence and development of periodontitis. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology.* 2017;(5):101–112. (In Russ.). doi: 10.36233/0372-9311-2017-5-101-112
4. Kulakov AA. *Dental implantation: national guidelines.* Moscow: GEOTAR-Media; 2018. 400 p. (In Russ.).
5. Yanushevich OO, Dmitrieva LA., eds. *Periodontology: a national guide.* 2nd ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. 752 p. (In Russ.).
6. Ushakov RV, Tsarev VN. *Antimicrobial therapy in dentistry. Principles and Algorithms.* Moscow: RMANPO; 2019. 240 p. (In Russ.).
7. Glazkova EV, Lashko IS, Popov AA, Sakaeva ZU. Possibilities of coniferous substances in the treatment of chronic generalized periodontitis (comparative clinical study). In: *Dental care for employees of organizations of certain industries with particularly dangerous work-*

ing conditions: *Materials of the scientific and practical conference*. Moscow; 2018. P:89–91. (In Russ.).

8. Kalinina AN, Lashko IS, Tsarev VN, et al. New possibilities of local drug treatment of periodontal diseases (microbiological substantiation). *Russian Journal of Dentistry*. 2018;22(4):180–183. (In Russ.).

9. Solagift.ru [Internet]. Solagift [cited: 2022 Jan 6]. Available from: www.solagift.ru. (In Russ.).

10. Tsarev VN, Panin AM, Chuvilkin VI, et al. Comprehensive assessment of the content of periodontopathogenic bacteria and cytokines in peri-implantitis using PCR and enzyme immunoassay. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2017;(3–4):86–90. (In Russ.).

11. Gvetadze RSh, Dmitrieva NA, Voronin AN. Comparative analysis of the degree of colonization of microorganisms on the surface of individual gum shapers. *Institute of Dentistry*. 2019;(3):30–31. (In Russ.).

12. Tsarev VN, Atrushkevich VG, Ippolitov EV, Podporin MS. Comparative analysis of antimicrobial activity of periodontal antiseptics using an automated system for monitoring the growth of microorganisms in real time. *Periodontology*. 2017;22(1):4–10. (In Russ.).

13. Olesov EE, Morozov DI, Volkov AG, et al. Determination of the minimum suppressive concentration to metronidazole of representatives of obligate and facultative anaerobic microflora of periodontal pockets. *Russian Journal of Dentistry*. 2021;25(1):54–58. (In Russ.). doi: 10.17816/1728-2802-2021-25-1-54-58

ОБ АВТОРАХ

* **Романов Алексей Сергеевич**, аспирант;
адрес: Россия, 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д. 15;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4414-0270>;
e-mail: docromanoff@yandex.ru

Олесов Егор Евгеньевич, д-р мед. наук, доцент;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9165-2554>;
SPIN-код: 8924-3520;
e-mail: olesov_georgiy@mail.ru

Царёв Виктор Николаевич, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>;
SPIN-код: 8180-4941;
e-mail: nikola777@rambler.ru

Олесова Валентина Николаевна, д-р. мед. наук, профессор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3461-9317>;
SPIN-код: 6851-5618;
e-mail: olesova@implantat.ru

Глазкова Елена Валерьевна, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-985-4935>;
e-mail: pozharskaya_lena@mail.ru

AUTHORS INFO

* **Alexey S. Romanov**, Postgraduate Student;
address: 15, Gamaley St., Moscow, 123098, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4414-0270>;
e-mail: docromanoff@yandex.ru

Egor E. Olesov, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9165-2554>;
SPIN code: 8924-3520;
e-mail: olesov_georgiy@mail.ru

Viktor N. Tsarev, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>;
SPIN code: 8180-4941;
e-mail: nikola777@rambler.ru

Valentina N. Olesova, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3461-9317>;
SPIN code: 6851-5618;
e-mail: olesova@implantat.ru

Elena V. Glazkova, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-985-4935>;
e-mail: pozharskaya_lena@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author