

УДК 616.314.163-08

Д.В. Сорокоумова¹, К.А. Лантева¹, Д.С. Шабалина¹,
Д.В. Киселева², И.А. Готтман²

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОТОКОЛОВ УДАЛЕНИЯ СМАЗАННОГО СЛОЯ НА ЭТАПЕ ФИНИШНОЙ ИРРИГАЦИИ КОРНЕВОГО КАНАЛА

¹ Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация;

² Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого, г. Екатеринбург, Российская Федерация

*D.V. Sorokoumova¹, K.A. Lapteva¹, D.S. Shabalina¹,
D.V. Kiseleva², I.A. Gottman²*

EFFICIENCY EVALUATION OF DIFFERENT PROTOCOLS FOR REMOVAL OF SMEAR LAYER AT THE STAGE FINISH IRRIGATION OF THE ROOT CANAL

¹ Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation;

² The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch (UB), Yekaterinburg, Russian Federation

Резюме. Проблема осуществления качественного эндодонтического лечения является наиболее актуальной. Важным этапом эндодонтической терапии является удаление смазанного слоя. **Цель исследования** — сравнить различные протоколы для удаления смазанного слоя. **Материалы и методы.** Проведено исследование 20 интактных моляров, удаленных по медицинским показаниям. На этапе финишной ирригации использовали протоколы: только 3% раствором гипохлорита натрия, 3% гипохлоритом натрия и 17% раствором ЭДТА, 3% раствором гипохлорита натрия и двукратно 17% раствором ЭДТА, 3% раствором гипохлорита натрия и двукратно 20% раствором лимонной кислоты. Исследование образцов проводили с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM-6390LV. **Результаты.** При механической обработке корневых каналов на их стенках образуется смазанный слой. Изучение образцов, где применяли стандартный протокол, показало улучшение качества очищения корневого канала от составляющих смазанного слоя в отличие от образцов, где проводилась ирригация только 3% гипохлоритом натрия. При изучении образцов зубов, где в протокол была включена двукратная обработка хелатными растворами, на микрофотографиях обнаруживается максимальное количество открытых дентинных канальцев. **Выводы.** При механической обработке корневого канала использование как ручных, так и машинных инструментов в одинаковой степени провоцирует образование смазанного слоя. Использование на этапах финишной ирригации только 3% раствора гипохлорита натрия не позволяет полностью удалить смазанный слой. Проведение

Abstract. The problem of quality endodontic treatment is the most urgent. The most important stage of endodontic therapy is the removal of the lubricated layer. **The aim of the investigation** — to compare different protocols of removing lubricated layer. **Materials and methods.** There was an exploration of 20 intacted molars, which were removed by the medical reasons. At the stage of final irrigation, the following protocols were used: only 3% sodium hypochlorite solution, 3% sodium hypochlorite and 17% EDTA solution, 3% sodium hypochlorite solution and twice 17% EDTA solution, 3% sodium hypochlorite solution and twice 20% citric acid solution. The samples were studied using a JSM-6390LV scanning electron microscope. **Results.** When the root canals are machined, a lubricated layer form is on their walls. The study of samples, where the standard protocol was used, showed an improvement in the quality of root canal cleaning of the components of the lubricated layer, unlike samples, where only 3% sodium hypochlorite was irrigated. When studying tooth samples, where double treatment with chelate solutions was included in the protocol, the maximum number of open dentinal tubules was detected in micrographs. **Conclusion.** When we machining the root canal, the using of both manual and machine tools to the same extent provokes the formation of a lubricated layer. The using of only 3% sodium hypochlorite solution at the stages of final irrigation does not completely remove the lubricated layer. Conducting a comparative assessment of solution effectiveness of using 17% EDTA and 20% citric acid in the protocol of final irrigation with the same efficiency remove the lubricated layer. The double use of chelate solutions allows you to

ние сравнительной оценки эффективности использования раствора 17% ЭДТА и 20% лимонной кислоты в протоколе финишной ирригации с одинаковой эффективностью удаляют смазанный слой. Двукратное применение хелатных растворов позволяет полностью удалить смазанный слой, что повышает эффективность финишной ирригации корневого канала.

Ключевые слова: эндодонтическое лечение, ирригация, смазанный слой, лимонная кислота, ЭДТА

completely remove the lubricated layer, which increases the efficiency of the final irrigation of the root canal.

Keywords: endodontic treatment, irrigation, oiled layer, citric acid, EDTA

Конфликт интересов отсутствует.

There is no conflict of interest.

Контактная информация автора, ответственного за переписку:

Лаптева Ксения Алексеевна
ksenya.lapteva.96@mail.ru

Contact information of the author responsible for correspondence:

Ksenia A. Lapteva
ksenya.lapteva.96@mail.ru

Дата поступления 23.10.2018

Received 23.10.2018

Образец цитирования:

Сорокоумова Д.В., Лаптева К.А., Шабалина Д.С., Киселева Д.В., Готтман И.А. Оценка эффективности применения различных протоколов удаления смазанного слоя на этапе финишной ирригации корневого канала. Вестник уральской медицинской академической науки. 2018, Том 15, №5, с. 677–683, DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-5-677-683

For citation:

Sorokoumova D.V., Lapteva K.A., Shabalina D.S., Kiseleva D.V., Gottman I.A. Efficiency evaluation of different protocols for removal of smear layer at the stage finish irrigation of the root canal. Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki. = Journal of Ural Medical Academic Science. 2018, Vol. 15, no. 5, pp. 677–683. DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-5-677-683 (In Russ)

Проблема лечения осложненных форм кариеса остается актуальной до настоящего времени [1]. Один из важных факторов эндодонтического лечения – механическая обработка корневого канала [2, 3, 4].

Цели механической обработки:

- удаление витальной или некротизированной пульпы и предрентина;
- максимально полное устранение микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности;
- придание каналу конической формы для лучшей адаптации корневой пломбы.

В большинстве случаев корневые каналы имеют неправильную форму, многочисленные латеральные ответвления, анастомозы, перешейки, наличие дельты в апикальной части, несколько апикальных отверстий [5]. Все это затрудняет очищение корневых каналов только механическим способом. Также, по данным современной литературы, после механической обработки корневого канала, на его стенках образуется смазанный слой.

Впервые смазанный слой корневого канала описан Mc Comb и Smith в 1975 году. Толщина смазанного слоя составляет от 1 до 6 мкм, а глубина проникновения в дентинные каналы корня зуба на некоторых

участках возможна до 50 мкм. Смазанный слой состоит из минерализованного и органического компонентов и включает в себя фрагменты кристаллов гидроксипатита, коллагеновые волокна и элементы биопленки, погибшие микроорганизмы [1, 2].

Необходимость удаления смазанного слоя обусловлена тем, что он создает физический барьер, который препятствует диффузии внутриканальных лекарственных средств, ухудшает адаптацию пломбировочных материалов к дентину корня зуба, что снижает герметичность корневой пломбы. Также смазанный слой представляет собой источник питательных веществ для оставшихся в корневом канале микроорганизмов, вследствие чего является потенциальным источником для персистенции инфекции [1, 2, 3, 6, 7].

На сегодняшний день для удаления органической составляющей смазанного слоя рекомендовано использовать раствор гипохлорита натрия, для воздействия на минерализованную часть — растворы 17% ЭДТА или 10-30% лимонной кислоты [6, 7, 8]. Однако данных о сравнительной эффективности их применения нами в литературе не выявлено.

До сегодняшнего дня данные о смазанном слое неоднократно менялись и в настоящее время в литературе появились новые данные о структуре смазанного

слоя и новые рекомендации по его удалению. Был выделен дополнительный минеральный слой, который представляет собой смазанные пробки. В связи с этим для лучшей эффективности удаления смазанного слоя был разработан новый двукратный протокол [1, 6, 7].

Цель исследования — повысить эффективность удаления смазанного слоя.

Материал и методы исследования

Исследование проводилось на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний УГМУ и в Институте геологии и геохимии ЦКП УрО РАН «Геоаналитик», ИГГ УрО РАН.

В работе были использованы 20 интактных зубов, удаленных по медицинским показаниям. Групповая принадлежность - моляры. Сразу после удаления корня зубов очищали от фрагментов периодонтальной связки и погружали в 0,5% раствор хлорамина для дезинфекции на 7 дней, после чего зубы хранили в физиологическом растворе в холодильнике при температуре около 4°C.

Для подготовки зубов к дальнейшему исследованию было проведено создание эндодонтического доступа с помощью алмазного бора и турбинного наконечника, формирование ковровой дорожки с использованием инструментов PATHFILE и PROGLIDER на эндодонтическом моторе с постоянной скоростью вращения 300 оборотов в минуту (X-Smartplus) и механическая обработка корневых каналов вращающимися инструментами ProtaperNext по методике «Crowndown».



Рисунок 1. Эндодонтическая обработка корневых каналов.

Figure 1. Endodontic treatment of root canals.

В зависимости от способа финишной обработки корневого канала зубы были распределены на 6 групп.

В 1-ой группе зубов проводили только механическую обработку ручными инструментами и промывание корневых каналов дистиллированной водой.

Во 2-ой группе — машинными инструментами и промывание водой.

В 3-ей группе зубов проводили ирригацию только 3% раствором гипохлорита натрия («Белодез», ВладМиВа)

В 4-ой группе — 3% гипохлоритом натрия и 17% раствором ЭДТА («Эндожи №2», ВладМиВа).

В 5-ой применяли 3% раствор гипохлорита натрия и двукратно 17% раствором ЭДТА (17% раствор ЭДТА, 3% раствор гипохлорита натрия, 17% раствор ЭДТА).

В 6-ой группе ирригацию проводили 3% раствором гипохлорита натрия и двукратно 20% раствором лимонной кислоты (20 % раствор лимонной кислоты, 3% раствор гипохлорита натрия, 20% раствор лимонной кислоты).

Объектом исследования явился смазанный слой, образовавшийся в процессе механической обработки на поверхности дентина корневых каналов исследуемых зубов.

Подготовленные зубы распиливали вдоль продольной оси зуба через корневые каналы алмазным диском на прямом наконечнике с использованием охлаждения.

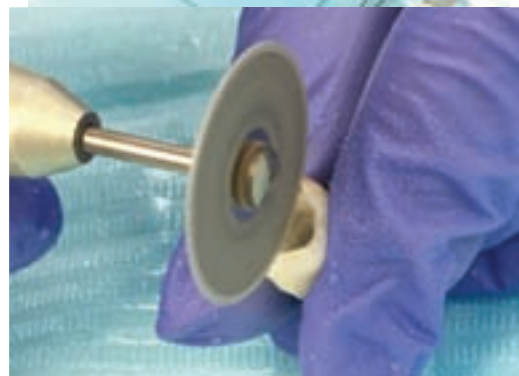


Рисунок 2. Распил зубов.

Figure 2. Cutting teeth

Далее проводили исследование образцов с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM-6390LV (JEOL) с энергодисперсионной приставкой INCA Energy 450 X-Max 80 и EBSD-приставкой NordlysNano Oxford Instruments: съемка микрообъектов (максимальное увеличение до 300 000, режимы работы — высоко- и низковакуумный для анализа биологических объектов). Ускоряющее напряжение 20кВ. Шлифы зубов напылены углеродом в напылительной установке Q150T ES (Quorum Technologies, Великобритания). Обработка некоторых микрофотографий проведена с использованием пакета HeliconFocus.

Об эффективности удаления смазанного слоя судили по степени заполнения дентинных трубочек «смазанными пробками».

Размерную сетку со стороной 35×25 мкм накладывали на фотомикрографии, подсчитывали количество открытых дентинных трубочек и определяли наличие смазанного слоя.

Результаты исследования и их обсуждение

Электронно-микроскопическое исследование показало, что при механической обработке корневого канала ручными инструментами формируется смазанный слой и не наблюдаются открытые дентинные каналы.

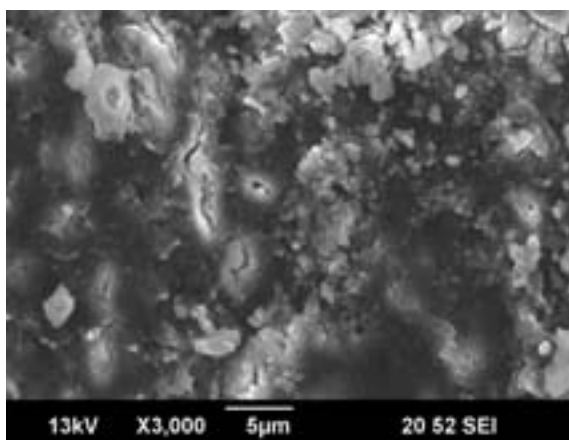


Рисунок 3. Вид корневого канала после использования ручных инструментов для механической обработки.

Figure 3. The view of the root canal after using hand tools for machining.

Использование машинных инструментов также приводит к образованию смазанного слоя и блокировке дентинных канальцев.

Применение на этапе финишной ирригации корневого канала только 3% гипохлоритом натрия не позволяет полностью удалить смазанный слой. Наблюдаются частично открытые дентинные канальцы (23 открытых дентинных трубочек)

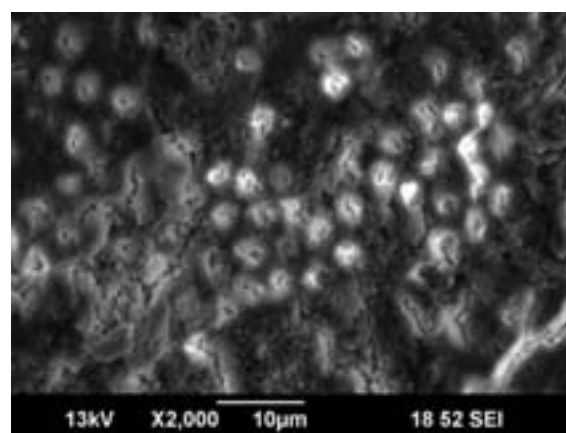


Рисунок 4. Вид корневого канала после использования машинных инструментов для механической обработки.

Figure 4. The view of the root canal after using machine tools for machining.

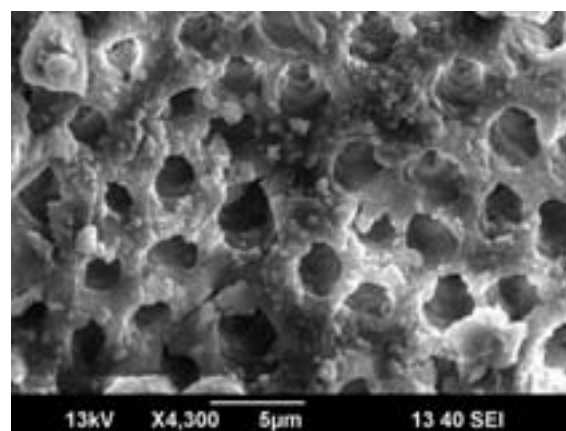


Рисунок 5. Ирригация корневого канала только 3% раствором гипохлорита натрия.

Figure 5. The root canal irrigation with only 3% sodium hypochlorite solution.

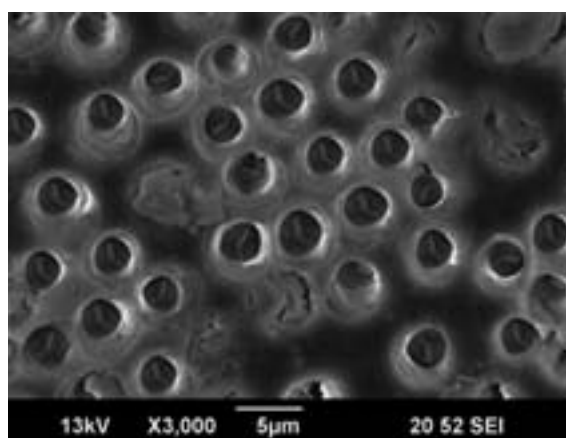


Рисунок 6. Удаление смазанного слоя 17% раствором ЭДТА и 3% раствором гипохлорита натрия.

Figure 6. The removal of the lubricated layer with 17% EDTA solution and 3% sodium hypochlorite solution.

Изучение образцов, где применяли стандартный протокол, показало улучшение качества очищения корневого канала от составляющих смазанного слоя. Однако же на некоторых участках были выявлены дентинные каналы, закрытые смазанными пробками. На микрофотографиях обнаруживается 30 открытых дентинных канальца (рис. 2).

Наилучшие результаты мы получили при изучении образцов зубов, где в протокол была включена двукратная обработка 17% раствором ЭДТА или двукратная обработка 20% раствором лимонной кислоты, до и после применения 3% раствора гипохлорита натрия. На микрофотографиях обнаруживается максимальное количество открытых дентинных канальцев (43 открытых дентинных трубочек при применении 17% раствора ЭДТА и 40 открытых дентинных трубочек при использовании 20% лимонной кислоты).

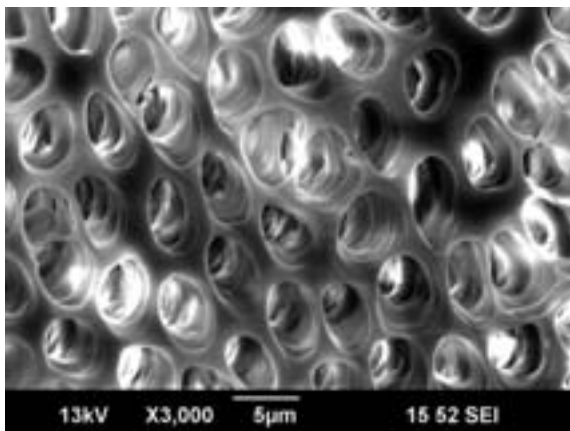


Рисунок 7. Удаление смазанного слоя двукратной обработкой 17% раствора ЭДТА и 3% раствором гипохлорита натрия.

Figure 7. The removal of the lubricated layer by double treatment of 17% EDTA solution and 3% sodium hypochlorite solution.

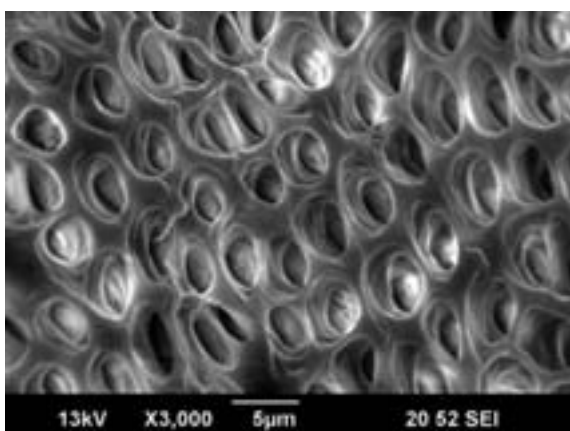


Рисунок 8. Удаление смазанного слоя двукратной обработкой 20% лимонной кислоты и 3% раствором гипохлорита натрия.

Figure 8. The removal of the lubricated layer by double treatment of 20% citric acid and 3% sodium hypochlorite solution.

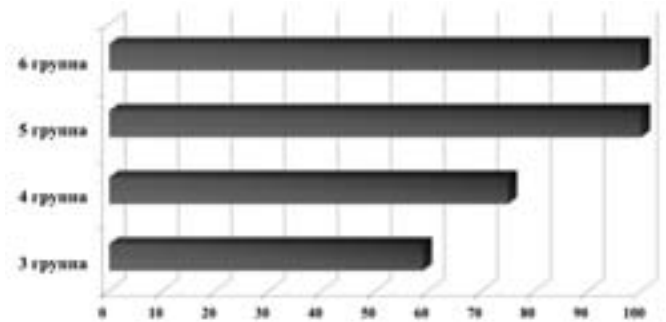


Рисунок 9. Процентное соотношение открытых дентинных трубочек в разных группах исследования.

Figure 9. The percentage of opened dentinal tubules in different groups of the study.

При сравнительной эффективности применения растворов 17% ЭДТА и 20% лимонной кислоты как препаратов, воздействующих на минерализованный слой, принципиальных отличий не обнаружено.

Выводы

1. При механической обработке корневого канала использование как ручных, так и машинных инструментов в одинаковой степени провоцирует образование смазанного слоя.

2. Использование на этапах финишной ирригации только 3% раствора гипохлорита натрия не позволяет полностью удалить смазанный слой.

3. Проведение сравнительной оценки эффективности использования растворов 17% ЭДТА и 20% лимонной кислоты в протоколе финишной ирригации показало одинаковую эффективность удаления смазанного слоя, что говорит о взаимозаменяемости данных препаратов.

4. Исследование показало, что двукратное применение хелатных растворов, включенных в современный протокол, позволяет полностью удалить смазанный слой, что повышает эффективность финишной ирригации корневого канала.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Endodontology. An integrated biological and clinical view. London: Quintessence Publishing; 2013.
2. Николаев, А.И., Цепов Л.М. Практическая терапевтическая стоматология: учебн. пособ. М.: МЕДпресс-информ; 2008.
3. Минченя О.В., Яцук А.И., Григорьев С.В. Эффективность удаления смазанного слоя при химико-механическом препарировании корневого канала ручными и вращающимися инструментами: электронно-микроскопическое исследование. Стоматологический журнал. 2013; 2: 45-47
4. Рабинович И. М., Корнетова И. В. Опыт применения высоких технологий в эндодонтии. Эндодонтия Today. 2013; 2: 12–17.
5. Рувинская Г.Р., Фазылова Ю.В. Явгильдина Д.А. Клинические аспекты современных средств и методов интраканальной медикации в эндодонтии (практические рекомендации по применению средств, имеющих на стоматологическом рынке). Практическая медицина. 2009; 1(33): 18-23.
6. Веткова К.В., Борисенко М.А., Чекина А.В. Изучение эффективности препаратов для удаления эндодонтического смазанного слоя. Медицинские науки. 2016; 1(22): 33-35
7. Гатина Э. Н., Егорова Г. Р., Фазылова Ю. В. Современные возможности ирригации корневых каналов. Молодой ученый. 2015; 11: 631-635.
8. Григорьян, А.С. Эффективность подготовки корневых каналов к пломбированию с помощью различных методов их обработки. Клиническая стоматология. 2004; 3: 22-25.

REFERENCES:

1. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Endodontology. An integrated biological and clinical view. London: Quintessence Publishing; 2013.
2. Nikolaev A. I., Cepov L. M. Practical therapeutic dentistry: textbook. M.: Medpress-inform; 2008. (in Russ)
3. Minchenya, O. V., Yacuk, A. I., Grigoriev S. V. The efficiency of the removal of smear layer during chemical-mechanical preparation of the root canal with manual and rotary instruments: an electron microscopic study. Stomatologicheskij zhurnal. 2013; 2: 45-47. (in Russ)
4. Rabinovich I. M., Kornetova I. V. Experience of application of high technologies in endodontics. Endodontics Of Today. 2013; 2: 12-17. (in Russ)
5. Ruvinskaya G. R., Fazylova G. V., Yavgildina D. A. the Clinical aspects of the modern methods of endodontic endodontics (practical recommendations on the use of the means available in the dental market). Prakticheskaya medicina. 2009; 1 (33): 18-23. (in Russ)
6. Vetkova K. V., Borisenko M. A., Chekina A. V. The study of the effectiveness of drugs for the removal of the endodontic layer of smeared. Medicinskie nauki. 2016; 1(22): 33-35. (in Russ)
7. Gatina E. N., Egorova G. R., Fazylova G. V. Modern possibilities of root canal irrigation. Molodoj uchenyj. 2015; 11: 631-635. (in Russ)
8. Grigoryan, A. S. Efficiency of preparation of root canals to the filling with the help of different methods of their processing. Klinicheskaya stomatologiya. 2004; 3: 22-25. (in Russ)

Авторы

Сорокоумова Дина Викторовна
Уральский государственный медицинский университет
К.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний
620028, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3
dina9791@gmail.com

Лаптева Ксения Алексеевна
Уральский государственный медицинский университет
Студентка ОС-505
620028, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3
ksenya.lapteva.96@mail.ru

Шабалина Дарья Сергеевна
Уральский государственный медицинский университет
Студентка ОС-505
620028, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3
DAFASAbmail.ru@mail.ru

Киселева Дарья Владимировна
Институт геологии и геохимии УрО РАН
Кандидат г.-м. н., старший научный сотрудник
620016 Екатеринбург, ул. Академика Вонсовского, 15
Kiseleva@igg.uran.ru

Готтман Ирина Альбертовна
Институт геологии и геохимии УрО РАН
Кандидат г.-м. н., старший научный сотрудник
620016 Екатеринбург, ул. Академика Вонсовского, 15
E-mail: gottman@igg.uran.ru

Authors

Dina V. Sorokoumova
Ural State Medical University
Cand. Sci. (Med.), Associate Professor Department of Therapeutic Dentistry and of preclinical dentistry
620028, Russian Federation, Yekaterinburg, Repina str., 3
dina9791@gmail.com

Ksenia A. Lapteva
Ural State Medical University
Student, group 505
620028, Russian Federation, Yekaterinburg, Repina str., 3
ksenya.lapteva.96@mail.ru

Daria S. Shabalina
Ural State Medical University
Student, group 505
620028, Russian Federation, Yekaterinburg, Repina str., 3
DAFASAbmail.ru@mail.ru

Daria V. Kiseleva
Institute of Geology and Geochemistry, Urals branch of RAS
Cand. Sci. (Geological-Mineralogical), Senior Researcher
620016 Russian Federation, Yekaterinburg, Akademika Vonsovskogo str, 15
Kiseleva@igg.uran.ru

Irina A. Gottman
Institute of geology and geochemistry, Urals branch of RAS
Cand. Sci. (Geological-Mineralogical), Senior Researcher
620016 Russian Federation, Yekaterinburg, Akademika Vonsovskogo str, 15
gottman@igg.uran.ru