

© Микляев С.В., Леонова О.М., 2019  
УДК 616.314-085

## Оценка герметизирующей способности силеров для obturации корневых каналов

**Станислав Валерьевич МИКЛЯЕВ, Ольга Михайловна ЛЕОНОВА**

ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника»  
392002, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. 60 лет Октября, 17а  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4867-7585>, e-mail: [miklaev@mail.ru](mailto:miklaev@mail.ru)  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина»,  
Медицинский институт  
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6006-2823>, e-mail: [tosp@mail.ru](mailto:tosp@mail.ru)

## Sealers hermetic ability assessment for root canal obturation

**Stanislav V. MIKLAEV, Olga M. LEONOVA**

Tambov Regional Clinical Dental Care  
17a — 60 let Oktyabrya St., Tambov 392002, Russian Federation  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4867-7585>, e-mail: [miklaev@mail.ru](mailto:miklaev@mail.ru)  
Derzhavin Tambov State University, Medical Institute  
33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6006-2823>, e-mail: [tosp@mail.ru](mailto:tosp@mail.ru)

**Аннотация.** В настоящее время современное эндодонтическое лечение предполагает герметизацию корневого канала (к.к.) с использованием силера и филлера. Применение должного силера при эндодонтическом лечении позволяет не только качественно obturировать к.к., но и препятствует размножению микроорганизмов и проникновению их в периапикальные ткани, не дает возможным сочетание полости зуба и к.к. С прогрессированием стоматологического материаловедения в настоящее время количество и качество obturаторов к.к. значительно возросло. В каждой клинической ситуации нозологической формы эндодонтической патологии встает вопрос о применении необходимых эндогерметиков с различными химическими, физико-механическими свойствами и клиническими характеристиками. Грамотно использованный силер при эндолечении в зависимости от своих физико-химических свойств способствует долговечности obturатора и дает возможность врачу-эндодонтисту прогнозировать дальнейший благоприятный исход эндодонтического лечения. На удаленных зубах производили частоты микроподтекания и глубину проникновения красящего вещества после пломбирования каналов методом латеральной obturации при помощи гуттаперчи и силера «Эндометазон». Произведена акустическая и оптическая микроскопия, а также рентгенологическое исследование образцов. «Эндометазон» равномерно проникает в дентин корня зуба, особенно при использовании техники «Crown down», и обеспечивает его полноценную obturацию, что является одним из важнейших залогов успеха эндодонтического лечения.

**Ключевые слова:** корневые каналы; obturация; герметизм

**Для цитирования:** Микляев С.В., Леонова О.М. Оценка герметизирующей способности силеров для obturации корневых каналов // Медицина и физическая культура: наука и практика. 2019. Т. 1. № 1. С. 22-27

**Abstract.** Modern endodontic treatment involves the root canal sealing using a sealer and filler. The use of proper sealer in endodontic treatment allows not only to qualitatively obturate root canal, but also prevents the reproduction of

microorganisms and their penetration into periapical tissues, does not allow the combination of the tooth cavity and root canal. With the progression of dental materials science the number and quality of root canal obturators has increased significantly. In each clinical situation of the nosological forms of endodontic pathology there is the issue of the necessary sealers application with different chemical, physical and mechanical properties and clinical characteristics. Correctly used sealer in endotreatment depending on their physical and chemical properties contributes to the obturator longevity and allows the doctor-endodontist to predict the future favorable outcome of endodontic treatment. On removed teeth we regulated microleakage frequency and dye penetration depth after filling root canals by lateral condensation technique using gutta-percha and sealer "Endomethasone". We performed acoustic and optical microscopy, as well as X-ray examination of samples. "Endomethasone" penetrates evenly the tissue of the tooth root especially with the technique "Crown down" and provides its complete obturation, which is one of the most important keys to the success of endodontic treatment.

**Keywords:** root canals; obturation; hermetism

**For citation:** Miklayev S.V., Leonova O.M. Otsenka germetiziruyushchey sposobnosti silerov dlya obturatsii kornevykh kanalov [Sealers hermetic ability assessment for root canal obturation]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika — Medicine and Physical Education: Science and Practice*, 2019, vol. 1, no. 1, pp. 22-27. (In Russian, Abstr. in Engl.)

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день лечение корневого канала (к.к.) считается одной из важнейших тем для проведения исследования. Объяснение этому — не только большая распространенность осложненного кариеса, но и мотивация пациента к лечению на начальной стадии развития заболевания [1]. Это касается не только первичного эндодонтического лечения, но и последующего перелечивания в случае необходимости. Зачастую причиной развития воспалительных явлений в периапикальных тканях становятся плохо обработанные или некачественно obturированные к.к. Согласно утверждению P. Dow и J. Ingle, ошибки при проведении эндолечения происходят по причине не полной obturации к.к. Прогноз всего лечения будет сомнителен, если отсутствует герметичная obturация апекса к.к. [2–3].

Также нельзя забывать о качестве медикаментозной обработки корневого канала, ее длительности и примененных антисептиках. При применении медикаментозной обработки корневого канала антисептик должен обладать следующими свойствами: оказывать бактерицидное действие на колонии микроорганизмов, не раздражать периапикальные ткани, проникать в дентинные каналцы, при контакте с органическими веществами не терять свои эффективные свойства, не обладать неприятным вкусом и запахом, способствовать эвакуации их из к.к. дентинных стружек, обладать химической устойчивостью при длительном хранении [1–2].

Качество и долговечность obturации к.к. зависит от биологических и химических свойств применяемого силера: отсутствия усадки, достаточной плотности, устойчивости к влажной среде к.к., пластичности. На герметичность к.к. влияет не только способность материала к проникновению в дентинные каналцы, но и обладание высокими адгезивными свойствами. Все это определяется как способность силера и филера удерживать влагу за пределами апекса. При микропротекании жидкости происходит снижение герметичности между эндогерметиком и апексом к.к., что впоследствии приводит к деструкции костной ткани в области периапикальных тканей [4].

Согласно основным требованиям к obturированию к.к., которые сформулировал еще L.J. Grossman, силер должен:

- 1) обладать бактерицидным действием и не способствовать росту микрофлоры;
- 2) быть рентгеноконтрастным;
- 3) обладать пластичной консистенцией и хорошей адгезией к стенкам к.к.;
- 4) иметь способность обеспечить obturацию к.к. как в вертикальном, так и в латеральном направлениях;
- 5) при необходимости легко удаляться из корневого канала;
- 6) быть стабильным в к.к. и не растворяться в тканевых жидкостях;
- 7) не изменять цвет зуба;
- 8) иметь удобство в использовании;
- 9) иметь достаточное время для работы;



10) быть биосовместимым и не раздражать периапикальные ткани;

11) расширяться при затвердевании и не давать усадки.

Ни один из имеющихся на данный момент времени материалов не имеет всех этих свойств. Зная физические и биологические свойства силеров, учитывая длительную историю клинического успеха, врач должен уметь выбирать материалы, которые больше всего подходят пациентам в каждой конкретной ситуации [5]. Сегодня имеется множество стоматологических материалов для механической и медикаментозной обработки к.к., и, несмотря на такое разнообразие, все еще постоянно разрабатываются новые эндогерметики и исследуются возможные методы их применения [6].

Огромное количество научных статей в области эндодонтии акцентировало свое внимание на проблемах внутриканальной герметизации. Современные работы направлены на изучение и выяснение не только универсального, но и оптимального эндогерметика, который даст возможность проводить трехмерную obturацию к.к. Все вышесказанное, с биологической точки зрения, даст возможность для более длительного и эффективного использования зубов с проведенным эндодонтическим лечением.

В большинстве случаев реставрации коронковой части зуба производят композитными материалами, и, следовательно, эти две части реставрации должны быть биосовместимыми и иметь хорошую адгезию друг к другу [7]. Некоторые пломбировочные материалы для к.к. имеют длительные сроки затвердевания, что в данном случае не представляется возможным для проведения одномоментной реставрации. Адгезивная способность эндодонтического материала зависит не только от вида эндогерметика, но и от состояния внутренней части корневого канала (дентина), а также правильности и обоснованности используемых методов механической и медикаментозной обработки к.к., наличия влаги или, наоборот, чрезмерной сухости к.к. [5]. Для исключения возникновения реинфекции в канале корня зуба силер должен обладать способностью герметич-

ной адгезии obturированной части к.к. и последующей реставрации коронковой части зуба.

Все вышесказанное дает возможность для исследования современных пломбировочных материалов для к.к. с большой адгезией к дентину корневого канала и в последующем к проведению одномоментной реставрации [8].

Следствием всего вышесказанного при некачественной obturации к.к. могут проявиться постпломбировочные осложнения в виде повышенной чувствительности после obturации к.к., а также разражение в периапикальных тканях. Основным принципом эндодонтического лечения является устранение бактериальной микрофлоры из к.к. и предотвращение реинфицирования системы корневых каналов.

Цель: исследовать микроподтекания методом холодной латеральной конденсации с использованием силера «Эндометазон» [9].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На стоматологическом приеме были отобраны 20 удаленных интактных человеческих зубов. Исследование проводилось на базе кафедры стоматологии Медицинского института Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина. Основной причиной для удаления зубов явились пародонтологические заболевания и удаление по ортодонтическим показаниям. Зубы были очищены, дезинфицированы и подвергнуты стандартной химико-механической обработке. Механическая обработка осуществлялась при помощи эндоматора X-Smart никель-титановыми инструментами M-two, последовательность: 10/.04, 15/.05, 20/.06, 25/.06. Медикаментозная обработка при помощи эндодонтического шприца с 3%-ным гипохлоритом Na с последующей активацией ультразвуком. Obturация корневого канала производилась при помощи гуттаперчивых штифтов с конусностью 25.06 и силера «Эндометазон». Obturация к.к. проводилась методом холодной латеральной конденсации по стандартной методике [10].

Зубы после проведенного эндодонтического лечения и затвердевания силера выдерживали в термостате при 37 °С 48 часов. Далее проводи-

ли погружение корней зубов на 48 часов в метиленовый синий, после чего промывались дистиллированной водой. При помощи алмазного сепарационного диска был произведен распил в вертикальной плоскости по продольной оси зуба. Проникновения метиленового синего через апекс изучали при помощи штангенциркуля и микрометра [6]. Глубина микроподтекания корневых пломб измерялась по самым удаленным от апекса точкам прокрашивания между корневыми пломбами и стенками каналов. Рассчитывались два показателя: процент микроподтекания в зависимости от длины корней зубов и средняя глубина проникновения красителя [10].

Для оптической микроскопии использовали образцы, которые предварительно распиливали по линии сканирования, после чего изучали поверхность спила. Для интерпретации полученных образцов с помощью микроскопии проводили рентгенологическое исследование на радиовизиографе [11].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При применении силера «Эндометазон» частота микроподтекания была 23 %, а средняя глубина проникновения красящего вещества —  $2,8 \pm 0,5$  мкм. Зависимости частоты микроподтекания эндогерметика и глубины проникновения красителя от длины к.к. не выявлено.

На R-снимках определялась плотная, однородная obturation к.к. На изображении поперечного среза образцов, полученного методом микроскопии, в 3 из 20 наблюдений отмечены небольшие дефекты контакта (15 % случаев).

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Основным компонентом латеральной конденсации явился конусный гуттапечивый штифт и силер «Эндометазон», который после затвердевания, помимо прочной герметизации к.к., также способствует укреплению корня, обладает прочной адгезией с дентином корня, благодаря чему обеспечивается апикальный герметизм и герметизм коронковой части зуба.

Полученные данные нашего исследования показали качественную obturation к.к. как следствие получения большой плотности пломбировочного материала и сильной адгезии с дентином корня зуба. Это также было подтверждено и в исследовании Дж. Гамбарини. В своем исследовании он изучал микроподтекания в к.к. при помощи фильтрации жидкости. Использование оптической микроскопии и R-снимков дает возможность полагать, что полученные данные могут применяться для определения эффективности эндодонтических манипуляций [10].

В настоящее время существующие материалы для obturation к.к. имеют ряд отрицательных моментов, и, следовательно, необходимо создавать, исследовать и клинически применять универсальные, биосовместимые материалы. Эндодонтические материалы, в составе которых имеются полиэферы, дают хорошие отдаленные клинические результаты, так как происходит сильная адгезия к дентину корня. Для объективной оценки и прогнозирования лечения с применением данных материалов важно продолжать клинические исследования. Важную роль в прогнозе эндолечения также играет дальнейшее ведение эндодонтического больного: вид, материал, форма композитной реставрации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гамбарини Дж. Герметизирующая способность нового obturationного материала для корневых каналов Eriphany One с технологией Resilon // Клиническая эндодонтия. 2008. № 1-2. С. 88-91.
2. Македонова Ю.А., Фирсова И.В. Герметизирующая способность нового obturationного материала для корневых каналов Real Seal с технологией Resilon // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8. № 1. С. 111-113.
3. Carrotte P. The problem of endodontics // Journal of Dentistry. 2005. Vol. 3. P. 98.
4. Боровский Е.В., Мылзенова Л.Ю. Отказ от пломбирования корневого канала методом одной пасты — неотложная задача эндодонтии // Клиническая стоматология. 2000. № 4. С. 18-20.



5. Луцкая И.К. Обоснование выбора эндодонтического лечения // Новое в стоматологии. 2001. № 2. С. 28-30.
6. Ingle J.I., Bakland L.K. Endodontics. L.: William & Wilkins, 1994. 946 p.
7. Максимовский Ю.М. Эндодонтия и сохранение функции зуба // Новое в стоматологии. 2001. № 6. С. 3-7.
8. Беер Р., Бауман М.А., Киельбаса А.М. Иллюстрированный справочник по эндодонтологии / под ред. Е.А. Волкова. М.: МЕДпресс-информ, 2008. 240 с.
9. Гутман Д.Л., Думша Т.С., Ловдэл П.Э. Решение проблем в эндодонтии. М., 2008. 591 с.
10. Фирсова И.В., Мakedонова Ю.А. Клинические и морфологические особенности реакции верхушечного периодонта при использовании различных групп эндогерметиков // Эндодонтия today. 2013. № 2. С. 7-12.
11. Maltezos C.M., Glickman G.N., Ezzo P., He J. Comparison of the sealing of Resilon, Pro Root MTA, and Super-EBA as root-end filling materials: a bacterial leakage study // Journal of Endodontics. 2006. Vol. 32. P. 324-327. DOI 10.1016/j.joen.2005.08.015

## REFERENCES

1. Gambarini D. Germetiziruyushchaya sposobnost' novogo obturatsionnogo materiala dlya korneykh kanalov Epiphany One s tekhnologiyey Resilon [Hermetic ability of the new obturation material for root canals Epiphany One with technology Resilon]. *Klinicheskaya endodontiya* [Clinical Endodontics], 2008, no. 1-2, pp. 88-91. (In Russian).
2. Makedonova Y.A., Firsova I.V. Germetiziruyushchaya sposobnost' novogo obturatsionnogo materiala dlya korneykh kanalov Real Seal s tekhnologiyey Resilon [Hermetizing ability of the new obturating material for root canals "Real Seal" with "Resilon" technology]. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal — Saratov Journal of Medical Scientific Research*, 2012, vol. 8, no. 1, pp. 111-113. (In Russian).
3. Carrotte R. The problem of endodontics. *Journal of Dentistry*, 2005, vol. 3, p. 98.
4. Borovskiy E.V., Mylzenova L.Y. Otkaz ot plombirovaniya korneвого kanala metodom odnoy pasty — neotlozhnaya zadacha endodontii [Refusal from root canal sealing using one cement method — necessary task of endodontics]. *Klinicheskaya stomatologiya* [Clinical Dentistry], 2000, no. 4, pp. 18-20. (In Russian).
5. Lutsкая I.K. Obosnovaniye vybora endodonticheskogo lecheniya [Endodontic treatment choice ground]. *Novoye v stomatologii* [New in Dentistry], 2001, no. 2, pp. 28-30. (In Russian).
6. Ingle J.I., Bakland L.K. *Endodontics*. London, William & Wilkins, 1994, 946 p.
7. Maksimovskiy Y.M. Endodontiya i sokhraneniye funktsii zuba [Endodontics and Tooth Function Reduction]. *Novoye v stomatologii* [New in Dentistry], 2001, no. 6, pp. 3-7. (In Russian).
8. Beer R., Baumann M.A., Kielbassa A.M. *Illyustrirovannyi spravochnik po endodontologii* [Illustrated Guide on Endodontics]. Moscow, MEDpress-inform Publ., 2008, 240 p. (In Russian).
9. Gutman D.L., Dumsha T.S., Lovdel P.E. *Resheniye problem v endodontii* [Problems Solution in Endodontics]. Moscow, 2008, 590 p. (In Russian).
10. Firsova I.V., Makedonova Y.A. Klinicheskiye i morfologicheskiye osobennosti reaktsii verkhushchnogo periodonta pri ispol'zovanii razlichnykh grupp endogermetikov [Clinical and morphological features of the apical periodontal reactions at the use of different groups of endodontic sealers]. *Endodontiya today — Endontology Today*, 2013, no. 2, pp. 7-12. (In Russian).
11. Maltezos C.M., Glickman G.N., Ezzo P., He J. Comparison of the sealing of Resilon, Pro Root MTA, and Super-EBA as root-end filling materials: a bacterial leakage study. *Journal of Endodontics*, 2006, vol. 32, pp. 324-327. DOI 10.1016/j.joen.2005.08.015

## Информация об авторах

**Микляев Станислав Валерьевич**, врач стоматолог-терапевт. Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника, г. Тамбов, Российская Федерация; старший преподаватель кафедры стоматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: miklaev@mail.ru

## Information about the authors

**Stanislav V. Miklaev**, Dental Therapist. Tambov Regional Clinical Dental Care, Tambov, Russian Federation; Senior Lecturer of Dentistry Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: miklaev@mail.ru

**Contribution:** material study, research results processing, manuscript text drafting.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-4867-7585>

**Вклад в статью:** исследование материала, обработка результатов исследования, написание текста статьи.  
**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-4867-7585>

**Леонова Ольга Михайловна**, главный врач. Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника, г. Тамбов, Российская Федерация; заведующий кафедрой стоматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация.  
E-mail: [tosp@mail.ru](mailto:tosp@mail.ru)

**Вклад в статью:** общая концепция статьи, научное консультирование, редактирование текста статьи.  
**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-6006-2823>

Конфликт интересов отсутствует.

**Для контактов:**  
Микляев Станислав Валерьевич  
E-mail: [miklaev@mail.ru](mailto:miklaev@mail.ru)

Поступила в редакцию 22.01.2019 г.  
Поступила после рецензирования 12.02.2019 г.  
Принята к публикации 22.03.2019 г.

**Olga M. Leonova**, Head Doctor. Tambov Regional Clinical Dental Care, Tambov, Russian Federation; Head of Dentistry Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation.  
E-mail: [tosp@mail.ru](mailto:tosp@mail.ru)

**Contribution:** main study conception, scientific consulting, manuscript text editing.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-6006-2823>

There is no conflict of interests.

**Corresponding author:**  
Stanislav V. Miklyaev  
E-mail: [miklaev@mail.ru](mailto:miklaev@mail.ru)

Received 22 January 2019  
Reviewed 12 February 2019  
Accepted for press 22 March 2019

