

DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_4\_20

[С.Н. Разумова<sup>1</sup>](#),

д.м.н., доцент, зав. кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний

[А.С. Браго<sup>1</sup>](#),

к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний

[Ю.И. Енина<sup>2</sup>](#),

к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний

[П.Д. Агаркова<sup>1</sup>](#),

ассистент кафедры ортопедической стоматологии

[З.А. Гурьева<sup>1</sup>](#),

к.м.н., ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний

[Ю.С. Козлова<sup>1</sup>](#),

ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний

<sup>1</sup> РУДН, 117198, Москва, Россия<sup>2</sup> Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, Москва, Россия

## Эффективность лечения обратимых и начальных форм пульпита витальными методами (ретроспективный анализ)

**Реферат. Цель исследования** — определение эффективности лечения обратимых и начальных форм пульпита методом прямого покрытия пульпы (ППП) в различных возрастных группах. **Материалы и методы.** Проведено ретроспективное исследование 116 человек в возрасте от 15 до 74 лет с начальными формами пульпита, которым с 2010 по 2022 г. было проведено лечение с вскрытием полости зуба. Пациентов поделили на 4 возрастные группы: 15—17 (25 зубов), 18—44 лет (63 зуба), 45—59 лет (16 зубов) и 60—74 лет (12 зубов). Пациентов осматривали через 6 месяцев после ППП и ежегодно: проводили витальные пробы и рентгенографическое исследование. Для ППП использовали материалы на основе МТА: ProRoot (Dentsply, США), РутДент (Технодент, РФ), Триоксидент (Владмива, РФ) — и материал на основе трикальцийсиликатного цемента Biodentine (Septodont, Франция). **Результаты.** В группе подросткового возраста за период наблюдения выявили 3 случая осложнений, успешность проведения ППП составила 88%. В группе 18—44 лет за тот же период наблюдения тоже выявили 3 случая осложнений, успешность лечения составила 95%. Среди лиц в возрасте 45—59 лет успешность лечения составила 94%. У пожилых пациентов после проведения ППП осложнения возникли в 5 случаях, успешность лечения составила 58%. **Заключение.** Эффективность лечения обратимых пульпитов методом ППП среди взрослых уменьшалась с возрастом и была достоверно ниже у пожилых пациентов — 88% ( $p < 0,05$ ). Достоверных различий эффективности между материалами на основе МТА и Biodentine не установлено.

**Ключевые слова:** витальные методы лечения пульпитов, прямое покрытие пульпы, МТА-содержащие материалы

### ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Разумова С.Н., Браго А.С., Енина Ю.И., Агаркова П.Д., Гурьева З.А., Козлова Ю.С. Эффективность лечения обратимых и начальных форм пульпита витальными методами (ретроспективный анализ). — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (4): 20—25. DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_4\_20

[S.N. Razumova<sup>1</sup>](#),

PhD in Medical Sciences, associate professor and head of the Dentistry diseases propaedeutics Department

[A.S. Brago<sup>1</sup>](#),

PhD in Medical sciences, associate professor of the Dentistry diseases propaedeutics Department

[Yu.I. Enina<sup>2</sup>](#),

PhD in Medical sciences, associate professor of the Dentistry diseases propaedeutics Department

[P.D. Agarkova<sup>1</sup>](#),

assistant at the Prosthetic dentistry Department

[Z.A. Guryeva<sup>1</sup>](#),

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Dentistry diseases propaedeutics Department

## Treatment efficacy of reversible and initial forms of pulpitis (retrospective analysis)

**Abstract. The aim of study** is to determine the effectiveness of treatment of reversible and initial forms of pulpitis by direct pulp coating (PPP) in various age groups. **Materials and methods.** A retrospective study was conducted of 116 people aged 15 to 74 years with initial forms of pulpitis, who were treated with an autopsy of the tooth cavity from 2010 to 2022. The patients were divided into 4 age groups: 15—17 (25 teeth), 18—44 years (63 teeth), 45—59 years (16 teeth) and 60—74 years (12 teeth). Patients were examined 6 months after PPD and annually: vital tests and X-ray examination were performed. Materials based on MTA were used for the PPP: ProRoot (Dentsply, USA), RutDent (Technodent, RF), Trioxident (Vladmiva, RF) — and a material based on tricalcium silicate cement Biodentine (Septodont, France). **Results.** In the adolescent group, 3 cases of complications were identified during the follow-up period, the success rate of PPD was 88%. In the 18—44-year-old group, there were 3 cases of complications during the same follow-up period, the success rate of treatment was 95%. Among people aged 45—59 years, the success rate of treatment was 94%. In elderly patients, complications occurred in 5 cases after the PPP, the success rate of treatment was 58%. **Conclusion.** The effectiveness of treatment of reversible pulpitis by the PPP method among adults decreased with age and was significantly lower in elderly patients — 88% ( $p < 0.05$ ). There are no significant differences in efficiency between the materials based on MTA and Biodentine.

**Key words:** vital methods of pulpitis treatment, direct pulp capping, MTA-based materials

[Yu.S. Kozlova](#)<sup>1</sup>,

assistant at the Dentistry diseases  
propaedeutics Department

<sup>1</sup> RUDN University,  
117198, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Sechenov University,  
119991, Moscow, Russia

**FOR CITATION:**

Razumova S.N., Brago A.S., Enina Yu.I., Agarkova P.D., Guryeva Z.A., Kozlova Yu.S. Treatment efficacy of reversible and initial forms of pulpitis (retrospective analysis). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (4): 20—25 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_4\_20

## ВВЕДЕНИЕ

Эндодонтическое лечение — это сложная инвазивная многоэтапная процедура, которая требует от врача широкого спектра знаний и умений, а также высокой технологической оснащенности. Вариабельность анатомического строения эндодонта, близость к этой области нервных и сосудистых трактов, а также верхнечелюстных синусов требует от врача глубоких знаний анатомии [1—9]. Задачи эндодонтического лечения, направленные на элиминацию микробного фактора в корневом канале, требуют применения различных технологий и средств [10—13]. Механическая и медикаментозная обработка корневого канала даже с применением высокотехнологического оборудования не всегда дает отличный результат, что может быть связано с нерегулярным строением поперечного сечения корневых каналов и возможностью возникновения различных осложнений [14—18].

Витальные методы лечения пульпита в настоящее время применяются с большой осторожностью; это связано с отсутствием достаточных данных об отдаленных результатах лечения пульпитов методикой прямого покрытия пульпы (ППП). Однако большое количество публикаций, посвященных анализу эффективности материалов на основе гидроксида кальция, МТА и трикальцийсиликата, показывает высокую эффективность пульпосберегающих технологий лечения обратимых форм пульпита.

В 2018 г. W. da Rosa и соавт. провели обзор литературы по материалам, применяемым для ППП. Анализ литературы показал, что гидроксид кальция применялся в клинической практике с 1998 по 2008 г. МТА-материалы активно вошли в практическую стоматологию с 2000-х гг. В последние годы наблюдается значительный рост исследований и публикаций о биоактивных материалах (содержащих биоактивные белки), материалах, полученных из МТА (силикат кальция, фосфат кальция и цементов на основе алюмината кальция), и МТА. Авторы заключили, что МТА показал лучшие результаты, чем гидроксид кальция [19].

Giraud T. и соавт. (2018) изучили результаты исследования по выявлению корреляции между воспалением и регенерацией пульпы. Последние данные публикаций демонстрируют способность пульпы реагировать на раздражение, инициируя воспалительную реакцию с образованием репаративного дентина. Различные модели исследования были разработаны *in vitro* и *in vivo* для

изучения начальных стадий воспаления и регенерации пульпы. К ним относят взаимодействие эндотелиальных клеток с воспалительными клетками, взаимодействие стволовых клеток с фибробластами пульпы, миграционные камеры для изучения набора клеток и модель зубов человека. Результаты показали, что пульпа обладает врожденным противовоспалительным потенциалом и высокой способностью к регенерации во всех зубах и в любом возрасте [20].

Проведенные нами ранее исследования на пульпе животных также показали высокую способность пульпы к регенерации независимо от применяемого материала для ППП [21].

Результаты исследований T. Giraud показали, что материал Biodentine обладает противовоспалительным потенциалом и стимулирует способность пульпы к регенерации [2], что подтверждают публикации клинических случаев [22].

M. Kunert и соавт. (2020) провели обзор литературы по изучению свойств материалов при прямом и непрямом методах покрытия пульпы с применением четырех кальцийсиликатных цементов (ProRoot MTA, MTA Angelus, RetroMTA, Biodentine), светоотверждаемого материала на основе силиката кальция (TheraCal LC) и улучшенного стеклоиономера, модифицированного смолой (ACTIVA BioACTIVE). Сопоставление данных исследований *in vitro* и *in vivo* показало, что в настоящее время наиболее проверенным материалом для ППП по-прежнему остается МТА. Несмотря на превосходство Biodentine по простоте применения, конкурентным ценам и предсказуемым клиническим результатам необходимы более долгосрочные клинические исследования этого материала для проведения ППП [23].

S.H. Mahmoud и соавт. (2018) провели систематический обзор для проверки нулевой гипотезы об отсутствии различий между Biodentine и МТА в качестве материалов для ППП на постоянных зубах. Авторы заключили, что Biodentine, как и МТА, оказывает влияние на формирование дентинного мостика. Однако авторы отметили, что этот вывод основан лишь на очень немногих хорошо проведенных проспективных и ретроспективных когортных исследованиях и нужно больше данных [24].

Результаты S. Cushley и соавт. (2021) показали, что успешность применения гидроксида кальция для ППП составляет 74% через 6 месяцев, 65% — через 1 год, 59% — через 2—3 года, и 56% — через 4—5 лет. Успех МТА составил 91, 86, 84 и 81% в эти же периоды

наблюдения. Успех Biodentine составил 96% через 6 месяцев, 86% — через 1 год, и 86% — через 2–3 года. Не установлено разницы между МТА и Biodentine [25].

T. Matsuura и соавт. (2021) провели обзор долгосрочной эффективности цемента на основе силиката кальция и гидроксида кальция для ППП на постоянных зубах человека. Из 645 идентифицированных статей 7 соответствовали критериям приемлемости. Был проведен метаанализ, сравнивающий Biodentine с МТА и гидроксидом кальция. Авторы заключили, что между Biodentine и МТА не наблюдалось существенной разницы, однако эти анализы основаны на исследованиях, оцениваемых с высоким риском предвзятости, что требует проведения дальнейших исследований [26].

Целью исследования — определение эффективности лечения обратимых и начальных форм пульпита методом ППП в различных возрастных группах.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено ретроспективное исследование 116 пациентов в возрасте от 15 до 74 лет, которым с 2010 по 2022 гг. было проведено лечение обратимых (начальных) форм пульпита с вскрытием полости зуба. Пациентов поделили на 4 группы по возрасту:

- I — 15—17 лет (25 зубов);
- II — 18—44 лет (63 зубов);
- III — 45—59 лет (16 зубов);
- IV — 60—74 лет (12 зубов).

Для ППП были использованы ProRoot МТА (Dentsply, США), Рутдент (Технодент, Россия), Триоксидент (Владмива, Россия) и материал Biodentine на основе трикальцийсиликатного цемента (Septodont, Франция). Пациентов осматривали через 6 месяцев после процедуры ППП и ежегодно. При осмотрах проводили витальные пробы и рентгенографическое исследование. Успех ППП считали при отсутствии жалоб пациентов, положительных витальных тестах, отсутствии периапикальных изменений и сохранности реставрации.

Таблица 1. Успешность лечения пульпитов методом ППП

Table 1. Treatment efficacy of pulpitis by DPC method

Группа	Количество зубов	Осложнения	Срок функционирования, лет	Успешность лечения, %
I (15—17 лет)	25	3	$\frac{3,0^\dagger}{[2,0-3,0]}$	88
II (18—44 лет)	63	3	$\frac{2,0^\dagger}{[2,0-7,0]}$	95
III (45—59 лет)	16	1	$\frac{5,5^\dagger}{[3,5-8,5]}$	94
IV (60—74 лет)	12	5	$\frac{3,0}{[2,0-4,0]}$	58*
По всем данным	116	12	$\frac{3,0}{[2,0-5,0]}$	90

\* — отличие от показателя I—III группы статистически достоверно значимо ( $p \leq 0,05$ ); † — межгрупповые отличия статистически достоверно значимы ( $p \leq 0,008$ ).

При статистической обработке результатов для проверки соответствия изучаемых признаков нормальному распределению и условию равенства дисперсий использовали критерии Шапиро—Уилка и Левена. После того как выяснилось, что распределение изучаемых признаков не является нормальным, подсчет центральных значений и межгрупповое сравнение проводили с помощью непараметрического теста Манна—Уитни.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В I группе за период наблюдения выявили 3 (12%) осложнения, а успешность проведения ППП составила 88% (22 зуба из 25). Медианный срок функционирования зубов составил 3 года ( $Q1=2$  года,  $Q3=3$  года). Во II группе за тот же период выявлено 3 (5%) осложнения, успешность лечения составила 952% (60 зубов из 63) со сроком функционирования от 2 до 7 лет. Во III группе осложнения зафиксированы в 1 (6%) случае, успешность лечения — 94% (15 зубов из 16). Медианный срок функционирования зубов после ППП составил 5,5 [3,5—8,5] лет. В IV после проведения ППП осложнения возникли в 5 (42%) случаев, успешность лечения составила 58% (7 зубов из 12), а медианный срок функционирования зубов — 3 [2—4] года. Таким образом, успешность лечения пульпитов во всех возрастных группах составила 90%, а медианные сроки функционирования зубов после ППП составили 3 [2—5] года (табл. 1).

При анализе эффективности лечения высокий процент успеха зафиксирован в группе молодого и среднего возраста, 95 и 94% соответственно, а в группе подросткового возраста — 88% (различия статистически недостоверны). В группе пожилого возраста успех ППП составил всего 58%, что статистически значимо отличается от других групп ( $p \leq 0,05$ ).

Таблица 2. Сроки функционирования зубов после прямого покрытия пульпы различными материалами

Table 2. Durability of tooth functioning after direct pulp capping with various materials

Материал	Количество зубов	Срок функционирования, лет*	Осложнения
Biodentine	42	$\frac{2}{[2; 2]}$	2
ProRoot	42	$\frac{7}{[4; 8]}$	7
Рутдент	29	$\frac{3}{[2; 4]}$	3
Триоксидент	3	$\frac{3}{[3; 3]}$	0
Итого	116	$\frac{3}{[2; 5]}$	12

Различия сроков функционирования статистически достоверно значимы между Biodentine и ProRoot, Biodentine и Триоксидентом, ProRoot и Триоксидентом ( $p \leq 0,008$ ).

При анализе данных функционирования зубов после ППП в зависимости от материала статистически значимой разницы для материалов на основе МТА и Biodentine не выявлено. Статистически значимые результаты установлены для ProRoot срок функционирования 7 (4; 8) лет ( $p \leq 0,008$ ), что объясняется более ранним появлением материала на рынке и его более длительным применением в клинике (табл. 2).

### ОБСУЖДЕНИЕ

Высокая эффективность МТА-препаратов и цемента с трикальцийсиликатами подтверждена многочисленными клиническими исследованиями при лечении пульпитов у пациентов молодого возраста с несформированной и незакрытой верхушкой корня. Brizuela С. и соавт. (2017) опубликовали результаты исследования на 169 пациентах при применении МТА, кальцийсиликатных цемента и гидроксида кальция. Через год наблюдения не выявлено существенных различий между Biodentine и МТА. Результаты нашего исследования совпадают с выводами С. Brizuela и соавт. В группе подросткового возраста успешность ППП составила 88,0%; не установлено достоверной разницы между применяемыми материалами [27].

С. Hegde и соавт. (2017) провели лечение обратимого пульпита в 24 постоянных молярах, применялись МТА и Biodentine. Пациенты осматривались через 3 недели, 3 и 6 месяцев для клинической и рентгенографической оценки. Авторы установили, что в течение 6 месяцев МТА и Biodentine показали 92 и 83% успеха, соответственно, на основе субъективных симптомов, тестов на витальность пульпы и рентгенографического контроля. В нашем исследовании статистически значимой разницы между материалами на основе МТА и Biodentine не выявлено [28].

М. Lipski и соавт. (2018) опубликовали результаты прогностической ценности факторов в отношении результатов лечения прямого покрытия пульпы с использованием Biodentine. Общий показатель успеха составил 82,6%. Авторы отметили, что возраст оказал значительное влияние на выживаемость пульпы: 90,9% у пациентов моложе 40 лет и 73,8% у пациентов 40 лет и старше ( $p=0,048$ ), что сопоставимо с результатами нашего исследования [29].

D. Ricucci и соавт. (2019) провели наблюдение за 757 клиническими случаями с самым длительным периодом наблюдения — 30 лет. ППП было успешным в 73,2% случаев, наши наблюдения показывают больший успех — 90% за 12 лет [30].

Таким образом, эффективность пульпосберегающих технологий лечения пульпита по показателям успешности превосходит экстирпационные методики лечения пульпитов [18].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективность лечения обратимых пульпитов методом ППП в группе молодого и среднего возраста составила 95 и 94% соответственно, в группе подросткового возраста — 88% (различия статистически незначимы). В группе пожилого возраста успех ППП составил 58%, что статистически значимо отличается от других групп ( $p \leq 0,05$ ). Достоверных различий между материалами на основе МТА и Biodentine не установлено.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Поступила:** 14.07.2022      **Принята в печать:** 20.10.2022

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.  
**Received:** 14.07.2022      **Accepted:** 20.10.2022

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Razumova S., Brago A., Khaskhanova L., Barakat H., Howijieh A. Evaluation of anatomy and root canal morphology of the maxillary first molar using the cone-beam computed tomography among residents of the Moscow region. — *Contemp Clin Dent*. — 2018; 9 (Suppl 1): S133-S136. [PMID: 29962778](#)
2. Razumova S., Brago A., Khaskhanova L., Howijieh A., Barakat H., Manvelyan A. A cone-beam computed tomography scanning of the root canal system of permanent teeth among the Moscow population. — *Int J Dent*. — 2018; 2018: 2615746. [PMID: 30356403](#)
3. Разумова С.Н., Браго А.С., Хасханова Л.М., Баракат Х.Б., Хуайжи А., Манвелян А.С. Анатомия системы корневых каналов зубов нижней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. — *Эндодонтия Today*. — 2018; 4: 50—52. [eLibrary ID: 37064698](#)
4. Разумова С.Н., Браго А.С., Манвелян А.С., Хуайжи А., Баракат Х., Байкулова М.Д., Воловиков О.И., Разумов Н.М. Оценка длины моляров нижней челюсти и расстояния от верхушек моляров до важных анатомических образований по данным

### REFERENCES:

1. Razumova S., Brago A., Khaskhanova L., Barakat H., Howijieh A. Evaluation of anatomy and root canal morphology of the maxillary first molar using the cone-beam computed tomography among residents of the Moscow region. *Contemp Clin Dent*. 2018; 9 (Suppl 1): S133-S136. [PMID: 29962778](#)
2. Razumova S., Brago A., Khaskhanova L., Howijieh A., Barakat H., Manvelyan A. A cone-beam computed tomography scanning of the root canal system of permanent teeth among the Moscow population. *Int J Dent*. 2018; 2018: 2615746. [PMID: 30356403](#)
3. Razumova S.N., Brago A.S., Khaskhanova L.M., Barakat Kh.B., Khuayzhi A., Manvelyan A.S. Anatomy of the root canal system of the mandible teeth according to cone-beam computed tomography. *Endodontics Today*. 2018; 4: 50—52. (In Russ.). [eLibrary ID: 37064698](#)
4. Razumova S.N., Brago A.S., Manvelyan A.S., Huaizhi A., Barakat H., Baikulova M.D., Volovikov O.I., Razumov N.M. Assessment of mandible molars' length and distance from tops of molars to important anatomical structures according to cone-beam computed

- конуснолучевой компьютерной томографии в различных возрастных группах. — *Медицинский алфавит*. — 2018; 34 (371): 54—56. [eLibrary ID: 37010238](#)
5. Разумова С.Н., Браго А.С., Баракат Х.Б., Хасханова Л.М., Хуайжи А., Надточий А.Г. Особенности анатомии первых верхних моляров по данным конусно-лучевой компьютерной томографии у жителей Московского региона. — *Медицинский алфавит*. — 2018; 2 (339): 27—28. [eLibrary ID: 35040301](#)
6. Соколович Н.А., Разумова С.Н., Браго А.С., Баракат Х., Шайдуллина В.Р., Карманов А.В. Региональные особенности анатомического строения корневых каналов первых моляров. — *Медицинский альянс*. — 2020; 3: 96—101. [eLibrary ID: 44193963](#)
7. Razumova S., Brago A., et al. Evaluation of the relationship between the maxillary sinus floor and the root apices of the maxillary posterior teeth using cone-beam computed tomographic scanning. — *J Conserv Dent*. — 2019; 22 (2): 139—143. [PMID: 31142982](#)
8. Разумова С.Н., Браго А.С., Серебров Д.В., Хуайжи А., Фомина А.Д., Баракат Х. Оценка длины моляров и премоляров верхней челюсти и расстояния от вершук этих зубов до верхнечелюстного синуса по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в различных возрастных группах. — *Эндодонтия Today*. — 2019; 2: 47—51. [eLibrary ID: 39322272](#)
9. Razumova S., Brago A., Howijieh A., Barakat H., Kozlova Y., Razumov N. Evaluation the relationship between mandibular molar root apices and mandibular canal among residents of the moscow population using cone-beam computed tomography technique. — *Contemp Clin Dent*. — 2022; 13 (1): 3—8. [PMID: 35466297](#)
10. Razumova S., Brago A., Kozlova Yu., Barakat H., Howijieh A. Evaluation the efficacy of Er: YAG laser in removing the smear layer during endodontic treatment. — *Journal of International Dental and Medical Research*. — 2021; 14 (3): 933—937.
11. Razumova S.N., Aleksandrov M.T., Artemova O.A. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy. — *World Heart Journal*. — 2021; 13 (1): 275—276.
12. Браго А.С., Разумова С.Н., Козлова Ю.С., Золотова Н.А. Исследование морфологии тканей пульпы при экспериментальном травматическом пульпите с применением низкоинтенсивной лазерной терапии. Пилотное исследование. — *Лазерная медицина*. — 2021; S3: 73. [eLibrary ID: 47114288](#)
13. Razumova S., Brago A., et al. The application of nano silver argitos as a final root canal irrigation for the treatment of pulpitis and apical periodontitis. In vitro study. — *Nanomaterials (Basel)*. — 2022; 12 (2): 248. [PMID: 35055265](#)
14. Razumova S., Brago A., Howijieh A., Barakat H., Kozlova Y., Baykulova M. Evaluation of cross-sectional root canal shape and presentation of new classification of its changes using cone-beam computed tomography scanning. — *Applied Sciences*. — 2020; 10 (13): 4495. [DOI: 10.3390/app10134495](#)
15. Браго А.С., Разумова С.Н., Хуайжи А., Баракат Х. Способ полойной классификации формы поперечного сечения корневых каналов. — Патент RU № 2749302, действ. с 05.08.2020 [eLibrary ID: 46315470](#)
16. Razumova S., Brago A., Howijieh A., Barakat H., Manvelyan A., Kozlova Y. An In Vitro Evaluation Study of the Geometric Changes of Root Canal Preparation and the Quality of Endodontic Treatment. — *Int J Dent*. — 2020; 2020: 8883704. [PMID: 32849874](#)
- tomography data in various age groups. *Medical alphabet*. 2018; 34 (371): 54—56. (In Russ.). [eLibrary ID: 37010238](#)
5. Razumova S.N., Brago A.S., Barakat Kh.B., Khaskhanova L.M., Huaizi A., Nadtochiy A.G. Anatomy of first upper molar according to cone beam computed tomography among residents of Moscow Region. *Medical alphabet*. 2018; 2 (339): 27—28. (In Russ.). [eLibrary ID: 35040301](#)
6. Sokolovich N., Razumova S., Brago A., Barakat H., Shaidullina V., Karmanov A. Regional features of the anatomical structure of the root canals of the first molars. *Medical Alliance*. 2020; 3: 96—101. (In Russ.). [eLibrary ID: 44193963](#)
7. Razumova S., Brago A., Howijieh A., Manvelyan A., Barakat H., Baykulova M. Evaluation of the relationship between the maxillary sinus floor and the root apices of the maxillary posterior teeth using cone-beam computed tomographic scanning. *J Conserv Dent*. 2019; 22 (2): 139—143. [PMID: 31142982](#)
8. Razumova S.N., Brago A.S., Serebrov D.V., Howijieh A., Fomina A.D., Barakat H. Estimation of the length of maxillary molars and premolars and the distance from the apexes of these teeth to the maxillary sinus according to cone-beam computed tomography (CBCT) in different age groups. *Endodontics Today*. 2019; 2: 47—51. (In Russ.). [eLibrary ID: 39322272](#)
9. Razumova S., Brago A., Howijieh A., Barakat H., Kozlova Y., Razumov N. Evaluation the relationship between mandibular molar root apices and mandibular canal among residents of the moscow population using cone-beam computed tomography technique. *Contemp Clin Dent*. 2022; 13 (1): 3—8. [PMID: 35466297](#)
10. Razumova S., Brago A., Kozlova Yu., Barakat H., Howijieh A. Evaluation the efficacy of Er: YAG laser in removing the smear layer during endodontic treatment. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2021; 14 (3): 933—937.
11. Razumova S.N., Aleksandrov M.T., Artemova O.A. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy. *World Heart Journal*. 2021; 13 (1): 275—276.
12. Brago A.S., Razumova S.N., Kozlova Y.S., Zolotova N.A. Investigation of the pulp tissue morphology in experimental traumatic pulpitis with low-level laser irradiation. A pilot study. *Laser Medicine*. 2021; S3: 73. (In Russ.). [eLibrary ID: 47114288](#)
13. Razumova S., Brago A., Serebrov D., Barakat H., Kozlova Y., Howijieh A., Guryeva Z., Enina Y., Troitskiy V. The application of nano silver argitos as a final root canal irrigation for the treatment of pulpitis and apical periodontitis. In vitro study. *Nanomaterials (Basel)*. 2022; 12 (2): 248. [PMID: 35055265](#)
14. Razumova S., Brago A., Howijieh A., Barakat H., Kozlova Y., Baykulova M. Evaluation of cross-sectional root canal shape and presentation of new classification of its changes using cone-beam computed tomography scanning. *Applied Sciences*. 2020; 10 (13): 4495. [DOI: 10.3390/app10134495](#)
15. Brago A.S., Razumova S.N., Khuajzhi A., Barakat K. Method for layer-by-layer classification of the cross-sectional shape of root canals. Patent RU no. 2749302, effective from 05.08.2020 (In Russ.). [eLibrary ID: 46315470](#)
16. Razumova S., Brago A., Howijieh A., Barakat H., Manvelyan A., Kozlova Y. An In Vitro Evaluation Study of the Geometric Changes of Root Canal Preparation and the Quality of Endodontic Treatment. *Int J Dent*. 2020; 2020: 8883704. [PMID: 32849874](#)

17. Разумова С.Н., Надточий А.Г., Браго А.С., Васильев Ю.Л., Тихонова С.Н. Особенности рентгеноконтрастности МТА-содержащих цементах, по данным прицельной внутриротовой рентгенографии и КЛКТ. — *Эндодонтия Today*. — 2018; 1: 77—79. [eLibrary ID: 35001923](#)
18. Разумова С.Н., Браго А.С., Баракат Х., Хасханова Л.М., Брагунова Р.М. Оценка результатов эндодонтического лечения зубов. — *Эндодонтия Today*. — 2020; 1: 27—30. [eLibrary ID: 43167054](#)
19. da Rosa W.L.O., Cocco A.R., et al. Current trends and future perspectives of dental pulp capping materials: A systematic review. — *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. — 2018; 106 (3): 1358—1368. [PMID: 28561919](#)
20. Giraud T., Jeanneau C., Rombouts C., Bakhtiar H., Laurent P., About I. Pulp capping materials modulate the balance between inflammation and regeneration. — *Dent Mater*. — 2019; 35 (1): 24—35. [PMID: 30269862](#)
21. Brago A., Razumova S., Astashov V., Kozlova Yu., Zolotova N. Pulp tissue morphology in experimental pulpitis by using different material for direct pulp capping. — *Archiv Euromedica*. — 2022; 12 (2): 4—8. [DOI: 10.35630/2199-885X/2022/12/2.1](#)
22. Браго А.С., Разумова С.Н., Козлова Ю.С. Применение МТА-содержащих препаратов при лечении начальных форм пульпита. Клинический случай. — *Клиническая стоматология*. — 2020; 3 (95): 128—131. [eLibrary ID: 44008079](#)
23. Kunert M., Lukomska-Szymanska M. Bio-Inductive Materials in Direct and Indirect Pulp Capping-A Review Article. — *Materials (Basel)*. — 2020; 13 (5): E1204. [PMID: 32155997](#)
24. Mahmoud S.H., El-Negoly S.A., et al. Biodentine versus mineral trioxide aggregate as a direct pulp capping material for human mature permanent teeth — A systematic review. — *J Conserv Dent*. — 2018; 21 (5): 466—473. [PMID: 30294104](#)
25. Cushley S., Duncan H.F., Lappin M.J., Chua P., Elamin A.D., Clarke M., El-Karim I.A. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. — *Int Endod J*. — 2021; 54 (4): 556—571. [PMID: 33222178](#)
26. Matsuura T., Ziauddin S.M., Kawata-Matsuura V.K.S., Sugimoto K., Yamada S., Yoshimura A. Long-term clinical and radiographic evaluation of the effectiveness of direct pulp capping materials: A meta-analysis. — *Dent Mater J*. — 2021; 40 (1): 1—7. [PMID: 32999260](#)
27. Brizuela C., Ormeño A., Cabrera C., Cabezas R., Silva C.I., Ramírez V., Mercade M. Direct pulp capping with calcium hydroxide, mineral trioxide aggregate, and biodentine in permanent young teeth with caries: A randomized clinical trial. — *J Endod*. — 2017; 43 (11): 1776—1780. [PMID: 28917577](#)
28. Hegde S., Sowmya B., Mathew S., Bhandi S.H., Nagaraja S., Dinesh K. Clinical evaluation of mineral trioxide aggregate and biodentine as direct pulp capping agents in carious teeth. — *J Conserv Dent*. — 2017; 20 (2): 91—95. [PMID: 28855754](#)
29. Lipski M., Nowicka A., Kot K., Postek-Stefańska L., Wysoczańska-Jankowicz I., Borkowski L., Andersz P., Jarzabek A., Grocholewicz K., Sobolewska E., Woźniak K., Drożdżik A. Factors affecting the outcomes of direct pulp capping using Biodentine. — *Clin Oral Investig*. — 2018; 22 (5): 2021—2029. [PMID: 29234957](#)
30. Ricucci D., Siqueira J.F. Jr, Li Y., Tay F.R. Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure. — *J Dent*. — 2019; 86: 41—52. [PMID: 31121241](#)
17. Razumova S.N., Nadtochiy A.G., Brago A.S., Vasil'ev Yu.L., Tikhonova S.N. Features of radiopacity of MTA-containing cements according to sighting intraoral radiography and CBCT. *Endodontics Today*. 2018; 1: 77—79. (In Russ.). [eLibrary ID: 35001923](#)
18. Razumova S.N., Brago A.S., Barakat H., Khaskhanova L.M., Bragunova R.M. Assessment of the results of endodontic treatment of teeth. *Endodontics Today*. 2020; 1: 27—30. (In Russ.). [eLibrary ID: 43167054](#)
19. da Rosa W.L.O., Cocco A.R., Silva T.M.D., Mesquita L.C., Galarça A.D., Silva A.F.D., Piva E. Current trends and future perspectives of dental pulp capping materials: A systematic review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2018; 106 (3): 1358—1368. [PMID: 28561919](#)
20. Giraud T., Jeanneau C., Rombouts C., Bakhtiar H., Laurent P., About I. Pulp capping materials modulate the balance between inflammation and regeneration. *Dent Mater*. 2019; 35 (1): 24—35. [PMID: 30269862](#)
21. Brago A., Razumova S., Astashov V., Kozlova Yu., Zolotova N. Pulp tissue morphology in experimental pulpitis by using different material for direct pulp capping. *Archiv Euromedica*. 2022; 12 (2): 4—8. [DOI: 10.35630/2199-885X/2022/12/2.1](#)
22. Brago A.S., Razumova S.N., Kozlova Yu.S. MTA-based materials in treatment of reversible pulpitis (case report). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2020; 3 (95): 128—131. (In Russ.). [eLibrary ID: 44008079](#)
23. Kunert M., Lukomska-Szymanska M. Bio-Inductive Materials in Direct and Indirect Pulp Capping-A Review Article. *Materials (Basel)*. 2020; 13 (5): E1204. [PMID: 32155997](#)
24. Mahmoud S.H., El-Negoly S.A., Zaen El-Din A.M., El-Zekrid M.H., Grawish L.M., Grawish H.M., Grawish M.E. Biodentine versus mineral trioxide aggregate as a direct pulp capping material for human mature permanent teeth A systematic review. *J Conserv Dent*. 2018; 21 (5): 466—473. [PMID: 30294104](#)
25. Cushley S., Duncan H.F., Lappin M.J., Chua P., Elamin A.D., Clarke M., El-Karim I.A. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2021; 54 (4): 556—571. [PMID: 33222178](#)
26. Matsuura T., Ziauddin S.M., Kawata-Matsuura V.K.S., Sugimoto K., Yamada S., Yoshimura A. Long-term clinical and radiographic evaluation of the effectiveness of direct pulp capping materials: A meta-analysis. *Dent Mater J*. 2021; 40 (1): 1—7. [PMID: 32999260](#)
27. Brizuela C., Ormeño A., Cabrera C., Cabezas R., Silva C.I., Ramírez V., Mercade M. Direct pulp capping with calcium hydroxide, mineral trioxide aggregate, and biodentine in permanent young teeth with caries: A randomized clinical trial. *J Endod*. 2017; 43 (11): 1776—1780. [PMID: 28917577](#)
28. Hegde S., Sowmya B., Mathew S., Bhandi S.H., Nagaraja S., Dinesh K. Clinical evaluation of mineral trioxide aggregate and biodentine as direct pulp capping agents in carious teeth. *J Conserv Dent*. 2017; 20 (2): 91—95. [PMID: 28855754](#)
29. Lipski M., Nowicka A., Kot K., Postek-Stefańska L., Wysoczańska-Jankowicz I., Borkowski L., Andersz P., Jarzabek A., Grocholewicz K., Sobolewska E., Woźniak K., Drożdżik A. Factors affecting the outcomes of direct pulp capping using Biodentine. *Clin Oral Investig*. 2018; 22 (5): 2021—2029. [PMID: 29234957](#)
30. Ricucci D., Siqueira J.F. Jr, Li Y., Tay F.R. Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure. *J Dent*. 2019; 86: 41—52. [PMID: 31121241](#)