

**А. Ж. Петрикас, Е. В. Честных, И. О. Ларичкин, М. В. Юсуfoва,  
 Е. И. Орешкина, Д. И. Орешкина**

*Кафедра терапевтической стоматологии  
 ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинский университет Минздрава России*

## **КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЛОДОВОГО ТЕСТА ЛЬДОМ И «COLD SPRAY» ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ВИТАЛЬНОСТИ ЗУБОВ**

В статье представлены результаты исследования диагностических характеристик хладагентов (лед и пропан-бутановая смесь «Cold Spray») при проведении холодого теста у 52 пациентов (22 мужчины и 30 женщин в возрасте 19–26 лет). У каждого пациента оценивали шесть зубов: 2 резца, 2 премоляра и 2 моляра. Лед в качестве хладагента протестирован на 151 зубе, спрей «Cold Spray» — на 141 зубе. Время отклика пульпы на хладагенты регистрировалось по звуковому или визуальному сигналу пациента после ощущения боли. Установлено, что зависимость времени до ответной реакции на холодого раздражитель и частота этой реакции определяются групповой принадлежностью зубов как при тестировании льдом, так и «Cold Spray». Факторами, влияющими на реакцию зубов на холодого раздражитель, являются наличие кариеса, пломб и зубных отложений. Точность диагностики витальности зуба с помощью льда и «Cold Spray» составила 72,5 % и 86 % соответственно. Исследование продемонстрировало преимущество использования хладагента «Cold Spray» в сравнении со льдом при оценке витальности зуба, за исключением использования его на зубах с кариесом и зубными отложениями.

*Ключевые слова:* холодого тест, лёд, «Cold Spray».

**A. Zh. Petrikas, E. V. Chestnyh, I. O. Larichkin, M. V. Yusufova, D. I. Oreshkina,  
 E. I. Oreshkina**

*Tver State Medical University*

## **CLINICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE COLD TEST WITH ICE AND «COLD SPRAY» IN THE DIAGNOSIS OF DENTAL VITALITY**

The article presents the results of a study of the diagnostic characteristics of refrigerants (ice and propane-butane mixture «Cold Spray») during a cold test in 52 patients (22 men and 30 women aged 19–26 years). Six teeth were evaluated in each patient: 2 incisors, 2 premolars and 2 molars. Ice coolant tested on 151 teeth, «Cold Spray» on 141 teeth. Pulp response time to refrigerants was recorded by the patient's audible or visual signal after experiencing pain. It has been established that the dependence of the time to a response to a cold stimulus and the frequency of this reaction are determined by the group affiliation of the teeth both when testing with ice and «Cold Spray». Factors affecting the reaction of teeth to a cold stimulus are the presence of caries, fillings and dental deposits. The accuracy of diagnosing tooth vitality using ice and «Cold Spray» was 72,5 % and 86 %, respectively. The study demonstrated the advantage of using the «Cold Spray» refrigerant in comparison with ice in assessing the vitality of the tooth, with the exception of using it on teeth with caries and dental deposits.

*Key words:* cold test, ice, «Cold Spray».

### **Введение**

При лечении кариеса и его осложнений врач должен оценить состояние пульпы зуба для постановки правильного диагноза и выбора плана лечения. Однако диагностика состояния пульпы может вызывать значительные трудности [1]. Для оценки статуса пульпы врачи-стоматологи используют две группы тестов: первая группа представляет собой тесты по оценке чувствительности (состояния нервных элементов) пульпы зуба, вторая группа — по оценке витальности (наличию кровотока). Одним из методов оценки состояния нервных элементов пульпы зуба является хо-

лодовой тест. Холодовая проба является наиболее точной при оценке витальности пульпы зуба [2]. Она намного проще электроодонтометрии и лазерной доплеровской флоуметрии, не требует специального оборудования и легка в интерпретации.

В соответствии с клиническими рекомендациями Стоматологической Ассоциации России обязательным этапом диагностики кариеса и болезней пульпы зуба является использование термических тестов, однако там отсутствуют данные об используемых раздражителях и интерпретации результатов [3]. Учебная литература для проведения холодого теста предлагает

использовать различные раздражители — поток воздуха из пюстера, холодная вода, лёд, специальные хладагенты [4–9]. Тест с прохладным воздухом из пюстера нельзя отнести к термическим, так как ощущения у пациента возникают из-за давления струи воздуха на участки дентина. В настоящее время для проведения холодовой пробы используют специальные источники холода — 1,1,1,2-тетрафторэтан (Endo-Ice Green), пропан-бутановая смесь (Endo-Frost), 1,1-дихлор-1-фторэтан (Coolermatic), 1,1-дихлор-1-фторэтан (Tuner Cleaner).

На сегодняшний день наиболее распространена гидродинамическая теория чувствительности дентина, которая объясняет возникновение болевого импульса активацией внутризубных А-волокон. Температурные колебания приводят к изменению объема содержимого дентинных канальцев, из-за чего возникает механическая деформация ткани на границе пульпы и дентина, где расположено большинство нервных окончаний. Стимуляция низкими температурами более эффективна, чем высокими, потому что она вызывает движение жидкости, направленное наружу, но колебание температуры должно быть быстрым, чтобы вызвать необходимую скорость потока жидкости [10].

Независимо от используемых хладагентов, точность холодовых тестов не является стопроцентной [1–2].

**Цель исследования** — оценить диагностические характеристики хладагентов — льда и пропан-бутановой смеси «Cold Spray» — и сравнить возможности их клинического использования для проведения холодового теста.

#### Материалы и методы исследования

Было проведено рандомизированное, открытое исследование в параллельных группах 52 человек — 22 мужчин и 30 женщин в возрасте 19–26 лет. В исследование включались пациенты старше 18 лет, имеющие 1 класс здоровья по ASA, у которых обследовались зубы с индексом разрушения окклюзионной поверхности зуба (ИРОПЗ) по Миликевичу не более 30 % (к ним относились интактные зубы; зубы с наличием хронического среднего кариеса, твёрдых наддесневых зубных отложений; зубы с состоятельными композитными пломбами с хорошим краевым прилеганием и отсутствием видимых дефектов, которые не затрагивали вестибулярную поверхность).

В исследование не включались зубы с ортопедическими конструкциями (вкладками, искусственными коронками, мостовидными протезами), зубы с пломбами из амальгамы, некариозными поражениями, аномалиями развития, а также зубы с заболеваниями пародонта. Также не включались в исследование зубы, в совокупности имеющие более одного изучаемого фактора (например, кариес и пломбу, зубные отложения и кариес и т.д.). К критериям исключения относили отказ от участия в исследовании на любом этапе.

Невитальные зубы учитывались только при анализе четырехпольных таблиц сопряженности.

Клиническое исследование было проведено на базе кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России с сентября по октябрь 2021 года. Всем пациентам проводился ежегодный стоматологический осмотр полости рта.

Рандомизацию проводили по таблицам случайных чисел. Рандомизация зубов на две группы исследования проводилась у каждого пациента: 2 зуба каждой групповой принадлежности (резец, премоляр и моляр) были случайным образом распределены по одному в группу тестирования льда и «Cold Spray».

Обследование пациента начиналось с осмотра зубных рядов и выбора исследуемых зубов. У каждого пациента оценивали шесть зубов: 2 резца, 2 премоляра и 2 моляра верхней или нижней челюсти. В протокол вносились данные о наличии на зубах кариозных поражений, пломб, зубных отложений. Лёд изготавливали замораживанием фильтрованной водопроводной воды в пластиковом стакане при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$  и раскалывали шпателем до необходимого размера. Пациенту разъясняли характер процедуры, просили подать звуковой и визуальный сигнал при появлении четких ощущений в зубе. Для проведения холодовой пробы льдом исследуемый зуб изолировали хлопковыми валиками, высушивали протиранием ватным тампоном от шейки к режущему краю или окклюзионной поверхности. Затем пинцетом прикладывали кубик льда размером  $5 \times 5$  мм к средней трети вестибулярной поверхности исследуемого зуба на 10 сек или до реакции пациента. Промежуток времени от начала экспозиции хладагента до появления ответной реакции у пациента измеряли с помощью двух секундомеров Stopwatch XL-5853. Результат рассчитывали как среднее значение двух измерений, округленное до полусекунды (0,5; 1,0; 1,5 и т.д.). При использовании «Cold Spray» зуб также изолировали хлопковыми валиками и высушивали ватными тампонами. Спрей распыляли на ватный шарик  $3 \times 3$  мм в течение 2 сек, который затем пинцетом прикладывали к средней трети вестибулярной поверхности исследуемого зуба на 10 сек или до реакции пациента. Если реакция на холод отсутствовала, для оценки витальности зуба проводилась электроодонтометрия. Невитальные зубы учитывали только при оценке диагностических характеристик холодового теста.

Основным исходом исследования считали ответную реакцию зуба на холодовой раздражитель в виде появления болевых ощущений, о чем пациент сообщал с помощью звукового или визуального сигнала. Дополнительным исходом считалось отсутствие реакции зуба на хладагент в течение 10 сек. В этом случае проводили оценку витальности зуба с помощью электроодонтометрии.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.4.8. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3). Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, вы-

полнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела – Уоллиса. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона.

При оценке четырёхпольных таблиц сопряженности оценивались такие диагностические характеристики холодого теста, как:

- чувствительность (Se) – показывает, насколько хорошо холодовой тест определяет витальность зуба среди действительно витальных зубов, рассчитывается по формуле:  $Se = \frac{a}{a+c}$ , где a – число истинно положительных результатов, c – число ложноотрицательных результатов;
- специфичность (Sp) – показывает, насколько хорошо холодовой тест определяет невитальность у невитальных зубов, рассчитывается по формуле:  $Sp = \frac{d}{b+d}$ , где b – число ложноположительных результатов, d – число истинно отрицательных результатов;
- точность (Ac) – показывает, насколько хорошо холодовой тест определяет витальность зуба среди действительно витальных зубов и невитальность у невитальных зубов (аккумулирует в себе чувствительность и специфичность), рассчитывается по формуле:  $Ac = \frac{a+d}{a+b+c+d}$ , где a – число истинно положительных результатов, b – число ложноположительных результатов, c – число ложноотрицательных результатов, d – число истинно отрицательных результатов;
- положительная прогностическая ценность (PPV) – показывает вероятность наличия витальности зуба при положительном результате холодого теста, рассчитывается по формуле:  $PPV = \frac{a}{a+b}$ , где a – число истинно положительных результатов, b – число ложноположительных результатов;
- отрицательная прогностическая ценность (NPV) – показывает вероятность невитальности зуба при отрицательном результате холодого теста, рассчитывается по формуле:

$NPV = \frac{d}{c+d}$ , где c – число ложноотрицательных результатов, d – число истинно отрицательных результатов.

Исследование было одобрено Этическим комитетом ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинской университет Минздрава России. От каждого пациента было получено добровольное информированное согласие.

### Результаты исследования

В первоначальный скрининг исследования было включено 310 зубов. Согласно критериям исключения, из исследования выбыли 18 зубов.

В первой группе исследования, где в качестве хладагента использовали лёд, был протестирован 151 зуб. В эту группу вошли 64 зуба пациентов-мужчин и 87 зубов пациентов-женщин, среди которых 8 зубов имели зубные отложения, 14 – кариес, а 36 – пломбы. Во второй группе холодовой тест был проведен спреем «Cold Spray» на 141 зубе. В эту группу были включены 45 зубов пациентов-мужчин и 96 зубов пациентов-женщин, у 4 из которых были диагностированы зубные отложения, у 15 – кариес, а у 35 – пломбы. Распределение зубов по группам исследования было однородным.

В первой группе исследования из 151 витального зуба только 107 продемонстрировали ответную реакцию на тестирование льдом, что составило 71 % всех зубов. Из 51 витального фронтального зуба 47 продемонстрировали положительную реакцию на раздражитель (92,2 %). Частота ответной реакции на тестирование льдом у витальных премоляров была значительно ниже (32 из 49, 65,3 %). Витальные моляры показали самую низкую частоту ответной реакции среди всех групп зубов – 54,9 %. Лишь 28 из 51 зуба отреагировали на стимуляцию льдом. Во второй группе реакция на тестирование спреем «Cold Spray» была получена у 120 витальных зубов из 141 (85 %). Чаше ответная реакция наблюдалась во фронтальных зубах. Из 46 протестированных витальных резцов 45 (97,8 %) отреагировали на хладагент. Витальные премоляры реагировали реже остальных групп зубов. Только 36 из 47 зубов (76,6 %) дали ответную реакцию. Частота реакции витальных моляров была немного выше – 81,2 % (табл. 1). В обеих группах исследования среди зубов одинаково-

**Таблица 1. Частота ответной реакции витальных зубов разной групповой принадлежности на хладагент**

|                  | Лёд  |                    | «Cold Spray»  |                    |
|------------------|--|--------------------|---|--------------------|
|                  | наличие реакции  | отсутствие реакции | наличие реакции   | отсутствие реакции |
| Фронтальные зубы | 47 (92,2 %)  | 4 (7,8 %)          | 45 (97,8 %)   | 1 (2,2 %)          |
| Премоляры        | 32 (65,3 %)  | 17 (34,7 %)        | 36 (76,6 %)   | 11 (23,4 %)        |
| Моляры           | 28 (54,9 %)  | 23 (45,1 %)        | 39 (81,2 %)   | 9 (18,8 %)         |
| P                | <0,001*<br>P <sub>Фронтальные зубы – Премоляры</sub> = 0,002<br>P <sub>Фронтальные зубы – Моляры</sub> < 0,001 |                    | 0,010*<br>P <sub>Фронтальные зубы – Премоляры</sub> = 0,007<br>P <sub>Фронтальные зубы – Моляры</sub> = 0,018 |                    |

Примечание: \* – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).



вой групповой принадлежности не была установлена зависимость появления ответной реакции от расположения зуба на верхней или нижней челюсти.

Скорость возникновения ответной реакции зависела от хладагента и групповой принадлежности зубов. Фронтальные зубы отвечали в среднем за 1 сек на тестирование как льдом, так и «Cold Spray». Время до ответа премоляров при тестировании льдом было в полтора раза больше (1,5 сек), чем при тестировании «Cold Spray» (1 сек) (табл. 2).

Среднее время экспозиции хладагента до появления реакции у моляров было одинаковым в обеих группах, однако разброс показателей в группе «Cold Spray» был меньше (рис. 1).

При анализе четырехпольных таблиц сопряженности были рассчитаны такие диагностические характеристики холодого теста льдом и спреем «Cold Spray», как чувствительность, специфичность, точность, положительное и отрицательное прогностическое значение (табл. 3).

Точность оценки витальности зуба холодого тестом, проводимым льдом, составила 72,5 %, что оказалось ниже точности теста, проводимого спреем «Cold Spray» (86 %). Чувствительность при тестировании льдом и спреем «Cold Spray» была 70,9 % и 85,1 % соответственно. Специфичность и положительная прогностическая ценность (PPV) в обеих группах составили 100 %. Отрицательная прогностическая ценность (NPV) в группе «Cold Spray» была почти в 2 раза выше: 30 % против 17 % в группе со льдом.

Анализ факторов, влияющих на реакцию зубов на холодной раздражитель, показал, что зубам с наличием пломбы требовалось большее время экспозиции льда для положительного ответа (2 сек), чем зубам без пломбы (1 сек). Присутствие зубных отложений сокращало время ответа пульпы при тестировании льдом. В свою очередь, наличие кариозных поражений не изменяло время ответной реакции на стимуляцию льдом. При тестировании спреем

**Таблица 2. Зависимость времени ответа зубов на хладагент от групповой принадлежности зубов**

|                                | Лёд   |           |           | «Cold Spray»   |           |           |
|--------------------------------|---|-----------|-----------|--|-----------|-----------|
|                                | фронтальные зубы  | премоляры | моляры    | фронтальные зубы   | премоляры | моляры    |
| Me (сек)                       | 1,00  | 1,50      | 2,00      | 1,00   | 1,00      | 2,00      |
| Q <sub>1</sub> –Q <sub>3</sub> | 1,00–1,00   | 1,00–2,00 | 1,00–3,00 | 1,00–1,00  | 1,00–2,00 | 1,00–2,50 |
| N                              | 47  | 32        | 28        | 45   | 36        | 39        |
| P                              | 0,002*<br>P <sub>Преомляры — Фронтальные зубы</sub> = 0,021<br>P <sub>Моляры — Фронтальные зубы</sub> = 0,004 |           |           | < 0,001*<br>P <sub>Моляры — Фронтальные зубы</sub> < 0,001 |           |           |

Примечание: \* — различия показателей статистически значимы (p < 0,05).

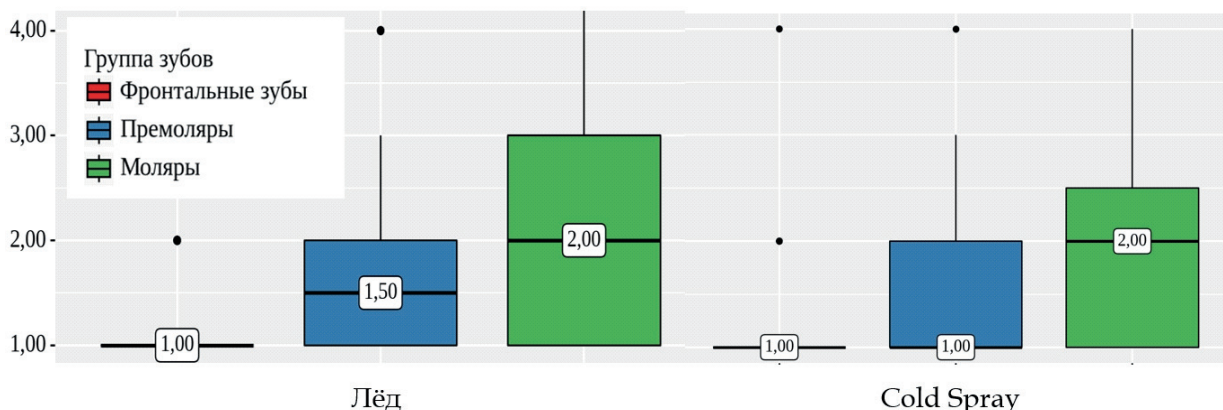


Рис. 1. Время ответа на лед и «Cold Spray» зубов разных групп

**Таблица 3. Диагностические характеристики холодого теста льдом и спреем «Cold Spray» при оценке витальности зубов**

| Критерий                                     | Лёд   | «Cold Spray» |
|--|-------|--------------|
| Точность                                     | 0,725 | 0,860        |
| Чувствительность                             | 0,709 | 0,851        |
| Специфичность                                | 1,000 | 1,000        |
| Положительная прогностическая ценность (PPV) | 1,000 | 1,000        |
| Отрицательная прогностическая ценность (NPV) | 0,170 | 0,300        |

**Таблица 4. Влияние различных факторов на время ответа зубов на лед и «Cold Spray»**

| Хладагент          |                                | Лёд       |                  | «Cold Spray» |
|--------------------|--------------------------------|-----------|------------------|--------------|
| Фактор             |                                | пломба    | зубные отложения | кариес       |
| Наличие фактора    | Me                             | 2,00      | 1,00             | 2,00         |
|                    | Q <sub>1</sub> –Q <sub>3</sub> | 1,00–3,00 | 1,00–1,00        | 1,00–2,25    |
|                    | N                              | 23        | 7                | 12           |
| Отсутствие фактора | Me                             | 1,00      | 1,00             | 1,00         |
|                    | Q?–Q?                          | 1,00–2,00 | 1,00–2,00        | 1,00–2,00    |
|                    | N                              | 84        | 100              | 107          |
| P                  |                                | 0,038*    | 0,040*           | 0,017*       |

Примечание: \* — различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

«Cold Spray» были получены обратные результаты. В зубах, пораженных кариесом, время до реакции на воздействие спреем «Cold Spray» увеличивалось, по сравнению с интактными зубами с 1 до 2 сек (табл. 4). Наличие пломбы или зубных отложений не влияло на время экспозиции «Cold Spray» до появления чувствительности.

### Обсуждение результатов

Полученные результаты свидетельствуют о более высокой диагностической точности спрея «Cold Spray» в сравнении со льдом при оценке витальности пульпы зубов.

В клиническом исследовании было проведено сравнение диагностических характеристик холодого теста при проведении его с помощью льда и хладагента «Cold Spray» (пропан-бутановая смесь). Была установлена диагностическая точность теста при использовании «Cold Spray», которая составила 86 %, что является неплохим показателем и соответствует данным литературы [11–12]. Точность холодого теста при использовании льда была ниже (72,5 %) и немного отличалась от результатов ранее проводимых исследований в меньшую сторону [2]. Чувствительность теста при использовании спрея «Cold Spray» составила 85,1 %, при исследовании со льдом — 70,9 %, в то время как специфичность была одинаковой — 100 %. Эти данные указывают на преимущество «Cold Spray» в определении витальности зуба. PPV при использовании обоих хладагентов была на одном уровне — 100 %, что позволяет ожидать наличие витальной пульпы во всех зубах с положительным результатом теста. NPV при использовании льда составила 17 %, при применении спрея она была выше — 30 %. Эти значения ниже результатов, полученных другими авторами [14], однако ввиду зависимости показателя NPV от числа истинно отрицательных результатов (количества невитальных зубов), сравнение хладагентов по данному показателю мы считали нецелесообразным.

Было установлено, что время до ответной реакции на холодогой раздражитель как в группе со льдом, так и в группе с «Cold Spray», зависело от групповой принадлежности зубов и увеличивалось

от фронтальных зубов к боковым не зависимо от челюсти. Наличие ответной реакции на раздражитель также зависело от группы зубов. При воздействии льдом и спреем «Cold Spray» больше положительных реакций было во фронтальной группе зубов — 92,2 % и 97,8 % соответственно. В группе со льдом премоляры дали ответную реакцию в 65,3 % случаев, моляры показали наименьшую чувствительность к раздражителю (54,9 %). При использовании спрея наблюдалась обратная ситуация: моляры дали больше положительных реакций (81,2 %), чем премоляры (76,6 %). Предположительно такие результаты связаны с толщиной эмали и дентина, которая увеличивается от фронтальных зубов к боковым, а также с разницей температур хладагентов и их способностью охлаждать твердые ткани зуба.

В ходе исследования были выявлены факторы, влияющие на реакцию зубов на холодогой раздражитель: наличие кариеса, пломб и зубных отложений. При использовании льда зубам с пломбой требовалось большее время воздействия холодого стимула до появления чувствительности, чем интактным, что, возможно, связано с нарушением эмалево-дентинного соединения на определенную глубину и теплопроводностью пломбирочного материала. Присутствие зубных отложений сокращало время ответа пульпы при тестировании льдом. Данное явление можно объяснить наличием патогенных микроорганизмов в минерализованных зубных отложениях. Они продуцируют кислоты, вызывающие деминерализацию эмали, что приводит к повышенной чувствительности. В группе, где использовался «Cold Spray», зубы, пораженные кариесом, отвечали на стимуляцию спустя большее время экспозиции хладагента, чем интактные зубы. Вероятно, это связано с поражением эмалево-дентинной границы зуба, образованием полостей, заполненных деминерализованными тканями, которые имеют значительно более низкую теплопроводность.

Результаты исследования были получены на группах пациентов молодого возраста. Аналогичное исследование среди пациентов всех возрастных групп поможет точнее определить диагностические характеристики холодого теста различными хла-

дагентами, а также влияние состояния твердых тканей зуба на чувствительность пульпы к холодным раздражителям.

### Заключение

Исследование продемонстрировало преимущество использования хладагента «Cold Spray» в сравнении со льдом при оценке витальности зуба, кроме случаев использования его на зубах с кариесом и зубными отложениями. В этих клинических ситуациях результаты проведения холодного теста льдом будут меньше зависеть от наличия названных факторов.

### Литература/Reference

- Mainkar A., Kim S.G. Diagnostic Accuracy of 5 Dental Pulp Tests: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod.* 2018; 44 (5): 694-702. doi: 10.1016/j.joen.2018.01.021.
- Balevi B. Cold pulp testing is the simplest and most accurate of all dental pulp sensibility tests. *Evid Based Dent.* 2019; 20 (1): 22-23. doi: 10.1038/s41432-019-0004-y.
- Янушевич О.О., Кузьмина Э.М., Максимовский Ю.М., Малый А.Ю., Волков А.Г., Эктова А.И. Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе «Болезни пульпы зуба». URL: <https://diseases.medelement.com/disease/болезнь-пульпы-зуба-общие-клинические-рекомендации-кр-рф-2018/16567> (дата обращения: 19.01.2022).
- Дмитриева Л.А., Максимовский Ю.М. *Терапевтическая стоматология: национальное руководство.* Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2008: 912.
- Петрикас А.Ж. Пульпэктомия. Учебное пособие для стоматологов и студентов. Москва: Альфа-Пресс. 2006: 300.
- Боровской Е.В. *Терапевтическая стоматология: учебник для студентов медицинских вузов.* Москва: ООО «Медицинское информационное агентство». 2011: 797.
- Максимовский Ю.М., Митронин А.В. *Терапевтическая стоматология: руководство к практическим занятиям: учебное пособие.* Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2011: 432.
- Янушевич О.О., Максимовский Ю.М., Максимовская Л.Н., Орехова Л.Ю. *Терапевтическая стоматология.* Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2019: 768.
- Митронин А.В., Останина Д.А., Митронин Ю.А. Обзор современных методов диагностики состояния пульпы зуба. *Эндодонтия today.* 2020;18 (1): 42-45. doi: 10.36377/1683-2981-2020-18-1-42-45
- Бердженхолц Г., Рейт К., Хорстед-Биндслев П. *Эндодонтология.* Москва: Таркомм. 2013: 408.
- Hazard M.L., Wicker C., Qian F., Williamson A.E., Teixeira F.B. Accuracy of cold sensibility testing on teeth with full-coverage restorations: a clinical study. *Int Endod J.* 2021; 54 (7): 1008-1015. doi: 10.1111/iej.13490.
- Castillo-Silva B.E., Alegria-Torres J.A., Martinez-Castacyn G.A., Medina-Solís C.E., Zavala-Alonso N.V., Nico-Martinez N., Aguirre-Lopez E.C., Patino-Marin N. Diagnostic accuracy of three placement sites for the cold test in subjects amongst different age groups. *BMC Oral Health.* 2019; 19 (1): 189. doi: 10.1186/s12903-019-0878-2.
- Jespersen J.J., Hellstein J., Williamson A., Johnson W.T., Qian F. Evaluation of dental pulp sensibility tests in a clinical setting. *J Endod.* 2014; 40 (3): 351-354. doi: 10.1016/j.joen.2013.11.009.

*Честных Елена Валерьевна (контактное лицо) — к.м.н., доцент, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России; 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4; Тел. (4822) 34-86-41; e-mail: elenachestnyh@mail.ru.*

Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования и конфликта интересов.

Поступила 07.09.2022.