

УДК 616.314-002-08

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar397527>

Научная статья

Способ реставрации 2-го класса по G.V. Black

А.Ш. Габараева, Ю.Б. Воробьева, В.А. Железняк

Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия

Актуальность темы. Известно, что кариозный процесс является одной из основных причин нарушения целостности твердых тканей зуба, в особенности кариес контактных поверхностей боковых зубов, который дает наиболее частые осложнения и тяжело поддается лечению. Встает вопрос о поиске нового метода пломбирования полостей 2-го класса по G.V. Black. Одним из способов улучшения качества лечения является добавление армирующего компонента реставрации.

Цель исследования. Разработать метод восстановления дефектов твердых тканей зубов 2-го класса по G.V. Black с дополнительным армированием.

Материалы и методы. Удаленные зубы препарировались под полости 2-го класса по G.V. Black, проводилось измерение толщины стенок при помощи стоматологического микрометра, полости обрабатывались адгезивной системой Single Bond Universal, образцы делились на две группы, проводилось пломбирование полостей по классической методике композитным материалом 3M ESPE Filtek Ultimate Universal Restorative и по разработанному способу при помощи нити с композитным материалом ГУСЕНИЦА (Arcona), после реставрации зубы подвергались дозированному давлению на испытательной машине, твердомере, торговой марки «Shimadzu».

Результаты. При проведении исследований в образцах 2-го класса по G.V. Black, где стенки зуба более 3 мм, с применением нити с композитом сила сжатия увеличилась на 455,4 Н в сравнении с общепринятой методикой пломбирования композитом на 53 % соответственно. В группе 2-го класса по G.V. Black, где стенки зуба менее 3 мм, сила сжатия увеличилась на 660,21 Н по сравнению с классической методикой пломбирования, следовательно, качество пломбирования повысилось на 105 %.

Заключение. На основании результатов исследования был разработан «Способ реставрации моляров в случае значительного разрушения коронковой части зуба» (патент РФ № 2783060) для восстановления дефектов 2-го класса по G.V. Black с использованием композитной ленты ГУСЕНИЦА (Arcona) как армирующего компонента. При проведении эксперимента на разрывной машине Shimadzu выявлено, что реставрации, выполненные с использованием композитной ленты, обладают лучшими физико-механическими свойствами, нежели реставрации, проведенные исключительно композитным материалом.

Ключевые слова: 2-й класс по G.V. Black; кариес; композиционный материал; нить с композитом «Гусеница»; разрывная машина Shimadzu; реставрация зубов; стоматологический микрометр.

Как цитировать:

Габараева А.Ш., Воробьева Ю.Б., Железняк В.А. Способ реставрации 2-го класса по G.V. Black // Известия Российской Военно-медицинской академии. 2023. Т. 42. № 2. С. 149–154. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar397527>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar397527>

Research Article

The method of restoration of the second class by G.V. Black

Anna Sh. Gabaraeva, Yulia B. Vorobyova, Vladimir A. Zheleznyak

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

BACKGROUND: It is known that the carious process is one of the main causes of the destruction of the integrity of the hard tissues of the tooth, especially caries of the contact surfaces of the lateral teeth, which gives the most frequent complications and is difficult to treat. The question arises of finding a new method of filling cavities of class 2 according to G.V. Black. One of the ways to improve the quality of treatment is to add a reinforcing component to the restoration.

AIM: To develop a method of restoration of extensive defects of hard tissues of teeth of the second class according to G.V. Black with additional reinforcement, to study this method in an experiment.

MATERIALS AND METHODS: The removed teeth were dissected under the cavities of the 2nd class according to G.V. Black, the wall thickness was measured using a dental micrometer, the cavities were treated with a Single Bond Universal adhesive system, the samples were divided into 2 groups, the cavities were sealed according to the classical technique with 3M ESPE Filtek Ultimate Universal Restorative composite material and according to the developed method using a thread with composite material (dental fiber light-cured formed CATERPILLAR), after the restoration of the teeth they were subjected to metered pressure on a testing machine, a hardness tester, a trademark "Shimadzu".

RESULTS: When conducting studies in samples of class 2 according to G.V. Black, where the tooth walls are more than 3 mm with the use of a thread with a composite, the compression force increased by 455.4 N. in comparison with the generally accepted method of filling with a composite, by 53%, respectively. In the group of class 2 according to G.V. Black, where the walls are less than 3 mm, sealed with a thread with a composite, the compression force increased by 660.21 N compared to the classical sealing technique, therefore, the quality of sealing increased by 105%.

CONCLUSION: The "Method of restoration of molars in case of significant destruction of the crown part of the tooth" has been developed (RF Patent No. 2783060). A method for restoring defects of the second class according to G.V. Black using a composite tape as a reinforcing component is proposed. During the experiment on the Shimadzu bursting machine, it was revealed that restorations performed using composite tape have better physical and mechanical properties than restorations performed exclusively with composite material.

Keywords: caries; composite material; dental micrometer; dental restoration; Second class in G.V. Black; Shimadzu breaking machine; thread with composite "Caterpillar".

To cite this article:

Gabaraeva ASh, Vorobyova YuB, Zheleznyak VA. The method of restoration of the second class by G.V. Black. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2023;42(2):149–154. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar397527>

Received: 08.05.2023

Accepted: 20.05.2023

Published: 30.06.2023

АКТУАЛЬНОСТЬ

Стоматологическая помощь является наиболее массовым видом медицинского обслуживания, что связано с высокой распространенностью болезней зубов и полости рта среди населения [1]. Исследования показали, что осложнения кариеса зубов (пульпит и периодонтит) составляют значительный процент в структуре стоматологических заболеваний [2]. Однако несостоятельности депульпированных зубов развиваются не только вследствие эндодонтического лечения и связанных с ним изменений. Неадекватные реставрации также могут являться причиной удаления зуба [3]. Для предупреждения таких осложнений, как трещина эмали и фрактура коронки, рекомендуется наружное укрепление депульпированных зубов (искусственная коронка) и применение внутрикорневых штифтов [4]. Несмотря на общие рекомендации и индекс разрушения окклюзионной поверхности зуба, многие врачи-стоматологи и пациенты останавливаются на реставрации композитным материалом. Основной проблемой использования композитов является их полимеризационная усадка, которая приводит к краевой разгерметизации. Большая усадка может приводить к образованию горизонтальных трещин эмали и дентина и даже к отлому бугра или стенки [5]. Поэтому жевательная группа зубов реставрируется композитами с усадкой ниже 2 %. Также не стоит забывать, что полости 2-го класса по G.V. Black (или полости на контактных аппроксимальных поверхностях премоляров и моляров) наиболее сложны при реставрации. Считается, что в данных клинических ситуациях стоит отдавать предпочтение прямым восстановлением или несъемным конструкциям [6].

Можно сделать вывод, что кариозный процесс является одной из основных причин разрушения не только целостности твердых тканей зуба, но и всей зубочелюстной системы в целом. Особое место в этом вопросе занимает кариес контактных поверхностей боковых зубов, который дает наиболее частые осложнения, сложно диагностируется и тяжело лечится [7, 8]. Частота встречаемости кариеса контактных поверхностей боковых зубов по данным панорамной томографии составляет примерно 20 % [9].

Встает вопрос о поиске нового метода пломбирования полостей 2-го класса по G.V. Black.

Одним из способов улучшения качества лечения, а также сокращения времени его продолжения является добавление армирующего компонента к реставрации [10].

В данной работе рассматривается восстановление полостей 2-го класса по G.V. Black, в частности полостей, охватывающих окклюзионную, медиальную, а также дистальную поверхности (типа МОД). Из-за особенностей конфигурации полости ее стенки в значительной мере подвержены отломам и другим деформациям. Исходя из этого можно предположить, что армирование стенок способно продлить долговечность реставрации и помочь избежать нежелательных деформаций коронки зуба.

Цель исследования — разработать метод восстановления обширных дефектов твердых тканей зубов 2-го класса по G.V. Black с дополнительным армированием.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе работы было использовано 40 удаленных по медицинским показаниям зубов жевательной анатомо-функциональной принадлежности. Удаленные зубы препарировались по 2-му классу по G.V. Black. Все образцы были поделены на две группы: с толщиной стенок более 3 и менее 3 мм. Вне зависимости от группы полости всех зубов были обработаны по стандартному адгезивному протоколу, использовали адгезив Single Bond Universal. Далее проводилось пломбирование полостей двумя различными способами: при помощи ленты с композитом (как элементом армирования) и восстановления контактной стенки исключительно композитным материалом (3M ESPE Filtek Ultimate Universal Restorative).

Для примера приводится описание метода пломбирования при помощи композитной ленты для полостей с толщиной стенок 3 мм (рис. 1): композитная лента укладывается циркулярно по экватору полости (рис. 2) и дополнительно на дно полости с переходом на дефект на контактной поверхности зуба (рис. 3). Затем проводятся полимеризация, заполнение полости композитным материалом с реставрацией анатомии зуба, финальная полимеризация, шлифовка и полировка зуба (рис. 4).

Для полостей с толщиной стенок менее 3 мм восстановление проходило соответственно (рис. 5), за исключением того, что нить с композитом укладывалась циркулярно в два слоя. Для пломбирования каждого образца использовалась матрица для полостей типа МОД. В ходе работы использовали лабораторное оборудование: испытательную машину, твердомер, торговой марки «Shimadzu». Зубы подвергались дозированному давлению до появления первой деформации реставрации, результаты фиксировались. На всех промежуточных этапах зубы находились в физиологическом растворе для имитации ротовой жидкости.

Дизайн исследования

Удаленные зубы разделили на две группы, препарировали и обрабатывали адгезивной системой Single Bond Universal, провели пломбирование полостей по классической методике и с использованием нити с композитом.

После пломбирования зубы поместили в физиологический раствор на 2 нед с целью имитации ротовой жидкости. Затем обе группы исследовали на разрывной машине торговой марки «Shimadzu». Полученные результаты сравнивали между собой.



Рис. 1. Полость с толщиной стенок 3 мм



Рис. 2. Композитная лента укладывается циркулярно по экватору полости



Рис. 3. Конденсация ленты на дно полости с переходом на дефект на контактной поверхности зуба



Рис. 4. Итог реставрации



Рис. 5. Схема укладки нити с композитом в полость зуба

Критерии соответствия

В исследовании применялись промышленно выпускаемые стоматологические материалы.

Условия проведения

Исследования проводились на базе кафедр общей стоматологии и научно-исследовательского центра Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова.

Продолжительность исследования

2 года.

Описание медицинского вмешательства

Медицинское вмешательство не проводилось.

Методы регистрации исходов

Регистрация исходов исследования проводилась с помощью испытательной машины, твердомера, торговой

марки «Shimadzu» в научно-исследовательском центре Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова.

Статистический анализ

Сравнительный анализ проводился на основании показателей разрывной машины Shimadzu до появления первой деформации образца с фиксацией показателей максимальной силы сжатия, максимального напряжения, максимальной деформации, модуля упругости.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основные результаты исследования

В ходе эксперимента было установлено, что реставрации (группа 2 — 20 зубов), выполненные исключительно композитным материалом (табл. 1), выдерживают меньшую силу воздействия, чем реставрации (группа 1 — 20 зубов), выполненные с использованием армирующего компонента «Гусеница» (Arkona) (табл. 2).

Таблица 1. Эксперимент с композитным материалом

Имеющиеся ткани (стенки полости), мм	Макс. сила (сжатие), Н	Макс. напряжение, Н/м ²	Макс. деформация, %	Модуль упругости, Н/м ²
1-я группа образцов: 2-й класс по G.V. Black, стенки более 3 мм	850,41	12,78	14,36	61,01
2-я группа образцов: 2-й класс по G.V. Black, стенки менее 3 мм	623,35	9,22	11,41	52,08

Таблица 2. Эксперимент с применением композитной ленты «Гусеница»

Имеющиеся ткани (стенки полости), мм	Макс. сила (сжатие), Н	Макс. напряжение, Н/м ²	Макс. деформация, %	Модуль упругости, Н/м ²
1-я группа образцов: 2-й класс по G.V. Black, стенки более 3 мм с композитной лентой	1305,81	16,22	21,15	73,79
2-я группа образцов: 2-й класс по G.V. Black, стенки менее 3 мм с композитной лентой	1283,56	13,30	29,93	78,12

Дополнительные результаты исследования

При работе с образцами на основании визуального анализа было установлено отличие в результатах восстановления стенок полости типа МОД: при деформации матрицы стенки, восстановленные композитным материалом, меняли анатомию и получались неровными, в то время как лента с композитом лучше держала форму за счет своей плотности. В дальнейшем это сказывалось на удобстве заключительной обработки при реставрации в контактных пунктах.

Нежелательные явления

Нежелательные явления отсутствуют.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведено экспериментальное исследование. 40 жевательных зубов, ранее удаленных по медицинским показаниям, препарировали с формированием полостей 2-го класса по G.V. Black. Половину из них восстанавливали общепринятым методом — композиционным материалом, другую половину — разработанным способом. Затем образцы подвергали дозированному давлению в разрывной машине Shimadzu до появления первой деформации образца с фиксацией показателей максимальной силы сжатия, максимального напряжения, максимальной деформации, модуля упругости.

В эксперименте установлены более высокие физико-механические свойства реставраций, выполненных по разработанному способу, по сравнению с общепринятыми композитными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при анализе результатов выявлено, что разработанный метод за счет армирующего компонента (нити с композитом) повышает прочность и, как следствие, долговечность проведенной реставрации. Данный метод может быть позиционирован как временно долгосрочный способ реставрации и применяться в том числе для лечения военнослужащих.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. А.Ш. Габараева — подготовка биологического материала (зубов), написание текста; Ю.Б. Воробьева — проведение лабораторных исследований, написание текста; В.А. Железняк — правка текста, контроль исследования. Все авторы внесли значимый вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию статьи до публикации.

Благодарности. Благодарим научно-исследовательский центр Военно-медицинской академии под руководством профессора К.П. Головки.

Источник финансирования. Финансирование данной работы не проводилось.

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

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вишняков Н.И., Данилов Н.О., Прозорова Н.В. Изучение заболеваемости кариесом зубов по данным обращаемости населения за стоматологической помощью // Вестник СПбГУ. 2007. № 4. С. 133–142.
2. Иоарданишвили А.К., Ковалевский А.М., Балин В.В., и др. Факультетская стоматология. Руководство для врачей-стоматологов / Под ред. А.К. Иоарданишвили, А.М. Ковалевского. М.: СИМК, 2015. 504 с.
3. Корневская Н.А. Постэндодонтическая реставрация в стоматологии. Учебно-методическое пособие. Витебск: ВГМУ, 2018. 175 с.
4. Адилханян В.А. Особенности восстановления зубов после эндодонтического лечения. Дис. ... канд. мед. наук. М., 2003. 101 с.
5. Полянская Л.Н., Богдан Г.П., Макарова О.В. Реставрационная терапия. Особенности применения современных материалов для прямой реставрации зубов. Учебно-методическое пособие. Минск: БГМУ, 2009. 48 с.

6. Салова А.В., Рехачев В.М., Николаев А.И., Шаломай Л.И. Особенности препарирования и восстановления композитными материалами полостей II класса по Блэку (активная и пассивная методики) // Институт стоматологии. 2003. № 1. С. 97–99.
7. Мелехов С.В. Обоснование лечебно-профилактических мероприятий и прогноза при развитии осложненных кариеса зубов. Автореф. дис. ... на докт. мед. наук. М., 1997. 26 с.
8. Мелконян К.Г. Клиническая оценка взаимного влияния хронического пародонтита и кариеса корня зуба. Дис. ... канд. мед. наук. М., 2004. 118 с.

9. Хейгетян А.В. Эффективность современных методов диагностики и лечения пациентов с дефектами твердых тканей контактных поверхностей боковых зубов. Дис. ... канд. мед. наук. Ставрополь: СтГМУ, 2016. 198 с.
10. Воробьева Ю.Б., Железняк В.А., Габараева А.Ш. Патент № 2783060 Российская Федерация, МПК А61С5/00/ Способ реставрации моляров в случае разрушения коронковой части зуба: заявл. 20.01.2022; опубл. 08.11.2022. Заявитель и патентообладатель ВМедА. 18 с.

REFERENCES

1. Vishnyakov NI, Danilov NO, Prozorova NV. The study of the incidence of dental caries according to the population's appeal for dental care. *Vestnik SPBGU*. 2007;(4):133–142. (In Russ.)
2. Iordanishvili AK, Kovalevsky AM, Balin VV, et al. *Faculty Dentistry. A guide for dentists*. Iordanishvili AK, Kovalevsky AM, eds. Moscow: SIMK Publ.; 2015. 504 p. (In Russ.)
3. Korenevskaya NA. *Post-endodontic restoration in dentistry*. Teaching aid. Vitebsk: VSMU Publ.; 2018. 175 p. (In Russ.)
4. Adilkhanyan VA. *Osobennosti vosstanovleniya zubov posle endodonticheskogo lecheniya* [dissertation]. Moscow; 2003. 101 p. (In Russ.)
5. Polyanskaya LN, Bogdan GP, Makarova OV. *Restoration therapy. Features of the use of modern materials for direct restoration of teeth*. Educational and methodical manual. Minsk: BSMU Publ.; 2009. 48 p. (In Russ.)
6. Salova AV, Rekhachev VM, Nikolaev AI, Shalomay LI. Features of preparation and restoration of cavities of class II by Black with

- composite materials (active and passive techniques). *Institute of Dentistry*. 2003;(1):97–99. (In Russ.)
7. Melekhov SV. *Obosnovaniye lechebno-profilakticheskikh meropriyatiy i prognoza pri razvitii oslozhneniy kariyesa zubov* [dissertation]. Moscow; 1997. 26 p. (In Russ.)
8. Melkonyan KG. *Klinicheskaya otsenka vzaimnogo vliyaniya khronicheskogo parodontita i kariyesa kornya zuba* [dissertation]. Moscow; 2004. 118 p. (In Russ.)
9. Heigetyan AV. *Effektivnost' sovremennykh metodov diagnostiki i lecheniya patsiyentov s defektami tverdykh tkaney kontaktnykh poverkhnostey bokovykh zubov* [dissertation]. StSMU Publ.; 2016. 198 p. (In Russ.)
10. Vorobyeva YuB, Zheleznyak VA, Gabaraeva ASH. Patent No. 2783060 Russian Federation, IPC A61C5/00/ Method of restoration of molars in case of destruction of the crown part of the tooth: application 20.01.2022; publ. 08.11.2022. The applicant and the patent holder of the VMedA. 18 p. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ

***Анна Шамилевна Габараева**, курсант 5-го курса 5-го факультета, участник научного кружка ВНОКС; адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7744-6484>; eLibrary SPIN: 8086-5263; Author ID: 1120588; e-mail: gabaraevaan@mail.ru

Юлия Борисовна Воробьева, канд. мед. наук, доцент кафедры общей стоматологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0394-7868>; eLibrary SPIN: 9690-1182; Author ID: 1100718; e-mail: doctor32@bk.ru

Владимир Андреевич Железняк, докт. мед. наук, доцент, начальник кафедры общей стоматологии; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6597-4450>; eLibrary SPIN: 3895-3730; Author ID: 772894; e-mail: zhva73@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

***Anna Sh. Gabaraeva**, cadet of the 5th year of the 5th faculty, member of the scientific circle of VNOKS; address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7744-6484>; eLibrary SPIN: 8086-5263; Author ID: 1120588; e-mail: gabaraevaan@mail.ru

Yulia B. Vorobyeva, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor of the General Dentistry Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0394-7868>; eLibrary SPIN: 9690-1182; Author ID: 1100718; e-mail: doctor32@bk.ru

Vladimir A. Zheleznyak, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor, the Head of the General Dentistry Department; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6597-4450>; eLibrary SPIN: 3895-3730; Author ID: 772894; e-mail: zhva73@yandex.ru