

Клинико-лабораторная характеристика состояния эмалево-композитного соединения при применении индивидуальных средств гигиены полости рта, содержащих брушит

Б. Р. Шумилович, М. Бесэк*, В. В. Ростовцев, Р. И. Бурых, З. А. Филиппова
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко»
Минздрава России, Воронеж, Россия
*Швейцарский стоматологический центр, Цюрих, Швейцария

Самым распространенным методом лечения кариеса является реставрация композитными материалами, в связи с чем, проблема нарушения краевой герметичности композитных реставраций остается весьма актуальной. В связи с этим, несомненный интерес практикующих стоматологов вызывает возможность широкого клинического применения современных реминерализующих средств, в частности, кристаллов брушита. Данное вещество обладает уникальными адгезивными свойствами и тропностью к кристаллам гидроксиапатита поверхности эмали. Принципиальным механизмом действия системы «Ремарс-Гель» является химическая реакция, возникающая при смешивании нитрата кальция из тубы № 1 с гидрорфосфатом аммония из тубы № 2, в результате чего на поверхности зубов образуется кристалл брушита.

Основой для получения научных данных явился контингент из 168 пациентов и 30 удаленных по различным медицинским показаниям зубов. Анализ и интерпретация полученных результатов, проводилось *in vivo*: оценка клинической эффективности выполненной реставрации по критериям Ryge непосредственно после лечения и спустя 1, 12 и 24 месяца после лечения и *in vitro* – использовалась растровая электронная микроскопия и лабораторная трансиллюминационная спектроскопия непосредственно после лечения и спустя 12 и 24 месяца после лечения.

На основании результатов проведенных исследований установлена высокая эффективность кристаллов брушита в плане профилактики нарушений целостности эмалево-композитного соединения, что имеет прямое и непосредственное влияние на качество реставрации. Данные результаты подтверждены комплексом клинических и лабораторных методов исследования, с применением высокотехнологичных методов и автоматизированного подхода к изучению проблемы.

Кроме того, учитывая все вышесказанное, считаем необходимым добавить в список основных показаний к применению еще одно, научно обоснованное показание целевого применения системы – при наличии в полости рта значительного количества адгезивных как прямых, так и непрямых реставраций.

Ключевые слова: эмалево-композитные соединения, реставрация, брушит.

© B.R. Shumilovich, M. Besek*, V.V. Rostovtsev, R.I. Burykh, Z.A. Filippova, 2018

Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, Voronezh, Russia

*Swiss Dental Center, Zurich, Switzerland

Clinical and Laboratory Characteristics of the State of the Enamel-composite Compound Using Individual Oral Hygiene Products Containing Brushite

The most common method of caries treatment is the restoration of composite materials in connection with which, the problem of breaking the edge seal of composite restorations remains very relevant. In this regard, the undoubted interest of practicing dentists causes the possibility of widespread clinical application of modern remineralizing agents, in particular, brushite crystals. This substance has unique adhesive properties and tropicity to crystals of hydroxyapatite surface enamel. The principal mechanism of action of the RemarsGel system is the chemical reaction that occurs when calcium nitrate is mixed from tube No. 1 with ammonium hydrophosphate from tube No. 2, resulting in the formation of a brushite crystal on the surface of the teeth.

The basis for obtaining scientific data was a contingent of 168 patients and 30 removed for various medical indications of teeth. Analysis and interpretation of the results obtained was carried out *in vivo*: an assessment of the clinical efficacy of the performed restoration according to the Ryge criteria immediately after treatment and 1, 12 and 24 months after treatment and *in vitro* – scanning electron microscopy and laboratory transillumination spectroscopy were used immediately after treatment and 12 and 24 months after treatment.

On the basis of the results of the conducted studies, the high efficiency of the brushite crystals has been established in terms of prevention of integrity disorders of the enamel-composite compound, which has a direct and direct impact on the quality of the restoration. These results are confirmed by a complex of clinical and laboratory research methods, using high-tech methods and an automated approach to the study of the problem.

In addition, taking into account all the above, we consider it necessary to add to the list of basic indications for use another scientifically valid indication of the target application of the system – in the presence of a significant amount of adhesive in the oral cavity both direct and indirect restorations.

Key words: enamel-composite compounds, restoration, brushite.

Введение

Как известно, самым распространенным методом восстановления дефектов твердых тканей зуба, в современных условиях, является реставрация композитными материалами и как свидетельствуют многочисленные литературные источники, в последние годы применение композитов значительно возросло, что связано с совершенствованием их эстетических и физико-механических свойств. Тем не менее, проблема нарушения краевой герметичности композитных реставраций остается актуальной [2, 6, 21, 31, 30, 34].

Решение данной проблемы на сегодняшний день проводится по двум направлениям: во-первых, разработка инновационных техник пломбирования, во-вторых, модификация и разработка пломбировочных материалов и адгезивных систем [1, 2, 5, 8, 9, 10].

Основными недостатками современных методов лечения кариеса являются следующие: при использовании адгезивной подготовки, после нанесения агента, проводится распыление адгезива воздухом, под воздействием воздушного потока адгезивная система смещается в места, подверженные наименьшему давлению воздуха, т.е. на края полости, где, с одной стороны, находится матрица, а с другой – ткани зуба. Таким образом, образуется «бортик» на границе эмали, что со временем приводит к разгерметизации эмалево-композитного соединения [1, 2, 7, 11, 13, 15, 16].

Кроме того, известно, что после наложения пломбы наблюдается потеря Ca^{2+} эмалью зуба, которая по различным данным происходит от 1 месяца до 1 года после лечения. Для коррекции данных нарушений в клинике широко используется реминерализирующая терапия [3, 4, 24, 35].

В связи с вышеизложенным, несомненный интерес практикующих стоматологов вызывает возможность широкого клинического применения современных реминерализирующих средств, в частности, кристаллов брусшита. Данное вещество обладает уникальными адгезивными свойствами и тропностью к кристаллам гидроксиапатита поверхности эмали [4, 7, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 33].

Система «РемарсГель» – современное отечественное средство индивидуальной гигиены полости рта, созданное компанией «Гекком» по заказу Института медико-биологических проблем Роскосмоса. Система создавалась для формирования стоматологической аптечки космонавтов. По условиям технического задания основными задачами системы являлись – предохранение эмали зубов и предотвращение нарушений ее целостности, а в случае необходимости иметь эффективный способ для восстановления ее структуры на микроуровне. Далее, возмож-

ность предупредить возникновение кариеса, а если это уже произошло – вылечить его на ранних стадиях [25, 27].

Предложенный препарат «РемарсГель» оказался настолько эффективным и универсальным, что постепенно стал завоевывать себе аудиторию, сначала среди космонавтов, а затем и в кругах профессионалов и их пациентов. С практической точки зрения использование этой пасты остается самым оптимальным как в условиях наземного экспериментального комплекса, так и в условиях реального космического полета. Продолжительность разового применения составляет не больше 2–2.5 минут, что соответствует времени обычной чистки зубов [5, 31].

Система состоит из двух компонентов (туба № 1 и туба № 2), которые используются строго поочередно без смешивания. Соединения, входящие в комплекс «РемарсГель», обладают свойством постепенно проникать в эмаль зубов и замещать утраченный кальций. «РемарсГель» фактически «ремонтит» потерявший свои силы участок зубной эмали, укрепляет ее и помогает восстановлению естественной защиты зуба.

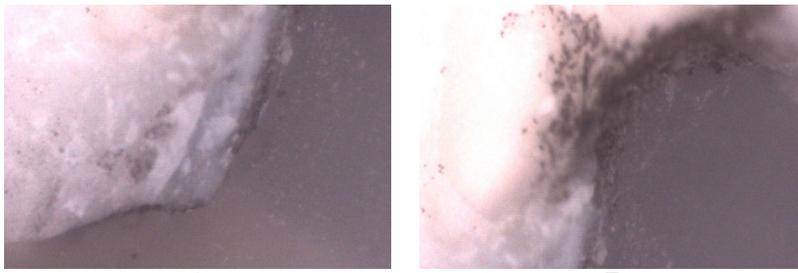
Принципиальным механизмом действия системы является химическая реакция, возникающая при последовательном применении реагентов в полости рта [13, 21, 32].

В процессе чистки зубов «РемарсГель» нитрат кальция из тубы № 1 смешивается с гидрофосфатом аммония из тубы № 2. В результате безопасной химической реакции на поверхности зубов образуется кристалл брусшита, близкий по составу к основному компоненту эмали зуба (кристалл гидроксиапатита). За счет своего небольшого размера кристалл брусшита глубоко проникает в ткани зуба, восстанавливает поврежденную кариесом эмаль, закрывает микротрещины и быстро снимает чувствительность зубов (даже после профессионального отбеливания) [8, 15, 21, 26, 29, 35].

Принципиальное отличие «РемарсГель» от других препаратов состоит в том, что он воздействует непосредственно на очаг деминерализации, уплотняет его, образует новые минеральные составляющие изнутри.

Комплекс абсолютно неабразивен, не содержит никаких крупных или твердых частиц, что позволяет предотвратить истирание эмали в процессе чистки и эффективно использовать препарат при повышенной чувствительности зубов.

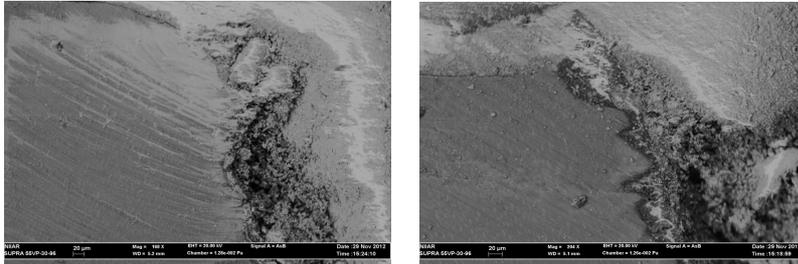
Однако мы не обнаружили научно обоснованных рекомендаций по целевому применению данной системы именно для коррекции краевой проницаемости композитных реставраций. Также нет данных исследований по проникающей способности брусшита в микрощели эмалево-композитной границы, эффективности его воздействия в



А

Б

Рис. 1. Разрушение «адгезивного бортика» спустя 12 (А) и 24 (Б) месяца после пломбирования полости (трансиллюминация, контрольная группа, ув. 10).



А

Б

Рис. 2. РЭМ эмалево-композитного соединения спустя 12 (А) и 24 (Б) месяца после лечения (PHENOM, контрольная группа).

плане долговечности реставраций, недостаточно изучена возможность его сочетанного применения с традиционными методами коррекции краевой проницаемости композитных реставраций, что и определило актуальность данного научного исследования.

Материал и методы исследования

Основой для получения клинических данных явился контингент из 168 пациентов, в том числе 106 (63.10%) женщин и 62 (36.90%) мужчин в возрасте от 20 до 40 лет, нуждающихся в лечении кариеса методом прямой композитной реставрации. Все больные были разделены на 2 группы. Контрольную группу составили 82 человека (48.81%), которым лечение кариеса проводилось традиционной методикой прямой композитной реставрации. Для дальнейшего ухода за полостью рта рекомендовались стандартные мероприятия, включающие в себя использование зубной пасты, зубных нитей, ополаскивателей и т.д. Время процедуры составляло 5 мин, 2 раза в день, утром и вечером. В группу исследования вошли 86 человек (51.19%), которым лечение кариеса проводилось по протоколу, аналогичному контрольной группе, а для дальнейшего ухода за полостью рта рекомендовалась система «РемарсГель» по 30 процедур 3 раза в год, 2 раза в день, утром и вечером, в течение 5 мин. В остальное время гигиенические мероприятия были аналогичными контрольной группе.

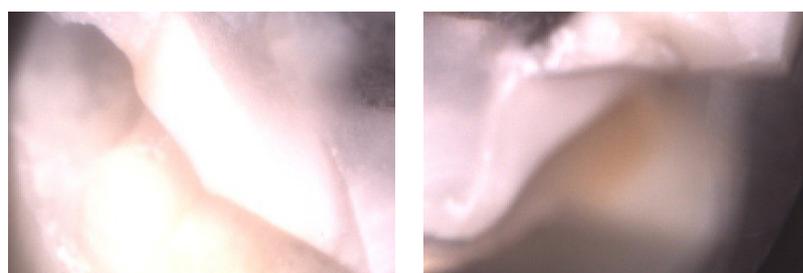
Анализ и интерпретация полученных результатов проводилось *in vivo*: оценка клинической эффективности выполненной реставрации по критериям Ruge непосредственно после лечения и спустя 1, 12 и 24 месяца после лечения и *in vitro* – использовалась растровая электронная микроскопия и лабораторная трансиллюминационная спектроскопия непо-

средственно после лечения и спустя 12 и 24 месяца после лечения. Материалом для исследований *in vitro*, служили 30 удаленных по различным медицинским показаниям зубов.

Для исследования *in vitro* с каждого удаленного зуба готовили 3 образца один из которых исследовали непосредственно после лечения, а остальные помещали в деионизированную воду для исследования через 12 и 24 месяца соответственно.

Результаты и их обсуждение

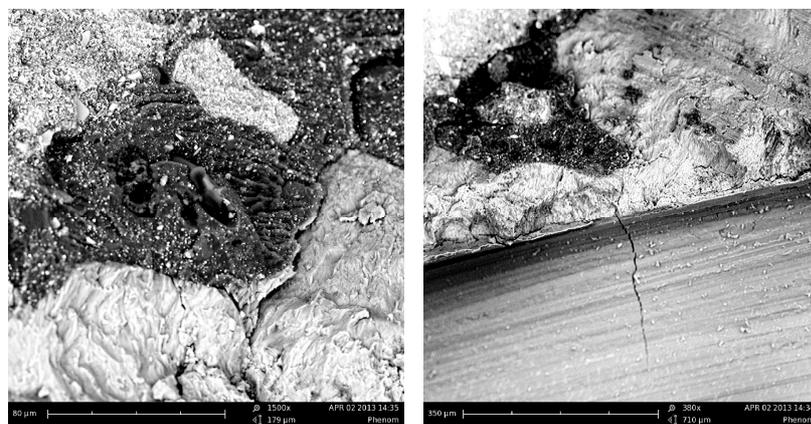
В ходе исследования, при помощи комплекса лабораторных методов исследования установлено, что основной проблемой эмалево-композитного соединения является ее разгерметизация, приводящая к вымыванию адгезива и нарушению целостности самой реставрации, что в конечном итоге сказывается на качестве лечения. Результаты, полученные при изучении микроструктуры эмалево-композитного соединения в контрольной группе, свидетельствуют о недостаточной эффективности стандартных гигиенических процедур и средств индивидуальной гигиены полости рта для профилактики разгерметизации эмалево-композитного соединения. Уже спустя 12 месяцев отмечается процесс вымывания адгезивной системы из эмалево-композитного соединения (рис. 1 А, 2 А). Спустя 24 месяца отмечается выраженное нарушение целостности эмалево-композитного соединения на морфологическом уровне (рис. 1 Б, 2 Б). Физико-химические свойства кристаллов брусита (адгезивность, высокая адаптивность и прочность) обеспечивают системе «РемарсГель» ряд уникальных свойств, обуславливающих преимущество последней в плане сохранения герметичности эмалево-композитного соединения эмали по сравне-



А

Б

Рис. 3. Эмалево-композитная граница спустя 12 (А) и 24 (Б) месяца после пломбирования полости (трансиллюминация, группа исследования, ув. 10).



А

Б

Рис. 4. РЭМ эмалево-композитного соединения спустя 12 (А) и 24 (Б) месяца после лечения (PHENOM, группа исследования).

Таблица 3

Сравнительная характеристика качества реставраций в контрольной группе и группе исследования, баллы

Сроки наблюдения	Группа	Оценка в баллах по Ruge				Всего
		0	1	2	3	
Абсолютные значения						
День реставрации	контрольная	78	72	–	–	150
	исследования	77	73	–	–	150
1 месяц	контрольная	77	73	–	–	150
	исследования	77	73	–	–	150
12 месяцев	контрольная	40	83	27	–	150
	исследования	65	83	2	–	150
24 месяца	контрольная	17	27	91	15	150
	исследования	41	93	14	2	150
Относительные значения (% реставраций в группе)						
День реставрации	контрольная	52.0	48.0	–	–	100
	исследования	51.33	48.67	–	–	100
1 месяц	контрольная	51.33	48.67	–	–	100
	исследования	51.33	48.67	–	–	100
12 месяцев	контрольная	26.66	55.33	18.01	–	100
	исследования	43.33	55.33	1.34	–	100
24 месяца	контрольная	11.33	18.01	60.66	10.0	100
	исследования	27.33	62.0	9.33	1.34	100
Всего 300 зубов						

Примечание: 0 баллов – «идеальная» реставрация; 1 балл – хорошая реставрация; 2 балла – реставрация, нуждающаяся в отсроченной замене; 3 балла – реставрация, нуждающаяся в немедленной замене.

нию с контрольной группой и, следовательно, увеличению долговечности состоятельности реставрации (рис. 3–4).

Согласно цели и задачам работы, была произведена оценка качества выполненных реставраций по критериям Ruge для каждого зуба в различные сроки после лечения (табл. 1).

При статистической обработке полученных данных, непосредственно после реставрации и спустя 1 месяц после ее проведения, статистически значимых различий пока-

зателей критериев Ruge в группе исследования и контрольной группе не наблюдалось ($p=0.488$ и $p=0.563$ соответственно, рис. 5 А, Б).

Из рис. 6 следует, что спустя 12 месяцев после лечения показатели качества реставрации по Ruge в группе исследования выше, чем в контрольной группе, различия статистически значимы с показателем $p \leq 0.001$. Спустя 24 месяца после лечения статистическая значимость разницы показателей качества реставрации возрастает до $p \leq 0.0001$ (рис. 6 Б).

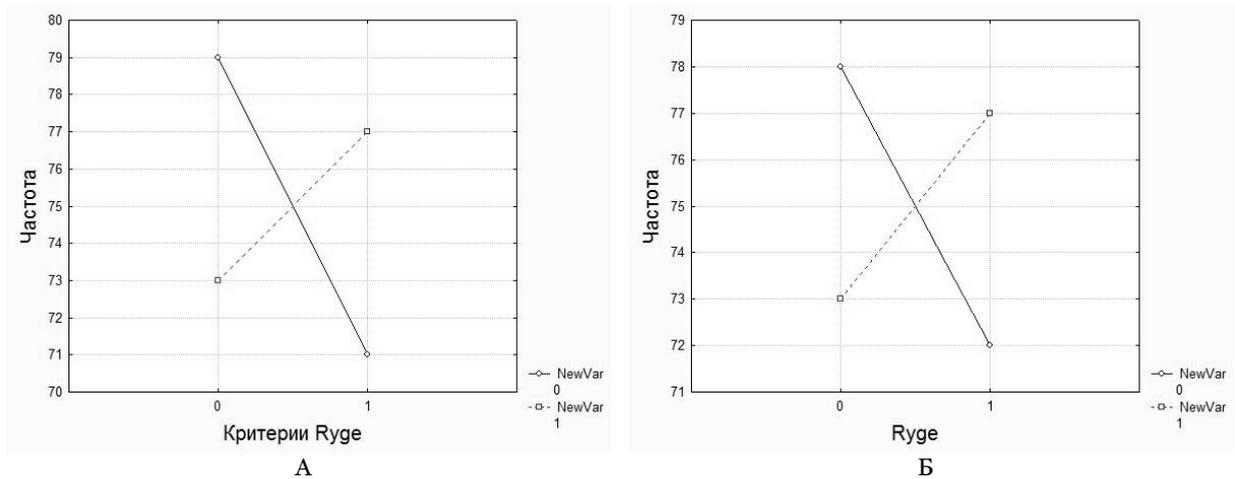


Рис. 5. Сравнительная характеристика исследуемого контингента по показателям Ryge непосредственно после лечения (А) и спустя 1 месяц (Б), где: NewVar0 – контрольная группа; NewVar1 – группа исследования.

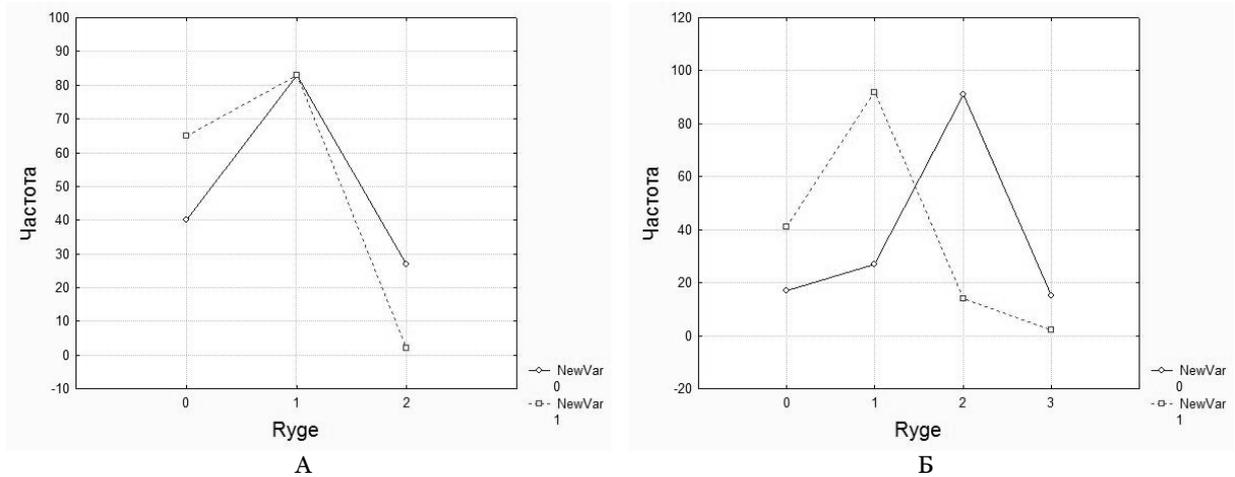


Рис. 6. Сравнительная характеристика исследуемого контингента по показателям Ryge спустя 12 (А) и 24 (Б) месяца после лечения, где: NewVar0 – контрольная группа; NewVar1 – группа исследования.

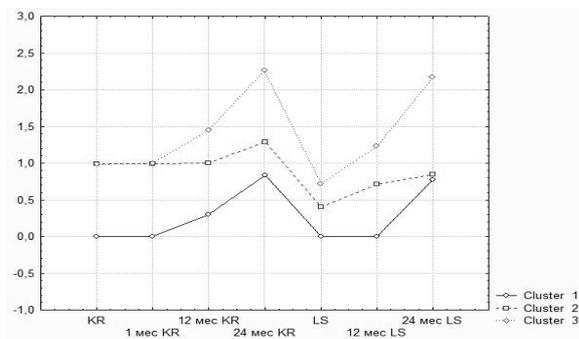


Рис. 7. Кластерный анализ.

Результаты кластерного анализа представлены на рис. 7.

В кластере, представленном на рис. 7, наблюдается разница значений средних величин переменной между группами пациентов. Среднее значение переменной в кластере 1 (группа исследования) заметно ниже, чем в кластерах 2 и 3 (контрольная группа), а диапазон разброса средних величин переменной в группах пациентов существенного значения не имеет ($p \leq 0.1$) и не влияет на объективность оцениваемых параметров. Такую разницу средних величин переменной можно связать с качеством (герметичностью) эмалево-

композитного соединения в разных группах пациентов. Так как непосредственно после лечения средние величины переменной в разных группах отличались незначительно, то в данном вариационном ряду изменились не только средние значения переменных в разных группах пациентов, но также эти значения существенно отличаются между собой. Кроме того, был выделен кластер 2 (95 случаев) в котором изначально высокие величины переменных к 24 месяцем после лечения соответствовали показателям кластера 1.

Результаты статистической обработки наглядно подтверждают ранее полученные клинические результаты параметров Ryge и данных лабораторных методов исследования.

Заключение

Таким образом, использование комплекса методов, позволяющих оценить рассмотренные выше составляющие качества прямых композитных реставраций твердых тканей зубов, дает возможность проследить ряд закономерностей в процессах, протекающих на границе эмаль-композит под влиянием различных средств индивидуальной ги-

гиены полости рта.

На основании результатов проведенных клинических и лабораторных исследований, констатирующих состояние качества эмалево-композитного соединения в зависимости от применяемых средств индивидуальной гигиены полости рта, применения высоких технологий и автоматизированного подхода к изучению проблемы, можно говорить, о высокой эффективности кристаллов брусита в плане профилактики нарушений целостности эмалево-композитного соединения, что имеет прямое и непосредственное влияние на качество реставрации.

Кроме того, учитывая все вышесказанное, считаем необходимым добавить в список основных показаний к применению: профилактику кариеса зубов; кариес зубов в стадии белого пятна; симптоматическое лечение гиперестезии при некариозных поражениях эмали (флюорозе, эрозии твердых тканей, клиновидных дефектах, патологической стираемости эмали); восстановление эмали после всех видов отбеливания зубов; восстановление эмали до и после ортодонтического лечения; гиперестезию (повышенную чувствительность) твердых тканей; защиту от образования зубодесневой бляшки; назначение детям в период роста постоянных зубов от 6 лет. Еще одно научно обоснованное показание целевого применения системы при наличии в полости рта значительного количества адгезивных как прямых, так и непрямых реставраций.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Батюков Н.М., Иванова Г.Г., Касумова М.К., Мчедлидзе Т.Ш., Тихонов Э.П. Системный анализ твердых тканей зубов на основе оптического и электрического зондирующих сигналов (Ч. I-III). Институт стоматологии. 2007; 1(34): 102–105.
2. Бахарев Л.Ю. Биомеханика и клиническая эффективность внутриротовых и лабораторных реставраций зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2004. 23.
3. Боер В.М. Дискуссия по вопросу о современных концепциях адгезивного пломбирования. Ч. I. Клиническая стоматология. 2001; 4: 12–15.
4. Голощапов Д.Л. Исследование морфологии и химического состава нанокристаллического гидроксипатита синтетического и природного происхождения: дис. ... магистр. Воронеж; 2010. 62.
5. Дубова М.А., Шпак Т.А. Адгезивные системы в современной стоматологии. Ч. I. Институт стоматологии. 2005; 1(26): 93–95.
6. Дубова М.А., Шпак Т.А. Адгезивные системы в современной стоматологии. Ч. II. Институт стоматологии. 2005; 2(27): 42–44.
7. Елин В.А. Оптимизация технологий подготовки твердых тканей зуба к реставрации: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара; 2004. 25.
8. Еремин И.В. Сравнительная клинико-функциональная оценка методов прямой реставрации зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пермь; 2008. 22.
9. Зойбельманн М.В. Разработка оценка эффективности применения дентинных и эмалевых бондинговых систем при лечении кариеса и его осложнений их влияние на твердые ткани зуба: дис. ... докт. мед. наук. Воронеж; 2005. 168.
10. Ипполитов Ю.А. Значение органической составляющей твердых тканей зуба для профилактики деструктивного процесса. Вестник Института стоматологии. 2006; 2: 41–46.
11. Кунин А.А. Топологические особенности минеральных и органических составляющих эмали зуба. Вестник Института стоматологии. 2008; 6: 4–6.
12. Ливанова О.Л. Дифференциальные алгоритмы выбора композитных материалов при эстетических реставрациях твердых тканей зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2009. 22.
13. Лутц Ф. Дискуссия по вопросу о современных концепциях адгезивного пломбирования. Ч. II. Клиническая стоматология. 2001; 4: 15–18.
14. Луцкая И., Горбачев В. Обоснование принципа адгезивного препарирования. Cathedra – кафедра. Стоматологическое образование. 2013; 43: 48–54.
15. Макеева И.М., Хаустова Е.А. Оценка краевого прилегания композиционных материалов методом электрометрии. ММСИ 75 лет: сборник научных трудов. Москва; 1997: 249.
16. Николаенко С.А., Шапиро Л.А., Зубарев А.И., Лобауэр У., Франкенбергер Р. Влияние параметров гибридного слоя на адгезию современных фотокомпозитов. Клиническая стоматология. 2009; 3(51): 48–51.
17. Петрикас О.А., Петрикас И.В. Адгезивные технологии. Насколько это серьезно? (Слагаемые успеха адгезивных технологий). Новое в стоматологии. 1998; 9: 3–7.
18. Платонова А.Ш. Профилактика вторичного и рецидивирующего кариеса зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2005. 24.
19. Ронь Г.И., Мандра Ю.В. К вопросу о выборе бондинговых систем при лечении кариеса. Клиническая стоматология. 1999; 1: 48–51.
20. Терехова Т.Н. Современные данные о составе, структуре и свойствах твердых тканей зуба. Современная стоматология. 2002; 1: 27–34.
21. Тэй Ф. Статус-кво и будущее дентинных адгезивов. ДентАрт. 2003; 2: 13–16.
22. Хиора Ж.П. Расширение возможностей прямой эстетической реставрации фронтальной группы зубов с помощью «сендвич-техники». Маэстро стоматологии. 2005; 1: 10–17.
23. Хиора Ж.П. Эстетическая реставрация зубов с применением нанокомпозитов. Клинический атлас. Учебное пособие для студентов-стоматологов. Санкт-Петербург; 2007. 144.
24. Шумилович Б.Р., Воробьева Ю.Б., Мальхина И.Е. Технология герметизации эмали с использованием самоадгезивного текучего композита при пломбировании жевательной группы зубов: удостоверение на секрет производства ноу-хау № 1614. 2016.

25. Юдина Н.А., Леус П.А. Новый интегральный показатель стоматологического статуса и его использование в научных исследованиях. Институт стоматологии. 2010; 1(46): 86–88.
26. Haller B., Blunck U. Обзор и анализ современных адгезивных систем. Новое в стоматологии. 2004; 1: 11–19.
27. Joffe E. Как выбирать материал для адгезивной техники? Новое в стоматологии. 2000; 1: 19–22.
28. Krejci I., Placek M., Stavridakis M. Новые перспективы в дентинной адгезии – различные типы соединений. Новое в стоматологии. 2002; 6: 21–24.
29. Liebenberg W.H. Испытательный период адгезивной стоматологии. Стоматология. 2000; 1: 52–53.
30. Pashley D.H. Развитие дентинного бондинга: от «без протравливания» через «общее протравливание» к «самопротравливаю». Новое в стоматологии. 2004; 1: 2–9.
31. Brackett W.W., Ito S., Nishitani Y., Haisch L.D., Pashley D.H. The microtensile bond strength of self-etching adhesives to ground enamel. Oper Dent. 2006; 31(3): 332–337.
32. Kimishima T., Nara Y., Hasegawa M., Shiota A., Maseki T., Dogon I.L. Reliability in bond strength of all-in-one adhesive systems. Summary of the report presented at the 83rd General Session & Exhibition of the IADR. March 2005, Baltimore, Maryland, USA. 2005. 2941.
33. McGuckin R.S., Powers J.M., Li L. Bond strengths of dentinal bonding systems to enamel and dentin. Quintessence Int. 1994; 25(11): 791–796.
34. Terry D.A., Leinfelder K.F., James A. A. nonmechanical etiology: The adhesive design concept. Pract Proced Aesthet Dent. 2006; 18(6): 385–391.
5. Dubova M.A., Shpak T.A. Adgezivnye sistemy v sovremennoi stomatologii. Ch. I [Adhesive systems in modern dentistry. Part I]. The Dental Institute. 2005; 1 (26): 93–95 (in Russian).
6. Dubova M.A., Shpak T.A. Adgezivnye sistemy v sovremennoi stomatologii. Ch. II [Adhesive systems in modern dentistry. Part II]. The Dental Institute. 2005; 2(27): 42–44 (in Russian).
7. Elin V.A. Optimizatsiya tekhnologii podgotovki tverdykh tkanei zuba k restavratsii: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Optimization of the technology of preparation of the hard tissues of the tooth for restoration: Cand. med. sci. diss. abs.]. Samara; 2004: 25 (in Russian).
8. Eremin I.V. Sravnitel'naya kliniko-funktsional'naya otsenka metodov pryamoj restavratsii zubov : avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Comparative clinical and functional assessment of direct dental restoration methods: Cand. med. sci. diss. abs.]. Perm'; 2008. 22 (in Russian).
9. Zoibel'mann M.V. Razrabotka otsenka effektivnosti primeneniya dentinnykh i emalevykh bondingovykh sistem pri lechenii kariеса i ego oslozhenii ikh vliyanie na tverdye tkani zuba: dis. ... dokt. med. nauk [Development evaluation of the effectiveness of dentine and enamel bonding systems in the treatment of caries and its complications their impact on the hard tissues of the tooth: Doc. med. sci. diss.]. Voronezh; 2005. 168 (in Russian).
10. Ippolitov Yu.A. Znachenie organicheskoi sostavlyayushchei tverdykh tka-nei zuba dlya profilaktiki destruktivnogo protsessа [The value of the organic component of the hard tissues of the tooth for the prevention of destructive process]. Vestnik Instituta stomatologii. 2006; 2: 41–46 (in Russian).
11. Kunin A.A. Topologicheskie osobennosti mineral'nykh i organicheskikh sostavlyayushchikh emali zuba [Topological features of mineral and organic components of tooth enamel]. Vestnik Instituta stomatologii. 2008; 6: 4–6 (in Russian).
12. Livanova O.L. Differentsial'nye algoritmy vybora kompozitnykh materialov pri esteticheskikh restavratsiyakh tverdykh tkanei zubov: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Differential algorithms for selection of composite materials in aesthetic restorations of hard dental tissues: Cand. med. sci. diss. abs.]. Moscow; 2009. 22 (in Russian).
13. Lutts F. Diskussiya po voprosu o sovremennykh kontseptsiyakh adgezivnogo plombirovaniya. Ch. II [The discussion on the modern concepts of adhesive sealing. Part II]. Clinical Dentistry. 2001; 4: 15–18 (in Russian).
14. Lutskaya I., Gorbachev V. Obosnovanie printsipa adgezivnogo preparirovaniya [Main principles of adhesive preparation justification]. Cathedra. 2013; 43: 48–54 (in Russian).
15. Makeeva I.M., Khaustova E.A. Otsenka kraevogo privileganiya kompozitsionnykh materialov metodom elektrometrii [Evaluation of the marginal integrity of composite materials by the method of Electrometry]. MMSI 75 let : sbornik nauchnykh trudov [MMSI 75 years: Proceedings of scientific papers]. Moscow; 1997: 249 (in Russian).
16. Nikolaenko S.A., Shapiro L.A., Zubarev A.I., Lobauer U., Frankenberger R. Vliyanie parametrov gibridnogo sloya na adgeziyu sovremennykh fotokompozitov [Effect of hybrid layer parameters on modern

References

1. Batyukov N.M., Ivanova G.G., Kasumova M.K., Mchedlidze T.Sh., Tikhonov E.P. Sistemnyi analiz tverdykh tkanei zubov na osnove opticheskogo i elektricheskogo zondiruyushchikh signalov (Ch. I-III) [System analysis of dental hard tissues based on optical and electrical probing signals]. The Dental Institute. 2007; 1(34): 102–105 (in Russian).
2. Bakharev L.Yu. Biomekhanika i klinicheskaya effektivnost' vnutrirotovykh i laboratornykh restavratsii zubov: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Biomechanics and clinical efficacy of intraoral and laboratory dental restorations: Cand. med. sci. diss. abs.]. Moscow; 2004. 23 (in Russian).
3. Boer V.M. Diskussiya po voprosu o sovremennykh kontseptsiyakh adgezivnogo plombirovaniya. Ch. I [The discussion on the modern concepts of adhesive sealing. Part I]. Clinical Dentistry. 2001; 4: 12–15 (in Russian).
4. Goloshchapov D.L. Issledovanie morfologii i khimicheskogo sostava nanokristallicheskogo gidroksiapatita sinteticheskogo i prirodnogo proiskhozhdeniya: dis. ... magistr [Study of morphology and chemical composition of nanocrystalline hydroxyapatite of synthetic and natural origin: MSC diss.]. Voronezh; 2010. 62 (in Russian).
5. Dubova M.A., Shpak T.A. Adgezivnye sistemy v sovremennoi stomatologii. Ch. I [Adhesive systems in modern dentistry. Part I]. The Dental Institute. 2005; 1 (26): 93–95 (in Russian).
6. Dubova M.A., Shpak T.A. Adgezivnye sistemy v sovremennoi stomatologii. Ch. II [Adhesive systems in modern dentistry. Part II]. The Dental Institute. 2005; 2(27): 42–44 (in Russian).
7. Elin V.A. Optimizatsiya tekhnologii podgotovki tverdykh tkanei zuba k restavratsii: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Optimization of the technology of preparation of the hard tissues of the tooth for restoration: Cand. med. sci. diss. abs.]. Samara; 2004: 25 (in Russian).
8. Eremin I.V. Sravnitel'naya kliniko-funktsional'naya otsenka metodov pryamoj restavratsii zubov : avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Comparative clinical and functional assessment of direct dental restoration methods: Cand. med. sci. diss. abs.]. Perm'; 2008. 22 (in Russian).
9. Zoibel'mann M.V. Razrabotka otsenka effektivnosti primeneniya dentinnykh i emalevykh bondingovykh sistem pri lechenii kariеса i ego oslozhenii ikh vliyanie na tverdye tkani zuba: dis. ... dokt. med. nauk [Development evaluation of the effectiveness of dentine and enamel bonding systems in the treatment of caries and its complications their impact on the hard tissues of the tooth: Doc. med. sci. diss.]. Voronezh; 2005. 168 (in Russian).
10. Ippolitov Yu.A. Znachenie organicheskoi sostavlyayushchei tverdykh tka-nei zuba dlya profilaktiki destruktivnogo protsessа [The value of the organic component of the hard tissues of the tooth for the prevention of destructive process]. Vestnik Instituta stomatologii. 2006; 2: 41–46 (in Russian).
11. Kunin A.A. Topologicheskie osobennosti mineral'nykh i organicheskikh sostavlyayushchikh emali zuba [Topological features of mineral and organic components of tooth enamel]. Vestnik Instituta stomatologii. 2008; 6: 4–6 (in Russian).
12. Livanova O.L. Differentsial'nye algoritmy vybora kompozitnykh materialov pri esteticheskikh restavratsiyakh tverdykh tkanei zubov: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Differential algorithms for selection of composite materials in aesthetic restorations of hard dental tissues: Cand. med. sci. diss. abs.]. Moscow; 2009. 22 (in Russian).
13. Lutts F. Diskussiya po voprosu o sovremennykh kontseptsiyakh adgezivnogo plombirovaniya. Ch. II [The discussion on the modern concepts of adhesive sealing. Part II]. Clinical Dentistry. 2001; 4: 15–18 (in Russian).
14. Lutskaya I., Gorbachev V. Obosnovanie printsipa adgezivnogo preparirovaniya [Main principles of adhesive preparation justification]. Cathedra. 2013; 43: 48–54 (in Russian).
15. Makeeva I.M., Khaustova E.A. Otsenka kraevogo privileganiya kompozitsionnykh materialov metodom elektrometrii [Evaluation of the marginal integrity of composite materials by the method of Electrometry]. MMSI 75 let : sbornik nauchnykh trudov [MMSI 75 years: Proceedings of scientific papers]. Moscow; 1997: 249 (in Russian).
16. Nikolaenko S.A., Shapiro L.A., Zubarev A.I., Lobauer U., Frankenberger R. Vliyanie parametrov gibridnogo sloya na adgeziyu sovremennykh fotokompozitov [Effect of hybrid layer parameters on modern

- photocomposesconglutination]. Clinical Dentistry. 2009; 3(51): 48–51 (in Russian).
17. Petrikas O.A., Petrikas I.V. Adgezivnye tekhnologii. Naskol'ko eto ser'ezno? (Slagaemye uspekha adgezivnykh tekhnologii) [Adhesive technologies. How serious is that? (Components of success of adhesive technologies)]. Novoe v stomatologii. 1998; 9: 3–7 (in Russian).
 18. Platonova A.Sh. Profilaktika vtorichnogo i retsidiviruyushchego kariesa zubov: avtoref dis. ... kand. med. nauk [Prevention of secondary and recurrent dental caries: Cand. med. sci. diss. abs.]. Moscow; 2005. 24 (in Russian).
 19. Ron' G.I., Mandra Yu.V. K voprosu o vybere bondingovykh sistem pri lechenii kariesa [On the choice of bonding systems in the treatment of caries]. Clinical Dentistry. 1999; 1: 48–51 (in Russian).
 20. Terekhova T.N. Sovremennye dannye o sostave, strukture i svoystvakh tverdykh tkanyakh zuba [Current data on the composition, structure and properties of hard tooth tissues]. Sovremennaya stomatologiya. 2002; 1: 27–34 (in Russian).
 21. Tei F. Status-kvo i budushchee dentinnykh adgezivov [Status quo and the future of dentine adhesives]. DentArt. 2003; 2: 13–16 (in Russian).
 22. Khiora Zh.P. Rasshirenie vozmozhnostei pryamoi esteticheskoi restavratsii frontal'noi grupy zubov s pomoshch'yu «sendvich-tekhniki» [Expanding the possibilities of direct aesthetic restoration of the frontal group of teeth with the help of «sandwich-technique»]. Maestro stomatologii. 2005; 1: 10–17 (in Russian).
 23. Khiora Zh.P. Esteticheskaya restavratsiya zubov s primeneniem nanokom-pozitov [Aesthetic restoration of teeth with the use of nanokomposite]. Klinicheskii atlas. Uchebnoe posobie dlya studentov-stomatologov [Clinical Atlas. Textbook for dental students]. Saint-Petersburg; 2007. 144 (in Russian).
 24. Shumilovich B.R., Vorob'eva Yu.B., Malykhina I.E. Tekhnologiya germetizatsii emali s ispol'zovaniem samoadgezivnogo tekuchego kompozita pri plombirovanii zhevatel'noi grupy zubov: udostoverenie na sekret proizvodstva nou-khau № 1614 [The technology of sealing of enamel with the use of self-adhering flowable composite when filling posterior teeth: the identity of the trade secret know-how No. 1614]. 2016 (in Russian).
 25. Yudina N.A., Leus P.A. Novyi integral'nyi pokazatel' stomatologicheskogo statusa i ego ispol'zovanie v nauchnykh issledovaniyakh [New Integral Index of Dental Status and Its Use in Research]. The Dental Institute. 2010; 1(46): 86–88 (in Russian).
 26. Haller V., Blunck U. Обзор и анализ современных адгезивных систем. Новое в стоматологии. 2004; 1: 11–19.
 27. Joffe E. Как выбирать материал для адгезивной техники? Новое в стоматологии. 2000; 1: 19–22.
 28. Krejci I., Placek M., Stavridakis M. Новые перспективы в дентинной адгезии – различные типы соединений. Новое в стоматологии. 2002; 6: 21–24.
 29. Liebenberg W.H. Испытательный период адгезивной стоматологии. Стоматология. 2000; 1: 52–53.
 30. Pashley D.H. Развитие дентинного бондинга: от «без протравливания» через «общее протравливание» к «самопротравливаю». Новое в стоматологии. 2004; 1: 2–9.
 31. Brackett W.W., Ito S., Nishitani Y., Haisch L.D., Pashley D.H. The microtensile bond strength of self-etching adhesives to ground enamel. Oper Dent. 2006; 31(3): 332–337.
 32. Kimishima T., Nara Y., Hasegawa M., Shiota A., Maseki T., Dogon I.L. Reliability in bond strength of all-in-one adhesive systems. Summary of the report presented at the 83rd General Session & Exhibition of the IADR. March 2005, Baltimore, Maryland, USA. 2005. 2941.
 33. McGuckin R.S., Powers J.M., Li L. Bond strengths of dentinal bonding systems to enamel and dentin. Quintessence Int. 1994; 25(11): 791–796.
 34. Terry D.A., Leinfelder K.F., James A. A nonmechanical etiology: The adhesive design concept. Pract Proced Aesthet Dent. 2006; 18(6): 385–391.

Сведения об авторах

Шумилович Богдан Романович – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой стоматологии ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая 10. E-mail: bogdanshum@gmail.com

Бесэк Марио – DDS, Dr. med. dent., state examination dentist (1988) [CH], Head and co-Owner of Swiss Dental Center, Heinrichstrasse 239, 8005 Zürich. Email: info@swissdentalcenter.ch

Ростовцев Владимир Владимирович – канд. мед. наук, доцент кафедры стоматологии ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая 10.

Бурых Роман Игоревич – аспирант кафедры стоматологии ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая 10.

Филиппова Зоя Александровна – аспирант кафедры стоматологии ИДПО ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая 10.

Поступила в редакцию 1.08.2018 г.

Для цитирования: Шумилович Б.Р., Бесэк М., Ростовцев В.В., Бурых Р.И., Филиппова З.А. Клинико-лабораторная характеристика состояния эмалево-композитного соединения при применении индивидуальных средств гигиены полости рта, содержащих брушит. Журнал анатомии и гистопатологии. 2018; 7(3): 92–99. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-3-92-99.

For citation: Shumilovich B.R., Besek M., Rostovtsev V.V., Burykh R.I., Filippova Z.A. Clinical and laboratory characteristics of the state of the enamel-composite compound when using individual oral hygiene products containing brushite. Journal of Anatomy and Histopathology. 2018; 7(3): 92–99. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-3-92-99.