

УДК 616.314-002-08: 615.463.

# СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА КОМБИНИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА И ГИБРИДНОГО СТЕКЛОИОНОМЕРНОГО ЦЕМЕНТА

## MODERN VIEW OF THE COMBINED USE OF COMPOSITE MATERIAL AND GLASS IONOMER CEMENT

Азизов А.Н.  
Гильмияров Э.М.

Azizov AN  
Gilmiyarov EM

ФГБОУ ВО «Самарский государственный  
медицинский университет» Минздрава РФ

Samara State  
Medical University

В статье представлен модифицированный подход при комбинированном использовании композитного материала и гибридного стеклоиономерного цемента (СИЦ). Двухслойная техника, или же так называемая сэндвич-техника, восстановления боковой группы зубов предусматривает использование стеклоиономерного цемента и композитного материала в определенной последовательности.

**Цель** — проанализировать влияние очередности этапов техники сочетанного применения композиционного материала и стеклоиономерного цемента на качественную и надежную связь между материалами, соответственно и на прогноз реставрации зуба.

**Материалы и методы.** 20 гипсовых заготовок были разделены на 2 группы. В первой группе восстановление велось по классическому протоколу сэндвич-техники. Во 2 группе восстановление проводилось по авторской методике, где на незаполимеризованную поверхность СИЦ наносилась самопротравливающая адгезивная система, а затем материал с низким полимеризационным стрессом. После окончательной полимеризации проведена оценка силы сцепления материалов с помощью универсального тестового аппарата Shear Bond Testing machine (Bisco) и проведен анализ границ стыка материалов при помощи сканирующей электронной микроскопии.

**Результаты.** Статистическое исследование данных выявило значительную разницу между исследуемыми группами ( $P < 0.05$ ). При оценке силы сцепления СИЦ и композита в 1 группе показатели были равны приблизительно  $14.25 \pm (2.3)$  МПа. Использование же авторского протокола позволило добиться результатов  $17.4 \pm (2.4)$  МПа.

**Обсуждение.** Анализируя полученные данные, можно предположить, что использование предложенного нами модифицированного подхода комбинированного использования гибридного стеклоиономерного цемента и композитного материала будет способствовать более высоким показателям силы сцепления между этими материалами и способствовать долгосрочному прогнозу реставрации зуба.

**Ключевые слова:** сила сцепления, стеклоиономерный цемент, сэндвич-техника, композитный материал, bulk-fill материал.

The adhesion of resin-modified glass-ionomer (RMGI) to composite resin plays a very important role in the durability of sandwich restorations.

**Aim** — to explore that co-curing RMGIC and composite resin to GIC using self-etch adhesives and bulk-fill materials may create a chemical bond and improve the bond strengths between these two materials.

**Materials and methods.** Twenty specimens were prepared on gypsum blocks, with wells prepared in them by drilling holes, to retain the RMGIC. The specimens were randomly divided into two groups of 10 specimens each. In group I, after etching and rinsing the surface of cement, a thin layer of an adhesive, which was a Total-Etch type, was applied between RMGIC and the composite resin. In group II, the stage of etching was missed, a Self-Etch adhesive and a thin layer of bulk fill material were applied on the cement surface. Then after curing all the specimens, the shear bond strength was measured using a Bisco Shear bond testing machine.

Failure mode was assessed under a stereomicroscope.

**Results.** There were statistically significant differences in bond strengths between the groups ( $P < 0.05$ ). Failures were predominantly of the cohesive type in all the groups.

**Conclusion.** Based on the results of this study, the use of self-etch adhesive resin on the unset glass-ionomer and using bulk-fill material yielded the highest bond strength in the combined use of glass-ionomer cement and composite material.

**Keywords:** bond strength, glass-ionomer cement, sandwich technique, composite material, bulk-fill material.

## ВВЕДЕНИЕ

Ламинатные реставрации подразумевали использование традиционных стеклоиономерных цемента химического отверждения, которые при сцеплении с композитом образовали механическую связь [1]. Классическая сэндвич-техника, описанная Mount, подразумевала протравливание изначально отвержденной поверхности СИЦ в течение 15 секунд перед нанесением слоя композитного адгезива для формирования механической связи между двумя материалами [2]. Однако по прошествии времени возникновение неудач было связано с повышенной чувствительности к влаге и потере СИЦ.

## ЦЕЛЬ

Проанализировать влияние очередности этапов техники сочетанного применения композиционного материала и стеклоиономерного цемента на качественную и надежную связь между материалами, соответственно и на прогноз реставрации зуба.

Сила сцепления между классическим стеклоиономерным цементом и композитом ограничена низкой когезионной прочностью самого цемента и отсутствием химической связи между цементом и композитом. Это можно списать на разницу в реакции отвердевания между композитом и классическим СИЦ. Сила сцепления будет выше, если протравливание СИЦ будет производиться лишь через 24 часа после созревания, но данная процедура потребует дополнительного визита пациента, что в свою очередь приводит к растягиванию лечебного процесса [3]. На наш взгляд, на современном этапе, с появлением новых материалов, новых адгезивных систем и методик протокол комбинированного использования СИЦ и композита требует пересмотра. В ходе проведения ряда экспериментов на базе кафедры терапевтической стоматологии СамГМУ мы провели исследования, которые позволили оценить факторы, влияющие на силу сцепления композиционного материала и СИЦ. В частности, была определена зависимость силы сцепления от вида цемента, от процедуры протравливания, от выбора адгезивной системы, от степени зрелости поверхности СИЦ и от вязкости композиционного материала. Итогом проведенной работы стало создание модифицированного протокола комбинированного использования стеклоиономерного цемента и композита [4]. В ходе следующего экспериментального исследования мы поставили цель сравнить силу сцепления СИЦ и композиционного материала в классическом и авторском модифицированном протоколе.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе подготовки к эксперименту было подготовлено 20 гипсовых заготовок (Гипс ProRock, экстратвердый, класс IV, Saint-GobainFormula, Германия) одинаковой цилиндрической формы (рис. 1). Лицевая сторона данных цилиндров подверглась обработке в во-



Рисунок 1. Гипсовые заготовки, заполненные стеклоиономерным цементом.

дном триммере для сглаживания поверхности. В центре данного цилиндра на лицевой стороне подготовлено отверстие заданной формы. Диаметр данного отверстия составлял 5 мм, глубина 4 мм. Далее заготовки разделены на 2 группы по 10 заготовок в каждой.

В 1 группе подготовленные отверстия были заполнены классическим стеклоиономерным цементом, а затем проведено восстановление с помощью композиционного материала согласно классическому методу сэндвич-техники по следующему протоколу: после первичного самоотверждения цемента поверхность промывается и высушивается, далее наносится протравочный гель, который смывается водной струей 20-25 секунд. Далее на подсушенную поверхность СИЦ вносится адгезивная система V поколения, которая после нанесения второго слоя подсушивается и полимеризуется светом в течение 10 секунд. После этого происходила аппликация композиционного материала в форме столбика 2 мм в высоту и 3 мм в ширину и окончательная его полимеризация в течение 20 секунд.

В группе № 2 подготовленные отверстия заполнялись гибридным стеклоиономерным цементом, а затем проведено восстановление с помощью композиционного материала согласно авторскому методу сэндвич-техники по следующему протоколу: аппликация самопротравливающего адгезива на неполимеризованный СИЦ и последующее его отсвечивание, нанесение тонкого слоя Bulk-fill материала (SDR Dentsply USA) и его полимеризация. После этого происходила аппли-

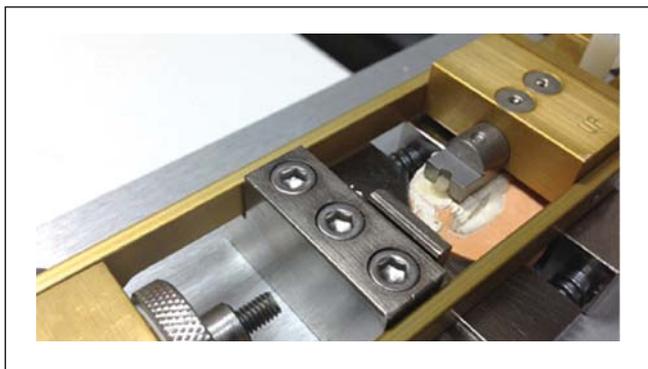


Рисунок 2. Определение силы сцепления на сдвиг между композитом и стеклоиономерным цементом в аппарате ShearBond Tester (Bisco)

кация композитного материала в форме столбика 2 мм в высоту и 3 мм в ширину и окончательная его полимеризация в течение 20 секунд.

Далее по аналогии с предыдущими исследованиями образцы были помещены в суховоздушный термостат (ТСВЛ-160, Россия) в условия 100% влажности и температуре 37 градусов по Цельсию для имитации условий полости рта. Все манипуляции были проведены в одно время и единым оператором.

Через 24 часа была определена сила сцепления материалов с помощью универсального тестового аппарата (ShearBondTestingMachine, Visco, USA) в направлении на сдвиг с кросс-скоростью 1мм/мин. (рис. 2).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Статистическое исследование данных выявило значительную разницу между исследуемыми группами. Результаты и стандартные отклонения, полученные в ходе эксперимента, представлены на диаграмме № 1.

При оценке силы сцепления СИЦ и композита в 1 группе показатели были равны приблизительно

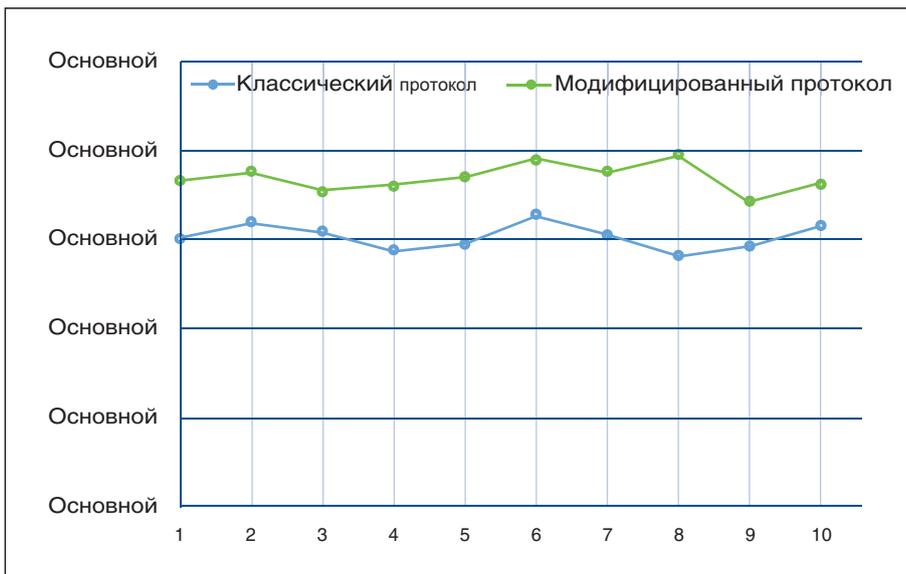


Диаграмма №1. Показатели силы сцепления в исследуемых группах (мПа).

14.25±(2.3) мПа. Использование же авторского протокола позволило добиться результатов 17.4±(2.4) мПа.

В рамках данного исследования был также проведен анализ границ стыка материалов при помощи сканирующей электронной микроскопии, анализ линии перелома моделей, и выделено в зависимости от этого три группы: а) модели с адгезивным сколом б) модели с когезивными сколами в) модели со смешанными сколами.

Образцы первой группы характеризовались наибольшим количеством когезионных переломов, тогда как во второй группе их количество было на 53% меньше. Анализ границ стыка проведен дополнительно и на многофункциональном растровом электронном микроскопе с интегрированной системой фокусированного ионного пучка для структурной диагностики FEI Quanta 200 3D DualBeam.

Срезы электронной микроскопии образцов первой группы наглядно демонстрируют склонность к когезивным переломам, наличие краевой щели и четкой линией раздела границ, что подтверждает слабую связь материалов на границе стыка (рис. 3).

Срезы электронной сканирующей микроскопии образцов второй группы наглядно демонстрируют равномерный переход от одного материала к другому, отсутствие краевой щели и четкой линией раздела границ, что подтверждает мысль о более прочной связи материалов на границе стыка (рис. 4).

### ВЫВОДЫ

Таким образом, анализируя полученные данные, можно предположить, что использование предложенного нами модифицированного подхода комбинированного использования гибридного стеклоиономерного цемента и композитного материала будет способствовать более высоким показателям силы сцепления между этими материалами и способствовать долгосрочному прогнозу реставрации зуба. ■

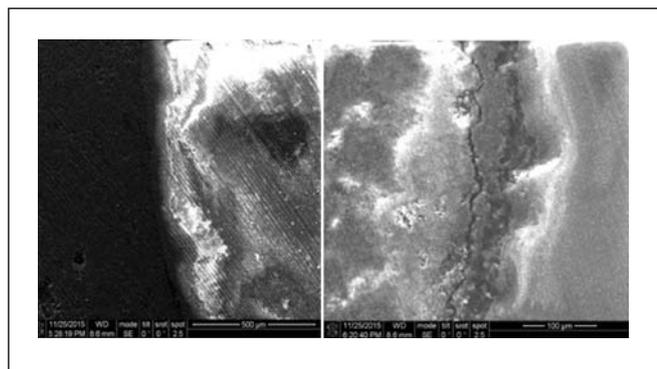


Рисунок 3. Сканирующая электронная микроскопия образцов классической сэндвич-техники.

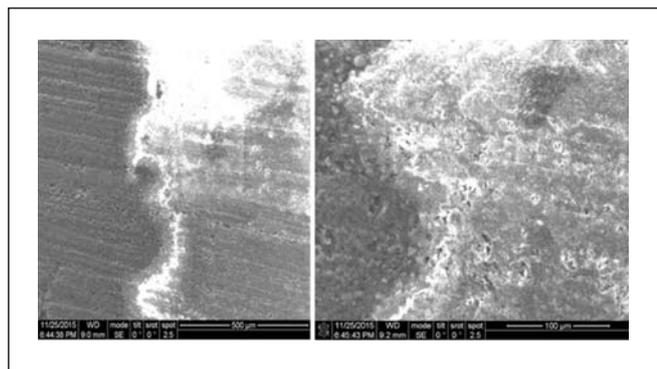


Рисунок 4. Сканирующая электронная микроскопия образцов модифицированной сэндвич-техники.

**ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES**

1. Гильмияров Э.М., Радомская В.М., Гильмиярова Ф.Н., Бабичев А.В., Колесова К.И., Азизов А.Н. Манипуляционные, эстетические свойства, биосовместимость современных адгезивных и пломбировочных материалов, *Российский стоматологический журнал*. 2014 (3): 30-33.

Gilmiyarov EM, Radomskaya VM, Gilmiyarova FN, Babichev AV, Kolesova KI, Azizov AN. Manipulative, aesthetics characteristics, biological compatibility of modern adhesive and filling materials. *Rossiiskij stomatologicheskij zhurnal*. 2014 (3):30-33. (in Russ).

2. Гильмияров Э.М. Монопорционная техника в постериорной реставрации зубов. *Dental Magazine*. 2013(9):85-87.

Gilmiyarov EM. Mono-portion technique in posterior restorations of the teeth *Dental Magazine*. 2013(9):85-87. (in Russ).

3. Гильмияров Э.М., Арнаутов Б.П. Качество жизни пациентов с кариесом контактных областей боковой группы зубов, пролеченных с применением различных матричных систем. *Известия Самарского научного центра РАН*. 2015. № 2-2(17):288-291.

Gilmiyarov EM, Arnautov BP. The quality of life of patients with caries of the contact area on posterior teeth with different matrix systems. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk*. 2015. № 2-2 (vol 17):288-291. (in Russ.).

4. Николаев А.И., Гильмияров Э.М., Митронин А.В., Садовский В.В. Критерии оценки композитных реставраций зубов. МедПресс-Информ, 2015:76-79.

Nikolayev AI, Gilmiyarov EM, Mitronin AV, Sadovskii VV. Kriterii otsenki kompozitnykh restavratsij zubov. *MedPress-Inform*. 2015:76-79. (in Russ.).

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Азизов А.Н.** — ассистент кафедры терапевтической стоматологии СамГМУ.

E-mail: azizdenta@gmail.com

**Гильмияров Э.М.** — заведующий кафедрой терапевтической стоматологии СамГМУ, д.м.н., профессор.

E-mail: edwardmg@yandex.ru

**INFORMATION ABOUT AUTHORS**

**Azizov AN** — assistant of the Department of therapeutic dentistry, Samara State Medical University.

E-mail: azizdenta@gmail.com

**Gilmiyarov EM** — Head of the Department of therapeutic dentistry, Samara State Medical University, PhD, professor.

E-mail: edwardmg@yandex.ru

**■ Контактная информация**

**Азизов Азиз Намигович**

Адрес: кв. 167, ул. Тухачевского, 22, г. Самара, Россия, 443082.

E-mail: azizdenta@gmail.com

Тел.: + 7 (960) 8086131

**■ Contact information**

**Azizov Aziz Namigovich**

Address: ap. 167, Tukhachevsky st., 22, Samara, Russia, 443082.

E-mail: azizdenta@gmail.com

Phone: + 7 (960) 8086131