

# Выбор оптимального сочетания материалов для восстановления зубов с дефектами в пришеечной области

И.Я. ПОЮРОВСКАЯ\*, рук-ль лаборатории  
Ф.С. РУСАНОВ\*, к.м.н., старш. научн. сотр.  
Е.К. КРЕЧИНА\*\*, д.м.н., проф., зав. отделением  
Г.В. СОГАЧЕВ\*\*, асп.

\*Лаборатория разработки и физико-химических испытаний стоматологических материалов

\*\*Отделение функциональной диагностики

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии»  
Минздрава России, Москва

## Choice the optimal combination of materials for dental restoration with defects in the cervical area

I.Ya. POYUROVSKAYA, F.S. RUSANOV, E.K. KRECHINA, G.V. SOGACHEV

**Резюме:** Проведена сравнительная оценка *in vitro* адгезионных свойств реставрационных полимерных материалов классической и текучей консистенции паст, зарубежного (Tokuyama Dental, Япония) и отечественного производства («ВладМиВа», Россия), в соединении с дентином пришеечной области. Сравнивали адгезионные свойства указанных материалов с экспериментальными вариантами «сэндвич», сочетающие слои материалов классической и текучей консистенции. Выявлены преимущества по показателю адгезионных свойств для реставрационных материалов классической консистенции.

**Ключевые слова:** реставрационные полимерные материалы, адгезионные свойства, консистенция паст, дентин пришеечной области.

**Abstract:** The comparative evaluation *in vitro* adhesion of the restorative polymeric materials classical and flow consistency, production of Tokuyama Dental, Japan and VladMiiVa, Russia, in connection with dentin cervical area are present. Compare the adhesive properties of these materials with the experimental variants "sandwich", combining layers of classic and flow consistency. Revealed comparative advantage index of the adhesion properties for restoration materials classical consistency.

**Key words:** restoration restorative polymeric materials, adhesive properties, texture pastes, dentin cervical area.

**В**ыбор материала для восстановления дефектов зубов в пришеечной области весьма актуален [1, 3]. Восстановление зубов с дефектами пришеечной локализации – непростая задача из-за сложных условий: отсутствие стенок или клинообразной формы дефекта, а также твердые ткани зуба в области дефекта представлены в основном дентином. Такие условия в сочетании с ударными жевательными нагрузками затрудняют создание надежной долговременной ретенции реставрации с твердыми тканями зуба [7, 8].

Современные реставрационные материалы позволяют выбрать композит необходимой исходной консистенции (жидкий или густой) в сочетании с различными адгезивами для надежного и эстетичного восстановления дефектов зубов с полостями V класса. В настоящее время ряд исследований посвящен изучению состава и технологии применения реставрационных материалов [9, 10]. Особенно важен вопрос долговечности реставрации зубов в пришеечной области, зависящий как от используемой адгезионной системы, так и от свойств композитного материала [12, 13]. Адгезионные свойства материалов определяют эффективность и долговечность реставрации в пришеечной области, где практически полностью отсутствуют условия для механической ретенции реставрации. Определение адгезионных свойств современных реставрационных материалов дает возможность выбрать адгезионную систему и материал при проведении лечения зубов с полостями V класса.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительная оценка адгезионных свойств реставрационных полимерных материалов, зарубежного и отечественного производства, в соединении с дентином пришеечной области в условиях *in vitro*.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе проведены испытания четырех материалов: Estelite Sigma Quick классической, традиционной для пломбирования, и Estelite Flow Quick текучей консистенции (Tokuyama Dental, Япония), «ДентЛайт» классической и «ДентЛайт «флоу текучей консистенции («ВладМиВа», Россия). Исследуемые материалы представляли собой наборы содержащие адгезив, пломбировочный материал с различной исходной консистенцией пасты назначение которых, в том числе включало восстановление зубов с полостями V класса.

Материалы производства Tokuyama Dental, Япония: Estelite Sigma Quick – светоотверждаемый рентгеноконтрастный композит классической консистенции содержащий 82% по весу (71% по объему) кремний-циркониевого субмикронного наполнителя; Estelite Flow Quick – светоотверждаемый рентгеноконтрастный композит текучей консистенции, 71% по массе (53% по объему) субмикронного кремний-циркониевого и кремний-титанового наполнителя, средний размер частицы 0,3 мкм; Tokuyama Bond Force – адгезив самопротравливающий, одноэтапный, светоотверждаемый, выделяющий фтор.

Материалы отечественного производства «ВладМиВа»: «Дент-Лайт» – микрогибридный светоотверждаемый композит классической консистенции, содержит модифицированный тонкодисперсный неорганический наполнитель (около 80% мас.) со специальным многоуровневым распределением по размерам частиц от 0,02 до 0,7 мкм; «ДентЛайт флоу» – светоотверждаемый композит текучей консистенции, состоит из модифицированного полимерного связующего и тонкодисперсного наполнителя; «Дент Лайт адгезив» – однокомпонентный светоотверждаемый адгезив, содержит метакрилатные олигомеры (HEMA, UDMA), активаторы полимеризации, стабилизаторы, и растворители.

В работе испытаны несколько сочетаний материалов и адгезивов: система «сэндвич», сочетающая в реставрации слои композитных материалов текучей и классической консистенции; экспериментальная смешанная система – материал «ДентЛайт» классической консистенции с адгезивом производства Tokuyama Dental.

При изготовлении образцов были использованы удаленные по показаниям зубы: клыки и премоляры. Каждый зуб монтировали самоотвердеющей акриловой пластмассой в блок таким образом, чтобы поверхность пришеечной области дентина для соединения с испытываемыми материалами оставалась свободной и доступной обработке шлифованием (рис. 1). На субстрат дентина, подготовленный согласно инструкции (протравливание 37% гелем ортофосфорной кислоты, нанесения адгезива и его отверждения полимеризационной лампой), в пришеечной области устанавливали цилиндрическую форму диаметром 3 мм и высотой 1,5 мм, которую заполняли испытываемым пломбирочным материалом (рис. 1а), затем материал отверждали светом, соблюдая инструкцию, форму удаляли и готовый образец помещали в дистиллированную воду в термостат температурой  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  на 24 часа (рис. 1б).

Для изготовления экспериментальных образцов типа «сэндвич» на подготовленную согласно инструкции производителя материала поверхность дентина пришеечной области наносили композит текучей консистенции, после его отверждения – слой материала классической консистенции с последующим отверждением.

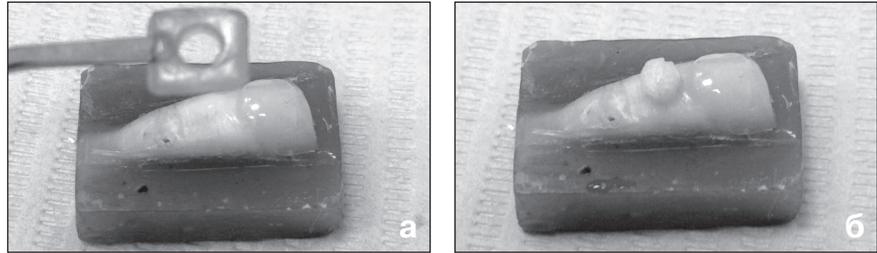


Рис. 1. Общий вид и этапы подготовки образцов к испытанию на адгезионную прочность соединения реставрационных систем с дентином  
а – наложение цилиндрической формы для заполнения композитным материалом;  
б – вид образца подготовленного к испытанию

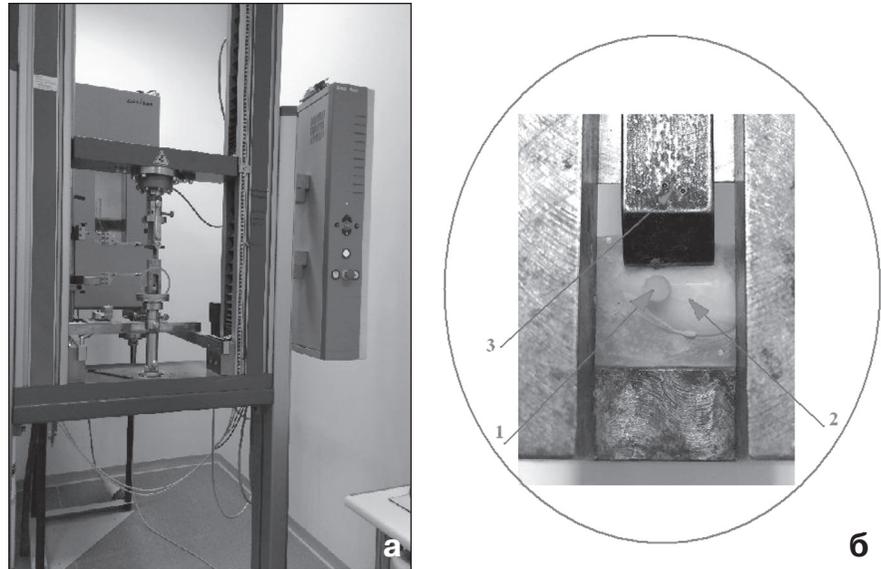


Рис. 2. Испытание на машине Zwick Roell Z 010 адгезионной прочности на сдвиг соединения реставрационных систем с дентином.

а – испытательная машина Zwick Roell Z 010 с устройством для испытания на сдвиг;

б – положение образца при испытании:

1- цилиндрический образец реставрационного композита, адгезионно соединенный с дентином;

2 – вестибулярная поверхность зуба;

3 – нож приспособления для испытания адгезионного соединения на сдвиг

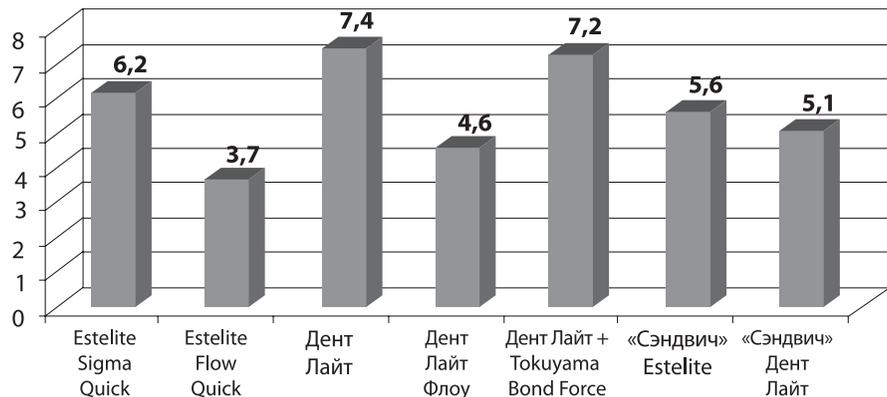


Рис. 3. Гистограмма значений адгезионной прочности на сдвиг в соединении с дентином материалов Estelite и «ДентЛайт» в зависимости от исходной консистенции паст и в сравнении с экспериментальными сочетаниями материалов «сэндвич» ( $M \pm m$ , МПа)

Адгезионную прочность определяли методом сдвига пломбирочного материала в виде цилиндра относительно поверхности дентина на испытательной машине Zwick Roell Z 010 со скоростью движения траверсы 5 мм/мин. согласно ГОСТ Р 51202-98 (п. 6.3) (рис. 2).

Адгезионную прочность  $A_{сд}$ , МПа, вычисляли по формуле:  $A_{сд} = \frac{F_{сд}}{S}$ , где

$F_{сд}$  – предельная нагрузка, при которой происходит разрушение образца, Н;

S – площадь поверхности, по которой происходит разрушение, мм<sup>2</sup>.

Статистическую обработку результатов испытаний проводили по программе Microsoft Excel.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты испытаний сведены в табл. 1.

#### Обсуждение результатов и выводы

Анализ представленных в табл. 1 результатов испытаний позволяет заключить, что сравнение реставрационных материалов классической и текучей консистенции показывает преимущество материалов с более густой пломбирочной пастой. Такие результаты получены как для японского материала Estelite Quick, так и для материала российского производства «ДентЛайт». Для Estelite Sigma Quick классической консистенции адгезионная прочность в соединении с дентином в среднем оказалась в два раза выше, чем для материала этой же фирмы текучей консистенции ( $p = 0,06$ ). Подобное соотношение результатов было получено для аналогов, «ДентЛайт» классической и текучей консистенции ( $p = 0,008$ ).

Адгезионная прочность соединения материала «ДентЛайт» классической консистенции с дентином при замене адгезива «Дент Лайт» на адгезив Bond Force производства Tokuyama Dental не изменилась, что подтверждает рекомендацию изготовителей материала «ДентЛайт», позволяющую применять его с другими адгезивами.

Показатели адгезионной прочности на сдвиг экспериментальных вариантов «сэндвич» заняли промежуточное положение (рис. 3). Вероятно, прочность и жесткость композита влияют на показатель адгезии при данных условиях испытания соединений реставрационных материалов с пришеечным дентином. Следует также иметь

Таблица 1. Адгезионная прочность при сдвиге (Асд, МПа) в соединении реставрационных систем с дентином пришеечной области

№ п/п	Материалы и их сочетания	Адгезионная прочность при сдвиге ( $M \pm m$ ), МПа
1	Estelite Sigma Quick	$6,2 \pm 2,7$
2	Estelite Flow Quick	$3,7 \pm 2,4$
3	ДентЛайт	$7,4 \pm 3,9$
4	Дент Лайт Флоу	$4,6 \pm 2,3$
5	ДентЛайт + Tokuyama Bond Force (адгезив)	$7,2 \pm 2,6$
6	«Сэндвич»: Estelite Flow Quick + Estelite Sigma Quick	$5,6 \pm 1,9$
7	«Сэндвич»: Дент Лайт Флоу + Дент Лайт	$5,1 \pm 1,9$

в виду более высокую полимеризационную усадку материалов текучей консистенции, содержащих меньшее количество неорганических наполнителей. Полученное в испытаниях значимое снижение адгезионной прочности соединения реставрационных материалов текучей консистенции пасты с дентином пришеечной области требует более детального изучения характера прилегания материала к поверхности дентина, а также характера разрушения адгезионного соединения, что планируется провести в дальнейших исследованиях с привлечением метода ультразвуковой микроскопии.

**Поступила 12.05.2015**

Координаты для связи с авторами:  
119021, г. Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 16а

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Барер Г., Воложин А., Гемонов В., Бычкова М., Гладкова О., Докторов А., Денисова Л. Комплексное экспериментальное исследование композитных материалов для реставрации зубов // Cathedra – кафедра: Стоматологическое образование. 2006. Т. 5. №3. С. 28-32.  
Barer G., Volozhin A., Gemonov V., Bychkova M., Gladkova O., Doktorov A., Denisova L. Kompleksnoe eksperimental'noe issledovanie kompozitnykh materialov dlja restavracii zubov // Cathedra – kafedra: Stomatologicheskoe obrazovanie. 2006. T. 5. №3. S. 28-32.
- Безрукова И. В., Аманатида Г. Е., Поюровская И. Я., Петрухина Н. Б. Эффективность применения различных материалов для реставрации полостей II класса по Блеку // Эндодонтия Today. 2004. №3-4. С. 64-66.  
Bezrukova I. V., Amanatida G. E., Poyurovskaja I. Ja., Petruhina N. B. Effektivnost' primeneniya razlichnykh materialov dlja restavracii polostej II klassa po Bljeku // Endodontija Today. 2004. №3-4. S. 64-66.
- Боровский Е. В. Кариез зубов: препарирование и пломбирование. – М.: Медицина, 2001. – 144 с.  
Borovskij E. V. Karies zubov: preparirovanie i plombirovanie. – M.: Medicina, 2001. – 144 s.
- Дмитриева Л. А., Васюкова О. М., Аксенова Е. А. Сравнительный анализ результатов пломбирования полостей 1 класса in vitro // Эндодонтия today. 2014. №1. С. 38-42.  
Dmitrieva L. A., Vasjukova O. M., Aksenova E. A. Sravnitel'nyj analiz rezul'tatov plombirovaniya polostej 1 klassa in vitro // Endodontija today. 2014. №1. S. 38-42.
- Липкинд Ж. А. Реставрация фронтальных зубов после эндодонтического лечения с использованием системы componeer // Эндодонтия Today. 2014. №2. С. 61-63.  
Lipkind Zh. A. Restavracija frontal'nyh zubov posle endodonticheskogo lechenija s ispol'zovaniem sistemy componeer // Endodontija Today. 2014. №2. S. 61-63.
- Примерова А. С., Митронин А. В., Чунихин А. А. Клиническая оценка эффективности применения современных композиционных материалов в восстановительной терапии жевательной группы зубов // Эндодонтия Today. 2011. №4. С. 20-26.

Primerova A. S., Mitronin A. V., Chunihin A. A. Klinicheskaja ocenka effektivnosti primeneniya sovremennykh kompozicionnykh materialov v vosstanovitel'noj terapii zhevatel'noj grupy zubov // Endodontija Today. 2011. №4. S. 20-26.

7. Соловьева-Савоярова Г. Е., Дрожжина В. А. Эстрогены и некариозные поражения зубов. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2012. – 140 с.

Solov'jova-Savojarova G. E., Drozhzhina V. A. Estrogeny i nekarioznye porazhenija zubov. – SPb., Izd-vo SZGMU im. I.I. Mechnikova, 2012. – 140 s.

8. Соловьева-Савоярова Г. Е., Дрожжина В. А., Силин А. В. Некариозные поражения зубов, этиопатогенетический подход к их реконструкции / Материалы IX научно-практической конференции «Современные методы диагностики, лечения и профилактики стоматологических заболеваний. Эндодонтия и реставрации». – СПб.: СПб ИНСТОМ, 2012. – 121 с.

Solov'jova-Savojarova G. E., Drozhzhina V. A., Silin A. V. Nekarioznye porazhenija zubov, etiopatogeneticheskij podhod k ih rekonstrukcii / Materialy IX nauchno-prakticheskoi konferencii «Sovremennye metody diagnostiki, lechenija i profilaktiki stomatologicheskikh zabojevanij. Endodontija i restavracii». – SPb.: SPb INSTOM, 2012. – 121 s.

9. Peumans M., Munck J. De, Van Landuyt K. L., Kanumilli P., Yoshida Y., Inoue S., Lambrechts P., Meerbeek B. Van. Restoring cervical lesions with flexible composites // Dent. Mat. 2007. V. 23. Is. 6. P. 749-754.

10. Peumans M., Kanumilli P., Munck J. De, Van Landuyt K., Lambrechts P., Meerbeek B. Van. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: A systematic review of current clinical trials // Dent. Mat. 2005. V. 21. Is. 9. P. 864-881.

11. Heintze S. D., Blunck U., Gohring T.N., Rousson V. Marginal adaptation in vitro and clinical outcome of Class V restorations // Dent. Mat. 2009. V. 25. Is. 5. P. 605-620.

12. Perdiga J. Dentin bonding Variables related to the clinical situation and the substrate treatment // Dental Materials. 2010. Vol. 26. Is. 2. February. P. 24-37.

13. Grayson W., Marshall Jr., Sally J., Marshall John H. Kinney, Mehdi Balooch. The dentin substrate: structure and properties related to bonding // Journal of Dentistry. 1997. Vol. 25. Iss. 6. November. P. 441-458.