

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ САМОПРОТРАВЛИВАЮЩИХ АДГЕЗИВНЫХ СИСТЕМ И СИСТЕМ ТОТАЛЬНОГО ТРАВЛЕНИЯ IN VITRO

Мелькумян Т.В., Каххарова Д.Ж., Камилов Н.Х., Дадамова А.Д., Сиддикова С.Ш., Рахматуллаева Ш.И.

Ташкентский государственный стоматологический институт, Узбекистан

С момента разработки новой адгезивной системы и до начала ее использования в клинической практике проходит достаточно длительный период, в течение которого всесторонне изучаются физические, химические и биологические свойства нового материала на предмет соответствия принятым стандартам [1 - 3]. В стоматологии методика травления с последующим промыванием остается золотым стандартом прочности сцепления адгезивов с эмалью и дентином [13]. В последнее время считают, что в тех клинических ситуациях, когда композитный материал наносится в большей степени на поверхность эмали и в меньшей на поверхность дентина, метод тотального протравливания является предпочтительной альтернативой технике самопротравливания, поскольку он приводит к более сильному сцеплению с эмалью [8]. Напротив, если поверхность дефекта зуба имеет значительную площадь дентина, подлежащую покрытию композитом и меньшую площадь эмали, то применение самопротравливающих адгезивов, по мнению некоторых авторов, является более целесообразным [11,12].

Самопротравливающие адгезивные системы, в отличие от систем тотального травления создают в основном более тонкий гибридный слой и, главным образом, полагаются на образование многочисленных химических связей между активными группами мономера и ионами кальция гидроксилапатита [14]. Формирующийся при этом тонкий гибридный слой может быть причиной плохой устойчивости к дебондинговым стрессам. Кроме того, некоторые исследователи [5] указывают на снижение прочности адгезии самопротравливающих адгезивных систем, что может быть связано с химической нестабильностью многокомпонентного по составу материала. На химическую неустойчивость самопротравливающих адгезивных материалов указывает необходимость их строгого хранения в соответствии с рекомендациями производителя.

На сегодняшний день требования к современным адгезивным системам довольно высоки. Идеальная адгезивная система должна соответствовать следующим параметрам: обладать биосовместимостью, не разрушаться под воздействием ротовой жидкости, иметь достаточную устойчивость к дебондинговым стрессам и достаточно просто применяться в клинической

практике [4,7]. В связи с этим адгезивная прочность систем тотального травления и самотравления имеет огромное клиническое значение.

При этом многие исследования показали, что в случае применения адгезивных систем тотального травления успешная гибридизация протравленного дентинного субстрата не всегда предсказуема, а использование техники самопротравливания прочность адгезии композита к эмали зачастую сомнительна [6,9,10].

Цель исследования - сравнительная оценка *in vitro* адгезивных систем тотального протравливания и самопротравливания по показателям микротечи и прочности адгезивного соединения на сдвиг.

Материал и методы

Для оценки адгезивных характеристик было выбрано четыре системы: Contax (DMG, Германия), Bond Force (Tokuyama Dental Corp. Япония), Te-Econom Bond (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) и Swisstec SL Bond (Coltene, Швейцария).

С адгезивными системами Contax и Bond Force использовали светоотверждаемый композитный материал ESTELITE Palfique; с Te-Econom Bond - Te-Econom Plus; со Swisstec SL Bond - светоотверждаемый композитный материал Swisstec. Фотоактивация композитного материала осуществлялась с использованием галогенового светоотверждающего устройства (Bluephase 20i (G2), Ivoclar Vivadent) с интенсивностью света -700 мВт/см².

Оценка прочности связи выполнялась на 20 образцах зубов, которые были подготовлены в соответствии с методикой UltraTest для проведения Shear Bond Strength (SBS) теста - оценки прочности на сдвиг. Испытание проводилось со скоростью ползуна 1,0 мм/мин, результаты фиксировались в килограммах. Оценка прочности на сдвиг проводилась отдельно на эмали и дентине. Образцы зубов (рис. 1а, б) были разделены на две группы: 1-я группа (n=10) для оценки SBS-теста на эмали, 2-я группа (n=10) для оценки SBS-теста на дентине.

Оценка микротечи самопротравливающих адгезивных систем и систем тотального травления проводилась на 20 удаленных по ортодонтическим показаниям зубах человека (верхние премоляры). Искусственно сформированные кариозные полости (диаметром 3 мм, глубиной 1 мм) были подготовлены на двух апроксимальных поверхностях каждого зуба (половину полости формировали на границе с эмалью, другую половину - на границе с корневым дентином). Все образцы были рандомизировано разделены на две группы: группу А - для оценки микротечи на границе эмали, группу В - для оценки микротечи на границе дентина. Полости пломбировались композитным материалом и подвергались термоциклической обработке (500 циклов в отдельных водяных ваннах с температурой 5 и 65°C±2°C с временем пребывания в каждой ванне 10 секунд и временем переноса 1 секунда). После термоциклирования апикальные отверстия корней закрывались липким воском, и зубы покрывались лаком для ногтей с отступом в 1 мм от края композитной

пломбы. Зубы выдерживали в 1% растворе метиленового синего в течение 24 часов и впоследствии распиливали через центр реставрации для оценки степени проникновения красителя (рис. 2).

Проникновение красителя вдоль эмалево-дентинной границы оценивали с использованием шкалы от 0 до 4 баллов:

- [1] - отсутствие проникновения красителя,
- [2] - проникновение до половины длины стенки полости,
- [3] - проникновение по всей длине стенки полости,
- [4] - проникновение по всей длине стенки и дну полости.

Статистический анализ проводился с использованием Stat Soft Statistica v. 6.0. Рассчитывали среднее (M) и стандартное отклонение (SD). Множественные сравнения выполнялись с односторонним анализом ANOVA и Тикей H5D. Статистически значимыми являлись данные, удовлетворяющие $p < 0,05$.

Результаты исследования

Согласно результатам теста SBS (табл.), способность связывания с эмалью Contax была не такой сильной, как у Te-Econom Bond и Swisstec SL Bond, но различия в значениях были статистически не значимыми. Однако на дентине связующая способность Contax была лучше (в 2,8 раза), чем у Swisstec SL Bond ($p=0,000$). Среднее значение микротечи у Contax вдоль дентино-композитного интерфейса также было в 5 раз лучше, чем у Swisstec SL Bond с достаточной степенью достоверности ($p=0,0119$).

Связующая способность Bond Force по отношению к твердым тканям эмали и дентина была соответственно в 1,42 и 1,66 раза ниже, чем у Te-Econom ($p=0,0202$ и $p=0,0001$). Параметры микротечи сравниваемых связующих веществ по отношению к поверхности эмали для Te-Econom были в 2,44 раза лучше, чем для Bond Force ($p=0,0111$).

Таким образом, хорошие результаты SBS-теста и значения микротечи на дентине были получены после нанесения самопротравливающего адгезива Contax. Однако значения силы адгезивной связи с эмалью и глубина проникновения красителя в композитно-эмалевый интерфейс были лучше при использовании адгезивов, предусматривающих тотальное травление твердых тканей зуба.

Обсуждение и выводы

Сильное сцепление композита с тканями зуба имеет первостепенное значение для длительной службы композитной реставрации. Однако высокие значения SBS-теста не всегда связаны с долговременной стабильностью зубо-композитного интерфейса. Глубокие адгезивные ножки, которые обычно возникают в случае применения методики тотального протравливания, обеспечивают первоначальную стабильность. Однако образование зон неполной инфильтрации также характерно для адгезивных систем тотального травления.

Наличие микротрещин на поверхности дентина или эмали может также привести к образованию более длинных адгезивных ножек в этих зонах, что может быть очень полезным в начале. Однако микротрещины подвержены микроподтеканию, что может стать основной причиной нарастающей деградации гибридного слоя.

В этом исследовании не проводилось точное описание типа отрыва композитного материала от твердых тканей зуба. Однако предварительный визуальный анализ макроизображений оторванных поверхностей, оценка степени микротечи в образцах зубов и результаты испытаний SBS-теста показали, что самопротравливающая адгезивная система Contax (DMG, GmbH) способствует формированию сильного адгезивного соединения. Также было показано, что адгезивы тотального протравливания имеют лучшее сцепление с эмалью.

Литература

[5] Добровольский П. В. *Стоматологические материалы для восстановления зубов в клинике терапевтической стоматологии II Терапевтическая стоматология: Нац. руководство; Под ред. Л.А Дмитриевой, Ю.М. Максимовского. - М.: ГЗО- ТАР-Медиа, 2009. - №3 - С. 142-173.*

[6] Макеева ИМ. *Восстановление зубов светоотверждаемыми композитными материалами: практическое руководство для врачей стоматологов-терапевтов; Под ред. ИМ. Макеевой, А. И. Николаева. - М.: МЕДпресс-информ, 2011.-С. 58-77.*

- Максимовская ПН., Коси нова ЕЮ *Исследование прочности связи с дентином*

различных адгезивных систем. - Стоматология - 2007. - №1. - С. 28-30.

— Николаенко С.А., Франкенбергер Р., Шапиро Л.А. и др. *Влияние параметров гибридного слоя на адгезию современных фотокомпозитов //Клин, стоматол. -2010.*

-т.-с. 16.

— Breschi L, Mazzoni A., Ruggeri A. et al. *Dental adhesion review: Aging and stability of bonded interface//Dent Mater. - 2008 - Vol. 24, №1. - P. 90-101.*

6 Christensen G.J. *The advantages of minimally invasive dentistry //J. Amer. Dent. Assoc. -*

2005.-Vol. 136, №11- P. 1563-1565.

7. Ivo K., Placek M., Siavridakis M. *Новые перспективы в дентинной адгезии - различные типы соединений // Стоматолог. - 2002. -№11. -С. 18-20.*

8. Manuja N., Nagpal P., Pandit I. K. *Dental adhesion: mechanism, techniques and durability //J. Clin. Pediatr. Dent. - 2012 - Vol. 36, №3. - P. 223-234.*

9. Milia E., Cumbo E, Cardoso P.J., Gallma 6. *Current dental adhesives systems. A narrative review//Curr. Pham. Des. - 2012. - Vol. 18 (34). - P. 5542-5552.*

10. Strassler HL *Applications oftotal-etch adhesive bonding // Compend. Contin. Educ. Dent. - 2003.-Vol. 24, №6.-P 427-436.*

11. Sundfeld R H , Valentino T.A., de Alexandre P.S. et al. Hybrid layer thickness and resin tag length of a self-etching adhesive bonded to sound dentin //J. Dent. - 2005. - Vol. 33, №8.-P 675-681.

[7] Jay F.R., Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers//Dent. Mater.-2001. - Vol. 17, №4.- P 296- 306

13 Van Meerbeek B., De Munck J., Yoshida Y. et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges //Oper. Dent.-2003. - Vol. 28, №3.-P 215-235.

14. Ianchi CH, Munchow E.A., Ogliari F.A. et al. A new approach in self-etching adhesive formulations: replacing HEM A for surfactant dimethacrylate monomers // J. Biomed. Mater. Res. BAppl. Biomater. - 2011. - Vol. 99, №1. -P 51-57.

Цель: сравнительная оценка in vitro адгезивных систем тотального протравливания и самопротравливания по показателям микротечи и прочности адгезивного соединения на сдвиг.

Материал и методы: для оценки адгезивных характеристик было выбрано четыре системы: Contax (DMG, Германия), Bond Force (Tokuyama Dental Corp. Япония), Те-Econom Bond (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) и Swisstec SL Bond (Coltene, Швейцария). Оценка прочности связи выполнялась на 20 образцах зубов, подготовленных в соответствии с методикой Ultra Test для проведения Shear Bond Strength (SBS) теста - оценки прочности на сдвиг.

Результаты: хорошие результаты SBS-теста и значения микротечи на дентине были получены после нанесения самопротравливающего адгезива Contax. Однако значения силы адгезивной связи с эмалью и глубина проникновения красителя в композитно-эмалевый интерфейс были лучше при использовании адгезивов, предусматривающих тотальное травление твердых тканей зуба.

Выводы: адгезивы тотального протравливания имеют лучшее сцепление с эмалью.

Summary

The aim of the study was in vitro assessment of shear bond strength and microleakage after application of total-etch and self-etch adhesive systems. Good SBS results and microleakage values on the dentin substrate were obtained after application of the Contax self-etch bonding agent.

Резюмеци

Melkumyan T.V., Kakhkharova D.J., Kamilov ALKh., Dadamova A.D., Siddikova S.Sh., RakhmatullaevaSh.I.

In vitro yo'libilan totalvao'z-o'zidan protravlanuvchi adgeziv to'qimalarning solishtirma taxlili. Eng yaxshi SBS va dentin substratidagi mikroyoriqlar natijalari o'z o'zidan qotuvchi Contax adgeziv tizimini qo'llashdan so'ng erishildi.