

КРАЕВАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ НАНОКОМПОЗИТА В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ФОТОПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

(г. Донецк)

Данная работа является фрагментом НИР кафедры пропедевтической стоматологии Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького «Клинико-лабораторные обоснования квалитологических подходов в реставрационной стоматологии», № гос. регистрации 0109U008735.

Вступление. В современной реставрационной стоматологии широко используют высокотехнологичные материалы, которые позволяют восстановить эстетические и анатомо-функциональные параметры зубов. Внедрение нанотехнологий, многочисленные модификации значительно улучшают свойства материалов, делают их более прочными и износостойкими. На сегодняшний день большинство восстановлений зубов выполняют в адгезивной технике, и именно адгезивные системы должны обеспечивать высокое качество сцепления фотокомпозиата с твердыми тканями зуба [6]. Стоматологические адгезивные системы представлены пятью поколениями, отличительными особенностями которых являются характер обработки смазанного слоя, их состав и структура [4]. Появление наноуплотненной адгезивной системы (с частицами наполнителя молекулярного размера) привело к существенному улучшению некоторых свойств адгезива, в частности, к увеличению силы сцепления материала с твердыми тканями зуба [3]. Следует отметить, что от степени полимеризации используемой адгезивной системы в значительной мере зависит качество краевого прилегания материала и сила сцепления с эмалью и дентином [5]. Нарушение краевого прилегания фотокомпозиционного материала, как известно, неизбежно ведет к целому ряду осложнений: появлению краевой проницаемости, окрашивания по краю реставрации, микрощелей, послеоперационной чувствительности, вторичного кариеса, воспаления пульпы и периодонта [2].

Целью исследования явилась оценка краевого прилегания нанокомпозиата по краевой проницаемости в условиях применения различных методов полимеризации адгезивных систем.

Объект и методы исследования. В ходе исследования использовали 36 удаленных по ортодонтическим и хирургическим показаниям боковых

зубов, на жевательной поверхности которых формировали стандартные полости I класса по Блеку размерами 4x4x4 мм с помощью турбинного накопника с водяным охлаждением и алмазных и твердосплавных боров. В качестве адгезивной системы использовали наноуплотненный адгезив V поколения (Adper™Single Bond2), применяемый в рамках техники тотального травления, и однокомпонентный самопротравливающий адгезив VI поколения (G-bond). Полимеризацию адгезивов проводили в режиме «мягкого старта» и прямым световым воздействием высокой интенсивности (1300мВт/см²). Образцы были разделены на 4 группы по 9 зубов в каждой. В I группе использовали наноадгезив с тотальным протравливанием и полимеризацией световым потоком светодиодного фотополимеризатора в режиме «мягкого старта» с нарастанием интенсивности по экспоненте. Во II группе использовали тот же адгезив в режиме «прямой полимеризации» с высокой интенсивностью светового потока, направленного на каждую стенку полости. В III группе применяли адгезив VI поколения, который полимеризовали в режиме «мягкого старта» с нарастанием интенсивности по экспоненте. В IV группе была использована адгезивная система того же поколения в режиме «прямой полимеризации», с высокой интенсивностью светового потока, как и во II группе. Восстановление полостей проводили наноуплотненным фотокомпозиционным материалом Filtek supreme XT.

Для искусственного старения запломбированных зубов их подвергали термоциклированию. Каждый образец поочередно опускали в ванночку с водой на 30 секунд при t= 5°C и на 30 секунд при t= 55°C, в соответствии с международными стандартами ISO CD TR 11405 5000X. Затем корни зубов запечатывали липким воском, а пломбы изолировали двойным слоем лака, оставляя свободным промежуток 1 – 2мм по границе пломба-эмаль. Далее зубы помещали в 2% водный раствор метиленового синего на 24 часа. Через сутки зубы извлекали, освобождали от лака, промывали под проточной водой, высушивали и распиливали в продольном направлении вдоль срединной линии сформированной

пломбы под струей холодной воды. Исследование краевой проницаемости проводили по методике Г. М. Барера (1997) с помощью бинокулярного микроскопа МБС – 10 при увеличении в 20 раз по четырехбалльной системе оценки микропроницаемости: 1 балл – отсутствие проникновения красителя вдоль границы пломба-эмаль, 2 балла – проникновение красителя до дентино-эмалевой границы, 3 балла – проникновение красителя до середины дентина, 4 балла – проникновение красителя до дна сформированной полости [1]. Статистическую обработку результатов проводили в пакете Statistika 6,0 for Windows 98.

Результаты исследований и их обсуждение.

В результате исследования установлено, что показатель краевой проницаемости в образцах I группы, где применяли наноуполненную адгезивную систему V поколения и полимеризовали в режиме «мягкого старта», составил $2,26 \pm 0,13$ балла. В образцах II группы (та же адгезивная система, но прямое световое воздействие) этот показатель составил $1,90 \pm 0,12$ балла (наиболее низкий уровень краевой проницаемости в исследовании). Различия между полученными параметрами статистически достоверно ($p < 0,05$), это указывает на определенную роль высокой интенсивности светового потока от светодиодного фотополимеризатора, который был направлен на каждую из стенок стандартной полости под углом, максимально близким к прямому и, вследствие этого, обеспечивал более полную полимеризацию наноуполненного адгезива. В образцах III группы, где использовали адгезивную систему VI поколения, а полимеризацию проводили в

режиме «мягкого старта», была зафиксирована достоверно ($p < 0,05$) самая высокая краевая проницаемость – $2,73 \pm 0,19$ балла. Исследуемый показатель в образцах IV группы, в котором использовали такую же адгезивную систему с полимеризацией световым потоком высокой интенсивности, достоверно не отличался от такого показателя, полученного в образцах I и II групп, – $2,03 \pm 0,10$ балла ($p < 0,05$). Это свидетельствует об определенных преимуществах наноуполненного адгезива V поколения, который используют после предварительного протравливания твердых тканей зубов, над однокомпонентными самопротравливающими адгезивными системами VI поколения.

Выводы. Таким образом, из результатов лабораторного исследования следует, что использование наноуполненной адгезивной системы в сочетании со световым воздействием высокой интенсивности в режиме «прямой полимеризации», если световой поток направлен на каждую стенку полости, обеспечивает более низкую краевую проницаемость и создает благоприятные условия для проведения реставрационных работ с качественным краевым прилеганием наноконпозиционного материала.

Перспективы дальнейших исследований. С нашей точки зрения, необходимо провести достаточно широкие исследования относительно изучения возможности применения адгезивных систем в различных лабораторных и клинических условиях для последующего определения оптимального режима полимеризации адгезивных систем, принадлежащих к разным поколениям.

Литература

1. Барер Г. М. Адгезионная прочность и краевая проницаемость материала химического отверждения Призмафил / Г. М. Барер, Т. Б. Гринева, С. И. Гройсман // Российский стоматологический журнал. – 2001. – №3. – С. 13 – 14.
2. Борисенко А. В. Кариес зубов / А. В. Борисенко. – К. : Книга-плюс, 2005. – 416 с.
3. Дубова М. А. Опыт клинического применения новой наноуполненной адгезивной системы Adper™Single Bond2 и самопротравливающей адгезивной системы Adper™PLP / М. А. Дубова, Ж. П. Хиора // Институт стоматологии. – 2005. – №4. – С. 46–51.
4. Николаев А. И. Практическая терапевтическая стоматология: учебн. пособ. / А. И. Николаев, Л. М. Цепов – М. : МЕД-пресс-информ, 2007. – 928 с.
5. Радлинский С. Полимеризационный стресс в объёмных реставрациях / С. Радлинский // Современная стоматология. – 2010. – №4. – С. 34–39.
6. Удод О. А. Роль адгезивних технологій у забезпеченні високої якості реставрацій зубів / О. А. Удод, Л. М. Шендрик // Новини стоматології. – 2009. – №3 (60). – С. 46 – 49.

УДК 616. 314 – 74 + 615. 832. 3 + 535. 3

КРАЙОВА ПРОНИКНІСТЬ НАНОКОМПОЗИТА В УМОВАХ РІЗНОМАНІТНИХ РЕЖИМАХ ФОТОПОЛІМЕРІЗАЦІЇ

Удод О. А., Сагунова Х. І.

Резюме. У статті представлені результати лабораторного дослідження крайової проникності наноконпозиту в умовах застосування різних методів полімеризації адгезивних систем V і VI поколінь з метою визначення оптимального режиму світлового впливу. Доведено, що мінімальна крайова проникність забезпечується при застосуванні тотального протравлювання твердих тканин зубів і полімеризації наноадгезива в умовах прямого інтенсивного світлового впливу.

Ключові слова: наноконпозит, адгезивні системи, полімеризація, крайова проникність.

УДК 616. 314 – 74 + 615. 832. 3 + 535. 3

КРАЕВАЯ ПРОЦИЦАЕМОСТЬ НАНОКОМПОЗИТА В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ФОТОПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Удод А. А., Сагунова К. И.

Резюме. В статье представлены результаты лабораторного исследования краевой проницаемости наноконкомпозита в условиях применения различных методов полимеризации адгезивных систем V и VI поколений с целью определения оптимального режима светового воздействия. Доказано, что минимальная краевая проницаемость обеспечивается при применении тотального протравливания твердых тканей зубов и полимеризации наноадгезива в условиях прямого интенсивного светового воздействия.

Ключевые слова: наноконкомпозит, адгезивные системы, полимеризация, краевая проницаемость.

UDC 616. 314 – 74 + 615. 832. 3 + 535. 3

Marginal Area of the Nanocomposite under Different Regimes Photopolymerization

Udod A. A., Sagunova K. I.

Abstract. In modern dentistry there are used high-tech materials which allow you to restore the aesthetic and anatomical and functional parameters of the teeth. Nowadays the majority of restorations are carried out in adhesive technology, and those adhesive systems should provide high quality clutch fotokomposition with hard tooth tissues. The appearance of nano-filled adhesive resulted in a significant improvement of certain properties of the adhesive, in particular leading to the increase of the strength of the adhesion of the material to the tooth hard tissue. It should be noted that the degree of polymerization of the used adhesive system depends largely on the quality of fit of the material and strength of adhesion to enamel and dentin, and the violation of fit fotokompositional material that inevitably leads to a variety of complications.

The aim of this study is to evaluate the marginal integrity of the nanocomposite in the conditions of the use of different methods of polymerization of the adhesive systems.

Materials and methods of reaserch. During the study these have been used 36 remote lateral teeth on the chewing surfaces of which the standard cavity dimensions 4x4x4 mm have been formed. As the adhesive system there has been used nano-filled adhesive Generation V (AdperTMSingle Bond2) and one-component self-etch adhesive VI generation (G-bond). The polymerization has been carried out in adhesives soft-start mode and a luminous flux of high intensity (1300mVT/sm²). The samples have been divided into 4 groups of 9 teeth each. In group I and II there have been used nanoadgeziv with total etching. In group I, it has been polymerized luminous flux LED of fotopolimerizator soft start mode with the increase of intensity exponentially. In II it has been polymerized with direct polymerization, each of the walls, with a high intensity light flux. In group III and VI there have been used the adhesive of VI generation. It has been polymerized soft-start mode with the increase of intensity exponentially in Group III and Group IV it has been used mode direct polymerization in each of the walls. Restoration of the cavities have been carried out by nano-filled composite Filtek supreme XT. The investigation of boundary permeability has been carried out as G. M. Barer (1997) and has been scored.

Results and discussions. During the study it has been stated that the permeability of the boundary in the samples of the 1st group, which used adhesive system of the 5th generation have been polymerized by soft-start mode and the results of the boundary permeability, which have been got also significantly ($p \leq 0,05$) above – 2. 26 ± 0. 17 points. In the 2nd group wich the nano-filled adhesive system of the 5th generation has been used and it has been polymerized at directed polymerization in each of the walls of high intensity that was 1. 90 ± 0. 12 points. The 3rd group in the samples used adhesive system of 6th generation with the polymerization soft start mode, boundary permeability was significantly ($p \leq 0,05$) above – 2. 73 ± 0. 19 points. In the 4th group of samples there has been used adhesive of the 6th generation and it has been polymerized by the directed polymerization mode – the boundary permeability was significantly ($p \leq 0,05$) above – 2. 03 ± 0. 10 points.

Thus, from the results of the laboratory study it can be said that the use of nano-filled adhesive system directed mode of polymerization of each of the walls, provides a lower boundary permeability and creates conditions for restoration quality with a minimum of morbidity and maximum durability.

Key words: nanocomposite, adhesive systems, polymerization, boundary permeability.

Рецензент – проф. Новіков В. М.

Стаття надійшла 27. 01. 2014 р.