

ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОКОМПОЗИТНОГО МАТЕРІАЛУ

Донецький національний медичний університет ім. М. Горького (м. Донецьк)

Робота є фрагментом НДР кафедри пропедевтичної стоматології Донецького національного медичного університету ім. М. Горького «Клініко-лабораторне обґрунтування квалітологічних підходів у реставраційній стоматології», № державної реєстрації 0109U008735.

Вступ. Прогрес у розвитку матеріалів та технічного устаткування в стоматології є достатньо високим. Сучасні фотокомпозитні матеріали, такі, як наногібридні та гіомерні, є найбільш вживаними для прямого відновлення анатомічних, функціональних та естетичних характеристик зубів [1, 9]. Їх застосування, разом з адгезивними технологіями, демонструє достатньо високу клінічну ефективність, однак навіть при цьому проблему високої якості, а також тривалого функціонування прямої реставрації зубів не можна вважати до кінця вирішеною [2, 3]. Серед іншого це пов'язане з достатньо щільною консистенцією фотокомпозитних реставраційних матеріалів вищевказаних груп, яка спричиняє певні перешкоди для рівномірної адаптації композиту до стінок каріозної порожнини, що може стати причиною появи мікрощілин між реставрацією і твердими тканинами зуба. В подальшому це обумовить розвиток таких ускладнень, як крайове забарвлення, розшарування та сколювання реставрації, виникнення вторинного карієсу [4].

Одним з шляхів вирішення цієї проблеми може бути використання низькомодульних композитів, у складі яких кількість наповнювача є нижчою за традиційні фотокомпозити. Завдяки цьому, зменшується в'язкість матеріалу та покращується його змочувальна здатність. Проте, разом із цим, погіршуються такі фізико-механічні властивості матеріалу, як стійкість до зношування, діаметральна міцність на розривання, міцність на згинання, ударна в'язкість тощо [8].

Знизити в'язкість традиційного фотокомпозиту деякі автори пропонують за рахунок використання зовнішнього нагрівання шприців або капсул з матеріалом, для чого використовують спеціальні нагрівальні пристрої [11]. Слід зазначити, що циклічні нагрівання та охолодження фотокомпозиту не погіршують його фізико-механічні властивості протягом усього терміну придатності [10].

Подібний вплив на деякі матеріали, що використовуються в стоматологічній практиці, мають ультразвукові коливання. Зокрема, ультразвук використовують під час фіксації незнімних конструкцій

для створення рівномірної цементної плівки та в процесі нанесення керамічної маси для видалення повітряних пухирців і ущільнення кераміки [6, 7].

Метою дослідження було вивчення в лабораторних умовах можливості використання ультразвукових коливань для зниження в'язкості традиційного фотокомпозитного матеріалу в порівнянні з дією зовнішнього нагрівання.

Об'єкт і методи дослідження. Було виготовлено 45 зразків універсального наногібридного фотокомпозиту ENAMEL PLUS HRi, Micerium, відтінок UD3, у вигляді дисків, діаметром 10 мм і товщиною 3 мм. Вони були розподілені на три групи по 15 екземплярів у кожній. Зразки першої групи поміщали на скляну пластинку і зверху накривали іншою, такою ж самою. За рахунок ваги покривного скла, що була ідентичною для всіх зразків, порція матеріалу змінювала свої розміри, збільшуючись в діаметрі. Дослідження зразків цієї групи проводили в умовах кімнатної температури (22°C).

Зразки другої групи готували аналогічно, за винятком того, що після накривання порції матеріалу покривним склом, їх на 3 хвилини поміщали в програмовану сухожарову шафу із температурою, заданою на рівні 60°C [5]. Потім за допомогою цифрового відлікового пристрою ШЦЦ-1 діаметр зразків обох груп вимірювали знов.

У третій групі після накривання зразків матеріалу покривним склом до них за допомогою ультразвукового скалера UDS-P, Woodpecker, підводили ультразвукові коливання. В товщу кожної порції крізь проміжок між двома стеклами занурювали інструмент U-file, який було з'єднано зі скалером через кутовий тримач. Режим роботи ультразвукового приладу було визначено на рівні, якому відповідали потужність 3 Вт та частота коливань 30 кГц. Подачу води було відключено. Ультразвуковий вплив здійснювали протягом однієї хвилини, після чого знову вимірювали діаметр зразків. Слід зазначити, що час ультразвукового впливу на порції матеріалу був меншим за тривалість механічної та температурної дії на зразки перших двох груп. Це пов'язано з тим, що після першої хвилини дії ультразвукових коливань збільшення діаметру композитних дисків майже не спостерігалось, що визначилось в ході формування групи дослідження.

Результати досліджень та їх обговорення. Вимірювання зразків першої групи показало збільшення діаметрів фотокомпозитних дисків до 11-13 мм. Середній діаметр порцій у цій групі становив

11,62±0,60 мм, тобто за рахунок ваги покривного скла відбулося збільшення діаметрів зразків фотокомпозитного матеріалу, в середньому, на 16 %.

Зразки другої групи показали збільшення діаметрів композитних дисків до 14-16,5 мм. Середній діаметр порцій у цій групі становив 15,43±0,47 мм, тобто за рахунок ваги покривного скла та дії підвищеної температури відбулося збільшення діаметрів зразків фотокомпозитного матеріалу, в середньому, на 54 %.

В третій групі, де зразки піддавали впливу ультразвукових коливань, відбулося збільшення розмірів композитних дисків до 12-16,5 мм. Середній діаметр порцій у цій групі становив 14,64±0,54 мм. Це означає, що за рахунок ваги покривного скла та дії ультразвукових коливань, як конденсуючого фактору, відбулося збільшення діаметрів зразків фотокомпозитного матеріалу, в середньому, на 46 %.

Збільшення діаметру зразків першої групи за рахунок ваги покривного скла певною мірою моделює класичний протокол роботи з традиційними фотокомпозитами, коли лікар-стоматолог спеціальними інструментами адаптує матеріал до твердих тканин, прикладаючи до нього механічний тиск.

Зразки другої групи, окрім механічного впливу від ваги покривного скла, знаходились під дією підвищеної температури, що є певним відтворенням тієї ситуації, коли для відновлення твердих тканин зубів використовуються попередньо нагріті порції фотокомпозитного матеріалу. Оскільки вага покривного скла була такою самою, як і в першій групі, можна зробити висновок про те, що саме за рахунок підвищеної температури відбулось зниження в'язкості фотокомпозиту, що, в свою чергу, призвело до його розтікання склом і збільшення діаметру порції.

Так само, в третій групі дослідження, де зразки фотокомпозиту піддавали ультразвуковому впливу, вага покривного скла була ідентичною такій у перших двох групах. Це означає, що саме дія на матеріал ультразвукових коливань стала причиною зниження в'язкості фотокомпозиту та зміни його консистенції.

Не дивлячись на використання одного й того ж матеріалу у всіх групах та ідентичності режиму дослідження для кожного зразка в кожній конкретній групі, отримано певний розбіг показників збільшення діаметрів композитних дисків. Це може бути пов'язане з тим, що матеріал в шприцах або капсулах може мати неоднорідну структуру.

Порівняння отриманих в різних групах результатів вказує на те, що ультразвуковий вплив на зразки матеріалу, так само, як і попереднє зовнішнє нагрівання, є шляхом зниження в'язкості фотокомпозиту. При цьому, у відсотковому співвідношенні вищою є ефективність саме нагрівання. Проте зниження в'язкості фотокомпозиту за рахунок ультразвукових коливань потребує менше часу, що в клінічних умовах має більш цінне значення, особливо враховуючи той факт, що розміри порцій матеріалу під час відновлення тканин зубів є значно меншими за розміри зразків.

Висновки. Таким чином, конденсаційна здатність ультразвукових коливань може використовуватись для впливу на консистенцію фотокомпозитного матеріалу, а саме, для зниження його в'язкості. В порівнянні із зовнішнім нагріванням, конденсація композиту за рахунок ультразвуку потребує менше часу, не вимагає наявності на робочому місці лікаря-стоматолога спеціального додаткового обладнання, яким є пристрій для нагрівання фотокомпозитів. В той же час, ультразвуковий скалер і насадки для нього входять до комплектації багатьох сучасних стоматологічних установок.

Перспективи подальших досліджень. Не до кінця вирішеними є питання впливу ультразвукових коливань на такі фізико-механічні властивості фотокомпозитних матеріалів, як мікротвердість, стійкість до зношування, діаметральна міцність на розривання, міцність на згинання, ударна в'язкість тощо. Окрему увагу в подальших дослідженнях слід приділити характеру адгезивної взаємодії фотокомпозитів після зовнішнього впливу на них температури та ультразвуку з твердими тканинами зубів.

Література

1. Борисенко А. В. Секрети лечения кариеса и реставрации зубов / А. В. Борисенко – К.: Книга плюс, 2003. – 254 с.
2. Ливанова О. Л. Ближайшие и отдаленные результаты эстетической реставрации / О. Л. Ливанова, А. В. Шумский // Клиническая стоматология. – 2008. – № 3. – С. 76 – 81.
3. Луцкая И. К. Современные пломбирочные материалы и методы работы в восстановительной стоматологии / И. К. Луцкая. – Ростов н / Д.: Феникс, 2008. – 236 с.
4. Радлинский С. В. Реставрация контактных поверхностей верхних передних зубов / С. В. Радлинский // ДентАрт. – 2008. – № 1. – С. 34 – 48.
5. Хелви Г. А. Установка керамических виниров с использованием техники нагрева композита / Г. А. Хелви // ДентАрт. – 2011. – № 1. – С. 40-56
6. Egger B. Уплотнение облицовочной керамики / В. Egger // Новое в стоматологии. – 2009. – № 7 (163). – С. 23-26.
7. Filho H. N. Volumetric polymerization shrinkage of contemporary composite resins / H. N. Filho [et al.] // Journal of Apply Oral Science. – 2007. – № 15(5). – P. 448-452.
8. Lamerland S. D. Flexural modulus of commercial composite restorative materials / S. D. Lamerland, B. I. Suh, J. L. Sandrik // Journal of Dental Res. – 2011. – № 7. – P. 32-38.
9. Lowe R. A. New materials and techniques enable clinicians to achieve desire results in fewer steps / R. A. Lowe // Inside Dentistry. – 2012. – № 8. – P. 46-53.
10. Prasanna N. Degree of conversion and residual stress of pre-heated and room temperature composites / N. Prasanna, Y. Pal-lavi Reddy [et al.] // Indian Journal of Dental Research. – 2007. – № 18(4). – P. 173-176.
11. Trushkowsky R. Как ускорить реставрацию композитами в полостях класса II / Richard Trushkowsky // ДентАрт. – 2008. – № 2. – С. 56-61.

УДК 615.46+615.831:616314:378.147.88

ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОКОМПОЗИТНОГО МАТЕРІАЛУ

Землянов С. О.

Резюме. В статті наведено результати порівняльного дослідження в лабораторних умовах можливості використання ультразвукових коливань для зниження в'язкості традиційного фотокомпозитного матеріалу в порівнянні з дією зовнішнього нагрівання. Доведено, що ультразвукові коливання можуть використовуватись для впливу на консистенцію фотокомпозитного матеріалу, а саме, для зниження його в'язкості. В порівнянні із зовнішнім нагріванням, конденсація композиту за рахунок ультразвуку потребує менше часу та не вимагає наявності на робочому місці лікаря-стоматолога спеціального додаткового обладнання.

Ключові слова: консистенція фотокомпозитних матеріалів, ультразвукові коливання, зовнішнє нагрівання фотокомпозитів.

УДК 615.46+615.831:616314:378.147.88

ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОКОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА

Землянов С. А.

Резюме. В статье приведены результаты сравнительного исследования в лабораторных условиях возможности использования ультразвуковых колебаний для снижения вязкости традиционного фотокомпозитного материала в сравнении с действием внешнего нагревания. Доказано, что ультразвуковые колебания могут использоваться для влияния на консистенцию фотокомпозитного материала, а именно, для снижения его вязкости. В сравнении с внешним нагреванием, конденсация композита за счет ультразвука занимает меньше времени и не требует наличия на рабочем месте врача-стоматолога специального дополнительного оборудования.

Ключевые слова: консистенция фотокомпозитных материалов, ультразвуковые колебания, внешнее нагревание фотокомпозитов.

UDC 615.46+615.831:616314:378.147.88

In Vitro Research of Influence of Physical Factors on Descriptions of Light Curing Resins

Zemlyanov S. O.

Abstract. There are results of comparative in vitro research of possibility of the use of ultrasonic vibrations for the decline of viscosity of traditional fotokompozitnogo material as compared to the action of the external heating.

A study in vitro of possibility of the use of ultrasonic vibrations is for the decline of viscosity of traditional fotokompozitnogo material as compared to the action of the external heating.

Objects and methods. 45 standards of universal nanogibridnogo fotokompozitu of ENAMEL PLUS Hri, Micerium, tint of Ud3, as disks, diametrom 10 mm and in thick 3 mm. They were up-diffused on three groups for 15 copies in each. The samples of the first group placed on a glass plate and from above covered other, the same. Due to weight of integumentary glass, which was identical for all standards, portion of material changed the sizes, increased in a diameter. Researches of standards of this group conducted in the conditions of room temperature (22°C).

The samples of the second group prepared like, only that after covering of portion of material by integumentary glass, they on 3 minutes were placed in a programmable dry-heat closet with a temperature, set at level 60°C.

In the third group after covering of samples of material to them tricked into ultrasonic vibrations integumentary glass. In the layer of every portion through an interval between two glasses dipped the instrument of U-file, which was united with scaler through an angular holder. Ultrasonic influence was carried out during one minute, whereupon again measured the diameter of samples.

Results. Measuring of samples of the first group was rotined by the increase of diameters of resin disks to 11-13 mm. The middle diameter of portions in this group made $11,62 \pm 0,60$ mm, that the increase of diameters of samples took place due to weight of integumentary glass, on the average, on 16%.

The samples of the second group were rotined by the increases of diameters of composite disks to 14-16,5 mm. The middle diameter of portions in this group made $15,43 \pm 0,47$ mm, that the increase of diameters of samples took place due to weight of integumentary glass and action of enhanceable temperature, on the average, on 54%.

In the third group, where samples added influence of ultrasonic vibrations, a jumboizing composite disks took place to 12-16,5 mm. The middle diameter of portions in this group made $14,64 \pm 0,54$ mm. It means that due to weight of integumentary glass and action of ultrasonic vibrations, as a condensing factor, the increase of diameters of samples took place, on the average, on 46%.

Conclusions. Thus, condensation ability of ultrasonic vibrations can be used for influence on consistency of resin material, namely, for the decline of his viscosity. In comparing to the external heating, condensation of compo for an account an ultrasound requires less than time, does not require a presence in the workplace of dentists of the special additional equipment, which devices are for heating of resins.

Key words: consistency of light curing materials, ultrasonic vibrations, external heating of resins.

Рецензент – проф. Король Д. М.

Стаття надійшла 26. 05. 2014 р.