

DOI: 10.26693/JMBS05.01.277  
 УДК 616.314.13/16-77-085.463

Янішен І. В., Сідорова О. В.

## ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МІЦНОСТІ АДГЕЗІЇ СКЛОІОНОМЕРНИХ ЦЕМЕНТІВ ДЛЯ ПОСТІЙНОЇ ФІКСАЦІЇ ДО ТВЕРДИХ ТКАНИН ОПОРНИХ ЗУБІВ

Харківський національний медичний університет, Україна

helgasid13@ukr.net

Розповсюдженість у практиці сучасної ортопедичної стоматології незнімних протезів на суцільнолітій основі дозволило істотно поліпшити якість заміщення дефектів зубів та зубних рядів. Міцність адгезії стоматологічних склоіономерних цементів для фіксації до природних тканин зубів є одним з важливих питань, вирішення якого сприяє підвищенню ефективності лікування пацієнтів незнімними ортопедичними конструкціями на етапі їх фіксації. Величина адгезії цементів залежить як від характеру обробки металевої поверхні, так і від хімічної природи матеріалу, що використовується для фіксації. З появою нових стоматологічних матеріалів для постійної фіксації, що розповсюджені на ринку матеріалів, практикуючі лікарі повинні мати достатньо знань, щоб обрати фіксуючий цемент для кожної клінічної ситуації.

*Метою проведеного нами дослідження* було визначення показників адгезії склоіономерних цементів для постійної фіксації до твердих тканин опорних зубів.

Для визначення обраних нами показників адгезії склоіономерних цементів для постійної фіксації («Ketac Cem» виробництва Німеччини; «Riva» - Австралія та розробленого нами нового склоіономерного цементу для постійної фіксації АТ «Стома», Україна), дослідження виконувалось на 60 зразках (20 кожного матеріалу).

Отримані нами дані вказують на те що адгезія стоматологічного матеріалу при розриві до твердих тканин опорних зубів становить: «Riva» –  $8,58 \pm 0,35$  МПа; «Розроблений склоіономерний цемент» –  $8,63 \pm 0,29$  МПа; «Ketac Cem» –  $7,89 \pm 0,24$  МПа. Дані свідчать, що показники не суттєво відрізняються між собою ( $p > 0,05$ ). Показники адгезії склоіономерних цементів при зсуві вказують на те, що «Розроблений склоіономерний цемент» показник якого є  $7,57 \pm 0,29$  МПа на  $1,12 \pm 0,05$  більший за його аналог матеріал «Riva», межі якого знаходяться у  $6,45 \pm 0,24$  МПа відповідно, але натомість показник «Ketac Cem» ( $7,37 \pm 0,21$  МПа), на  $0,2 \pm 0,08$  МПа менший за межі розробленого нами

матеріалу. Дані достовірно між собою не різняться ( $p > 0,05$ ).

**Ключові слова:** склоіономерний цемент, фіксація, незнімні конструкції, фізико-механічні властивості, адгезія, тверді тканини опорних зубів.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дане дослідження є фрагментом комплексної науково-дослідної програми кафедри ортопедичної стоматології Харківського національного медичного університету МОЗ України «Оптимізація методів діагностики та лікування основних стоматологічних захворювань», № державної реєстрації 0116U004975.

**Вступ.** Розповсюдженість у практиці сучасної ортопедичної стоматології незнімних протезів на суцільнолітій основі дозволило істотно поліпшити якість заміщення дефектів зубів та зубних рядів. Однак відсоток невдалого протезування залишається досить високим і становить близько 20% в перші 2-3 роки користування металокерамічними конструкціями [1]. Склоіономерні цементи здатні утворювати прямий хімічний зв'язок як з дентином, так і з емаллю вітальних зубів [2], при цьому значно збільшують мікротвердість в поверхневих і підповерхневих шарах твердих тканин [3]. До недоліків цементів цієї групи можна віднести невисоку адгезію і крайове прилягання при фіксації незнімних протезів на депульповані зуби і металеві кульшових вкладки, поява больових відчуттів в перші хвилини після контакту матеріалу з тканинами живого зуба [4].

Міцність адгезії стоматологічних склоіономерних цементів для фіксації до природних тканин зубів є одним з важливих питань, вирішення якого сприяє підвищенню ефективності лікування пацієнтів незнімними ортопедичними конструкціями на етапі їх фіксації. Величина адгезії цементів залежить як від характеру обробки металевої поверхні, так і від хімічної природи матеріалу, що використовується для фіксації [2, 5]. Автори у своїх роботах вважають, що бажано проводити фіксацію незнімних

конструкцій на постійний цемент [9, 10]. Відомо, що однією з важливих причиною зменшення часу користування незнімними конструкціями є розцементування коронок та опорних елементів протезів. З причин, які призводять до цього, можна зазначити: низькі коронки опорних зубів; неякісно виготовлені протези (нещільне прилягання країв коронки до шийки зуба); поломка протеза; порушення правил замішування цементу; порушення технології фіксації; карієс та його ускладнення, запальні процеси крайового пародонта та періодонту [11].

**Мета дослідження.** Встановити показники міцності адгезії склоіономерних цементів для постійної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій при контакті стоматологічного матеріалу з тканинами опорних зубів.

**Матеріал та методи дослідження.** Під час створення та сертифікації матеріалу дослідження на міцність адгезії було проведено на базі дослідної лабораторії стоматологічних матеріалів АТ «Стома» [8]. Для визначення обраних нами показників адгезії склоіономерних цементів для постійної фіксації («Ketac Cem» виробництва Німеччини; «Riva» - Австралія та розробленого нами нового вітчизняного склоіономерного цементу для постійної фіксації, виробництва АТ «Стома», Україна), дослідження виконувалось на 60 зразках (20 кожного матеріалу). Дане випробування проводилось на видалених за ортодонтичними показаннями у пацієнтів віком 20-25 років. Період зберігання видалених зубів не більше 6 місяців. Кожний зуб попередньо було розпилено на дві частини у сагітальній площині бормашиною при швидкості обертання фрези 1500-3000 об/хв. Одна з розпилених частин зуба за допомогою самотвердіючої пластмаси закріплювалась у блок так, щоб залишалась відкритою поверхня емалі діаметром 4,0±1,0 мм, а робоча поверхня емалі зуба розташовувалась на 1±±0,2 мм над поверхнею пластмаси. Попередньо підготовлений зразок занурювали у дистильовану воду при температурі 23±1<sup>0</sup>С. Потім зразок виймали з води, просушували папером, знежирювали етиловим спиртом. Наступним етапом на підготовлену поверхню встановлюють роз'ємне фторопластове кільце. Циліндричний отвір кільця, діаметр якого 3 мм, заповнювався замішеним склоіономерним цементом для постійної фіксації. Після остаточного затвердіння матеріалу, роз'ємне кільце обережно видалялось та занурювалось у дистильовану воду, потім встановлювали в термошафу з температурою 37±2<sup>0</sup>С на 23±1 годин. Ретельно вивчали межу поділу для того, щоб виключити напливи матеріалу на поверхню монтувальної пластмаси. Закріплювали верхню половину пристрою для випробування на зсув у верхній зажим випробувальної

машини РМ 30-1 з діапазоном вимірювань 0-30кгс [6, 7]. До адгезивних показників можна віднести міцність на розрив та міцність на зсув (Acсd, МПа).

Аналіз та обробку статистичних даних проведених досліджень проводили на персональному комп'ютері з використанням пакета прикладних програм Microsoft Office 2010.

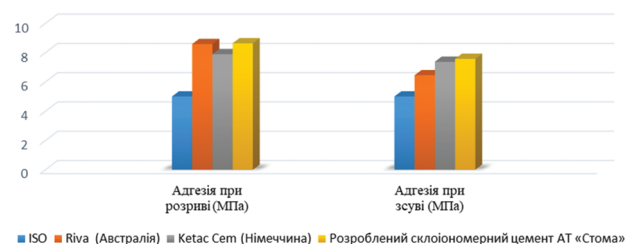
**Результати дослідження та їх обговорення.**

Показники склоіономерних цементів, які були обрані для проведення дослідження адгезії до дентину можна показати таким чином: «Riva» - 8,58±±0,35 МПа, що на 0,69±0,11 більший за показник «Ketac Cem», який має величини 7,89±0,24 МПа відповідно. Однак вітчизняний склоіономерний цемент, показник якого коливається в межах 8,63±0,29 МПа, більший на 0,04±0,91 за «Riva» та на 0,74± 0,05 МПа за «Ketac Cem». Але при визначенні достовірності різниці отримані нами данні не суттєво відрізняються між собою (р> 0,05). Це наглядно представлено в таблиці 1 та на рисунку 1.

**Таблиця 1** – Зведена таблиця визначення адгезивної міцності цементів до твердих тканин зуба на розрив та зсув

Фізико-механічні властивості	ISO	Riva (Австралія)	Ketac Cem (Німеччина)	Склоіономерний цемент (АТ «Стома», Україна)
Адгезія при розриві (МПа)	> 5МПа	8,58±0,35	7,89±0,24	8,63±0,29
Адгезія при зсуві (МПа)	> 5МПа	6,45±0,24	7,37±0,21	7,57±0,29

**Показники адгезії розробленого склоіономерного цементу до твердих тканин зубів**



**Рис. 1.** Адгезія розробленого склоіономерного цементу до твердих тканин опорних зубів в порівнянні з аналогами

При визначенні показників адгезії на зсув, досліджуваних нами склоіономерних цементів, ми можемо зазначити, що при порівнянні фіксуючого матеріалу вітчизняний склоіономерний цемент показник якого є 7,57±0,29 МПа на 1,12±0,05 більший

за його аналог матеріал «Riva», межі якого знаходяться у  $6,45 \pm 0,24$  МПа відповідно, але натомість показник «Ketac Cem» ( $7,37 \pm 0,21$  МПа), на  $0,2 \pm 0,08$  МПа менший за межі розробленого нами матеріалу. Дані достовірно між собою не різняться ( $p > 0,05$ ).

**Обговорення отриманих результатів.** Завдяки проведеним нами лабораторним дослідженням, лікарю стоматологу-ортопеду надається можливість раціонального використання даної групи цементів для постійної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій [5, 9].

Відповідно до вимог міжнародних стандартів ISO 4049-2009 та ДСТУ 31578-2012 [6, 7], результати проведеного дослідження стосовно показників міцності адгезії до твердих тканин опорних зубів, свідчать, що обрані для порівняння цементів відповідають міжнародним стандартам.

**Висновок.** Отримані при проведенні лабораторних випробувань показники міцності адгезії показали, що розроблений нами вітчизняний склоіономерний цемент для постійної фіксації може бути рекомендованим для використання в клінічній практиці лікаря стоматолога-ортопеда для підвищення якості ортопедичного лікування за рахунок виключення такого ускладнення як передчасне розцементування.

**Перспективи подальших досліджень.** В подальшому планується провести дослідження адгезії стоматологічних склоіономерних цементів для постійної фіксації до конструкційних матеріалів, які мають широке використання у виготовленні каркасів незнімних конструкцій.

## References

1. Trezubov VN, Shtejngart MZ, Makarov KA, Bystrov AG, Debenko FG, Kolesova TV. Sozdanie novy`kh form tradiczi-onny`kh fiksiruyushhikh czementov. *Novoe v stomatologii*. 1996; 3: 44-5. [Russian]
2. Chistyakova GG. *Stekloionomernye czementy*. Ucheb-metod posobie. Minsk: BGMU, 2010. 28 s. [Russian]
3. Serra MC, Cury JA. The in vitro effect of glassionomer cement restoration on enamel subjected to a demineralization and remineralization model. *Quint Int*. 1992; 23: 143-7. [English]
4. Diudina IL. *Zberezhennia funktsionalnoi aktyvnosti pulpy pry pidhotovtsi zubiv do likuvannia neznimnyy konstruktsi-iamy proteziv*. Abstr. PhD. (Med.). Kharkiv; 2012. 22 s. [Ukrainian]
5. Yanishen IV, German SA, Yarina IM, Sidorova OV, Sorohan MM. Comparative Evaluation of Mechanical and Physical Properties of Dental Cements for Permanent Fixation of Orthopedic Dentures. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*. 2018; 6(15): 240-5. [Ukrainian] doi: 10.26693/jmbs03.06.240
6. *GOST ISO 31578-2012. Czementy` na vodnoj osnove. Tekhnicheskie trebovaniya. Metody` ispy`tanij*. Mezhgosudarstvennyj sovet po standartizaczii, metrologii i sertifikaczii. 2015. 30 s. [Russian]
7. *GOST 56924-2016 (ISO 4049:2009). Materialy polimernye vostonovitelnye. Tekhnicheskie trebovaniya. Metody ispy-tanij*. Mezhgosudarstvennyj sovet po standartizaczii, metrologii i sertifikaczii. 2016. 32 s. [Russian]
8. Yanishen I, Diudina I, Krychka N, Diieva T, Kuznetsov R. Experimental justification of a method-of-choice to protect the receptor apparatus of the teeth, supporting a non-removable design denture. *Georgian Medical News*. 2019; 1(286): 36-9.
9. Ianishen IV, Sidorova OV. Porivnialna otsinka fizyko-mekhanichnykh vlastyvostei skloionomernykh tsementiv dlia postiiinoi fiksatsii neznimnykh ortopedychnykh konstruktsii. *Ukrainskyi stomaatolohichnyi almanakh*. 2019; 2: 59-63. [Ukrainian] doi: 10.31718/2409-0255.2.2019.12
10. Vyzhenko Yele. Fizyko-mekhanichni vlastyvosti tsementiv dlia fiksatsii neznimnykh ortopedychnykh konstruktsii na implantatakh. *Visnyk VDNZU*. 2012; 4(36): 18-20. [Ukrainian]
11. Odzhubeiska OD, Korol DM, Ramus MO, Korol MD. Doslidzhennia tryvalosti tsementnykh zrazkiv pry tsyklichnomu systku. *Visnyk problem biolohii i medytsyny*. 2018; 4(2): 246-9. [Ukrainian]

УДК 616.314.13/.16-77-085.463

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЧНОСТИ АДГЕЗИИ СТЕКЛОИОНОМЕРНОГО ЦЕМЕНТА ДЛЯ ПОСТОЯННОЙ ФИКСАЦИИ К ТВЕРДЫМ ТКАНЯМ ОПОРНЫХ ЗУБОВ

**Янишен И. В., Сидорова О. В.**

**Резюме.** Распространенность в практике современной ортопедической стоматологии несъемных протезов на цельнолитой основе позволило существенно улучшить качество замещения дефектов зубов и зубных рядов. Прочность адгезии стоматологических стеклоиономерных цементов для фиксации к естественным тканям зубов является одним из важных вопросов, решение которого способствует повышению эффективности лечения пациентов несъемными ортопедическими конструкциями на этапе их фиксации. Величина адгезии цемента зависит как от характера обработки металлической поверхности, так и от химической природы материала, используемого для фиксации. Практикующие врачи должны иметь

достаточно знаний, чтобы выбрать на рынке материалов из большого количества новых стоматологических материалов для постоянной фиксации фиксирующий цемент для каждой клинической ситуации.

*Целью* проведенного исследования было определение показателей адгезии стеклоиономерных цемента для постоянной фиксации к твердым тканям опорных зубов.

Для определения выбранных показателей адгезии стеклоиономерных цемента для постоянной фиксации («Ketac Cem» производства Германии, «Riva» – Австралия и разработанного нами нового стеклоиономерного цемента для постоянной фиксации АО «Стома», Украина) исследование выполнялось на 60 образцах (20 каждого материала).

Полученные данные указывают, что адгезия стоматологического материала при разрыве к твердым тканям опорных зубов составляет: «Riva» –  $8,58 \pm 0,35$  МПа; «Новый стеклоиономерный цемент» –  $8,63 \pm 0,29$  МПа; «Ketac Cem» –  $7,89 \pm 0,24$  МПа. Данные свидетельствуют, что показатели не существенно отличаются между собой ( $p > 0,05$ ). Показатели адгезии стеклоиономерных цемента при смещении демонстрируют, что «Разработанный стеклоиономерный цемент» с показателем  $7,57 \pm 0,29$  МПа на  $1,12 \pm 0,05$  выше аналога - материала «Riva» ( $6,45 \pm 0,24$  МПа), а данный показатель «Ketac Cem» ( $7,37 \pm 0,21$  МПа) на  $0,2 \pm 0,08$  МПа меньше пределов разработанного нами материала. Данные достоверно между собой не различаются ( $p > 0,05$ ).

**Ключевые слова:** стеклоиономерный цемент, фиксация, несъемные конструкции, физико-механические свойства, адгезия, твердые ткани опорных зубов.

UDC 616.314.13/.16-77-085.463

### Determination of Strength Adhesion Indicators of Glass-Ionomer Cement for Permanent Fixation of Hard Tissues

*Yanishen I. V., Sidorova O. V.*

**Abstract.** The popularity in dental orthopedic practice of fixed dentures with solid cast base has significantly improved the quality of replacement of defects of the teeth and dental rows. The adhesion strength of somatologic glass-ionomer cement for fixation to the natural tissues of the teeth is one of the important questions. Their solution helps to increase the effectiveness of patients treatment with fixed orthopedic dentures at the stage of their fixation. The adhesive strength of permanent cements depends both on the nature of the metal surface treatment and the chemical nature of the material used for fixation.

The choice of a suitable dental glass-ionomer cement for the permanent fixation of the fixed dentures requires careful consideration, since their quality depends largely on its correct choice.

With the appearance of new dental fixing materials that are widely available in the dental area, practical doctors need to have sufficient knowledge to select fixative cement for each clinical situation.

*The purpose of our investigation* was to determine the adhesion of glass-ionomer cement for permanent fixation for hard tissues of supporting teeth.

*Material and methods.* To determine the selected adhesion indices of glass-ionomer cements for permanent fixation (Ketac Cem, Germany; Riva, Australia and developed by us new glass-ionomer cement for permanent fixing by JSC Stoma, Ukraine), the study was performed on 60 examples (20 of each material).

*Results and discussion.* The obtained results indicated that the adhesion of the dental material at rupture to the hard tissues of the supporting teeth of material "Riva" was  $8.58 \pm 0.35$  MPa; "Researched glass-ionomer cement" was  $8.63 \pm 0.29$  MPa; Ketac Cem was  $7.89 \pm 0.24$  MPa. The study showed that indicators did not differ significantly ( $p > 0.05$ ).

*Conclusion.* The adhesion indicators of glass-ionomer cement at shear indicated that the "Researched glass ionomer cement" indicator of  $7.57 \pm 0.29$  MPa  $1.12 \pm 0.05$  was greater than its counterpart material "Riva", whose limits were  $6.45 \pm 0.24$  Mpa. At the same time the "Ketac Cem" index ( $7.37 \pm 0.21$  MPa) was  $0.2 \pm 0.08$  MPa less than the material developed by us. The data did not differ significantly ( $p > 0.05$ ).

**Keywords:** glass ionomer cement, fixation, fixed dentures, physico-mechanical properties, adhesion, hard tissues of the supporting teeth.

*The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.*

Стаття надійшла 29.07.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування