

УДК 616.314-76-089.843

**Виженко Є.Є.**

## **ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЦЕМЕНТІВ ДЛЯ ФІКСАЦІЇ НЕЗНІМНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ІМПЛАНТАТАХ**

Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія»

*У статті представлені основні фізико-механічні властивості дослідних цементів для фіксації незнімних ортопедичних конструкцій на імплантатах. Описані переваги та недоліки цементної фіксації.*

Ключові слова: протезування на імплантатах, цементна фіксація.

Представлена робота виконана в рамках комплексної ініціативної теми кафедри пропедевтики ортопедичної стоматології Вищого державного навчального закладу України "Українська медична стоматологічна академія" м. Полтава "Оптимізація профілактики та лікування стоматологічних захворювань ортопедичними методами" (державний реєстраційний № 01020001303).

### **Вступ**

В залежності від методу фіксації ортопедичних конструкцій з опорою на імплантати виділяють знімне, умовно-знімне, незнімне та комбіноване протезування [1,4,6]. Фіксація незнімних зубних протезів відбувається за допомогою стоматологічних цементів.

Переваги цементної фіксації: 1) відсутній зазор між абатментом та протезом; 2) краща пасивна припасовка литої конструкції; 3) технічно простіші та економічніші при виготовленні; 4) вимагають менше клінічних досліджень, ніж конструкції, фіксовані гвинтами; 5) естетичні або функціональні проблеми легше усунути цементуванням.

Недоліки цементування: 1) втрата доступу до гвинта при його послабленні; 2) обмежений доступ до періімплантатних тканин; 3) проблеми із заміною конструкції у зв'язку із зміною клінічних умов [2,8].

На надійність фіксації та довговічність ортопедичних конструкцій впливають не тільки ретенційні фактори, до яких відносять конвергенцію, висоту, площу і шорсткість осьових поверхонь, а й і вид цементу.

Матеріали для постійної фіксації незнімних конструкцій зубних протезів повинні відповідати ряду основних вимог: не надавати шкідливої дії на пульпу зубів і м'які тканини порожнини рота; мати адгезію до тканин зубів і матеріалу, з якого виготовляється незнімний протез (метали, кераміка, полімери); не розчинятися в ротовій рідині; не давати усадку при затвердінні; мати тепловий коефіцієнт розширення, близький тепловому коефіцієнту твердих тканин зуба і матеріалу штучної коронки; стимулювати дентиногенез. Також цементи для фіксації повинні мати високу міцність при стискуванні, здатність утворювати тонку цементну плівку, мати регульовану адгезію, прозорість, широкий спектр колірної гамми, ергономічність, пролонгований робочий час [5].

У разі протезування на імплантатах при виборі конструкції та методу фіксації протеза необхідно звертати увагу на можливість зняття реставрації.

Необхідність зняти реставрацію виникає при 1) періодичній заміні ортопедичних частин; 2) ослабленні або переломі фіксуючого гвинта; 3)

переломі абатмента імплантату; 4) модифікації протеза після втрати імплантата; 5) повторній хірургічній операції.

Можливість зняття реставрації значно підвищує безпеку лікування. Необхідно додати, що видалення незнімного протеза іноді абсолютно необхідне для оцінки гігієни порожнини рота. Дослідження глибини пародонтальних кишень також можна зробити точніше та ретельніше лише за відсутності ортопедичної конструкції.

Хоча необхідність в періодичному знятті протезів з опор в даний час зменшилася, завдяки збільшенню ефективності імплантології, не слід недооцінювати необхідність зняття часткового незнімного протеза. Саме з цієї причини тимчасові цементи так часто використовуються для фіксації реставрації на імплантатах [3,7].

Враховуючи це, йде постійне вдосконалення методів покращення фіксації знімних та незнімних протезів на імплантатах. В останні роки на ринку сучасних стоматологічних матеріалів з'являються нові цементи на основі полімерних резин, які оптимально поєднують в собі міцну фіксацію з легким зняттям протезу в разі потреби та розраховані спеціально для фіксації незнімних ортопедичних конструкцій на імплантатах. Основні компоненти матеріалу: багатофункціональні метакрилати, уретан диметакрилат, активатор полімерізації. Представниками цієї групи цементів є: "U-Impl Cem" ("U-Impl", Швейцарія), "Crowm Set" ("MIS", Ізраїль), "Premier Implant Cement" ("Premier Dental" США), "Improv" ("Salvin Dental Specialities" США).

Основними вимогами, яким повинні відповідати цементи наведеної групи є висока ретенція (довгострокова фіксація), зручність зняття протеза (легко знімається в разі потреби), низька розчинність, не мати впливу на оточуючі тканини, володіти амортизаційними якостями, не мати смаку та запаху, зручні у використанні, легко чиститися (залишки легко видаляються з реставрації).

Компанія B. J. M Laboratories, Ізраїль випускає цемент "Q Temp", який містить фторид, нітрат кальцію та хлорексидин для забезпечення антибактеріального ефекту матеріалу.

Аналіз літературних даних свідчить, що детальна інформація про властивості даного виду матеріалів майже відсутня.

Мета досліджень

Є ґрунтовне вивчення властивостей цементів вказаної групи, вдосконалення методу цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій при протезуванні на імплантатах.

Об'єкт і методи дослідження

Цементи для фіксації конструкцій зубних протезів Ketac Cem "3M ESPE", U-Impl Cem "U-Impl", Crown Set "MIS". Для реалізації мети та поставлених завдань нами проведені такі дослідження: визначення часу твердіння цементів, визначення товщини плівки цементів, визначення водопоглинання та дезінтеграції затверділого цементу у водяному середовищі, визначення адгезивних

властивостей цементів, визначення величини проміжку між фіксуючими елементами імплантат-цемент-внутрішня поверхня коронки за допомогою мікротвердометра.

Результати досліджень та їх обговорення

Результати визначення основних фізико-механічних характеристик дослідних цементів наведені в таблиці 1.

Визначення часу твердіння цементу дає змогу встановити термін переходу матеріалу із пластичного стану в твердий, в клінічній практиці характеризує робочий час від початку замішування матеріалу до моменту затвердіння після фіксації протеза на зубах або імплантатах.

Таблиця 1.

Основні фізико-механічні характеристики дослідних цементів (M ± m)

№ П/п	Найменування цементу	Час твердіння	Товщина плівки, мкм	Стійкість у вологому середовищі	
				Водопоглинання (мкг/мм <sup>3</sup> )	Дезінтеграція (%)
1	Ketac Cem	6'54" ± 3" p <sub>1,2</sub> < 0,001	24 ± 1,63	46,72 ± 0,75 p <sub>1,2</sub> < 0,01	13,67 ± 0,42 p <sub>1,2</sub> < 0,001
2	U-Impl Cem	3'39" ± 5" p <sub>1,3</sub> < 0,001	23 ± 1,53	21,99 ± 1,49 p <sub>1,3</sub> < 0,01	0,58 ± 0,16 p <sub>1,3</sub> < 0,001
3	Crown Set	3'58" ± 3" p <sub>2,3</sub> < 0,01	21 ± 1,8	35,62 ± 2,04 p <sub>2,3</sub> < 0,01	1,73 ± 0,18 p <sub>2,3</sub> < 0,01

Примітка: — хвилини, " — секунди, p<sub>1,2</sub> — вірогідність відмінностей між 1-м та 2-м зразками, p<sub>1,3</sub> — вірогідність відмінностей між 1-м та 3-м зразками, p<sub>2,3</sub> — вірогідність відмінностей між 2-м та 3-м зразками.

При визначенні часу твердіння цементів звертає на себе увагу відмінність показників часу твердіння між цементом Ketac Cem – 6'54" ± 3", який має найдовший період твердіння, та цементами U-Impl Cem і Crown Set 3'39" ± 5" та 3'58" ± 3" відповідно. Таку різницю в часі можна пояснити не тільки хімічним складом матеріалів, а й способом замішування. Адже на замішування цементу Ketac Cem за інструкцією виробника витрачається близько 45 – 60 сек, в той час, як замішування цементів U-Impl Cem і Crown Set за допомогою міксерної насадки відбувається за декілька секунд.

За результатами визначення товщини плівки цементів встановлено, що найменша товщина плівки у цементу Crown Set – 21 ± 1,8 мкм, а найбільша у склоіономерного цементу Ketac Cem – 24 ± 1,63 мкм. U-Impl Cem за цим показником займає проміжне становище – 23 ± 1,53 мкм. В той же час показники товщини плівки не мали статистично вірогідної різниці (p > 0,05). Усі цементи за показником товщини плівки відповідають вимогам Міжнародного стандарту (ISO).

Показник водопоглинання визначає масову кількість води, поглинену зразком на протязі 7 діб експозиції його в дистильованій воді при температурі 37°C. Показник розчинності визначає масову кількість речовини, яка вимивається із зразка за 7 діб експозиції його в дистильованій воді при температурі 37°C. В клінічних умовах характеризує стійкість цементу до дії ротової рідини.

За результатами досліджень встановлено, що Ketac Cem має найбільший показник водопоглинання та розчинності у водяному середовищі – 46,72 ± 0,75 мкг/мм<sup>3</sup> і 13,67 ± 0,42 % відповідно,

но, Crown Set займає проміжне становище – 35,62 ± 2,04 мкг/мм<sup>3</sup> і 1,73 ± 0,18 %, U-Impl Cem має найменші показники – 21,99 ± 1,49 мкг/мм<sup>3</sup> та 0,58 ± 0,16 %.

Для визначення адгезивних властивостей цементів методом на зсув використовували металевий блок, який фіксували за допомогою цементу на стандартному абатменті AKW фірми "Implife" (Україна) в інтактному стані та препарованому стані зі збереженням конусоподібної частини. Потім дослідний зразок розміщували в пристрої для стиску деформаційної машини МРК-1 та прикладали поступове навантаження у напрямку подовжньої осі на абатмент. Момент розриву цементного з'єднання фіксували за допомогою деформаційних кривих на самописці КСП-4.

Чим менша величина проміжку між внутрішньою поверхнею коронки та зовнішньою поверхнею абатмента і відповідно менша товщина плівки фіксуючого цементу, тим краща фіксація ортопедичної конструкції. При протезуванні на імплантатах моделювання каркасу майбутньої ортопедичної конструкції може відбуватись як на гіпсовій моделі, так і безпосередньо на абатменті. Для визначення вірогідності впливу на точність припасування каркасу протеза на абатмент в залежності від методу моделювання ми провели дослідження визначення величини проміжку між фіксуючими елементами імплантат-цемент-внутрішня поверхня коронки за допомогою мікротвердометра.

Результати визначення адгезивної міцності цементів та товщини плівки між фіксуючими поверхнями в залежності від моделювання ортопедичної конструкції наведені в таблиці 2.

Зведена таблиця визначення адгезивної міцності цементів та товщини плівки між фіксуючими поверхнями ( $M \pm m$ )

№ П/п	Найменування цементу	Адгезія Мпа		Товщина плівки між поверхнями. мкм	
		Інтактний абатмент	Препарований абатмент	Моделювання на гіпсовій моделі	Моделювання на абатменті
1	Ketac Cem	5,31±0,14 $p_{1,2}<0,001$	3,76±0,22 $p_{1,4}<0,01$	108,53±9,43 $p_{7,8}<0,001$	56,23 ± 6,15
2	U-Impl Cem	2,03±0,12 $P_{2,5}<0,001$	1,56±0,2 $p_{2,5}<0,05$	93,4±7,64 $p_{9,10}<0,01$	50,94 ± 5,21
3	Crown Set	4,50±0,37 $p_{1,3}<0,05$	2,97±0,3 $p_{3,6}<0,01$	89,6±6,27 $P_{11,12}<0,01$	44,83 ± 6,01

Примітка:  $p_{1,2}$  — вірогідність відмінностей між 1-м та 2-м зразками при інтактному абатменті,  $p_{1,3}$  — вірогідність відмінностей між 1-м та 3-м зразками при інтактному абатменті;  $p_{2,5}$  — вірогідність відмінностей між 2-м та 3-м зразками при інтактному абатменті;  $p_{1,4}$  — вірогідність відмінностей при дослідженні 1-го зразка при інтактному та препарованому абатменті;  $p_{2,5}$  — вірогідність відмінностей при дослідженні 2-го зразка при інтактному та препарованому абатменті;  $p_{3,6}$  — вірогідність відмінностей при дослідженні 3-го зразка при інтактному та препарованому абатменті;  $p_{7,8}$  — вірогідність відмінностей дослідження 1-го зразка при моделюванні на абатменті та гіпсовій моделі;  $p_{9,10}$  — вірогідність відмінностей дослідження 2-го зразка при моделюванні на абатменті та гіпсовій моделі;  $p_{11,12}$  — вірогідність відмінностей дослідження 3-го зразка при моделюванні на абатменті та гіпсовій моделі

За результатами визначення величини проміжку імплантат-цемент-внутрішня поверхня коронки достовірно встановлена різниця цього показника в залежності від методу моделювання дослідних зразків. Так у цементу Ketac Cem величина проміжку при моделюванні на абатменті становила 56,23 ± 6,15 мкм порівняно з показником 108,53 ± 9,43 мкм при моделюванні на гіпсовій моделі, U-Impl Cem – 50,94 ± 5,21 та 93,4 ± 7,64 відповідно, Crown Set – 44,83 ± 6,01 та 89,6 ± 6,27. В той же час вірогідної різниці цього показника в залежності від виду використаного цементу не встановлено ( $p>0,05$ ).

### Висновки

На підставі проведених досліджень адгезивної міцності цементів можна зробити висновок, що цементи Ketac Cem та Crown Set мають гарні показники адгезії і можуть застосовуватись для довгострокової фіксації незнімних протезів з опорою на імплантати. Завдяки меншій фіксуючій силі, цемент U-Impl Cem більше придатний для тимчасової фіксації.

Виходячи з цього, вибір фіксуючого цементу повинен проводитися з врахуванням конкретної клінічної ситуації. Отримані результати лабораторних досліджень доводять перевагу моделю-

вання металевих каркасів на стандартних лабораторних аналогах, що гарантує зменшення товщини цементної плівки, а це в свою чергу забезпечує більшу силу фіксації ортопедичної конструкції на імплантатах.

### Література

1. Бабов Е. Д. Основы дентальной имплантации [под ред. Обуховского В. А]. – Одесса : Первая рекламно-полиграфическая группа; Изд-во и типография "ВМВ", 2010. – 112 с.
2. Вайгль П. Нові ортопедичні реставраційні особливості системи імплантатів ANKYLOS / П. Вайгль // Імплантологія. Пародонтологія. Остеологія. – 2006. – № 2(4). – С. 35–42.
3. Касентіні П. Негайне тимчасове протезування на двох імплантатах Straumann T E з поверхнею SLActive після негайної імплантації в поєднанні з процедурою направленої регенерації кістки / П. Касентіні // Імплантологія. Пародонтологія. Остеологія. – 2009. – №2(14). – С. 74–77
4. Неспрядько В. П. Дентальна імплантологія. Основи теорії та практики / В. П. Неспрядько, П. В. Куц. – Харків : ВПП "Контраст", 2009. – 292 с.
5. Нурт Р. Основы стоматологического материаловедения / Нурт Р. – [второе издание]. – Изд-во КМК Инвест. 2004. – 304 с.
6. Параскевич В. Л. Дентальная имплантология: основы теории и практики / Параскевич В. Л. – Минск : ООО «Юнипресс», 2002. – 279 с.
7. Michalakis K. X. Cement failure loads of 4 provisional luting agents used for the cementation of implant-supported fixed partial dentures / K. X. Michalakis, A. L. Pissiotis, H. Hirayama // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2000. – № 15 – P. 545 – 549.
8. Taylor T. D. Twenty years of progress in implant prosthodontics / T. D. Taylor, J. R. Agar // J. Prosthet. Dent. – 2002. – № 88. – P. 89 – 95.

### Реферат

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТОВ ДЛЯ ФИКСАЦИИ НЕСЪЕМНЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ИМПЛАНТАТАХ

Выщенко Е. Е.

Ключевые слова: эффект Пуркинье. прямая реставрация, наноккомпозитные пломбирочные материалы, иридисценция, оптика.

В статье изложены основные физико-механические свойства цементов для фиксации несъемных ортопедических конструкций на имплантатах. Описаны преимущества и недостатки цементной фиксации.

### Summary

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF CEMENTS APPLIED FOR FIXATION OF IMPLANT-SUPPORTED DENTURES  
Vyzhenko Ye.Ye

Key words: implant-supported prosthesis, cement fixation.

The article deals with the main physical and mechanical properties of the cements used for the fixation of implant-supported dentures. The advantages and disadvantages of cement fixation are described.