

ОГЛЯДИ

УДК: 616-086.28/.29:615.462:53/.54.04

І.Г. Комар, О.С. Кирманов

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ТИМЧАСОВОГО ПРОТЕЗУВАННЯ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЇХНЮ МІЦНІСТЬ І КЛІНІЧНУ СТАБІЛЬНІСТЬ

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

Вступ

У комплексі протетичних заходів тимчасове протезування займає одне з ключових місць. На період часу з моменту початку ортопедичного лікування до постійної фіксації основної незнімної конструкції необхідне виготовлення тимчасової конструкції, що володіє високою механічною міцністю і захищає зуби після препарування від різних видів подразників (температурних, хімічних, бактеріальної інвазії).

Провізорні матеріали застосовуються в стоматологічній практиці для виготовлення коронок, мостоподібних протезів, вкладок (inlay) і накладок (onlay). Донедавна філософія виготовлення тимчасових мостоподібних протезів була спрощеною - виконати такий протез, який покривав би опорні зуби і служив 2-3 тижні. Термін «тимчасовий» (temporary) цілком відповідає такому уявленню. Але натеper більш актуальне вживання таких визначень як «перехідний» (transitional) або проміжний (provisional), які точніше підходять до тимчасових реставрацій, необхідних для успішного протезування. Тимчасове протезування важливіше, ніж це може здатися, з огляду на його тимчасовість, і вимоги до його задовільної якості мало чим відрізняються від таких вимог до постійних протезів, яким воно передує [1, 2, 3].

Крім безпосереднього захисту, функціональної та стабілізаційної цінності, безпосереднє протезування корисне з діагностичною метою, коли визначаються функціональні, оклюзійні й естетичні параметри, для уточнення оптимального результату лікування до завершення остаточного протезування [1, 2, 4, 5]. Тимчасові незнімні протези забезпечують шаблони анатомічної форми зуба, естетику контактних поверхонь і оклюзії [6,7-8], оцінку потенційних наслідків від зміни оклюзійної висоти [9]. Тимчасове протезування забезпечує також важливий інструмент у психологічному управлінні пацієнтом, коли

може бути визначено взаєморозуміння результатів і меж лікування [10, 1, 11, 7-8].

Використання провізорних замісних конструкцій передбачає часовий проміжок від моменту підготовки зубів до завершення остаточного протезування. Іноді, однак, тимчасове протезування повинне забезпечувати більш тривалий захист зуба і його стабілізацію доти, доки не буде завершено додаткове лікування, і може бути особливо корисними під час оцінки стану тканин пародонта опорного зуба, на що знадобиться чимало часу [9]. Довгострокове тимчасове протезування часто поєднують із такими процедурами як альвеолопластика, нарощування тканин (аугментація), імплантація, ендодонтичне й ортодонтичне лікування [11, 12].

Виключення цього суттєвого кроку і зниження якості тимчасового протезування можуть призвести до провалу в роботі та відсутності належного успіху [13]. Тимчасові протези мають бути такими ж, як і постійні, в усіх відношеннях, за винятком матеріалу, з якого вони зроблені [13].

Матеріали і методи, використані для цих цілей, повинні відображати мінливі вимоги в лікуванні і необхідні для цього умови. Розглядаючи майже всі галузі стоматологічної науки, де матеріальна частина відіграє дуже істотну роль, натеper не знайти жодного ідеального тимчасового матеріалу, придатного для будь-якої клінічної ситуації [14, 15, 16], однак є багато матеріалів, які досить успішно наближаються для цієї мети.

Вимоги до матеріалів (відповідне крайове прилягання, низька теплопровідність, відсутність подразнення пульпи і тканин ясен, простота очищення, легкість створення форми, виправлення та реставрації) надзвичайно важливі для досягнення успіху в лікуванні [9].

Особливості клінічної картини визначають різноманітність властивостей для матеріалів і важливість цих вимог відповідно змінюється. Наприклад, тимчасове протезування переднього відділу зубних ря-

дів має більш естетичне значення, ніж у бічних відділах [17]. Для зубних рядів із протяжними дефектами, що заміщуються мостоподібними протезами, потрібне використання матеріалів для тимчасових протезів із вищою межею міцності, ніж для одиночної коронки [5,3]. Тривале використання тимчасових протезів вимагає більш стійких матеріалів, оскільки їм необхідно довше служити [18, 19].

Вибір матеріалів для тимчасових конструкцій має ґрунтуватися на їхніх перевагах і недоліках залежно від клінічних умов і специфічності обраного типу лікування [20]. Різні клінічні методи, скажімо, непряме отримання тимчасових протезів, повинні узгоджуватися з певними ситуаціями [18]. Нарешті, серед різних торгових марок матеріалів, що мають схожий хімічний склад і фізичні властивості, важливим моментом вибору є досвід і особиста перевага лікаря [20].

Метою дослідження є порівняння фізико-механічних властивостей різних матеріалів для тимчасового протезування – чинників, які впливають на їхню міцність і клінічну стабільність у процесі експлуатації.

Матеріали і методи дослідження

Для порівняльного дослідження фізико-механічних властивостей пластмас холодної полімеризації, які запропоновані до використання в тимчасовому протезуванні та доступні на ринку стоматологічної продукції України, відібрано 5 пластмас: «Акрилоксид» («Стома»), «Provicrown» («Septodont»), «Structur» («Voco»), «Protemp 3 Garant» («3M-ESPE»), «PreVision» («Kulzer») (табл. 1).

Таблиця 1
Пластмаси холодної полімеризації

№	Матеріал	Виробник	Тип мономера	Співвідношення компонентів
1	Акрилоксид	Стома	поліметилметакрилат	порошок: рідина = 2:1
2	Provicrown	Septodont	поліетилметакрилат	порошок: рідина = 2:1
3	Structur	Voco	поліетилметакрилат	порошок: рідина = 2:1
4	Protemp 3 Garant	3M-ESPE	біс-акриловий композит	паста: паста = 3:1
5	PreVision	Kulzer	поліетилметакрилат	паста: паста = 2:1

Вивчали такі параметри досліджуваних матеріалів: густина, водопоглинання, пористість, поверхнева твердість і міцність на стиск. Для визначення цих параметрів готували зразки з відібраних пластмас у вигляді дисків діаметром 20 мм і висотою 1–1,5 мм.

Густину досліджуваних пластмас визначали гідростатичним методом. Зразки пластмас зважували при температурі 20°C з точністю до 0,0001 г у гептані (рідина, в якій зразок не розчиняється і не набухає), підвісивши зразки на тонкій дротині. Окремо зважували дротину без зразка на тому ж рівні занурення. Густина матеріалів визначали за відповідною формулою.

Водопоглинання (відношення маси води, поглинутої зразком при повному насиченні, до маси сухого зразка) визначали ваговим методом із точністю зважування 0,0001 г за ГОСТ 4650-80.

Пористість пластмасових матеріалів характеризують водопоглинання та уявна густина. Уявна густина, або об'ємна маса, – це відношення маси сухого зразка до загального об'єму зразка, включаючи об'єм усіх його пор. Зразки насичували водою протягом 24 год. при температурі 20°C і уявну густина визначали за відповідною формулою. Загальну пористість – відношення загального об'єму відкритих і закритих пор полімерного зразка до загального об'єму зразка – також визначали за відповідною формулою.

Вимірювання поверхневої твердості досліджуваних пластмас здійснювали на консистометрі Хеплера, який призначений для дослідження текучих властивостей високов'язких речовин та ви-

значення поверхневої твердості матеріалів.

Для кожного матеріалу було проведено п'ять вимірювань глибини проникнення конуса і визначені середні значення.

Результати дослідження та їх обговорення

Результати визначення густини зразків полімерного матеріалу для виготовлення тимчасових незнімних протезів подані в табл. 2.

Таблиця 2
Густина пластмас для тимчасового протезування

№	Матеріал	Густина зразка, г/см ³
1	Акрилоксид	1,16 ± 0,2
2	Provicrown	1,09 ± 0,1
3	Structur	1,12 ± 0,3
4	Protemp 3 Garant	1,40 ± 0,1
5	PreVision	1,58 ± 0,2

За отриманими результатами густини пластмас найбільш високі її показники показала пластмаса «PreVision» (поліетилметакрилат) – 1,58 ± 0,2 та біс-акриловий композит «Protemp 3 Garant» – 1,4 ± 0,1 г/см³, а найменші показники в пластмас на основі метакрилатів – «Structur» та «Provicrown» (табл. 2).

Результати визначення водопоглинання пластмас для тимчасового протезування представлені в табл. 3.

Таблиця 3
Водопоглинання пластмас для тимчасового протезування

№	Матеріал	Водопоглинання, %
1	Акрилоксид	1,58 ± 0,3
2	Provicrown	0,78 ± 0,1
3	Structur	0,53 ± 0,1
4	Protemp 3 Garant	0,65 ± 0,2
5	PreVision	0,59 ± 0,1

За результатами дослідження водопоглинання пластмас найбільшим водопоглинанням характеризується пластмаса «Акрилоксид» – 1,58 ± 0,3%. Далі в спадному порядку розташовуються матеріали «Provicrown» – 0,78 ± 0,1%, «Protemp 3 Garant» – 0,65 ± 0,2%, «PreVision» – 0,59 ± 0,1% та «Structur» – 0,53 ± 0,1%.

Отже, в групу з найменшими показниками водопоглинання ввійшли дві пластмаси на основі поліетилметакрилату – «Pre Vision» і на основі біс-акрилових композитів – «Protemp 3 Garant» та одна пластмаса на основі поліметилметакрилату – «Structur» (табл. 3).

Результати дослідження загальної та відкритої пористості пластмас подані в табл. 4.

Таблиця 4
Пористість пластмас для тимчасового протезування

№	Матеріал	Відкрита пористість, %	Загальна пористість, %
1	Акрилоксид	6,4 ± 0,9	3,75 ± 0,6
2	Provicrown	2,44 ± 0,4	1,11 ± 0,4
3	Structur	2,4 ± 0,3	0,87 ± 0,2
4	Protemp 3 Garant	2,2 ± 0,5	0,10 ± 0,05
5	PreVision	2,3 ± 0,2	0,95 ± 0,1

Як свідчать результати проведених досліджень, найбільша загальна пористість властива пластмасам, які приготуються шляхом замішування порошку та рідини – мономера. У порядку зменшення показника загальної пористості ці матеріали розташовуються таким чином: «Акрилоксид» – 3,75 ± 0,6%, «Provicrown» – 1,11 ± 0,4%, «Structur» – 0,87 ± 0,2%. Достатньо високою загальною пористістю володіє і пластмаса «PreVision» (паста + паста) – 0,95 ± 0,1%. На противагу цим пластмасам, загальна пористість композитного матеріалу «Protemp 3 Garant», компоненти якого виготовляються також у вигляді паст, а приготування здійснюється методом дозованого автоматичного замішування, є незначною – 0,10% ± 0,05.

З точки зору впливу пластмас на крайовий пародонт, найважливішою є відкрита пористість пластмаси. Пориста поверхня є ретенційним пунктом для патогенних мікроорганізмів, які спричиняють розвиток запальних процесів у тканинах маргінального пародонта. Найбільшою відкритою пористістю – 6,4 ± 0,9% – характеризується поліметилметакрилатна пластмаса «Акрилоксид». Далі в порядку зменшення відсотка відкритої пористості розташовуються такі матеріали: «Provicrown» – 2,44 ± 0,4%, «Structur» – 2,4 ± 0,3%, «PreVision» – 2,3 ± 0,2%,

«Protemp 3 Garant» – 2,2 ± 0,5% (табл. 4).

Результати визначення поверхневої твердості пластмас, що досліджувалися, подані в табл. 5.

Таблиця 5
Поверхнева твердість пластмас для тимчасового протезування

№	Матеріал	Поверхнева твердість, МН/м ²
1	Акрилоксид	230 ± 2,9
2	Provicrown	190 ± 2,8
3	Structur	210 ± 2,9
4	Protemp 3 Garant	330 ± 2,2
5	PreVision	275 ± 2,4

Серед досліджуваних пластмас, які використовуються для тимчасових незнімних протезів, найбільша поверхнева твердість виявлена в біс-акрилового композиту «Protemp 3 Garant» – 330 ± 2,2 МН/м² та в поліетилметакрилату «PreVision» – 275 ± 2,4 МН/м². Далі в порядку зменшення твердості розташовуються пластмаси «Акрилоксид» – 230 ± 2,9 МН/м², «Structur» – 210 ± 2,9 МН/м², найнижчу поверхневу твердість – 190 ± 2,8 МН/м² – має «Provicrown» (табл. 5).

Результати визначення міцності на стиск пластмас, що досліджувалися, подані в табл. 6.

Таблиця 6
Міцність на стиск пластмас для тимчасового протезування

№	Матеріал	Міцність на стиск, МН/м ²
1	Акрилоксид	90,0 ± 1,2
2	Provicrown	97,5 ± 3,4
3	Structur	95,0 ± 2,5
4	Protemp 3 Garant	205,0 ± 3,8
5	PreVision	175,0 ± 3,2

При визначенні в цих пластмасах їхньої міцності на стиск виявлено, що найвищими показниками володіють пластмаса на біс-композитній основі «Protemp 3 Garant» – 205,0 ± 3,8 МН/м² та поліетилметакрилат «PreVision» – 175,0 ± 3,2 МН/м² і майже у 2 рази меншими – «Акрилоксид» – 90,0 ± 1,2 МН/м², «Structur» – 95,0 ± 2,5 МН/м² та «Provicrown» – 97,5 ± 3,4 МН/м² (табл. 6).

Отже, отримані результати порівняльного визначення фізико-механічних властивостей обраних пластмас для тимчасового протезування виявили значні їх відмінності залежно від типу пластмаси. Ці відмінності слід враховувати при виготовленні тимчасових зубних конструкцій залежно від їх призначення та очікуваного терміну експлуатації в порожнині рота.

Література

1. Критеріальна оцінка якості зубних і челюстних протезів «КЛИКО» / Трезубов В.Н., Арутюнов С.Д., Розов Р.А. [и др.] // Інф. бюллетень офіц. реєстрації програм для ЕВМ, баз даних і типологія інтегральних мікросистем РосАПО. - М., 2004. - 358 с.

2. Трезубов В.Н. Комментарии о роли временных зубных протезов / В.Н. Трезубов // Панорама ортопедической стоматологии. - 2005. - №4. - С.38-39.
3. Koumjian J. Marginal accuracy of provisional restorative materials / Koumjian J., Holmes J. // J. Prosthet. Dent. -1990. -Vol.63. -P.639-642.
4. Ay ad M. Compositional stability and marginal accuracy of complete cast crowns made with as-received and recast type III gold alloy / Ay ad M. // J. Prosthet. Dent. - 2002. - Vol.87.-№ 2.- P.162-166.
5. Kornman K. The role of local factors in the etiology of periodontal diseases / Kornman K., Loe H. // Periodontology. - 1993. - Vol.2. – №1. -P.83-87.
6. Лабораторно-клиническое исследование материала для изготовления временных коронок и мостовидных протезов на препарированные зубы [Поюровская И.Я., Сутугина Т.Ф., Широков Ю.Е., Гветадзе Р.Ш.] // Стоматология. -1987. - №1.- С.26-27.
7. Won-suck Oh. Effect of connection design on the fracture resistance of all-ceramic Fixed Partial Dentures / Won-suck Oh., Anusavice K. // J. Prosthet. Dent. - 2002. - Vol.87. - №5. - P.536-542.
8. Yap A.U. Effect of food-simulating liquids on surface characteristics of composite and polyacid-modified composite restoratives /A.U. Yap, J.S. Low, L.F. Ong //Oper. Dent. - 2000. - Vol.25, №3. - P. 170-176.
9. Sorensen J.A. Flexural strength and fracture toughness of fixed prosthodontic provisional materials / Sorensen J.A., Westover B.R. // J. Dent. Res.-1997.- Vol.76, Special issue IADR Abstracts 1137.-P. 156.
10. Вялков А.И. О состоянии стоматологии в России и перспективы её развития / Вялков А.И., Леонтьев В.К. // Стоматология.- 1999.- № 2. - С. 44-47.
11. Buegers R. Bacterial adhesion of Streptococcus mutans to provisional fixed prosthodontic material / Buegers R., Rosentritt M., Handel G. // J. Prosthet. Dent. - 2007. - Vol.98. - P.461-469.
12. Lowe R. The art and science of provisionalization / Lowe R. // Int. J. Periodontics Restorative Dent. - 1987. - Vol.7. - P.64-73.
13. Fracture strength after dynamic loading of endodontically treated teeth restored with different post- and-core systems / [Heydecke G., Butz F., Hussein A., Strub J.]// J. Prosthet. Dent. -2002. - Vol.87. -№4. -P.438-445.
14. Жулев Е.Н. Несъемные протезы. Теория, клиника и лабораторная техника / Е.Н. Жулев.- Н.Новгород: Изд. НГМА, 1995. – 365 с.
15. Стоматологический угловой зонд (патент на полезную модель №71232) [Трезубов В.Н., Сапронова О.Н., Кусевичкий Л.Я., Айвазов Т.Г. и др.] // Изобретения, полезные модели, 2008; заявл. 1812.07; опубл. 11.09.08, Бюлл. № 26.
16. Шестаков В.Т. Теоретические основы и практика формирования профессиональных стандартов в стоматологии : автореф. дисс. на соискание науч. степени докт. мед. наук: спец. 14.01.22 «Стоматология» / Шестаков В.Т. - М., 1999. – 36 с.
17. Donovan T. Diagnostic provisional restorations in restorative dentistry: the blueprint for success / Donovan T., Cho G. // J. Can. Dent. Assoc. -1999. - Vol.65. – P.158-170.
18. Zallad M. The implant-supported, heat-processed provisional fixed partial denture / Zallad M., Morgano S. // Am. J. Dent. -1991. - Vol.4. -P.260-264.
19. Potashnick S. Soft tissue modeling for the esthetic single-tooth implant restoration / Potashnick S. // J. Esthet. Dent. -1998. - Vol.10. -P. 121-131.
20. Six-year Clinical Performance of All-Ceramic crowns with Alumina Cores / [Walter M., Wolf B., Wolf A., Boening K.] // Int. J. Prosthodont. - 2006. - Vol.19. - №2. -P. 162-163.

**Стаття надійшла
20.02.2013 р.**

Резюме

Охарактеризовані фізико-механічні властивості п'яти пластмас для тимчасового незнімного протезування, які належать до різних типів співполімерів і мають бути враховані в клініці тимчасового протезування.

Ключові слова: пластмаси для тимчасового протезування.

Резюме

Охарактеризованы физико-механические свойства пяти пластмасс для временного несъемного протезирования, принадлежащих к разным типам сополимеров, которые должны быть учтены в клинике временного протезирования.

Ключевые слова: пластмассы для временного протезирования.

Summary

The article presents physical and mechanical properties of five plastics for temporary non-removable prosthesis belonging to different types of copolymers that should be considered in the clinic temporary prosthesis.

Key words: plastics for temporary prosthesis.