

УДК 616.314-76-77-085.462

П.Л.Ющенко, М.Д.Король\*, Д.М. Король\*

## ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА С-СИЛІКОНОВИХ І А-СИЛІКОНОВИХ ВІДБИТКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Харківський національний медичний університет

\*Вищий держаний навчальний заклад України "Українська медична стоматологічна академія"

Виготовлення будь-якої ортопедичної конструкції неможливо уявити без застосування відбиткових матеріалів. Сучасне стоматологічне матеріалознавство продовжує пошук, удосконалення і впровадження нових відбиткових матеріалів із бажаними властивостями і характеристиками.

При ортопедичному лікуванні ідеальний відбиток має точно передавати особливості рельєфу поверхні опорного зуба, м'яких тканин, сусідніх і протилежних зубів. Визначальними факторами у виборі відбиткового матеріалу є особливості конструкції протеза, ступінь податливості слизової оболонки, стану ясенної борозенки [4, 5, 6, 7, 10].

До сучасних відбиткових матеріалів пред'являються численні вимоги [1, 7, 9, 11]. Властивості, які мають велике значення і можуть служити критеріями вибору відбиткових матеріалів, такі: передача без спотворень розмірів і профілю поверхні протезного ложа, гідрофільність, тиксотропність, біосумісність, здатність до відновлення об'єму після деформації, розмірна стабільність, зручність у роботі. Цим критеріям нині найбільшою мірою відповідають відбиткові матеріали, створені на основі полієфірів і силіконів [1, 12, 13, 18].

Э.Г.Агаджанян вважає, що найпоширеніша класифікація відбиткових матеріалів І. М. Оксмана натепер застаріла, тому нині в Росії в стоматологічних клініках найчастіше застосовуються альгінатні маси, С-силікони, А-силікони, полієфіри. [1]. Нині переважає застосування еластичних відбиткових матеріалів, до яких належить велика кількість матеріалів, несхожих за своїми фізико-хімічними властивостями. Характерна їхня особливість – це спроможність структуруватися в еластичному, пружному стані.

Відомості про появу А-силіконів з'явилися в 1970 р. Це наповнені компаунди холодної вулканізації. Відрізняються від С-силіконів характером реакції вулканізації, яка розвивається за типом полімеризації (А-силікони (А-silicone)). Не всі А-силіконові відбиткові матеріали мають добру гідрофільність, оскільки сама природа їх гідрофобна [13, 14, 15]. Тому для надання гідрофільних властивостей А-силіконовим матеріалам необхідне додаткове введення в їхній склад поверхнево активних речовин, або сурфактантів. Нове покоління А-силіконів має високу змочуваність, зівставну з аналогічним показником полієфірних матеріалів [25].

С-силікони вперше з'явилися в 1960 році. Основу цих матеріалів складає лінійний полімер ди-

метилсилоксан з активними кінцевими гідроксильними групами. Під дією каталізатора (3-5% оловитано- органічної речовини) лінійний полімер схрещується шляхом конденсації, утворюючи зшитий полімер. Хімічна реакція вулканізації йде за типом поліконденсації. Хоча є свідчення про те, що С-силікони в змішаному, але ще не застиглому стані володіють гідрофільністю [17], можна з упевненістю сказати, що за цим показником С-силікони поступаються А-силіконам і полієфірам. Площа контакту краплі води з поверхнею силіконових матеріалів поліконденсаційної групи значно менша, ніж у силіконової групи, а якнайкращий результат за цим показником виявлений у полієфірних матеріалів [9, 10]. Тому в роботі з С-силіконами необхідно контролювати вологість порожнини рота в ділянці протезного ложа. Органолептичні властивості цих матеріалів цілком задовільні (немає ні запаху, ні смаку). Правда, є свідчення на можливу появу запалення і почервоніння слизової оболонки порожнини рота при їх використанні [25, 26, 28].

Сучасні еластичні відбиткові матеріали добре сприймаються пацієнтами, оскільки мають у складі ароматичні добавки та мають приємний смак і запах. Ще однією позитивною ознакою еластичних матеріалів є відсутність адгезії до гіпсів. Це забезпечує легкість і простоту одержання моделі щелеп.

Безперечними лідерами за розповсюдженістю в клінічній практиці є силікони. До позитивних властивостей таких матеріалів належать: висока точність відображення рельєфу тканин протезного ложа; низький показник усадки; еластичність; висока механічна міцність; стійкість до деформацій; простота дезінфекції; добра адгезія до відбиткової ложки.

Аналіз літератури дозволив виділити певні недоліки силіконів, серед яких висока вартість продукту; можливість токсичної дії на тканини протезного ложа; висока чутливість каталізаторів до зовнішніх факторів [10, 11, 12].

З метою надання товарних властивостей до складу силіконових відбиткових матеріалів додають деякі потрібні компоненти, наприклад: дрібнодисперсні окисли металів (ZnO, MgO), біла сажа, діатоліт, кремнезем. При цьому розміри часток не перевищують 5-10 мкм. Призначення мінеральних компонентів – збільшення міцності та зменшення усадки матеріалу. Додатково застосовують різноманітні комбінації барвників, ароматизаторів і пластифікаторів [12, 14, 15].

В'язкість матеріалів визначається відсотковою часткою наповнювачів та довжиною полімерного ланцюга. За цим показником силіконові матеріали можуть мати консистенцію, що змінюється, а також в'язку, рідку та рідкотекучу консистенцію.

При цьому необхідну консистенцію матеріалу обирають залежно від поставленої мети роботи. Загальна кількість додаткових компонентів (наповнювача) в силіконі коливається в межах від 70 до 35 відсотків. [25,26].

Вулканізація силіконових матеріалів може відбуватися відповідно до двох принципово різних хімічних процесів: поліконденсації і поліприєднання. Залежно від цього силікон розподілений на дві групи:

С - силікон, для якого характерна реакція поліконденсації, А - силікон із реакцією поліприєднання. Тип хімічної реакції обов'язково вказується на товарній упаковці, що і дає можливість ідентифікувати представлений матеріал щодо його належності до С- або А - силікону.

Головна структура С- силіконів – ланцюг Si-метал–О, насичений молекулами ОН. Затвердjuвач містить органічний комплекс олова та ортоетилсилікату. Під дією вулканічних агентів спостерігається перехресне поєднання лінійних полімерів, за рахунок чого відбувається формoутворення. Матеріал при цьому отримує еластично-пружні властивості. У процесі цієї реакції утворюються побічні низькомолекулярні сполуки, такі як аміак, спирт і вода, які починають виводитися з матеріалу від початку реакції необмежений час. Таким чином одержаний відбиток втрачає первинні об'ємно- розмірні параметри, а просто кажучи, – дає усадку.

Проблема зміни властивостей С-силіконів та можливої усадки розглядається також у контексті необхідної антисептичної обробки одержаних відбитків, і це питання досить ретельно освітлено в сучасній стоматологічній літературі [16].

У літературних джерелах нами знайдено відомості про спроможність деяких С–силіконів сприяти росту колоній стафілококів на слизовій оболонці порожнини рота, що не могло не привернути нашої уваги [16].

З іншого боку, є відомості про токсичну дію С-силіконів на слизову оболонку ротової порожнини, що, на нашу думку, теж потребує ретельної перевірки і вивчення.

Головна структура А–силіконів – комплекс вінілових груп із -Si-H групами в поперечній ланці. У ролі каталізатора застосовують Pt (платинові комплекси). Реакція полімеризації відбувається за рахунок приєднання вінілових половинок до -Si-H комплексів. При цьому розробники А- силіконів виключають будь – яку небажану дію на тканини протезного ложа через відсутність подразнювальних компонентів та побічних продуктів реакції. Попри це, А- силікони мають і певні недоліки: відсутність гідрофільних властивостей без додавання сурфактанту, необхідність застосування адгезиву для відбиткової ложки, можливе руйнування стру-

тури каталізатора деяким медичними речовинами (перекис водню) та відносно висока вартість [1, 18].

Отже, ми можемо з упевненістю стверджувати про силіконову групу відбиткових матеріалів як про основну на етапах виготовлення незнімних ортопедичних конструкцій. А доступніша вартість робить С– силіконові відбиткові матеріали найпоширенішими в стоматологічній практиці.

Розробка еластомерів була зумовлена необхідністю отримання точних відбитків при конвергенції або вторинних деформаціях, великих проміжках між зубами, при пародонтиті та ін. У таких ситуаціях еластичність вищезазначених матеріалів дозволяє виводити відбиток непошкодженим через достатньо великі піднутрення без шкоди для зубів [7,8,14,15].

При цьому матеріал під час виведення відбитка розширюється, а після виведення приймає первинне положення. Таким чином, відбитку забезпечується висока точність.

Результати токсикологічного і санітарно-хімічного дослідження, що проводяться Василенко А.В., свідчать про добру біосумісність і відсутність місцево-подразнювальної дії А-силіконової композиції [2, 3].

А- силікони не мають смаку і запаху, мають оптимальну сумісність зі шкірою і слизовою оболонкою порожнини рота. Відбиток із вінілполісилоксанових матеріалів відновлює об'єм після деформації, при їх виведенні з порожнини рота на 99,84% [2, 3].

Матеріали володіють вираженою тиксотропністю, що створює додаткові зручності їх використання при знятті відбитків. При цьому добра плинність матеріалів дозволяє наносити їх навіть на важкодоступні ділянки поверхні протезного ложа, що особливо важливо в ділянці зубоясенного жолобка. При вулканізації А-силіконових відбиткових матеріалів не виділяються побічні низькомолекулярні продукти, тому такі матеріали відрізняються великою постійністю розміром і малою усадкою. Відбитки стійкі до стерилізації в антисептичних розчинах і володіють кращою в порівнянні з іншими матеріалами розмірною стабільністю при тривалому зберіганні [19,20, 27].

Ряховський А.Н., Мурадов М.А. та ін. вважають, що А-силіконові матеріали зручні в роботі і дозволяють неодноразово одержувати якісні гіпсові моделі [17,19, 21, 22]. Типовою для всіх матеріалів цієї групи є однакова консистенція каталізатора і базової речовини, що забезпечує точність дозування і легкість замісу. До недоліків можна віднести вплив латексних рукавичок на процес полімеризації А-силіконів.

Зарезультатами проведеного Ряховським А.Н. і Мурадовим М.А. [9, 10, 12] дослідження була впроваджена практична рекомендація що до виготовлення мікропротезів, а також протезів, що вимагають ідеального крайового прилягання. Автори рекомендують використовувати матеріали гіпсових моделей, що дають меншу відносну погрі-

пність, - А-силікони, поліефіри. Для виготовлення протезів великих розмірів (часткових і повних знімних) можуть бути використані відбиткові матеріали, які дають велику відносну погрішність, наприклад, С-силікони [21, 22, 23,24, 29,30 ].

Роблячи висновки з вищевикладеного, ми можемо з упевненістю сказати про силіконову групу відбиткових матеріалів як про основну на етапах виготовлення незнімних ортопедичних конструкцій.

### Література

1. Агаджанян Э.Г. Сравнительные характеристики оттисковых масс / Э.Г. Агаджанян // Современная стоматология.- 2007. - № 4. - С. 133-137.
2. Василенко А.В. Сравнительная характеристика физико-механических свойств силиконовых оттисковых материалов /А.В. Василенко // Сб. трудов II Всерос. науч.-практ. конф. «Образование, наука и практика в стоматологии».- М., 2005. - С. 43-44.
3. Василенко А.В. Сравнительный анализ физико-механических свойств некоторых современных оттисковых материалов /А.В. Василенко // Современные стоматологические технологии: материалы 7-й науч.-практ. конф. — Барнаул, 2005. — С. 50-53.
4. Вагнер В.Д. Точный оттиск - точная модель - точный протез / В.Д. Вагнер, О.В. Чекунков // Вопросы стоматологического образования: юбил. сб.науч. трудов. - М. - Краснодар, 2003. - С.128-131.
5. Жулев Е.Н. Материаловедение в ортопедической стоматологии: учебное пособие / Е.Н. Жулев.- Нижний Новгород, 1997.-136 с.
6. Каламкарров Х.А. Ортопедическое лечение с применением металлокерамических протезов / Х.А. Каламкарров. - М., 1996. - 175 с.
7. Манулик М.В. Характеристика усадки эластомерных материалов, применяемых для получения двойных оттисков / М.В. Манулик // Труды молодых ученых: сб. науч.работ.- Минск, 2000. - С. 180-183.
8. Марков Б.П. Руководство к практическим занятиям по ортопедической стоматологии / Б.П. Марков, И.Ю. Лебедеенко, В.В. Еричев. - М., 2001. - Ч. 1. - 662 с.
9. Моторкина Т.В. Критерии выбора оптимального оттискового материала при лечении больных цельнолитыми несъемными и комбинированными протезами: автореф. дис. на соискание науч. степени канд.мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология» /Т.В. Моторкина. - Волгоград, 1999.- 22 с.
10. Моторкина Т.В. Состояние тканей протезного ложа, как условие выбора оптимального оттискового материала /Т.В. Моторкина // Актуальные вопросы стоматологии. - Волгоград, 1999.- 160 с.
11. Мурадов М.А. Сравнительный анализ различных видов прецизионных оттисков: дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология» /М.А. Мурадов. - М., 2004.-136 с.
12. Нечаенко Н.А. Клинико-лабораторные исследования силиконовых оттисковых материалов, применяемых при изготовлении металлокерамических протезов: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: 14.00.21 «Стоматология» /Н.А. Нечаенко. — М., 1989.-18 с.
13. Новиков В.С. Система слепочных материалов Аквасил /В.С. Новиков //Вестник стоматологии. - 1998. - №3. - С. 14.
14. Новиков В.С. Силиконовые слепочные материалы /В.С. Новиков // Dent Art. -1997. - №2. - С.42-44.
15. Новиков В.С. Современные слепочные массы / В.С. Новиков // Вестник стоматологии - 1996. - №11. - С.9.
16. Никоноров В.И. Влияние дезинфекции на качество оттисковых материалов: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: 14.00.21 «Стоматология» / В.И. Никоноров. - Тверь, 1998. — 18 с.
17. Ряховский А.Н. Влияние типа оттискового материала на размерную точность гипсовых моделей / А.Н. Ряховский, М.А. Мурадов // Маэстро стоматологии. - 2002. - №3(8). - С. 77-84.
18. Ряховский А.Н. Эволюция оттисковых материалов в ортопедической стоматологии / А.Н. Ряховский, Л.А. Мамедова, М.А. Мурадов // Панорама ортопедической стоматологии. - 2001. - №2. - С.2-3.
19. Ряховский А.Н. Новый метод получения высокоточного оттиска для несъемных зубных протезов / А.Н. Ряховский, М.А. Мурадов // Панорама ортопедической стоматологии. - 2004. - №2. - С.10-17.
20. Ряховский А.Н. Сравнение размерной точности полиэфирных и силиконовых оттисковых материалов /А.Н. Ряховский, М.А. Мурадов // ЦНИИ стоматологии 40 лет: История развития и перспективы. - М., 2002. - С. 159-161.
21. Ряховский А.Н. Влияние типа оттискового материала на размерную точность гипсовых моделей / А.Н. Ряховский, М.А. Мурадов// Маэстро стоматологии. - 2002. - №3(8). - С. 77-84.
22. Ряховский А.Н. Эволюция оттисковых материалов в ортопедической стоматологии / А.Н. Ряховский, Л.А. Мамедова, М.А. Мурадов // Панорама ортопедической стоматологии. - 2001. - №2. - С.2-3.
23. Ряховский А.Н. Новый метод получения высокоточного оттиска для несъемных зубных протезов /А.Н. Ряховский, М.А. Мурадов // Панорама ортопедической стоматологии. - 2004. - №2. - С.10-17.
24. Ряховский А.Н. Сравнение размерной точности полиэфирных и силиконовых оттисковых материалов / А.Н. Ряховский, М.А. Мурадов // ЦНИИ стоматологии 40 лет: История развития и перспективы. - М., 2002. - С. 159-161.
25. Семенюк В.М. Стоматология ортопедическая в вопросах и ответах / В.М. Семенюк, В.Д. Вагнер, П.А. Онгоев. — М., 2000.- 180 с.
26. Оттисковые материалы и технология их применения : метод. пособие [Цимбалистов А.В., Козицына С.И., Жидких Е.Д., Войтяцкая И.В.]- СПб., 2001.- 97 с.
27. Braden M. Dimensional stability of condensation silicone rubbers / Braden M. // Biomaterials.- 1992.- Vol.13,№5.-P.333-336.
28. Chai J. Clinically relevant mechanical properties of elastomeric impression materials / Chai J., Takahashi Y., Lautenschlager E.P. // Int. J. Prosthodont.- 1998.- Vol.11, №3.-P.219-223.
29. Klopprogge Z.M. Результаты проверки на практике свойств материала Impregum Penta Soft / Klopprogge Z.M. //Новое в стоматологии.- 2001.- № 7.- С.41-44.
30. Coating of silicone-based impression materials in a glow-discharge system by acrylic acid plasma / Ozden N., Ayhan H., Erkut S. [et al.] // Dent. Mater. - 1997.- Vol.13, №3.-P.174-178.

**Стаття надійшла  
11.04.2013 р.**

#### **Резюме**

За даними наукових літературних джерел автори порівняли сприятливі та шкідливі властивості силіконових відбиткових матеріалів, які застосовуються в ортопедичній стоматології.

Установлено, що при виготовленні незнімних і знімних конструкцій групу С-силіконових і А-силіконових відбиткових матеріалів треба застосовувати як основну на етапах виготовлення зубних протезів.

**Ключові слова:** відбиткові матеріали, С-силікони, А-силікони, незнімні зубні протези.

#### **Резюме**

По данным научных литературных источников авторы провели сравнение позитивных и негативных свойств силиконовых оттискных материалов, которые применяются в ортопедической стоматологии.

Установлено, что при изготовлении несъемных и съемных конструкций группу С-силиконовых и А-силиконовых оттискных материалов нужно применять как основную на этапах изготовления зубных протезов.

**Ключевые слова:** оттискные материалы, С-силиконы, А-силиконы, несъемные зубные протезы.

#### **Summary**

According to the scientific literary sources, the positive and negative properties of silicone impression materials used in prosthodontics, were compared.

It was found that at the production of fixed and removable dentures, the groups of C-silicone and A-silicone impression materials should be used as the main ones at the different stages of denture production.

**Key words:** impression materials, C-silicone impression materials, A-silicone impression materials, fixed dentures.