

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. акад. О.О.БОГОМОЛЬЦЯ

СКРИПНИК ІРИНА ЛЕОНІДІВНА

УДК 616.314 – 77 : 61546

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА МЕТОДІВ ФІКСАЦІЇ РІЗНОМАНІТНИХ
ОБЛИЦЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА КАРКАСІ СУЦІЛЬНОЛИТИХ
НЕЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ

14.01.22 – Стоматологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Київ – 2001

Дисертацією є рукопис
Робота виконана на кафедрі пропедевтики ортопедичної стоматології та ортодонції
Національного медичного університету ім.акад О.О.Богомольця МОЗ України

Науковий керівник – доктор медичних наук, професор

Фліс Петро Семенович,

Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця,

завідувач кафедрою пропедевтики

ортопедичної стоматології та ортодонтії

Офіційні опоненти:

доктор медичних наук, професор **Павленко Олексій Володимирович,** Київська медична академія

післядипломної

освіти ім. П.Л.Шупика, професор кафедри ортопедичної стоматології;

кандидат медичних наук, професор **Макєєв Валентин Федорович,** Львівський Державний медичний університет ім. Д.Галицького, завідувач кафедри ортопедичної стоматології

Провідна установа:

Українська медична стоматологічна академія МОЗ України, м. Полтава, кафедра пропедевтики

ортопедичної стоматології

Захист відбудеться 5.04. 2001 р. о 13-30 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.003.05 при Національному медичному університеті ім. акад. О.О.Богомольця за адресою: 03057, м. Київ - 57, вул. Зоологічна, 1, стоматологічний корпус.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного медичного університету ім.О.О.Богомольця за адресою: 03057, м. Київ - 57, вул. Зоологічна, 1, стоматологічний корпус.

Автореферат розіслано 03.03.2001 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
доктор медичних наук, професор
А.М.Політун

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Потреба населення України в протезуванні зубів незнімними протезами достатньо висока і становить на сьогодні близько 80%. Нинішній час характеризується підвищеними вимогами до дизайну, естетичного сприймання в різних сферах діяльності людини, тому пацієнти, що звертаються в клініку, вимагають виготовлення зубних протезів, які б не відрізнялися від природних зубів. Усе це ставить нові завдання перед ортопедичною стоматологією.

Заміна дефектів зубних рядів металевими протезами не естетична, може шкідливо

впливати на функції різних життєво важливих систем, травмує психіку пацієнтів (Неспрядько В.П., 1997; Маланчук В.О., 1997; Безик Т.М., 1997).

Використання керамічного облицювання не завжди можливе, бо є багато протипоказань, воно складне в технологічному виконанні, крихке та дороге (Каламкарров Х.А., 1989; Абакаров С.М., 1993; Копейкин В.Н., 1992; Малий А.Ю., 1992). Тому композити як облицювальний матеріал продовжують приваблювати увагу стоматологів (Фліс П.С., 1991; Абакаров С.М., 1994; Бандалетов В.О., 1996; Власова В.Ф., 1990; Макєєв В.Ф., 1995; Заліський В.М., 1996; Ступницький Р.М., 1996; Поюровська І.Я., 1997; Стугіна Т.Ф., 1997; Галкин С.С., 1997; Рубаненко В.В., 1997; Бондалетов В.А., 1997).

Найпоширенішими в Україні матеріалами на полімерній основі для облицювання зубних протезів є вітчизняні матеріали “Синма-74”, “Синма-М”. Вони еластичні, задовольняють естетичні потреби пацієнтів, досить прості у виготовленні, дешеві, мають чимало показань до їх використання.

Однак, як при клінічному огляді пацієнтів, які користуються метало-пластмасовими протезами, так і при вивченні літературних джерел зустрічаємось з негативними якостями цих протезів: облицювальні полімери не достатньо міцні, змінюються у кольорі протягом часу, відшаровуються та сколюються з металевого каркаса (Штеренберг А.Х., 1988; Павленко О.В., 1989; Фліс П.С., 1991; Яникян І.В., 1997; Гожая Л.Д., 1991).

Недосконалість режимів полімеризації, відсутність необхідного для цього обладнання, відсутність надійного механізму фіксації облицювального полімеру з металевим каркасом протеза призводить до погіршення, а іноді і до руйнування протеза. В літературі ці питання недостатньо висвітлені, потребують подальшого вивчення і наукового обґрунтування для розробки ефективних методів протезування населення України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри пропедевтики ортопедичної стоматології та ортодонтії НМУ по темі: “Підвищення індиферентності до тканин порожнини рота ортодонтичних апаратів і зубних протезів”. Державний реєстраційний номер № 0198007750.

Мета дослідження. Підвищення ефективності незнімного зубного протезування шляхом покращення якості фіксації полімерних облицювальних матеріалів до металевого каркасу.

Завдання дослідження. 1. Вивчити стан суцільнолитих незнімних зубних металопластмасових протезів з різними строками користування ними (6 місяців, 1 рік, 2 роки, 3 роки).

2. Дослідити фізико-механічні властивості облицювальних полімерів у динаміці (після полімеризації і штучного старіння), використовуючи різні засоби затверднення.
3. Удосконалити відомі засоби фіксації полімерних матеріалів на каркасах суцільнолитих незнімних зубних протезів.
4. Розробити ретенційні елементи, що підвищують якість фіксації полімерних облицювальних матеріалів на каркасах суцільнолитих незнімних зубних протезів.
5. Провести порівняльну оцінку макро- і мікромеханічних засобів фіксації облицювальних полімерів на каркасах зубних протезів.

Об'єкт дослідження. Пацієнти, які користувалися суцільнолитими незнімними металево-пластмасовими протезами (242 особи).

Предмет дослідження. Ретенційні елементи, облицювальні полімери, зміни фізико-хімічних властивостей цих полімерів залежно від методів полімеризації, під впливом старіння та їх фіксація на металевому каркасі.

Методи дослідження. Клінічні, фізико-механічні, фізико-хімічні, метод рентген-структурного аналізу полімерів, електронно-мікроскопічні, для оцінки стану змін зубних протезів. Математичні – для оцінки достовірності отриманих результатів.

Наукова новизна. Вперше проведений аналіз використання суцільнолитих незнімних метало-пластмасових протезів (СНМПП). Виявлено, що недосконалість ретенційних елементів каркасу протеза призводить до порушення функціональних та естетичних якостей цих протезів, надано чіткі рекомендації до їх подолання.

Удосконалені макромеханічні елементи для фіксації полімерного облицювального шару на суцільнолитих незнімних зубних протезах. Уперше розроблено мікромеханічні ретенційні елементи, що забезпечують надійну фіксацію полімерного облицювання на металевих каркасах зубних протезів. Розроблено оптимальні режими полімеризації матеріалів “Синма-74”, “Синма-М”, що призводять до покращення фізико-механічних характеристик даних, які зберігаються тривалий час. На підставі проведених експериментальних і клінічних досліджень доведено ефективність застосування запропонованих режимів полімеризації матеріалів “Синма”, а також розроблених нових макро- і мікромеханічних ретенційних елементів при виготовленні СНМПП.

Пріоритетність отриманих результатів підтверджена Патентом України № 24578, МПК 6 А 61 С 5/08 від 04.08.98, та позитивним рішенням на другий винахід за заявкою № 2000010155 від 09.06.2000 р.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновані режими полімеризації матеріалів “Синма-74”, “Синма-М” поліпшують їх фізико-механічні характеристики, що подовжує терміни користування протезами. Дані режими полімеризації надають полімерам більшої міцності та збереження ними первинних властивостей.

Розроблені ретенційні елементи – напівсфери та електролітичне розтравлювання поверхні металевого каркаса зубного протеза, забезпечують надійну фіксацію облицювального полімерного покриття на каркасах суцільнолитих незнімних протезів. При використанні запропонованих ретенційних елементів облицювальний прошарок міцно утримується на поверхні каркаса та не сколюється під впливом жувального навантаження в умовах постійної вологості.

Отримані результати впроваджено в практику ортопедичних відділень стоматологічних поліклінік м.Києва, стоматологічної поліклініки НМУ, Одеського НДІ стоматології, Львівського ДМУ, стоматологічних поліклінік районних центрів Київської області.

Матеріали дисертації використовуються у навчальному процесі, в методичних розробках і лекційному матеріалі на кафедрі пропедевтики ортопедичної стоматології та ортодонтії НМУ ім. акад. О.О.Богомольця.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно опрацьовано наукову літературу з обраної проблеми, проведено всі клінічні та інструментальні методи дослідження, статистичну обробку цифрового матеріалу, узагальнено та систематизовано отримані результати, сформульовано основні положення роботи, зроблено основні висновки та рекомендації. Автором запропоновано режими полімеризації облицювальних полімерів та форми ретенційних елементів, які сприяють подовженню терміну користування СНМПП.

Апробація результатів дисертації та їх публікація. Матеріали дисертації викладені на Всеукраїнській науково-практичній конференції лікарів стоматологів “Актуальні питання стоматології” (м. Полтава, 9 - 10 жовтня 1996 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Актуальні питання стоматології” (м. Одеса, 11-12 вересня 1997р.), 1 Республіканській конференції “Сучасна стоматологія і щелепно-лицьова хірургія” (м.Київ, 15 - 16 січня 1998 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Ортопедична стоматологія та ортодонтія на сучасному етапі розвитку” (22 - 23 лютого 2001 р.).

По темі дисертації опубліковано 17 друкованих робіт, з них 5 журнальних статей фахових видань, рекомендованих ВАК України (з них 2 статті без співавторів), та 10 - як матеріали наукових конференцій, з'їздів, конгресів, 1 патент України на винахід, 1 позитивне рішення про винахід.

Обсяг і структура роботи. Дисертація складається з вступу, огляду літератури, розділу “Матеріали та методи дослідження”, трьох розділів власних досліджень, заключення, висновків,

практичних рекомендацій, списку літератури. Основний текст роботи викладено на 143 сторінках машинопису, ілюстрований 26 таблицями та 29 малюнками. Список літератури містить 194 джерела, з них 134 - вітчизняних та російськомовних, і викладений на 13 сторінках машинопису.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали та методи досліджень. Основна науково-дослідна робота виконана на аналізі результатів обстеження 195 пацієнтів, які користувалися суцільнолитими незнімними метало-пластмасовими протезами (СНМПП) в різні проміжки часу. Ці пацієнти були розподілені на 4 групи, залежно від часу користування протезами: 6 місяців, 1, 2, 3 роки. П'яту групу склали 47 пацієнтів, яким було проведено протезування дефектів зубних рядів по розробленій нами методиці.

В даному дослідженні вік пацієнтів був від 18 до 70 років і представлений трьома групами: 18–32, 33–47; 48–70 років.

Пацієнти були охарактеризовані також по класу та групам дефектів за класифікаціями Бетельмана А.І., по виду прикусу, використанню ними інших протезів у порожнині рота поряд з досліджуваними.

Потім подано характеристику обстеження СНМПП, кількість яких становила 802 протезовані одиниці, виготовлені за загальноприйнятою методикою та 209 одиниць – за методикою запропонованою нами.

При обстеженні штучна коронка була розділена на декілька поверхонь: вестибулярна, оральна, жувальна, ріжуча, апроксимальна (дистальна, мезіальна), присенева та вся облицювальна поверхня у цілому. На представлених поверхнях розглядалися такі негативні зміни, як стирання, відшарування, тріщини, сколювання, зміна первинного кольору. Отримані результати заносили у спеціально розроблені карти.

Експериментальні дослідження.

Дослідження полімерів. Нами було проведено вивчення фізико-механічних показників та структурної організації полімерів “Синма-74”, “Синма-М” та “Эста-1” з метою розробки режимів полімеризації, при використанні яких не спостерігалось б зниження механічних показників цих полімерів у процесі експлуатації.

Для матеріалів “Синма-74”, “Синма-М” розглядалась полімеризація: а) термічна (кипіння на водяній бані); б) під тиском в апараті “ПС-1”; в) комбінований (полімеризація в апараті “ПС-1” з наступним поступовим доведенням на водяній бані).

Для полімера “Эста-1” використовувався єдиний метод затвердіння – фотополімеризація.

На 360 зразках полімерів, які виготовлені згідно ГОСТів, були проведені серії випробувань на міцність при стисканні, ударна в'язкість, деформація при стисканні, стирання. Всі випробування були проведені в динаміці штучного старіння.

Для вивчення структурної організації даних полімерів був проведений рентгенівсько-структурний аналіз на тонкому молекулярному рівні методом дифракції рентгенівських промінів зразками полімерів. Дослідження проводилось за методикою Лауе – “на просвіт” у великих кутах розсіювання за допомогою дифрактометра ДРОН-4 - 07.

Структурна організація полімерів на надмолекулярному рівні була досліджена методом малокутового розсіювання рентгенівських променів зразками полімерів за допомогою малокутової рентгенівської камери КРМ-1 (щілинна колімація первинного рентгенівського променя реалізовувалась за методом Кратке).

Дослідження ретенційних елементів металевого каркаса протеза.

З метою удосконалення макромеханічного механізму фіксації проведено випробування на міцність зчеплення полімеру з металом на 60 металевих зразках з різним розташуванням бусин різного діаметра та 10 зразках з петельними зачепами в якості контрольних. Кожен зразок являв собою поверхню, на якій установлювали бусини діаметром від 0,4 до 0,8 мм, технологічним інтервалом 0,5; 1,0; 1,5 мм та хаотично. На контрольних зразках два петельних зачепи.

З метою розробки мікромеханічного механізму фіксації полімера на поверхні металевого

каркаса протеза були проведені випробування по підборі оптимальних електролітів та режимів їх використання, при яких утворювався б мікрорельєф на поверхні кобальто-хромового сплаву. Для цього були використані 30% розчин сірчаної кислоти, 5% розчин кремнефтористоводневої кислоти та 50% розчин оцтовохлорної кислоти. Для отримання достовірної інформації про ступінь та характер мікрорельєфів у ділянці травлення було проведено металографічне дослідження поверхні шліфів за допомогою електронної растрової мікроскопії. Щоб визначити механічні характеристики металу після травлення, проведений металознавчий аналіз зламу 20 зразків після випробування на визначення межі міцності при розриві. Випробування проводилось згідно ГОСТів.

Для з'ясування питання про найоптимальніші режими обробки металевої поверхні та використання тих чи інших форм ретенційних елементів була проведена оцінка залежності сил зчеплення полімеру з металом, на якому було утворено 9 варіантів ретенційних елементів. 1 поверхня - гладка, без ретенційних зачепів; 2 поверхня мала ретенційні бусини діаметром 0,8 мм; 3 поверхня мала ретенційні бусини 0,8 мм, які після заміни воску на метал були зрізані на свого діаметра; 4 поверхню було піддано електролітичному розтравлюванню в розчині 5% кремнефтористоводневої кислоти; 5 – підлягала обробці у піскоструменевому апараті; 6 поверхня була комбінацією п'ятої та третьої; 7 – комбінація третьої та четвертої; 8 поверхня підлягала магнітронній обробці; 9 - була комбінацією третьої та восьмої поверхонь. Дослідження проведене для трьох згаданих раніше полімерів у динаміці штучного старіння у клімо-термокамері, при 100% вологості і температурі 37°C. Для кожного полімеру кількість зразків становила 90.

Результати досліджень. При обстеженні 184 протезованих одиниць, виготовлених за загальноприйнятою методикою, у 42 пацієнтів уже через 6 місяців користування СНМПП спостерігалось відшаровування облицювання від металевого каркаса на оральній та приясеневій поверхнях у 49 випадках. Другим по частоті з'явлення було стирання на жувальній, ріжучій поверхнях - 28. Третє місце в цій низці займали просвічування ретенційних елементів через шар облицювального полімеру на 40 штучних коронках. Найбільш уразливими були жувальна, оральна та приясенева поверхні.

Через один рік користування СНМПП у 49 пацієнтів на 177 протезованих одиницях було зареєстровано: 111 випадків стирання облицювання на жувальній та ріжучій поверхнях; 84 відшарування на оральній та приясеневій поверхнях; зміни первинного кольору полімеру в бік ясно-сірого на приясеневій поверхні у 66 випадках.

У 51 пацієнта, у яких була встановлена 231 одиниця СНМПП, через два роки користування ними домінували такі дефекти, як стирання – 140, на жувальній та ріжучій поверхнях; відшарування – 188, на оральній та приясеневій поверхнях; 132 - зміни кольору в бік ясно-сірого на приясеневій, оральній та жувальній поверхнях.

До третього року спостереження у 53 пацієнтів, які користувалися 210 одиницями СНМПП, стирання було у 122 випадках на жувальній та ріжучій поверхнях; зареєстровано 30 сколювань на вестибулярній, оральній, жувальній поверхнях та всього облицювання в цілому; 7 коронок мали тріщини; відшаровування у 215 випадках на оральній та приясеневій поверхнях; зміни первинного кольору на оральній, приясеневій та всього облицювання в цілому зареєстровано у 240 випадках .

Результати клінічного аналізу користування СНМПП свідчать про те, що основні недоліки цих протезів - ненадійний механізм зчеплення полімеру з металевим каркасом та невисока міцність самого полімеру.

Рівень адгезії полімерних матеріалів до металевої поверхні зубного протеза визначається не тільки властивостями прошарку між металом і полімером, але і властивостями самих полімерних матеріалів. Відомо, що фізико-механічні і фізико-хімічні показники визначають як тривалість експлуатації облицюваних протезів, так і можливість появи сколювань та інших дефектів; з другого боку, детермінують стабільність властивостей облицювання протягом тривалого періоду

експлуатації протеза.

У зв'язку з наявністю залежності експлуатаційних властивостей матеріалів "СИНМА" від умов їхньої полімеризації були вивчені фізико-механічні властивості цих матеріалів з метою формування рекомендацій найоптимальніших режимів їх твердіння і прогнозування стабільності їх властивостей. Поряд з цим вивчалися властивості матеріалу "ЕСТА-1" (виробництво фірми "ЕСТА", Україна), що твердіє під дією світла.

. Після проведеного підбору режимів полімеризації матеріалів "Синма-74", "Синма-М" та перевірки їх механічних якостей було з'ясовано, що найефективнішим засобом твердіння виявився комбінований спосіб, який включає послідовне твердіння матеріалів "Синма" всіх модифікацій у приладі ПС-1 (ПС), із наступним їх кип'ятінням (КИП). Саме для зразків, що тверділи цим способом, характерна найбільша упорядкованість молекулярної структури, найвищий показник ступеня полімеризації і як наслідок цього - найліпші фізико-механічні показники.

Наведені дані свідчать про те, що у вихідному стані, поряд із матеріалом Еста-1, найкращі механічні характеристики мають матеріали "Синма-М" і "Синма-74", які плімеризувалися комбінованим способом (ПС+КИП): мінімальне стирання

$0.95 \pm 0,03 \text{ мм}^3$ та деформацію при стисканні $36 \pm 1,5\%$, максимальну міцність при стисканні $24,9 \pm 1,2 \text{ кг/см}^2$, ударну в'язкість $13,6 \pm 0,5 \text{ кгсЧсм/см}^2$. Спільне використання технологій КИП і ПС призводить до різкого покращення вихідних механічних характеристик полімерних матеріалів у порівнянні з роздільним застосуванням тих самих технологій. Комбінований метод полімеризації забезпечує найкращі показники фізико-механічних характеристик для зразків підданих штучному старінню, незважаючи на зміни їх у гірший бік, порівняно з вихідними даними, вони залишаються кращими серед розглянутих. Це дозволяє розглядати комбінований метод як такий, що покращує експлуатаційні якості суцільнолитих незнімних протезів, облицьованих полімерами, та підтверджується розглядом структури полімерів "Синма" на молекулярному та надмолекулярному рівнях.

Властивості високомолекулярних з'єднань залежать від багатьох факторів, головним із яких є розмір молекулярної маси, хімічна будова, розмір і форма ланцюга атомів молекули, чистота вихідних полімерів. Чим довший ланцюг макромолекули, тим вищі механічні властивості полімеру.

Композиція "Синма-М", також як і композиція "Синма-74", має полімерну матрицю. На це вказує присутність на її дифрактограмах двох дифузійних максимумів $2\theta = 13,8^\circ$ і $2\theta = 30^\circ$ (Рис. 1).

Про існування часткового упорядкування карболанцюгів (існування мікроділянок з елементами далекого структурного упорядкування) у зразку композиції "Синма-М", отриманої комбінованим способом, дозволяє судити про присутність на його дифрактограмі слабо вираженого дискретного максимуму ($2\theta = 13^\circ$), що може сприяти збільшенню його міцностних властивостей. Проте відповідність експериментальної і розрахункової кривої дифракції цього зразка композиції "Синма-74" (Рис. 1, а), указує на більш низькі його фізико-хімічні характеристики, порівняно з відповідним зразком композиції "Синма-М".

Рис.1. Рентгенівські дифрактограми "свіжовиготовлених" (а) і "застарілих" (б) зразків "Синма-М", полімеризованих методами: 1 - термічним; 2 - ПС; 3 - ПС+термічним

Водночас, істотну залежність структурної організації від способу полімеризації виявляють застарілі зразки композиції "Синма-М", як впливає з їх кривих рентгенівської дифракції (Рис.1, б). Це впливає, насамперед, із присутності дискретних максимумів на дифрактограмах зразків композиції, що полімеризовані термічним і ПС способом, добре вираженого ($2\theta = 15,2^\circ$) на

дифрактограмі зразка, отриманого ПС способом, що характеризують існування в об'ємі цих зразків композиції "Синма-М" мікроділянок ($\lambda = 90 \text{ \AA}$) з елементами далекого трансляційного порядку в розташуванні карболанцюгів.

Істотне збільшення інтенсивності розсіювання в ділянці першого інтерференційного максимуму реалізується на дифрактограмі застарілого зразка композиції "Синма-М", отриманого комбінованим способом. При цьому, на відміну від свого свіжовиготовленого аналога, його експериментальна крива дифракції значно перевищує по інтенсивності (в ділянці першого максимуму) адитивну криву (Рис. 1, б), що вказує на підвищення упорядкованості в розташуванні карболанцюгів в об'ємі цього зразка в міру старіння.

На відміну від полімерних композицій "Синма-74" і "Синма - М", композиція "Еста-1", що полімеризується світлом, має на дифрактограмах свіжовиготовленого і застарілого зразка один дифузійний максимум ("аморфне гало"), кутове положення якого $2\theta = 19,3^\circ$.

Це свідчить про те, що ця композиція має полімерну основу, що відрізняється від вище розглянутих композицій хімічною будовою.

Відповідно до розглянутої вище структурної організації досліджуваних акрилатних полімерних композицій на тонкому рівні, знаходяться і дані про їх мікрогетерогенну структуру. Так, відсутність інтерференційного максимуму на кривій малокутового розсіювання рентгенівських променів свіжовиготовленим термічним методом зразком композиції "Синма-74" (Рис. 2.) свідчить про гомогенний розподіл макромолекул (як карболанцюгових, так і гетероатомних бічних відгалужень) у його об'ємі (крива 1). Водночас на кривих розсіювання свіжовиготовлених зразків (ПС і комбінованим методами) цієї композиції є присутнім слабо виражений ($2\theta = 60^\circ$), для першого зразка, і більш інтенсивний ($2\theta = 100^\circ$), для зразка отриманого комбінованим методом, дифузійні максимуми (криві 2 і 3), що характеризують існування в цих зразках надмолекулярних утворень (кристалітів), розподіл яких в обсязі полімерної композиції має частково упорядкований характер.

На відміну від свіжовиготовлених, застарілі зразки композиції "Синма-74", мають гомогенний розподіл макроланцюгів у їхньому обсязі (Рис. 2, криві 4 - 6).

Рис.2. Криві малокутового розсіювання рентгенівських променів свіжовиготовленими (1-3) і застарілими (4-6) зразками композиції "Синма- М", полімеризованих такими методами: 1 - термічним; 2 - ПС; 3 - ПС+термічним.

Таким чином, проведені дослідження дозволили виявити вплив на структурну організацію полімерних композицій як способу їхньої полімеризації, так і факторів старіння при цьому. Найбільше упорядкований розподіл макроланцюгів у обсязі полімерних композицій типу "Синма" реалізується при полімеризації їх ПС і комбінованим методом.

Зразки матеріалу "Синма-М" показують більш регулярну будову макроланцюгів при полімеризації комбінованим методом на свіжовиготовлених зразках, а також ми спостерігаємо, що міцнісні характеристики цієї композиції практично не знижуються в результаті старіння. Встановлено так само, що в зразках композиції "Еста-1" (свіжовиготовленої) відзначається перевищення структурного рівня, порівняно з композицією "Синма-М" (комбінований свіжовиготовлений) більше чим на порядок (понад 10 разів). Проте застарілий зразок цієї композиції виявляє свою спроможність до послаблення, що призводить до зниження механічних властивостей внаслідок експлуатації.

Однією з основних хиб металопластмасових коронок є ненадійність кріплення облицювального матеріалу. Запропоновано різні механічні способи з'єднання пластмаси з

металевою суцільнолитою основою. На жаль, не вказано найліпші, при використанні яких забезпечувалася б надійна фіксація полімеру на металевому каркасі.

За результатами наших дослідів, найбільшою утримуючою силою, рівною $110,8+8,6 \text{ кГ/мм}^2$, мають бусини з первинним $\varnothing 0.8 \text{ мм}$, зрізані на \varnothing , з інтервалом встановлення $0,5 \text{ мм}$ ($p < 0,001$) – це оптимальні параметри при використанні макромеханічного механізму фіксації. Однак макромеханічних ретенційних елементів не достатньо для утримання полімерного облицювання. В місцях між ретенційними елементами (кульками) буде відсутній будь-який зв'язок між двома різнорідними матеріалами. Неможливо розмістити ретенційні кульки також і у приясеневій частині коронки протеза. В цих місцях поверхня каркаса лишається абсолютно гладкою. У процесі експлуатації, при постійному жувальному навантаженні, саме в цих місцях насамперед відбувається відшаровування полімеру від каркаса, в утворений простір потрапляє ротова рідина і як результат – зміна початкового кольору, розтріскування і сколювання облицювання. З метою утворення мікромеханічних ретенційних елементів на усій поверхні металевого каркаса був проведений ретельний добір режиму травлення, при якому спостерігається не хаотична виразка (роз'їдання) сплаву, а топографічне розтравлення по межах зерен з утворенням мікрорельєфів, що використовуються як ретенційні елементи.

У даній роботі подано результати комплексу досліджень по добору режимів електрохімічного травлення сплаву КХС (ТУ 64 – 2 – 162 - 77Е) з метою створення ретенційних мікрорельєфів на поверхні металевого каркаса суцільнолитих протезів для збільшення як загальної площі зіткнення (контакту) металеві поверхні з облицювальним матеріалом, так і підвищення енергії активації приповерхневого прошарку, що у свою чергу сприяє сумарному ефекту зростання сил зчеплення (прилипання) у бінарній композиції метал-полімер.

Як показали досліди, електроліт на основі сірчаної кислоти має не дуже велику спроможність до розсіювання, тому було доцільним проведення дослідів і з електролітами іншого складу: 5% розчином кремнефтористоводневої кислоти H_2SiF_6 і електролітом суміші оцтовохлорної кислоти (50% льодяної оцтової кислоти, 5% хлорної кислоти, 5% гліцерину, 40% води), що може травити і полірувати.

Останній травник при всіх попередньо випробуваних режимах чинив на сплав КХС лише слабкий поліруючий вплив і основний комплекс досліджень був направлений на добір режимів травлення в розчині H_2SiF_6 .

Виявлено, що при електролітичній анодній обробці сплаву КХС у розчині H_2SiF_6 при потенціалі 3,3 В, протягом 5 хвилин та струмі від 0,17 до 0,36 А/см² спостерігається вибірне розтравлення металу по межах зерен і дендритних утворень, за рахунок чого відбувається і формування морфологічно однорідних конусоподібних мікрорельєфів висотою 50 - 80 мкм і діаметром близько 50 мкм, розміщених практично з однаковою щільністю на одиниці площі металевого каркаса. Така топологія мікрорельєфів призводить до істотного збільшення механічної складової сил зчеплення бінарної композиції метал-полімер насамперед за рахунок зростання на 25 - 40% площі травленої поверхні металеві підложки. Дійсно, відповідно до запропонованої нами формули розрахунку додаткової площі поверхні, що виникла при утворенні конусоподібних мікрорельєфів підложки, вона повинна складати $S_{\text{додатк.}} = \varnothing * R * L * N$, де R - середній радіус мікрорельєфів-конусів 25 мкм, L - середній розмір твірної конусів $\varnothing 80 \text{ мкм}$ і N - середня кількість

мікрорельєфів-конусів, що утворилися на одиниці площі $1 \text{ мм}^2 \varnothing 5000$.

Адгезія покращується також і за рахунок утворення так званого скріпного каркаса з регулярно розміщеної множини мікроретенційних пунктів. Відомо, що при формуванні макромеханічних ретенційних елементів через їх великий радіус не забезпечується

достатньо щільне зчеплення (прилягання) облицювання до поверхні металевого каркаса в міжретенційних западинах. При напівсфероїдальних мікрорельєфах, що отримані при електрохімічному протравленні, завдяки їх значно меншому радіусу, піднутрення щільніше заповнюється полімером. Повна заповнюваність міжретенційних западин, по-перше, істотно підвищує корозійну стійкість металевого каркаса за рахунок зменшення ширини мікрощілини (дифузійного зазору), що утворюється між прошарком лицевального матеріалу і металом і механічному блокуванню при цьому дифузійних шляхів міграції іонів біологічної рідини уздовж мікрощілин. По-друге, більш щільна заповнюваність піднутрень збільшує площу контактної прошарку метал-полімер, що дозволяє свідчити про зростання абсолютної числової величини сумарного вектора сил зчеплень.

При запропонованому способі електролітичного травлення візуально не виявляється стоншення каркаса металевого протеза, бо при дослідженні поверхні методами оптичної мікроскопії визначено, що протравлений поверхневий прошарок досягає глибини 50 - 80 мкм, що істотно менше товщини виливка. Такий метод травлення дає змогу припускати, що не відбувається зниження міцнісних характеристик металеві основи. Для дослідного підтвердження цього положення були проведені випробовування механічних характеристик. Металознавчий аналіз поверхні зламу зразків після дослідів на визначення межі міцності на розрив довів, що електролітичне протравлення поверхні металевого каркаса суцільнолитого протеза по запропонованій методиці з метою створення мікрорельєфів-ретенцій, не впливає на міцнісні властивості металу-підложки і може бути використане технологічно для підвищення сил зчеплення композиції метал - полімер.

Розглядаючи питання про найоптимальніші режими обробки металевих поверхонь та форм використовуваних ретенційних елементів, було проведено оцінку залежності сили зчеплення підготовленої металеві поверхні з полімером. Результати свідчать, що найвищі показники відзначено для ретенційних елементів, утворених електролітичним розтравлюванням металеві поверхні у поєднанні з напівсферами (сфери, зрізані на $\frac{1}{2}$ свого діаметру після відливки металевого каркаса)

Примітка: * - $p < 0,05$ порівняння з №4 і №7.

Рис. 3. Характеристика сил зчеплення залежно від типу обробки поверхні для полімеру "Синма-М".

Наведені дані свідчать про залежність сили зчеплення двох поверхонь від методу їх обробки і форми ретенційних елементів.

Із результатів експериментальних досліджень виходить, що найперспективнішим для облицювання суцільнолитих незнімних зубних протезів є матеріал "Синма-М", полімеризований комбінованим способом, та "Еста-1" – матеріал затверджуваний світлом. Для їх утримання на поверхні каркаса раціональне утворення макро- та мікроретенційних елементів у вигляді зрізаних бусин з наступним електролітичним розтравлюванням.

Було проведено клінічну апробацію наданого методу виготовлення СНМПП. Ми досліджували динаміку накопичення дефектів, які з'являються на цих протезах під час користування ними, у пацієнтів контрольної та основної груп.

У пацієнтів контрольної групи ($n = 42$), які мали 184 одиниці СНМПП кількість різних дефектів за перше півріччя становила 35%, а у пацієнтів основної групи ($n = 47$) на 209 одиницях СНМПП дефектів не зареєстровано.

Через рік спостереження кількість дефектів у 49 пацієнтів контрольної групи із 177 протезованими одиницями відмічалось 60% дефектів на штучних коронках. З іншого боку, у 47 пацієнтів контрольної групи з 209 протезованими одиницями дефекти становили 4%.

До дворічного строку користування протезами у 51 пацієнта контрольної групи на 231 протезованій одиниці виявлено 78% дефектів, а у 47 пацієнтів основної групи до цього часу на 209 штучних коронках спостерігалось до 42% дефектів.

Порівняння частоти з'явлення дефектів штучних коронок по строкам спостереження виявило наявність суттєвих розбіжностей у порівнюємих групах .

Рис. 4. Накопичення появи дефектів на СНМПП у пацієнтів контрольної та основної груп (а) і питома вага (б) цих дефектів на одну одиницю протеза по термінах спостереження.

Оцінка питомої ваги цих дефектів у перерахунку на одну одиницю протеза (Рис.4, б) також свідчить про розбіжності використовуваних технологій та переваги запропонованої технології виготовлення СНМПП перед загальновідомою.

МЕТОДИКА ВИГОТОВЛЕННЯ СУЦІЛЬНОЛИТИХ НЕЗНІМНИХ МЕТАЛЕВОПЛАСТМАСОВИХ ПРОТЕЗІВ.

Після моделювання воскової репродукції металевго каркаса зубного протеза на ньому, за допомогою електрошпателя – зонда розташовували ретенційні бусини діаметром 0,8 мм з технологічним інтервалом 0,5 мм. Після цього проводили заміну воску на кобальто-хромовий сплав. На відлитому металевому каркасі протеза зрізали ретенційні кульки на ? діаметра, утворювали нову геометричну форму ретенційних елементів – напівсферу. Підготовлений таким чином металевий каркас піддавали електролітичній обробці у розчині кремнефтористоводневої кислоти при потенціалі 3,3 В протягом 5 хвилин та струмі від 0,17 до 0,36 А/см² , утворюючи тим самим мікроретенційні елементи на всій поверхні металевго каркаса, та збільшуючи площу зчеплення між двома матеріалами. Потім, на підготовлений металевий каркас наносили полімерне облицювання, та стверджували його таким чином: полімеризація в апараті "ПС-1" протягом 6-10 хвилин, під тиском 4 - 5 атм., температурі 100 - 120°C (можлива пошарова полімеризація) та подальше нагрівання на водяній бані протягом 20 хвилин і кип'ятіння 20 хвилин з наступним поступовим охолодженням.

ВИСНОВКИ

1. Автором виконано актуальне завдання ортопедичної стоматології – підвищена ефективність незнімного зубного протезування за рахунок удосконалення технології виготовлення суцільнолитих металевго-композитних протезів, технології фіксації полімерного облицювання до металевго каркаса зубного протеза та оптимізації умов полімеризації облицювального шару.
2. Дослідження пацієнтів з металевго-пластмасовими незнімними зубними протезами з терміном фіксації в порожнині рота від 6 місяців до 3-х років показало, що ця технологія має низку недоліків, які у віддалені строки користування цими протезами призводять до зміни первинного кольору облицювання, його стиранню, відшаруванню, розтріскуванню та сколюванню з поверхні металевго каркаса. У 35% випадків через це спостерігається через 6 місяців, у 60% - через рік, у 78% - через два роки та через три роки вони становили 86 %.
3. Згідно дослідження найефективнішим способом полімеризації матеріалів "Синма" є комбінований спосіб, який складається з пошарової полімеризації у апараті ПС-1 протягом 10 хвилин при температурі 120⁰С під тиском 4 атмосфери з наступним доведенням на водяній бані: нагрівання 20 хвилин, кипіння 20 хвилин та помірне охолодження протягом 20 хвилин.
4. Для полімерів, які полімеризовані комбінованим способом, характерні найліпші фізико-механічні показники, - мінімальне стирання $0.95 \pm 0,03$ мм/м³ та деформація при стискуванні $36 \pm 1,5\%$, максимальна міцність при стисткуванні $24,9 \pm 1,2$ кг/см² та ударна в'язкість $13,6 \pm 0,5$ кгсЧсм/ см², які не знижуються у процесі експлуатації та "старіння".
5. Рентгено-структурний аналіз облицювальних полімерів показав, що матеріали "Эста-1" (фотополімеризація) та "Синма-М" (полімеризація комбінованим способом) мають найбільш регулярну будову макроланцюгів, яка не порушувалась у процесі експлуатації цих

матеріалів. Саме така побудова макроланцюгів сприяє уповільненню процесів “старіння” та стійкості основних показників облицювальних полімерів у процесі їх використання. Останнє є підставою для використання цих матеріалів як облицювальних і прогнозування стійкості естетичних якостей протягом не менш як три роки.

6. Для поліпшення якості фіксації полімерних матеріалів на каркасах суцільнолитих незнімних протезів є доцільним використовувати ретенційні елементи нової геометричної форми – напівсфери (первинний діаметр сфери 0.8 мм), розташованих з інтервалом 0.5 мм – макромеханічний механізм фіксації. Це дає змогу розташувати ретенційні елементи у пришийковій частині металевго каркаса коронки та забезпечує можливість використання такого протезування на зубах з низькою коронковою частиною.
7. Для збільшення площі зчеплення бінарною композицією метал-полімер рекомендовано електролітичне розтравлювання (5% розчин кремнійфтористоводневої кислоти при щільності електричного струму від 0,17-0,36 А/см², напрузі 3,0-3,3 В, протягом 5 хвилин при температурі 20-25⁰С) поверхні каркаса суцільнолитого незнімного протеза із КХС для формування морфологічно однакових мікрорельєфів – мікромеханічний механізм фіксації. Площа зчеплення полімерного облицювання з металевим каркасом збільшується на 25-40%.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Через 6 місяців користування СНМПП, виготовленими за загальноприйнятою методикою, помічається зниження функціональних та естетичних якостей протезів. Це виражається у зміні первинного кольору облицювального полімеру, його відшаруванню від металевго каркаса протеза. Особливо ураженими є приясеневі ділянки штучної коронки, де утруднена механічна фіксація двох різнорідних матеріалів. Також спостерігається стирання облицювального полімеру на жувальній поверхні протеза. Під дією жувального навантаження в умовах 100% вологості усі згадані ускладнення призводять до відшаровування та сколювання облицювання з поверхні металевго каркаса зубного протеза.
2. Стертість облицювання призводить до зменшення висоти прикусу, перевантаженню інших груп зубів та больового синдрому у скронево-нижньощелепному суглобі.
3. При виготовленні СНМПП за загальноприйнятою методикою пропонуємо не покривати жувальні поверхні штучних коронок полімером на верхній щелепі та лишати повністю металевими моляри на нижній щелепі.
4. Для поліпшення фізико-механічних показників полімерів “Синма” та утримання їх у процесі експлуатації протезів, які облицювані даним матеріалом, рекомендовано використовувати комбінований метод полімеризації.
5. Покращення якості фіксації, використовуючи макромеханічний механізм, можна досягнути шляхом утворення ретенційних елементів у вигляді напівсфери (первинний діаметр бусин 0,8 мм) з інтервалом розташування 0,5 мм. Це дозволяє знизити товщину СНМПП та використовувати його на зубах з низькою клінічною коронкою.
6. Для утримання облицювального шару у приясеневій ділянці, де передовсім з’являється відшарування і зміна кольору полімеру, та на ділянках між ретенційними бусинами рекомендуємо електролітичне розтравлювання поверхні металевго каркаса з утворенням мікроретенційних елементів, збільшуючи площу зчеплення полімеру з металом.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Повышение качества цельнолитых несъемных зубных протезов с пластмассовой облицовкой // Вісник стоматології. – 1997. - № 4 (16). – С.706-708 (співавт. Фліс П.С.).
2. Метод відновлення зруйнованої коронкової частини передніх зубів при незавершеному формуванні кореня // Новини стоматології. – 1997. - № 4 (13). – С.6-8 (співавт. Фліс П.С., Вознюк В.П., Тріль С.І).
3. Особливості впливу умов полімеризації на властивості композитних матеріалів // Новини стоматології. – 1998. - № 1(14). – С.8-11 (співавт. Неспрядько В.П., Шевченко В.К., Подчерняєв О.І.).

4. Повышение прочности связи по поверхности раздела металл – полимер на несъемных протезах с облицовкой // Вісник стоматології. – 1998. - № 1 (17). – С.131-137.
5. Влияние режимов травления на создание поверхностной микронеоднородности кобальто-хромовых сплавов (КХС) с целью повышения адгезии при нанесении облицовочных материалов // Вісник стоматології. – 1998. - № 1 (17). – С.83-86.
6. Патент за заявкою № 97062946 Україна, МПК 6 А 61 С 5/08. Спосіб виготовлення суцільнолитого незнімного протеза / Фліс П.С., Бабаскін Ю.І. – Заявлено 20.06.97.
7. Рішення про видачу патенту на винахід без проведення експертизи по суті. Реєстраційний номер заявки 2000010155 Україна, МПК 6 А 61 С 13/09. Суцільнолитий незнімний кобальто-хромовий зубний протез та спосіб його виготовлення / Фліс П.С., Максюта І.І., Бобокал А.М., Вознюк В.П. – Заявлено 10.01.2000.
8. Прискорене лікування ясен нетрадиційними методами у осіб Чорнобильської зони, після препарування зубів під суцільнолиті мостовидні протези // Мат. доп. наук.-практ. конф. “Чернобыль и здоровье населения”. – Киев, 25 - 26 апреля 1994. – С.142-143 (співавт. Фліс П.С., Чепига О.М., Омельчук М.А.).
9. Визначення найбільш використовуваних кольорів матеріалів світлового затвердіння (фотополімерів) для покриття суцільнолитих мостовидних протезів // Мат. доп. наук.–практ. конф. “Актуальні проблеми ортопедичної стоматології”. – Івано-Франківськ, 1995. – С.121 (співавт. Фліс П.С., Новаківська Г.В.).
10. Изучение реакции окружающих тканей при имплантации сплавов: "Кераден", "Пластокрист" // Мат. доп. Всеукраїнської наук.-практ. конф. “Основні стоматологічні захворювання, їх профілактика та лікування”. – Полтава, 1996. – С.51 (співавт. Фліс П.С., Омельчук М.А.).
11. Клиническая оценка цельнолитых несъемных протезов // Мат. доп. Всеукраїнської наук.-практ. конф. “Основні стоматологічні захворювання, їх профілактика та лікування”. – Полтава, 1996. – С.229-230 (співавт. Фліс П.С., Бабаскін Ю.І., Вознюк В.П.).
12. Определение литейных характеристик нового биоинертного сплава "Пластокрист" // Збірник наукових праць “Питання ортопедичної стоматології”. – Полтава, 1997. – С.123-124 (сівавт. Фліс П.С., Омельчук М.А., Максюта І.І., Дорошенко С.І.).
13. Применение отечественной массы "Ультрапалин" при изготовлении несъемных зубных протезов // Сборник тез. 1 Республиканской конф. "Современная стоматология и челюстно-лицевая хирургия". – Киев, 1998. – С.275 (співавт. Фліс П.С., Бобокал А.М., Горбань С.А.).
14. Повышение эстетических и механических свойств полимеров, применяемых для облицовки цельнолитых несъемных зубных протезов // Сборник тез. 1 Республиканской конф. "Современная стоматология и челюстно-лицевая хирургия". – Киев, 1998. – С.280-281 (співавт. Фліс П.С., Бобокал А.М., Довбенко С.А.).
15. Поиск методов повышения качества фиксации полимеров к металлическому каркасу зубных протезов // Сборник тез. 1 Республиканской конф. "Современная стоматология и челюстно-лицевая хирургия". – Киев, 1998. – С.282-283 (співавт. Фліс П.С., Вознюк В.П., Дудко В.Д., Кондратюк О.В.).
16. Поліпшення якості фіксації полімерного покриття на каркасах суцільнолитих незнімних протезів // Мат. 1 (8) з'їзду Асоціації стоматологів України, 30 листопада – 2 грудня 1999 р. – С.432 (співавт. Фліс П.С., Бобокал А.М.).
17. Клінічний досвід застосування незнімних протезів, облицьованих вітчизняною керамічною масою “Ультрапалін” // Мат. 1 (8) з'їзду Асоціації стоматологів України, 30 листопада – 2 грудня 1999 р. – С.432 (співавт. Фліс П.С., Бобокал А.М., Горбань С.А., Стьопкін В.І.).

АНОТАЦІЯ

Скрипник І.Л. Порівняльна оцінка методів фіксації різноманітних облицьовальних матеріалів на каркасі суцільнолитих незнімних протезів. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.22 – стоматологія. – Національний медичний університет ім. акад. О.О.Богомольця, Київ

2001.

Дисертація присвячена аналізу використання суцільнолитих незнімних металево-композитних протезів, та обґрунтуванню заходів, направлених на покращення якості фіксації полімерного облицювання на металевому каркасі зубного протеза та підвищення властивостей самих облицювальних полімерів. Під час користування СНМПП, виготовленими за загальноприйнятою методикою, помічається зниження функціональних та естетичних якостей протезів. Це виражається у зміні первинного кольору облицювального полімеру, його відшаруванню від металевого каркаса протеза, особливо у приясеневій ділянці штучної коронки, де утруднена механічна фіксація двох різнорідних матеріалів. Спостерігається стирання облицювального полімеру на жувальній поверхні протеза, під дією жувального навантаження.

Розроблено режими полімеризації пластмаси “Синма–74” та “Синма–М”, при яких підвищуються механічні показники цих матеріалів та зберігаються протягом часу.

Удосконалено методи макромеханічного механізму фіксації полімерів на металевих каркасах – запропоновано ретенційні елементи нової геометричної форми у вигляді напівсфери. Подано режими електролітичного розтравлювання поверхні металевого каркаса зубного протеза та утворення мікромеханічних ретенційних елементів на усій його поверхні. Це збільшує площу зчеплення між двома різнорідними матеріалами.

Поліпшені механічні показники облицювальних полімерів і підвищена якість фіксації їх на металевому каркасі суцільнолитого незнімного протеза дозволяє подовжити термін користування цими протезами із збереженням естетичних та функціональних якостей.

Ключові слова: суцільнолитий незнімний металево-композитний протез, облицювальні полімери, ретенційні елементи, режими полімеризації, мікромеханічна фіксація, макромеханічна фіксація.

АННОТАЦИЯ

Скрипник И.Л. Сравнительная оценка методов фиксации различных облицовочных материалов на каркасе цельнолитых несъемных протезов. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.22 – стоматология. – Национальный медицинский университет им. акад. А.А.Богомольца, Киев 2001.

Диссертация посвящена изучению вопроса фиксации облицовочных полимеров на каркасах несъемных зубных протезов, анализу использования цельнолитых несъемных металлопластмассовых протезов (ЦНМПП) и обоснованию мероприятий, направленных на улучшение их качества. Были обследованы 195 пациентов, которые на протяжении от 6 месяцев до 3 лет пользовались ЦНМПП, изготовленными общепринятой методике. Они составили 4 группы: первую группу составили пациенты, которые пользовались ЦМПП на протяжении 6 месяцев, вторую группу представили пациенты, пользовавшиеся ЦНМПП на протяжении 1 года, третью – на протяжении 2 лет и четвертую – на протяжении 3 лет. Пятую группу составили 47 пациентов, которые пользовались протезами, изготовленными по предлагаемой нами методике.

Общее количество единиц ЦНМПП (искусственных коронок и фасеток) составило 1011. Определили, что при использовании ЦНМПП, изготовленных по общепринятой методике, наблюдается снижение функциональных и эстетических качеств протезов. Это выражается в изменении первоначального цвета облицовочного полимера, его отслоении от металлического каркаса, особенно в придесневых участках искусственной коронки, где затруднена механическая фиксация двух разнородных материалов. Наблюдается истирание облицовки на жевательной поверхности, где имеет место жевательная нагрузка. На жевательной поверхности встречаются трещины эстетического покрытия, а под действием жевательной нагрузки при 100% влажности в этих участках натупает отслоение полимера и скол с поверхности металлического каркаса.

Анализ результатов клинического обследования ЦНМПП в процессе их эксплуатации свидетельствует о том, что основные недостатки этих протезов – ненадежный механизм

фиксации облицовочного полимера с металлическим каркасом и невысокая прочность самого полимера.

Исходя из зависимости эксплуатационных свойств материалов "СИНМА" от условий их полимеризации, был проведен подбор режимов отверждения полимеров "Синма-74" и "Синма-М" при которых их механические показатели были бы наилучшими. Определили, что наиболее эффективным оказался комбинированный метод полимеризации, заключающийся в последовательном отверждении полимера в аппарате "ПС-1" (ПС), с последующей полимеризацией на водяной бане (КИП). Как показал рентгенструктурный анализ именно для полимеров, отвержденных комбинированным способом характерна наибольшая упорядоченность молекулярной структуры - наивысший показатель степени полимеризации. Высокий показатель полимеризации обеспечивает наилучшие механические показатели:

минимальное истирание $0.95 \pm 0,03 \text{ мм/м}^3$ и деформация при сжатии $36 \pm 1,5\%$, максимальная прочность при сжатии $24,9 \pm 1,2 \text{ кг/см}^2$, ударная вязкость $13,6 \pm 0,5 \text{ кгсЧсм/см}^2$. В процессе старения наблюдается снижение этих показателей, но они остаются наилучшими среди исследуемых.

Одним из основных недостатков металлопластмассовых протезов является ненадежный механизм крепления облицовочного материала к металлическому каркасу. Проведено испытание прочности сцепления металлических поверхностей, на которых установлены ретенционные бусины различного диаметра и формы (от 0,4 мм до 0,8 мм, а так же 0,8 мм, срезанные на ? диаметра, расположенными в технологичном интервале 0,5; 1,0; 1,5 мм или хаотично) с полимерным облицовочным покрытием. Установлено, что наибольшей удерживающей силой, равной $110,8 \pm 8,6 \text{ кГ/мм}^2$ обладали бусины с первоначальным ? 0.8 мм, срезанные на ? своего диаметра с интервалом установки 0,5 мм ($p < 0,001$). Это оптимальная топография расположения ретенционных элементов при использовании макромеханического механизма фиксации полимерной облицовки на цельнолитом каркасе зубного протеза. Однако макромеханических ретенционных элементов недостаточно для удержания полимера на металлическом каркасе. В местах между ретенционными бусинами и придесневых участках искусственной коронки поверхность каркаса остается абсолютно гладкой. В процессе эксплуатации протеза при жевательной нагрузке именно в этих местах происходит отслоение полимера от каркаса, в образованное пространство попадает ротовая жидкость и в результате этого происходит изменение цвета эстетического покрытия и его скалывание. Поэтому был проведен комплекс исследований по подбору режимов электролитического растравливания поверхности металлического каркаса для создания макромеханических ретенционных элементов. Доказано, что при электролитической анодной обработке кобальто-хромового сплава в 5% растворе кремнефтористоводородной кислоты, на поверхности металлического каркаса формировались морфологически однородные конусоподобные микрорельефы высотой 50-80 мкм и диаметром 50 мкм. Такая топология микрорельефов позволяет увеличить площадь сцепления бинарной композиции "металл-полимер" на 25 - 40%.

Рассматривая вопрос о выборе наиболее оптимальных ретенционных элементов, позволяющих надежно удерживать облицовочное покрытие на металлическом каркасе зубного протеза, была проведена оценка зависимости сил сцепления трех видов полимеров с 9 комбинациями ретенционных элементов. Результаты свидетельствуют, что наиболее высокие показатели определялись для комбинации ретенционных элементов в виде полусфер (первоначальный диаметр 0,8 мм, срезанный на ? диаметра после отливки каркаса) с последующим электролитическим растравливанием.

Из результатов экспериментальных исследований следует, что наиболее прочным для облицовки ЦНМПП является полимер "Синма-М", полимеризованный комбинированным способом. Для его надежной фиксации на поверхности металлического каркаса необходимо создание макро- и микроретенционных элементов в виде полусфер с последующим

электролитическим растравливанием.

Улучшенные механические показатели облицовочных полимеров и повышенное качество фиксации их на металлическом каркасе ЦНМПП позволяет увеличить срок использования протеза в два раза, что подтверждается материалами клинической апробации данного метода.

Ключевые слова: цельнолитой несъемный металло-пластмассовый протез, облицовочные полимеры, ретенционные элементы, режимы полимеризации, макромеханическая фиксация, микромеханическая фиксация.

ANNOTATION

Skrupnyk I.L. Comparative evaluation of fixation methods of different facing materials based on entirely cast non-removable dentures. - The manuscript.

Dissertation for an academic degree of the candidate of medical sciences in specialty 14.01.22 – Dentistry. – National Medical University named after O.O.Bogomolets, Kyiv, 2001.

Dissertation is dedicated to analysis of use of entirely cast non-removable metal-composite dentures, and grounds measures directed on improving of value of fixation of polymeric facing on metal framework of dentures, and raising of qualities of proper facing polymers. Using of entirely cast metal plastic dentures produced according to generally accepted principles reducing of functional and aesthetic qualities of dentures are observed. It is resulted in changing of primary color of facing polymer, its exfoliation process from a metal framework of denture, especially in near gums' area of artificial corona where a mechanic fixation of the two heterogeneous materials are complicated. Obliteration of facing polymer on a chewing surface of a denture under the influence of chewing load is observed.

Regimes of polymerization of plastic “Sinma - 74” and “Sinma - M” are developed, during which mechanic indicators of these materials are risen and preserved during some time.

Methods of fixation of macromechanic polymer mechanism and metal frameworks, offered retential elements of a new geometric form in the shape of hemisphere are improved.

Offered regimes of electrolytic etching of surface of metal framework of denture and formation of micromechanic retentional elements on the entire surface. It helps to increase the area of adhesion between the two heterogeneous materials.

The improved mechanic indicators of facing polymers and upgraded quality of its fixation on metal framework of entirely cast non-removable denture makes it possible to prolong the term of use of these dentures preserving their aesthetic and functional qualities.

Key words: entirely cast non-removable metal-composite denture, facing polymers, retentional elements, polymerization regimes, micromechanic fixation, macromechanic fixation.