Затверджено

Вченою радою ХНМУ

Протокол № від



**Методичні рекомендації**

**для студентів, лікарей-інтернів та**

**слухачей курсів післядипломної підготовки**

**Харків - 2014**

Методичні рекомендації складено відповідно до програми курсу ортопедичної стоматології: базисні пластмаси холодного твердіння. Рекомендовано для студентів, лікарів-інтернів та викладачів стоматологічного факультету.

Базисний акрилат холодного твердіння з розширеною гаммою кольорів «Редонт-колір» та його застосування у клініці ортопедичної стоматології / Метод. реком. для студентів стомат. факультету / Укл. В.П.Голік, Г.Г. Грішанін, В.П. Лазуткін, М.В. Богатиренко. – Харків: ХНМУ, 2014 – 8 с.

Укладачі: В.П.Голік

Г.Г. Грішанін

В.П. Лазуткін

М.В. Богатиренко

В практиці ортопедичної стоматології базисні пластмаси холодного отвердіння (БПХО) широко застосовуються для виготовлення базисів безпосередніх знімних зубних протезів, шин при пародонтозі, індивідуальних ложок, для лагодження та перебазування протезів, для виготовлення ортопедичних та ортодонтичних апаратів, для усунення різних дефектів знімних протезів.

Вітчизняними представниками матеріалів цього типу є «Протакрил-М» та «Редонт-03», які випускає АТ «Стома» (м.Харків, Україна). Обидва відносяться до до II типу (холодного твердіння) 1 класу (порошок-рідина) за класифікацією ISO.

**«Протакрил-М»** за складом порошку - дрібнодисперсний суспензійний ПММА, пофарбований у рожевий колір, рідина – метиловий ефір метакрилової кислоти, що вміщує у собі активатор полімеризації та стабілізований гідрохінон.

**«Редонт-03»** за складом порошку - суспензійний сополімер метилового та бутілового ефірів метакрилової кислоти, пофарбований у рожевий колір, рідина -ефір метиловий метакрилової кислоти, діметил-і-толуідін.

Обидва матеріали мають добрі фізико-механічні властивості, але через те, що барвники введені одразу до складу порошку, не дозволяють індивідуалізувати колір штучних ясен відповідно до кольору слизової оболонки протезного ложа пацієнта. Для підвищення якості протезування шляхом удосконалення фізико-механічних та технологічних властивостей базисного матеріалу та надання лікареві можливості корегувати колір штучних ясен згідно з забарвленням слизової оболонки протезного ложа, нами, сумісно з АТ “Стома”, був створений базисний акрилат холодного твердіння з розширеною гаммою кольорів **«Редонт-колір».**

Для цього у матеріалі „Редонт-03” діметил-і-толуідін замінили на дігідроксієтілпаратолуідін, а у його комплектацію додали концентрати барвників. Проведені дослідження індикаторних властивостей декількох рецептур виявили, що кращим є матеріал з наступним складом (у масових частках):

**Порошок:** суспензійний сополімер метилового і бутилового ефірів метакрилової кислоти – 100,0;

**Рідина:** ефір метиловий метакрилової кислоти - 98,795; NN -дігідроксиетил-пара-толуідин – 1,2; гідрохінон – 0,005;

Концентрат барвника червоний: ефір метиловий метакрилової кислоти - 95,5; барвник жиророзчинний червоний Ж - 0,5;

Концентрат барвника жовтий: ефір метиловий метакрилової кислоти - 45,5; барвник жиророзчинний жовтий Ж - 0,5;

Концентрат барвника синій: ефір метиловий метакрилової кислоти - 95,5; - барвник жиророзчинний яскраво-синій антрахіноновий- 0,5.

За результатами токсико-гігієнічного оцінювання, новий вітчизняний конструкційний акрилат холодного твердіння з розширеною гаммою кольорів а основі метилового та бутилового ефіру метакрилату ТУ У 24.4-00481318-057:2007 не проявляв подразнюючої та сенсибілізуючої дії, відповідає вимогам ДСТУ ISO 10993-1:2004, протокол № 3/8-А-9033 від 08.10.2007. Базисна пластмаса типу «порошок-рідина» отримала комерційну назву «Редонт-колір» (деклараційний патент України № 38151).

Спосіб застосування нової акрилової самотвердючої пластмаси: 1) Гіпсова форма виготовляється за загальноприйнятою методикою. 2) Гіпсову форму ізолюють розподільним лаком Ізокол-69. 3) Виготовлення формувальної маси. Порошок і рідину ретельно змішують у ваговому співвідношенні 2:1 у порцеляновій або скляній посудині (пластмаса безбарвна). При необхідності додають у рідину 1-5 крапель концентрату барвника потрібних кольорів (червоний, жовтий, синій) і змішують із порошком для одержання рівномірно забарвленої формувальної маси. Посудину з масою накривають кришкою й залишають для набухання. Під час набухання масу 1-2 рази перемішують шпателем. Масу вважають готовою до формування, коли вона втрачає липкість і не пристає до рук. 4) Полімеризацію пластмаси можна здійснювати двома способами.

**Перший спосіб.** Кювету з гіпсом перед пакуванням формувальної маси нагрівають у сушильній шафі до температури 34-40 °С, а потім заповнюють масою з надлишком і накривають контрформою для пресування. Пресування здійснюють повільно, щоб маса заповнила всю порожнину гіпсової форми. Кювету після закриття витримують під пресом протягом 30-40 хвилин до повної полімеризації.

**Другий спосіб.** Полімеризацію здійснюють у полімеризаторі під тиском повітря 3 атмосфери і температурі 45 °С протягом 20-30 хв.

5) Обробку й полірування здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Вітчизняний акрилат холодного твердіння «Редонт-колір» з розширеною гаммою кольорів на основі метилового та бутилового ефіру метакрилату має такі фізико-механічні та технологічні властивості: вигин під навантаженням - 89,50,2 МПа, ударна в’язкість - 7,40,03 кДж/см, вигинаюча напруга при руйнуванні - 93,00,79 МПа, твердість за Хепплером - 200,00,23МПа, кінцева точка плинності - 369,60,56 МПа, водопоглинання - 17,50,03 мг/см.

Результати досліджень фізико-механічних властивостей акрилату холодного твердіння з розширеною гаммою кольорів «Редонт-колір» показали, що за показниками твердість за Хепплером 200,00,23 МПа та ударна в'язкість 7,40,03 кДж/см, «Редонт-колір»достовірно (р<0,001) переважає аналогічні показники матеріалу «Протакрил-М» (190,70,6 МПа та 6,90,1 кДж/см) та матеріалу «Редонт-03» (196,70,5 МПа та 7,20,03 кДж/см); показник вигин під навантаженням 89,50,2 МПа матеріалу «Редонт-колір» достовірно (р<0,05) нижче, ніж у матеріалу «Протакрил-М» 90,20,2 МПа та достовірно (р<0,001) вище, ніж у матеріалу «Редонт-03» 87,20,14 МПа; показник вигинаючої напруги при руйнуванні матеріалу «Редонт-колір» 93,00,79 МПа достовірно (р<0,001) нижче, ніж у матеріалу «Протакрил-М» 96,60,65 МПа, але достовірно (р<0,001) вище, ніж у матеріалу «Редонт-03» 90,10,86 МПа; немає достовірної різниці (р>0,05) між показником конічна точка плинності матеріалу «Редонт-колір» 369,60,56 МПа та матеріалу «Редонт-03» 369,00,62 МПа, але він достовірно (р<0,001) випереджає цей показник матеріалу «Протакрил-М» 346,00,95 МПа; показник «водопоглинання» матеріалу «Редонт-колір»17,50,03 достовірно (р<0,001) нижче, ніж у матеріалу «Редонт-03» 17,70,01 мг/см, достовірної різниці (р>0,05) між ним та матеріалом «Протакрил-М» 17,60,05 мг/см немає (Таблиця 1).



Таблиця 1. Порівняльна характеристика фізико-механічних показників та технологічних властивостей базисних акрілатів холодного твердіння.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Фізико-механічні показники | Норматив | «Протакрил-М» | «Редонт-03» | «Редонт-колір» |
| Вигин під навантаженням, МПа | Не менш 60 МПа | 90,20,2 | 87,20,14 | 89,50,2 |
| Р<0,05 | Р<0,001 |
| Ударна в’язкість, кДж/см | Не менш 3,5 кДж/м | 6,90,1 | 7,20,03 | 7,40,03 |
| Р<0,001 | Р<0,001 |
| Вигинаюча напруга  при руйнуванні, МПа | Не менш 60 МПа | 96,60,65 | 90,10,86 | 93,00,79 |
| Р<0,001 | Р<0,001 |
| Твердість за Хепплером, МПа | Не менш 200 МПа | 190,70,6 | 196,70,5 | 200,00,23 |
| Р<0,001 | Р<0,001 |
| Конічна точка плинності, МПа | Не менш 400 МПа | 346,00,95 | 369,00,62 | 369,60,56 |
| Р<0,001 | Р>0,05 |
| Водопоглинання, мг/см | Не більш 32 мг/см | 17,60,05 | 17,70,01 | 17,50,03 |
| Р>0,05 | Р<0,001 |

Р- вірогідність між дослідженням показника матеріалом на основі метилового та бутилового ефіру метакрилату та матеріалом основі зшитого акрилового сополімеру.

Р- вірогідність між дослідженням показника матеріалом на основі метилового та бутилового ефіру метакрилату та матеріалу на основі суспензійного сополімеру.

«Редонт-колір» можливо використовувати для виготовлення ортодонтичних апаратів та ортопедичних конструкцій (безкольорових чи пофарбованих ,в залежності від індивідуального кольору ясен), а також для лагодження та перебазування знімних зубних протезів, у тому числі з пластмаси безкольорової для базисів знімних протезів.

**Застосування акрилату “Редонт-колір» в клініці ортопедичної стоматології для безпосереднього та проміжного протезування.**

Всі методики безпосереднього та проміжного протезування при яких застосовують „Протакрил-М” та „Редонт-03”, потребують двох клінічних відвідувань пацієнтів, а також наявності зуботехнічної лабораторії. Створення нового базисного акрилату холодного твердіння з розширеною гаммою кольорів дозволило нам удосконалити методику безпосереднього та проміжного протезування з його застосуванням, яка надає можливість реабілітації пацієнтів протягом одного візиту до стоматолога-ортопеда.

Для удосконалення методики безпосереднього та проміжного протезування, нами була проведена порівняльна оцінка показників фізико-механічних та технологічних властивостей зразків базисного акрилату з розширеною гаммою кольорів, «Редонт-колір» полімеризованого у С-силіконових («Zeta plus – putty» («Zhermack», Італія)) та альгінатних («Ypeen» («Spofa Dental», Чехія)) матрицях в умовах різних режимів (Таблиця 2).

Таблиця 2. Фізико-механічні властивості зразків матеріалу «Редонт-колір», що були полімеризовані у різних режимах та матрицях.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фізико-механічний показник | Норматив | С-1  Cиліконова матриця, полімеризація у пневмополімеризаторі (15 хв, 45С, 3 атм.) | С-2  Cиліконова матриця, полімеризація у воді при температурі 45С, 15 хв. | А-1  Альгінатна матриця, полімеризація у пневмополімеризаторі (15 хв, 45 С, 3 атм.) | A-2  Альгінатна матриця, полімеризація у воді при температурі 45С, 15 хв. |
| 1. Вигин під навантаженням,МПа | Не менш 60 МПа | 88,8 | 64,80,06\* | 88,60,14 | 61,10,06\* |
| 2. Ударна в’язкість,кДж/м | Не менш 3,5 кДж/м | 6,70,008 | 7,140,013\* | 6,30,02 | 6,60,03\* |
| 3. Вигинаюча напруга при руйнуванні,МПа | Не менш 60 МПа | 84,60,32 | 62,70,22\* | 84,40,37 | 71,60,38\* |
| 4. Твердість за Хепплером,МПа | Не менш 200 МПа | 224,60,27 | 184,90,42\* | 220,40,23 | 213,40,4\* |
| 5. Конічна точка текучости,МПа | Не менш 400 МПа | 488,11,55 | 385,71,48\* | 432,21,2 | 412,80,67\* |
| 6. Водопоглинання, мг/см | Не більш 32 мг/см | 13,40,05 | 21,00,16\* | 21,60,17\*\* | 21,70,14\*\* |

\*р<0,001, \*\*р>0,05- достовірність відмінностей при порівнянні показників зразків, що були полімеризовані у пневмополімеризаторі, та тих, чия полімеризація була проведена у воді.

З’ясовано, що даним технічних вимог відповідають зразки акрилату, що були паковані у силіконовій та альгінатній матрицях та полімеризовані у пневмополімеризаторі впродовж 15 хв, при температурі 45С, 3 атм, (С1, А1), та зразки, що були паковані у альгінатних матрицях та полімеризовані у воді при температурі 45С впродовж 15 хв (А2). Зразки матеріалу акрилату з розширеною гаммою кольорів з літерно-цифровою кодировкою С2 (силіконова матриця, полімеризація у воді при температурі 45С впродовж 15 хв) за більшістю ознак не відповідали нормативам ТУ за показниками твердість за Хепплером 184,90,42 МПа та кінцева точка плинності 385,71,48 МПа.

При аналізі зображень, отриманих методом растрової електронної мікроскопії, виявилося, що для усіх зразків, що були полімеризовані у матрицях з С-силіконового відбиткового матеріалу (С1 та С2), була притаманна гранулярна пористість, яка при збільшені у 200-кратному розмірі мала вигляд жорсткуватості поверхні гранул полімеру у вигляді мікропідвищень, розмірами від 2 до 13 мк. Ці зразки отримали оцінку «задовільно». Зразки акрилату, що були полімеризовані у альгінатних матрицях у пневмополімеризаторі (15 хв., 45 С, 3 атм.) та у воді (45С, 15 хв.) відрізнялися гладкою поверхнею без пор та отримали оцінки «добре» та «відмінно» відповідно.

Отримані результати дають підставу рекомендувати використання еластичних відбиткових матеріалів для отримання відбитку-матриці при виготовленні безпосереднього чи проміжного протеза у відповідності удосконаленої методики. Приймаючи до уваги технологічні властивості альгінатних відбиткових матеріалів, а саме наявність вираженої усадки, їх використання для означеної мети повинно бути обмежено часом впродовж якого відбиток-матриця залишається стабільною щодо розмірів, які оговорені рекомендаціями виробника.

Виготовлення безпосереднього або проміжного протеза методом прямого формування пластмасового тіста на протезному ложі повинно відбуватися за умов ізоляції слизової оболонки від токсико-алергійного впливу вільного мономера.

У результаті проведеного нами дослідження виявлено, що використання шару полівінілхлоридної харчової плівки у якості ізоляції дає можливість зменшити вплив полімер-мономерної суміші полімерізату на тканини протезних лож та післяопераційну поверхню на 70,5%. Це дало нам підставу рекомендувати тонку (10 мкм.) харчову полівінілхлоридну плівку у якості достатньо ефективної ізоляції при виготовленні безпосередніх та проміжних знімних протезів за удосконаленою методикою (Таблиця 3).

Таблиця 3. Показники рН дистильованої води при безпосередньому та опосередкованому (полівінілхлоридна плівка, поліетиленова плівка)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Дистильована вода | Прямий контакт | Полівінілхлоридна плівка\* | Поліетиленова плівка\* |
|  |  |  |  |  |
| = *M  m* | 6,6  0,03 | 6,31  0,04\*\* | 6,448  0,03 | 6,364  0,04\* |
| Закислення % | 0 | 100 | 29,5 | 86,7 |
| Ізоляція % | - | 0 | 70,5 | 13,3 |

контакті з пластмасовим тістом.

Примітки: \*р<0,05,\*\*р<0,01 - достовірність різниці між показниками рН дистильованої води після контакту з пластмасовим тістом.

Удосконалена нами методика безпосереднього та проміжного протезування з застосуванням матеріалу «Редонт-колір» передбачає пакування пластмасового тіста у попередньо отриманий відбиток з еластичного відбиткового матеріалу та формування його прямим методом безпосередньо на протезному ложі, завчасно вкритому захисною полівінілхлоридної плівкою. Відбиток утримується на протезному ложі впродовж 3 хвилин до настання гумоподібної стадії полімеризата. Остаточна полімеризація повинна відбуватися у пневмополімеризаторі впродовж 15 хв, при температурі 45С, 3 атм.

Застосування базисного акрилату холодного твердіння з розширеною гаммою кольорів «Редонт-колір» для безпосереднього та проміжного протезування за удосконаленою методикою дозволить виготовити безпосередній або проміжний протезів у єдине клінічне відвідування без участі зубного техніка з індивідуалізацією кольору базису та штучних зубів.

**Література:**

1. Збарж Я.М. Быстротвердеющие пластмассы в зубном протезировании. Збарж Я.М – Л.: Государственное Издательство Медицинской литературы, 1963. — С. 67-83. - ( Библиотека практического врача).
2. Нападов М.А. Исправление съемных пластмассовых протезов при помощи пластмассы «АКР – 100» : автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. мед. наук : 14.00.21 «Стоматология» / М.А. Нападов. - Москва, 1956. - 13 с.
3. Рубаненко В.В. Способи послаблення шкідливого впливу компонентів пластмас акрилового ряду / В.В. Рубаненко, І.М. Мартиненко // Украінських стоматологічний альманах. – 2006. - №1 (1). – С. 68 – 71.
4. Огородников М.Ю. Улучшение свойств базисных материалов, использующихся в ортопедической стоматологии: Этапы развития, совершенствования и перспективные направления (обзор литературы) М.Ю.Огородников // Стоматология - 2004.- №6. - С.67-74.
5. Богатиренко М.В. «Порівняльна оцінка показників фізико-механічних властивостей матеріалу «Редонт-колір», полімеризованого у силіконових та альгінатних матрицях» / М.В. Богатиренко // Тези ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Стоматологія – вчора, сьогодні і завтра, перспективні напрямки розвитку».- 2009. - С. 99.