

УДК 616.314-089.23-085.462:678.5

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗЗОЛЬНОЇ АКРИЛОВОЇ ПЛАСТМАСИ «МОДЕПЛАСТ» ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ШТИФТОВИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ

І.В. Янішен, Р.В. Білобров, Р.В. Кузнецов, М.В. Богатиренко, А.В. Ярова

Харківський національний медичний університет

В даній статті представлений детальний аналіз фізико-механічних властивостей беззольної акрилової пластмаси «Модепласт» для моделювання штифтово-куксових ортопедичних конструкцій, у порівнянні із закордонним аналогом «Pi-Ku-Plast». У повному обсязі вказані всі норми та вимоги, яким повинен відповідати сучасний матеріал такого класу. Проведена оцінка його фізико-механічних властивостей у порівнянні із подібним закордонним аналогом, а також широко висвітлені всі можливі варіанти його застосування в клініці ортопедичної стоматології та в зубопротезній лабораторії в якості моделювального матеріалу.

Ключові слова: акрилова беззольна пластмаса, вкладка, моделювальний матеріал, штифтові конструкції, «Модепласт», «Pi-Ku-Plast».

Дослідження є фрагментом комплексної науково-дослідної програми Харківського національного медичного університету МОЗ України (чл.-кор. АМН України, проф. В.М. Лісовий), зокрема НДР кафедри ортопедичної стоматології «Характер, структура та лікування основних стоматологічних захворювань» (№ державної реєстрації 0116U004975).

Актуальність. Ураження твердих тканин зуба часто призводить до втрати коронкової частини зуба [2, 3]. Окрім карієсу, до втрати коронки зуба можуть призвести інші різноманітні патологічні стани твердих тканин — це, звісно, некаріозні ураження, неповноцінне терапевтичне лікування, а найчастіше з них — травма у 32% випадків [1].

Відсутність коронкової частини зуба зумовлює нерівномірне розподілення жувального тиску по оклюзійній поверхні зубних рядів, що, у свою чергу, змінює функцію жування та зумовлює подальше руйнування та виникнення деформацій зубоцелепної системи [4, 5]. Щоб запобігти цьому, потрібно штучно відновлювати зубний ряд.

Протезування із застосуванням коренів, що відповідають вимогам до відновлення, дає можливість більш ефективно відновити функцію зубоцелепної системи, тим самим нормалізувати акт жування, мовлення та естетику, а також позитивно вплинути на здоров'я та якість життя пацієнтів.

Висока ефективність жувальної функції з використанням коренів визначається тим, що протези, які фіксуються, зпираючись на корені, передають жувальний тиск природним шляхом через періодонт. Це

обумовлює високу поширеність застосування штифтових конструкцій зубних протезів.

Одними з найпопулярніших у теперішній час є суцільнолітні штифтові конструкції, тому що при доступності матеріалів і методів вони у більшості випадків завдяки своїй нестандартності дозволяють якісно відновити зуб. Це можуть бути як самостійні конструкції штифтових зубів, так і куксові вкладки під покривні зубні протези.

Також важливе місце в клініці ортопедичної стоматології займає якість та легкість використання матеріалів, за допомогою яких виготовляються різноманітні суцільнолітні конструкції.

Спільнозакредитованою дослідною лабораторією стоматологічних матеріалів та виробів АТ «Стома» (м. Харків) та кафедрою ортопедичної стоматології Харківського національного медичного університету розроблений новий матеріал «Модепласт» для моделювання штифтових ортопедичних конструкцій.

Мета дослідження — оцінка якості фізико-механічних властивостей беззольної акрилової пластмаси «Модепласт» для моделювання штифтових конструкцій у порівнянні із подібним закордонним аналогом.

Матеріали та методи. Для порівняння фізико-механічних властивостей в якості закордонного аналога було взято беззольну акрилову пластмасу для моделювання ортопедичних конструкцій «Pi-Ku-Plast» (Bredent, Німеччина). Дослідження було виконане в умовах акредитованої науково-дослідної лабораторії стоматологічних матеріалів та виробів АТ «Стома» на 30 зразках — 15 зразків «Модепласт» (АТ «Стома»)

та 15 зразків «Pi-Ku-Plast» (Bredent, Німеччина) — за методиками, передбаченими ISO-10139, згідно з якими до фізико-механічних властивостей досліджуваних матеріалів для виготовлення штифтових конструкцій належать: зовнішній вигляд, час твердіння (хв), масова частка золи (%), термостійкість рідини та якість готової ортопедичної конструкції.

Зовнішній вигляд акрилових беззолних пластмас досліджували за допомогою візуального обстеження.

Щоб вирахувати час твердіння при температурі $23,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$, було змішано $4,0 \pm 0,2$ г порошку та $5,0 \pm 0,1$ мл рідини кожного з матеріалів в спеціальній гумовій ємності.

Для визначення термостійкості досліджуваних матеріалів рідини поставили в термостат, який був заздалегідь нагрітий до $95,0 \pm 0,1$ С та протягом 8 годин спостерігали за консистенцією. Щоб вирахувати зольність пластмаси, було взято $3,0 \pm 0,1$ г готової пластмаси і поміщено в муфельну піч з постійною температурою нагріву, що дорівнює $800 \pm 15^\circ\text{C}$. Для підтримання даної температури муфель має терморегулятор. Якість готових конструкцій досліджувалась шляхом припасовки в кореневий канал за допомогою коригувальної маси С-силіконового відбиткового матеріалу.

Всі показники статистично оброблені параметричним методом за Ст'юдентом.

Результати дослідження. За своїм зовнішнім виглядом рідина акрилових беззолних пластмас «Модепласт» та «Pi-Ku-Plast» прозора, червоного кольору, без видимих домішок та осаду, що співпадає з нормативами.

Час твердіння беззолної акрилової пластмаси «Модепласт» (Україна) складає $3,00 \pm 0,02$ хв, у «Pi-Ku-Plast» (Німеччина) $3,00 \pm 0,04$ хв, що достовірно ($P < 0,05$) не відрізняється. Це дає нам можливість стверджувати, що за даною властивістю «Модепласт» не має відмінностей від широкоживаного закордонного аналогу.

За показником термостійкості рідини обидва зразки беззолних акрилових пластмас повністю відповідають нормативним вимогам і не змінюють фізичного стану.

Масова частка золи в акриловій беззолній пластмасі «Модепласт» складає $(0,015 \pm 0,010)\%$, що достовірно ($P < 0,05$) менше, ніж у «Pi-Ku-Plast» $(0,026 \pm 0,015)\%$.

Література

1. Грошиков М.И. Некариозные поражения тканей зуба / М.И. Грошиков. — М.: Медицина, 2005. — 171 с.
2. Патока А.Г. Протезирование зубов при разрушении их глубже уровня десны: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / А.Г. Патока. — Киев, 2005. — 13 с.
3. Чикунев С.О. Мостовидные протезы CBW и Maryland: что общего? / С.О. Чикунев, Е.В. Ершова // Клиническая стоматология. — 2004. — № 3. — С. 58—60.
4. Пономарёва В.А. Механизм развития и способы устранения зубочелюстных деформаций / В.А. Пономарёва. — М.: Медицина, 2004. — 111 с.
5. Коэн С. Эндодонтия / С. Коэн, Р. Бернс; Пер. с англ. О.А. Шульги, А.Б. Куадже. — СПб.: НПО «Мир и семья-95» и ООО «Интерлайн», 2000. — 696 с.

Щоб оцінити якість готових конструкцій, було обстежено 45 пацієнтів та запротезовано їх дефекте коронкової частини фронтальної групи зубів. Моделювання кукусових вкладок проводилось виключно прямим методом. У роботі були застосовані різні види незнімних конструкцій з опорою на суцільнолітій кукусові штифтові вкладки, виготовлені з беззолної пластмаси «Модепласт» та «Pi-Ku-Plast». Загальна кількість виготовлених вкладок склала 52 шт., 26 із «Модепласт» та 26 із «Pi-Ku-Plast». В 3 (11,5%) вкладках із 26, виготовлених із «Pi-Ku-Plast», та в 2 (7,5%) вкладках із 26, виготовлених із «Модепласт», була неякісна посадка в кореневий канал через неякісне лиття, оскільки шар коригувальної маси силіконового матеріалу був розповсюджений нерівномірно по всій площі прилягання до кореневого каналу.

Висновки. Розроблений матеріал «Модепласт» повністю відповідає вимогам ISO-10139 та не поступається закордонним аналогам, а навіть по деяким параметрам дещо якісніший. Також на сьогодні він займає важливе значення в економічному аспекті роботи лікарів стоматологів-ортопедів та зубних техніків. Поряд з цим «Модепласт» має ряд позитивних властивостей: простота моделювання, точність прилягання змодельованої і готової вкладки, можливість шліфування та полірування пластмасової репродукції, можливість створення уступу на культі, мінімальна можливість деформації на етапах моделювання і транспортування.

Отже, за своїми фізико-механічними властивостями «Модепласт» повною мірою відповідає вимогам цього класу стоматологічних матеріалів, що дає змогу в повному обсязі використовувати його як моделювальний матеріал в клініці ортопедичної стоматології та в зубопротезній лабораторії для виготовлення штифтових конструкцій.

Перспективи досліджень. У подальшій роботі планується створення тривимірної комп'ютерної моделі зубо-щелепного сегменту та нової комп'ютерної програми для удосконалення та оптимізації методів, що стосуються відновлення зруйнованих твердих тканин зубів, а також визначення індивідуальних оптимальних параметрів протезування з урахуванням можливих напружень, що виникають в процесі дії жувальних сил на ортопедичну конструкцію.

И.В. Янишен, Р.В. Билобров, Р.В. Кузнецов, М.В. Богатыренко, А.В. Ярова

ОЦЕНКА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕЗЗОЛЬНОЙ АКРИЛОВОЙ ПЛАСТМАССЫ «МОДЕПЛАСТ» ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ШТИФТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В данной статье представлен подробный анализ физико-механических свойств беззолной акриловой пластмассы «Модепласт» для моделирования штифтово-культевых ортопедических конструкций по сравнению с зарубежным аналогом «Pi-Ku-Plast». В полном объеме указаны все нормы и требования, которым должен отвечать современный материал такого класса. Проведена оценка его физико-механических свойств в сравнении с подобным зарубежным аналогом, а также широко освещены все возможные варианты его применения в клинике ортопедической стоматологии и в зубопротезной лаборатории в качестве моделирующего материала.

Ключевые слова: акриловая беззолная пластмасса, вкладка, моделировочный материал, штифтовые конструкции, «Модепласт», «Pi-Ku-Plast».

I.V. Yanishen, R.V. Bilobrov, R.V. Kuznetsov, M.V. Bogatyrenko, A.V. Yarova

EVALUATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF ASH-FREE ACRYLIC PLASTIC «MODEPLAST» TO SIMULATE PIN-CAST DESIGNS

Introduction. Lesions of hard tooth tissues often results in loss of the tooth crown. Addition to decay, loss of teeth can cause a variety of other pathological conditions of the hard tissues is of course non-carious lesions, defective therapeutic treatment, and most of them are injured in 32 % of cases. The absence of the tooth crown causes uneven distribution of chewing pressure on occlusal surface of dentition, which in turn changes the function of mastication and leads to further destruction and the emergence of dentition deformities. To avoid this, it is necessary to artificially restore the dentition.

High efficiency chewing function using the roots defined by the fact that the prostheses, which are fixed spiralis at the root, chewing pressure is passed naturally through the periodontium. This causes the high prevalence of the use of the pincast dentures.

Also an important place in the prosthetic dentistry clinic is the quality and ease of use of materials, which are made of different monolithic design. Together with the accredited research laboratory of dental materials and products of JSC «Stoma» (Kharkov) and department of prosthetic dentistry Kharkiv national medical University developed a new material «Modeplast» to simulate pincast prosthetic components.

The purpose of the study. Quality assessment of physical and mechanical properties of acrylic plastic ashless «Modelpast» to model pin tumbler designs compared to similar foreign counterpart.

Materials and methods. To compare the quality of the physical and mechanical properties and quality foreign analogues was taken ashless acrylic plastics for modeling orthopedic constructions «Pi-Ku-Plast», Bredent, Germany. The study was performed in conditions accredited research laboratory of dental materials and products of JSC «Stoma» on 30 samples (15 samples «Modeplast», JSC «Stoma» and 15 samples «Pi-Ku-Plast», Bredent, Germany) by methods provided by ISO-10139, according to which physical and mechanical properties of the investigated materials for the manufacture of pin tumbler designs include: appearance, curing time (min), the mass fraction of ash (%), thermal fluid and quality of the finished prosthetic restoration.

Exterior acrylic plastic ashless examined by visual inspection. To calculate the curing time at $23\pm 0,5$ was taken and mixed $4\pm 0,2$ g of powder and $5\pm 0,1$ ml of fluid each rubber material in a special container.

To determine the thermal stability of fluids studied materials, they put a thermostat which was pre-heated to $95\pm 0,1$ Celsius for 8 hours and watched consistency. To calculate the ash content in plastics, were taken $3\pm 0,1$ g of finished plastic and placed in a muffle furnace with constant heating temperature equal to $800\pm 15^\circ\text{C}$. To maintain this temperature mufel a thermostat.

The quality of the finished structures is studied by fitting the root canal using a mass of C-corrective silicone impression material.

Results. During their appearance liquid acrylic plastics ashless «Modelpast» and «Pi-Ku-Plast» transparent red color, without visible impurities and sediment, coinciding with the regulations.

Time ashless curing acrylic plastic «Modeplast» (Ukraine) is $3,0\pm 0,02$ minutes in «Pi-Ku-Plast» (Germany) $3,0\pm 0,04$, which was significantly ($P < 0,05$) not different. This enables us to state that on this property «Modeplast» is not different from the commonly-used foreign counterparts.

In terms of thermal stability of both liquid samples ashless acrylic plastic fully comply with regulatory requirements and does not change the physical condition.

Mass fraction of ash in acrylic plastic ashless «Modeplast» is $0,015\pm 0,01\%$, which was significantly ($P < 0,05$) less than «Pi-Ku-Plast» ($0,026\pm 0,015$). To evaluate the quality of the finished designs were examined and implanted 45 patients with defects of the frontal coronal tooth. Modeling cast metal tabs conducted only direct method. The paper used different types of fixed structures based on. Solid stump pinning tabs made of plastic ashless «Modeplast» and «Pi-Ku-Plast». Total tab was produced 52 pieces. 26 of «Modeplast» and 26 of «Pi-Ku-Plast».

In 3 cases out of 26 made from «Pi-Ku-Plast», and this — 11.5 %, and in 2 cases out of 26 made a «Modeplast», and it is — 7.5 % was poor quality landing in root canal endowments casting for the poor, as the layer of silicone material corrective mass was distributed unevenly layer over the entire area adjacent to the root canal.

Keywords: ash-free acrylic plastic, tab, modeling material, pin structures, «Modeplast», «Pi-Ku-Plast».

Контактна інформація

Янішен Ігор Володимирович — завідувач кафедри ортопедичної стоматології, д-р мед. наук, професор, Харківський національний медичний університет
Адреса: 61022, Україна, м. Харків, просп. Науки, 4
E-mail: super_opto@ukr.net
ORCID: 0000-0003-4278-5355

Білобров Роман Володимирович — асистент кафедри ортопедичної стоматології, Харківський національний медичний університет

Кузнєцов Роман Володимирович — доцент кафедри ортопедичної стоматології, Харківський національний медичний університет

Богатиренко Марина В'ячеславівна — асистент кафедри ортопедичної стоматології, Харківський національний медичний університет

Ярова Аліна Володимирівна — асистент кафедри ортопедичної стоматології, Харківський національний медичний університет