

ОГЛЯДИ

УДК: 616.314-089.29-633:616-77

В. Ф. Макєєв, Я. Р. Гуньовський, Р. П. Гуньовська

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ АБРАЗИВНИХ СТОМАТОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ПОЛІРУВАННІ БАЗИСІВ ЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Сучасні вимоги до якості знімних протезів у стоматології досить високі. Усі ортопедичні конструкції потребують ретельної завершальної обробки для надання їм естетичної гладкої, полірованої, блискучої поверхні. Крім зручності й естетики, це забезпечує гігієнічні якості ортопедичних конструкцій, а також покращує їхні експлуатаційні властивості. Гладка поверхня полімерних протезів краще протистоїть процесам деструкції, таким як старіння і руйнування внаслідок дії перепаду температур і продуктів життєдіяльності мікрофлори, характерної для порожнини рота [1; 4].

Нині маємо широкий асортимент термопластичних полімерів для знімних конструкцій зубних протезів, перспективних у стоматології [2; 3], бо вони біоінертні для організму людини, оскільки не містять залишкового мономера. Ці матеріали дуже міцні, гнучкі, стійкі до зовнішніх чинників, легкі, еластичні й високоестетичні [5; 6].

Однак досвід використання термопластичних полімерів для базисів знімних протезів засвідчив, що поряд із позитивними властивостями є і технологічні недоліки, які впливають на якість протезів. В основному це складне полірування термопластів, яке призводить до швидкої втрати естетичних характеристик знімного протеза. Традиційні технологічні методи і відомі полірувальні засоби, які використовуються в знімному протезуванні, залишають мікроподряпини, потребують багато часових зусиль та витрат і досить часто залишають задовільну якість поверхні після полірування термопластичних матеріалів [3].

У той же час підготовка поверхні знімного протеза після його виготовлення шляхом шліфування і полірування залишається важливим чинником у забезпеченні його функціональної придатності під час експлуатації в порожнині рота. Бездоганна гладкість поверхні протеза запобігає накопиченню на ній мікробів та інших відкладень, знижує ризики забруднення, запобігає деструктивним процесам.

Досягти цього можна завдяки застосуванню відповідних полірувальних матеріалів та ознайомлення з їхніми властивостями.

Мета дослідження – на підставі опрацювання джерел науково-медичної інформації розглянути основні властивості абразивних матеріалів стоматологічного призначення, які використовуються в поліруванні базисів знімних протезів.

Об'єкт і методи дослідження – аналітичне опрацювання науково-медичної літератури з питань полірувальних властивостей абразивних матеріалів стоматологічного призначення.

Результати дослідження

У сучасній ортопедичній стоматології використовуються різноманітні абразивні матеріали для проведення етапу шліфування і полірування знімних протезів із різних матеріалів. Шліфування – це метод обробки, видалення шорсткостей і нерівностей із поверхні зубних протезів. Полірування – завершальний процес обробки з метою отримання гладкої блискучої поверхні зубних протезів [3; 5]. Доведено, що шорсткість, погано відполірована поверхня протеза може викликати в пацієнта значний дискомфорт та ускладнити гігієнічний статус порожнини рота. На таких поверхнях, у агресивному середовищі порожнини рота, відбувається утворення зубного нальоту і твердих відкладень [8-10], що викликає неприємний запах, подразнення слизової оболонки і може стати причиною хвороб і стоматологічного, і загального генезу. Доведено, що якісна обробка поверхні знімних протезів запобігає цим ускладненням, сприяє покращенню естетичних показників, їхньої міцності та довговічності [11; 12].

Із аналізу літератури відомо, що процес шліфування і якість поверхні, яку обробляють, залежить від багатьох факторів. Найбільше значення мають розмір абразивних частинок, тиск абразиву на матеріал і його теплопровідність, швидкість, із якою абразивні частинки рухаються

за поверхнею [13-15].

Доведено, що тиск абразиву на поверхню має бути легким, щоб не призвести до поломки протеза або інструмента. Крім цього, надлишковий тиск призводить до нагрівання інструмента і поверхні протеза, який шліфують [16]. Також з'ясовано, що високі температури, хоч і короточасні, можуть призвести до деформації полімерів, що впливає на зниження міцності та зносостійкості знімного протеза. Відомо, що перегріву можна уникнути, дотримуючись правильного режиму шліфування [17; 18].

Шліфування і полірування більшості конструкційних стоматологічних матеріалів виконується за однаковими принципами послідовності використання абразивів [20]. Процеси шліфування і полірування треба проводити за рекомендованою виробником схемою, починаючи з грубозернистих абразивів, аби прибрати глибокі подряпини і нерівності [21; 22]. Поверхню загладжують абразивами з послідовним зменшенням розміру зерен, до їх повного усунення або зменшення до мікроскопічного розміру. Після завершальної обробки знімний протез повинен мати блискучу поверхню [23; 24].

Полірування виконують на вищих швидкостях, ніж шліфування. За допомогою полірування з виробу знімають мінімальний шар матеріалу, для чого полірувальні інструменти покривають спеціальними полірувальними пастами, які становлять собою композиції з тонких полірувальних абразивів, поверхнево активних і зв'язувальних речовин [5-7].

Полірувальні речовини для знімних протезів мають бути низькотоксичними, стабільними при зберіганні, легкими у використанні, зручними для транспортування, економічно доступними, проте відповідати всім стандартам якості.

В ортопедичній стоматології в ролі абразивного наповнювача використовують пемзу, силікат або оксид алюмінію, діоксид кремнію [7; 25]. Особливо цікавить вивчення ефективності використання циркону як абразивного компонента полірувальних паст для завершальної обробки базисів термопластичних полімерів і надання дзеркального блиску поверхні. Необхідно поєднання ефективності завершальної обробки знімних конструкцій із термопласту з відсутністю пошкоджувального ефекту внутрішньої і зовнішньої поверхонь [15].

В основі поверхнево-активних речовин використовують стеарин, парафін, віск, вазелін, що мають низький поверхневий натяг і сприяють розподілу пасту поверхнею, яку полірують [4; 6; 13; 23].

Аналіз наукової літератури виявив, що спеціалістами широко використовуються біла полірувальна паста «Oral L», «Паста універсальна» (Німеччина) для полірування виробів зі стоматологічних пластмас, частіше для світлотвердних або акрилових. Позитивними властивостями цієї пасту є досягнення доброго полірувального ефекту за короткий проміжок часу [24; 25].

Фірмою «Bredent» (Німеччина) представлено

ряд полірувальних паст для полірування базисів знімних протезів. Розроблена і рекомендована для полірування базисів протезів із акрилових полімерів паста «Акриполь», яка, за даними фахівців, володіє оптимальною абразивністю, що дозволяє отримати гладку блискучу поверхню. Для отримання оптимального дзеркального блиску поверхні рекомендують пасту «Abrastarglans asg» [17].

Для полірування акрилових полімерів і фотополімерів розроблена й апробована полірувальна паста «Tager Multi» («Yamamachi», Японія). Дрібнодисперсний порошок оксиду алюмінію, який входить до її складу, сприяє найефективнішій фінішній обробці акрилових пластмас, не залишаючи мікроподряпин [27]. Полірувальними пастами, які дозволяють досягти дзеркальної, блискучої поверхні без мікроподряпин є «Termogloss», «Renfert» (Німеччина), «Shine Do Polish» (Ізраїль). У своєму складі вони містять електрокорунд різної дисперсності, октодеоктанову і стеаринову кислоти [7].

Для полірування протезів із термопластичних пластмас розроблена і використовується на практиці паста «Blue Shine» («Yamamachi», Японія). Густа консистенція пасту дозволяє добре відполірувати поверхню протезів до ідеального блиску. Для полірування еластичних протезів із нейлону фірмою рекомендовано використовувати гель «Silky Shine». Проте спеціалісти недоволені високою ціною всіх полірувальних імпортних паст [26].

Полірувальна паста «Poliset-2» (Росія) призначена для полірування жорсткої пластмаси. У своєму складі містить абразив – електрокорунд розміром зерен 3 мм, у кількості біля 35% поліпентодециклооктанової кислоти, поверхнево-активна речовина, віск, стеарин, парафін. Паста має недолік – невисоке відображення дзеркальної поверхні та незадовільний блиск поверхні протезів із термопластів [13]. Полірувальний порошок «Рупол-М» (Росія) використовується для полірування акрилових протезів. Містить у своєму складі комплексну дезінфікуючу добавку, яка дезінфікує полірувальний склад під час і після шліфування реставрованих зубних протезів, володіє широким спектром активності відносно різних бактерій, вірусів гепатитів, ВІЧ, а також грибків [5].

Порошок полірувальний «Latus» (Україна) призначений для полірування нейлонових і акрилових базисів протезів, становить собою тонко подрібнений абразивний порошок. Спеціалісти вказують на деякі незручності в завершальній обробці під час полірування знімних ортопедичних конструкцій із базисом з термопластичних матеріалів, які проявляються в налипанні маси на протез, що суттєво впливає на часові затрати етапу полірування конструкцій [6]. Вітчизняні полірувальні пасту для полімерів, які використовуються в стоматології, представлені у вузькому асортименті. Вони залишають сліди, мікроподряпини, не дозволяють досягти рівної, гладкої,

блискучої поверхні зубних протезів із базисом з термопластичних полімерів, а використання імпортних матеріалів обмежується вузьким асортиментом і вони не завжди доступні спеціалістам.

Висновки

Отримана інформація переконливо підтверджує значимість якості обробки поверхні полімерних протезів. Цілком очевидно, що шорсткості, пори відкривають прямий доступ для проникнення мікроорганізмів, що є несприятливим фактором для довговічності конструкції зубного протеза і його впливу на слизову оболонку порожнини рота. Термопластичні полімери характеризуються поганою здатністю до обробки, незважаючи на їхні позитивні властивості в плані комфортного сприйняття. Однак у випадку недостатньо проведеної завершальної обробки поверхні знімних протезів із цих матеріалів вони можуть нести в собі небезпеку для здорового стану слизової оболонки і мікробіоценозу порожнини рота. Ці факти спонукають до пошуку оптимальних шляхів і засобів для завершальної обробки поверхні базисних полімерів, зокрема термопластичних матеріалів.

Література

- Штурминский В. Г. Результаты сравнительных исследований физико-механических свойств полипропиленовых и акриловых пластмасс // *Інновації в стоматології*. 2015. № 1(7). С. 17-22.
- Штурминский В. Г. Эффективность применения комбинированного акрилово-полипропиленового съёмного протеза для протезирования полости рта // *Georgian medical news*. 2015. № 10 (247). С. 15-18.
- Арутюнов С. Д., Ипполитов Е. В., Пивоваров А. А. Взаимосвязь шероховатости и рельефа поверхности базисного стоматологического полиметилметакрилатного полимера и формирования микробной биопленки при разных способах полировки образцов // *Казанский медицинский журнал*. 2014. Т. 95, № 2. С. 224-231.
- Розуменко В. А. Клиническая оценка усовершенствованного метода изготовления биоинертного полного съёмного протеза // *Вісник стоматології*. 2013. № 1. С. 104-107.
- Каливграджян Э. С., Брагин Е. А. Руководство по стоматологическому материаловедению. Москва, Мед. информ. агентство, 2013. 304 с.
- Профілактичні заходи при користуванні знімними пластинковими протезами / Леонтович І. О., Король Д. М., Оджубейська О. Д. [та ін.] // *Український стоматологічний альманах*. 2013. № 2. С. 90-93.
- Effects of surface-finishing protocols on the roughness, color change, and translucency of different ceramic systems / G. C. AkarÖzcan [et al.] // *J. Prosthet. Dent*. 2014. Vol. 112, № 2. P. 314-321.
- Accomplishing esthetics using enamel microabrasion and bleaching a case report / R. H. Sundfeld [et al.] // *Oper. Dent*. 2014. Vol. 39, № 3. P. 223-227.
- Effects of modeling liquid/resin and polishing on the color change of resin composite / J. A. Sedrez-Porto [et al.] // *Braz Oral Res*. 2016. Vol. 30, № 1. P. 101-105.
- Enamel surface roughness of preferred debonding and polishing protocols / B.J. Webb [et al.] // *J. Orthod*. 2016. Vol. 43, № 1. P. 39-46.
- In vivo evaluation of defined polished titanium surfaces to prevent soft tissue adhesion / JS. Hayes [et al.] // *J. Biomed. Mater Res. Appl Biomater*. 2012. Vol. 100, № 3. P. 611-617.
- Influence of polishing and glazing on the wear of zirconia and enamel / S. Sun [et al.] // *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2016. Vol. 51, № 5. P. 300-304.
- Влияние фрезерования на шероховатость и рельеф поверхности базисного стоматологического полиметилметакрилатного полимера, а также микробную адгезию / С. Д. Арутюнов [и др.] // *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2014. Т.13, № 2. С. 339-346.
- Al-Kheraif A. A. The effect of mechanical and chemical polishing techniques on the surface roughness of heat-polymerized and visible light-polymerized acrylic denture base resins // *Saudi Dent J*. 2014. Vol. 26, № 2. P. 56-62.
- Сравнительный анализ эффективности окончательной обработки термопластиночных полимеров стоматологического назначения/ И. П. Рыжова [и др.] // *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2012. Т. 11, № 4. С. 981-984.
- Adjusting dental ceramics: An in vitro evaluation of the ability of various ceramic polishing kits to mimic glazed dental ceramic surface / R. Steiner [et al.] // *J. Prosthet. Dent*. 2015. Vol. 113, № 6. P. 616-622.
- Surface texture and roughness of polished nanofill and nanohybrid resin composites / T. Endo [et al.] // *Dent. Mater. J*. 2010. Vol. 29, № 2. P. 213-223.
- Васильчук А. С. Карта термопластів, які застосовуються в стоматології // *Обробка матеріалів тиском*. 2013. № 3 (36).
- Biomimetic sensor for certain catecholamines employing copper (II) complex and silver nanoparticle modified glassy carbon paste electrode / B. J. Sanghavi [et al.] // *Biosens Bioelectron*. 2013. Vol. 39, № 1. P. 124-132.
- Morphology of Co-Cr-Mo dental alloy surfaces polished by three different mechanical procedures / S. Tălu [et al.] // *Microsc. Res. Tech*. 2015. Vol. 78, № 9. P. 831-839.
- Effects of various chair-side surface treatment methods on dental restorative materials with respect to contact angles and surface roughness / C. R. Sturz [et al.] // *Dent. Mater. J*. 2015. Vol. 34, № 6. P. 796-813.
- Mulay G., Dugal R., Buhranpurwala M. An evaluation of wear of human enamel opposed by ceramics of different surface finishes // *J. Indian Prosthodont. Soc*. 2015. Vol. 15, № 2. P. 111-118.
- A comparative evaluation of plaque-removing efficacy of air polishing and rubber-cup, bristle brush with paste polishing on oral hygiene status: A clinical study / S.S. Patil [et al.] // *J. Int. Soc. Prev. Community Dent*. 2015. Vol. 5, № 6. P. 457-462.
- Chiang J. C., Lai E. H., Kunzelmann K. H. Polishing mechanism of light-initiated dental composite: Geometric optics approach // *J. Formos Med. Assoc*. 2016. Vol. 115, № 12. P. 1053-1060.

25. Effect of Finishing and Polishing on the Surface Roughness and Gloss of Feldspathic Ceramic for Chairside CAD/CAM Systems / M. Carrabba [et al.] // Oper Dent. 2016. Oct 10. P. 92-95.
26. Yamockul S., Thamronganansu N., Poolthong S. Comparison of the surface roughness of feldspathic porcelain polished with a novel alumina-zirconia paste or diamond paste // Dent. Mater. J. 2016. Vol. 35, № 3. P. 379-385.
27. Laboratory assessment of deformational features in thermoplastic materials for removable dentures / I. Pourovskaia [et al.] // Stomatologiya (Mosk). 2014. Vol. 93, № 5. P. 4-8.

**Стаття надійшла
14.11.2018**

Резюме

Вимоги до якості ортопедичних конструкцій у сучасній стоматології досить високі. Усі зубні протези потребують ретельної остаточної обробки шляхом шліфування і полірування для надання їм гладкої, полірованої, блискучої й естетичної поверхні. Крім комфорту й естетики, це гарантує гігієнічну якість зубних протезів, а також покращує їхні експлуатаційні властивості. Гладка, рівна поверхня пластмасових або термопластичних протезів набагато краще протистоїть процесам старіння і руйнування внаслідок перепаду температур і впливу продуктів життєдіяльності мікрофлори, характерної для порожнини рота.

Ключові слова: акрилові пластмаси, термопласти, шліфування, полірування.

Резюме

В настоящее время требования к качеству ортопедических конструкций в стоматологии достаточно высокие. Все зубные протезы нуждаются в тщательной окончательной обработке для придания им гладкой, полированной, блестящей и эстетичной поверхности. Кроме комфорта и эстетики, это гарантирует гигиеническое качество зубных протезов, а также улучшает их эксплуатационные свойства. Гладкая, ровная поверхность пластмассовых или комбинированных зубных протезов намного лучше противостоит процессам старения и разрушения в результате перепада температур и воздействия продуктов жизнедеятельности микрофлоры, характерной для полости рта.

Ключевые слова: акриловые пластмассы, термопласты, шлифование, полирование.

UDC: 616.314-089.29-633:616-77

MAIN PROPERTIES OF ABRASIVE DENTISTRY MATERIALS UTILIZED IN POLISHING OF REMOVABLE DENTURE BASES

V.F. Makeev, Yu.R. Hunovskyi, R.P. Hunovska

Lviv National Medical University of Danylo Halytsky

Summary

The requirements to the quality of dental prostheses are currently very high. All dental prostheses need thorough final finishing through filing and polishing in order to obtain smooth, polished, shiny and esthetic surface. In addition to comfort and aesthetics this guarantees high hygienic quality of dental prostheses and extends their operational characteristics. Smooth and even surface of plastic or thermoplastic prostheses can more efficiently resist aging and decay caused by the change of temperature and bacterial flora activity which typically occur in the mouth cavity.

Modern orthopedic dentistry utilizes various abrasive materials for filing and polishing of removable dentures made from different materials. Filing is the method of removing roughness and unevenness from the surface of dentures. Polishing is the final process of finishing aimed at obtaining smooth, shiny surface of dentures. It has been proved that rough and badly polished surface of dentures can cause significant patient's discomfort and complicate hygiene of the mouth cavity. Together with the aggressive environment of the mouth cavity, such surfaces can lead to dental plague and tartar deposit, which, correspondingly, leads to bad smell, stomatitis and other dental and general illnesses. It has been proved that high quality finishing of the surface of removable dentures contributes to the improvement of their sustainability, durability and aesthetic characteristics. Well-polished surface of removable dentures more efficiently resists the processes of destruction, such as aging and decay, caused by the change of temperature and bacterial flora activity.

The analysis of bibliography has shown that the process of polishing and the quality of the surface under work depend on a number of factors. The most significant role belongs to the size of abrasive particles, the pressure of abrasive on material and its thermal conductivity, the speed at which abrasive particles move along the surface. Grains of the size 0,15-0,75 mm are used most often. It has been specified that coarse polishing can utilize grains of bigger size reaching 1,5-2 mm. It has been proved that the pressure of abrasive should be light in order to prevent the damage of dentures or instruments. Moreover, excess pressure can cause overheating of an instrument or the surface of dentures being polished. It has also been demonstrated that even short-term high temperature exposure can result in polymer deformation which reduces sustainability and durability of removable dentures. It is known that overheating can be avoided on condition of following the basic rules of polishing.

Orthopedic dentistry utilizes pumice, silicate or aluminum oxide, silicone dioxide as abrasive filler. The

particular interest presents the study of the efficiency of zirconium silicate as an abrasive component of polishing paste for finishing of thermoplastic polymer bases and providing full gloss of the surface. Stearin, paraffin, wax, petrolatum are used as the components of surfactants, as they demonstrate low surface tension and facilitate spreading the paste on the polished surface.

There is not a wide range of locally produced polishing pastes utilized in dentistry. They leave traces, microscratchings; do not allow obtaining even, smooth shiny surface of dentures with thermoplastic polymer basis. Finishing of removable dentures requires a lot of time and expenses from professionals.

Keywords: acrylic plastic, thermoplastic, filing, polishing.