

# Монолітна кераміка на основі діоксиду цирконію як матеріал для незнімного протезування

## Application of Monolithic Zirconia Ceramic as Restorative Material in Fixed Prosthodontics

Кюн М., доктор стоматології, ас.  
Карл М., приват-доцент, доктор  
стоматології, доц.  
ортопедичне відділення,  
Університет Фрідріха-Александра,  
Ерланген-Нюрнберг, Німеччина  
Dr. Kühn M., PD Dr. Karl M.

Адреса для кореспонденції:

Матіас Кюн

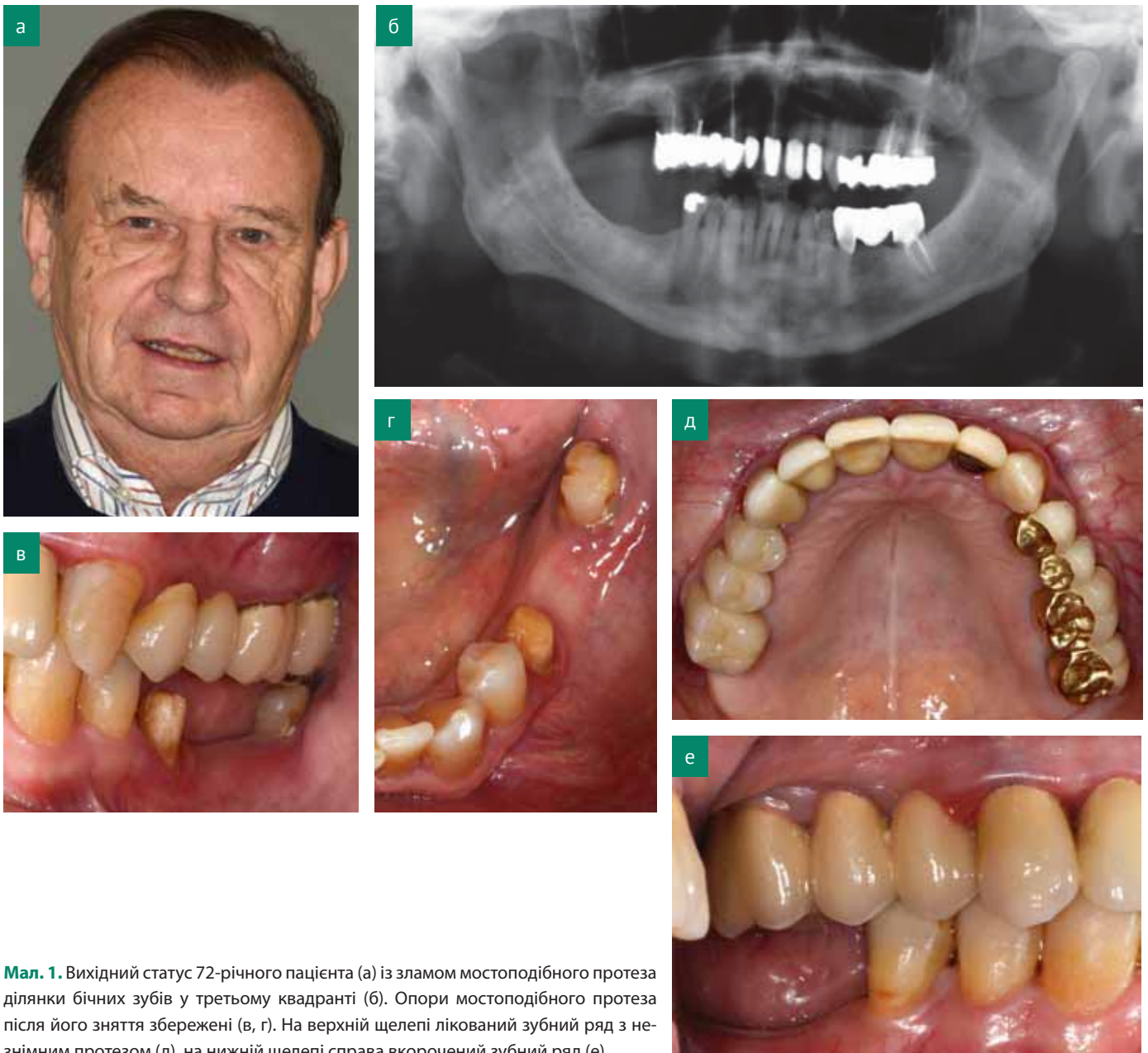
e-mail: [Mathias.Kuehn@uk-erlangen.de](mailto:Mathias.Kuehn@uk-erlangen.de)

**Мета:** Завдяки використанню технології CAD/CAM та розробці транслюцентної кераміки на основі діоксиду цирконію з'явилися нові можливості протезування пацієнтів. **Методи:** Описано клінічний випадок як приклад можливості застосування високотранслюцентної кераміки на основі діоксиду цирконію. **Результати:** Завдяки ланцюгу цифрових процесів і легкому використанню матеріалів з'явилася монолітна кераміка як матеріал, що підходить для широкого діапазону показань. Застосуванню матеріалу сприяють відсутність сколювань, зламів (Chipping) та високі абразивні властивості. Задовільного результату досягають незначними трудовозатратами. Необхідно об'єктивно оцінити використання цього матеріалу на ділянці передніх зубів або у випадку естетично вимогливих пацієнтів. Остаточо ще не вивчено шкідливості впливу процесу старіння діоксиду цирконію на абразивні властивості та їхню стабільність. Забарвлювання діоксиду цирконію є важливим робочим етапом і ключем до естетичного успіху відновлення, зокрема велике значення має професійний досвід зубного техника. На жаль, забарвлювання супроводжується зміною кристалічної структури діоксиду цирконію, що може негативно позначитися на міцності відновлення. **Висновки:** До сьогодні не проводили довготермінових клінічних досліджень із застосування кераміки на основі діоксиду цирконію як стоматологічного відновного матеріалу.

**Ключові слова:** кераміка на основі діоксиду цирконію, CAD/CAM, естетика, незнімне протезування.

**Purpose:** The use of CAD/CAM fabrication techniques as well as the development of translucent zirconia ceramic allow for novel treatment options in restorative dentistry. **Methods:** Based on a clinical case, processing options for translucent zirconia ceramic are presented. **Results:** Due to computer aided fabrication and simplified handling of the materials used, monolithic zirconia restorations may be used in a broad range of indications. Also, the limited amount of antagonist wear and the fact that chipping fractures of the veneer can be avoided with this approach appear to be favorable factors while a pleasing and sufficient result can be achieved easily. However, the applicability of monolithic restorations in the esthetic zone or in esthetically demanding patients is limited. It is yet unknown, how low temperature degradation of zirconia may affect the material's abrasive characteristics and its stability under clinical conditions. Coloring and staining of the monolithic restorations is a key factor in achieving an esthetic result and requires a certain amount of skill and experience. It has to be kept in mind that coloring alters the crystalline structure of the material which may negatively affect its stability. **Conclusions:** Long-term clinical studies on the use of unveneered zirconia ceramic as restorative material are still missing.

**Key words:** zirconia ceramics, CAD/CAM, esthetics, fixed prosthodontics.



**Мал. 1.** Вихідний статус 72-річного пацієнта (а) із зломом мостоподібного протеза ділянки бічних зубів у третьому квадранті (б). Опори мостоподібного протеза після його зняття збережені (в, г). На верхній щелепі лікований зубний ряд з незнімним протезом (д), на нижній щелепі справа вкорочений зубний ряд (е)

## Вступ

Для виготовлення незнімних конструкцій з опорою на зуби застосовують різні матеріали. З огляду на високе жувальне навантаження на ділянки бічних зубів методом вибору для цих показань все ще залишаються металокерамічні конструкції, незважаючи на фінансові витрати та обмежену біосумісність [1]. Як надзвичайно біосумісну альтернативу технологія CAD/CAM дозволяє застосовувати високотехнологічні матеріали, як кераміка на основі діоксиду цирконію [2]. Завдяки своїй опакованості діо-

ксид цирконію досі використовували лише для каркасів і керамічного облицювання подібного до кольору природних зубів. З розробкою високотранслюцентної кераміки на основі діоксиду цирконію спектр застосування цього матеріалу значно розширився. Сьогодні можливе виготовлення монолітних, повністю анатомічних конструкцій, естетичний вигляд яких оптимізують за допомогою забарвлення. Завдяки цьому відкривається доступна альтернатива, що насамперед підходить для ділянки бічних зубів. Найбільшою перевагою монолітної конструкції на ділянці біч-

них зубів; має бути уникнення сколювань та зламів (Chipping) облицювальної кераміки [3], що часто трапляється у суцільнокерамічних каркасах з діоксиду цирконію [4]. На прикладі клінічного випадку пацієнта наведені робочі етапи виготовлення повністю анатомічного мостоподібного протеза з опорою на ділянку бічних зубів за технологією CAD/CAM.

## Клінічний випадок

Пацієнт, 72 роки (мал. 1 а), звернувся в університетську клініку через рухо-



Мал. 2. Фрагменти попереднього мостоподібного протеза (а), виготовленого з кількох окремих частин (б)



Мал. 3 а, б. Негайне виготовлення тимчасового зубного протеза, встановленого на опорні зуби

мість мостоподібного протеза на лівій ділянці бічних зубів нижньої щелепи. Провели клініко-діагностичну оцінку, зокрема з виготовленням цифрової ортопантомограми (мал. 1 б). Клінічно виявили злам мостоподібного протеза з опорою на зуби 35–37 (мал. 1 в–е). Пацієнт після докладного роз'яснення погодився на виготовлення нового зубного протеза, важливими були функціональні аспекти та стабільність. Після зняття протеза (мал. 2 а) виявили, що він виготовлений із кількох частин, а потім спаяний (мал. 2 б). Негайно виготовлений тимчасовий протез встановили безпосередньо на кукси зубів («Luxatemp, DMG», Німеччина) (мал. 3 а, б). На другому етапі форму кукс покращували (мал. 4 а, б) і знімали коригуючий відбиток (мал. 5). При визначенні кольору разом із пацієн-

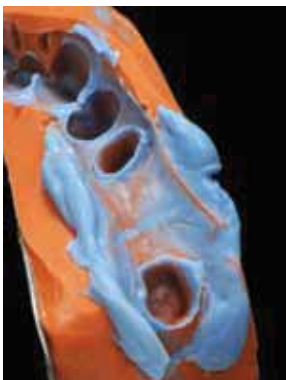
том обирали колір зубів А 3,5 VITA classical за шкалою відтінків («VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG», Німеччина). Далі виготовляли розбірну модель, яку встановлювали в артикулятор (мал. 6 а, б). Як відновний матеріал з огляду на естетичні властивості застосовували Cercon ht medium 47 («DeguDent GmbH», Німеччина). Модель нижньої щелепи та звичну оклюзію оцифрували за допомогою сканера Cercon eye («DeguDent GmbH», Німеччина) (мал. 7 а) на підставі віртуального моделювання планованого мостоподібного протеза (Cercon art 3.3.2). Після триангуляції у віртуальну модель хмари сканованих точок (мал. 7 б) проводили маркування меж препарування (мал. 7 в) і накладання тримачів місця для фіксації цементом (мал. 7 г). Далі виготовляли констук-

цію мостоподібного протеза (мал. 7 д–є), водночас значну увагу приділяли вибору розміру та заокругленням з'єднувачів (мал. 7 ж) [5]. Фрезерування заготовки з діоксиду цирконію проводили безпосередньо у зуботехнічній лабораторії на фрезерному верстаті Cercon brain («DeguDent GmbH», Німеччина), що входить до системи CAD/CAM (мал. 7 з). Завершальний етап виконували у спеціальній печі Cercon heat Plus 8, де, на відміну від звичайного діоксиду цирконію, можна отримати значно вищу температуру спікання для Cercon 1500 °C (мал. 8 а–г). Гармонізацію статичної та динамічної оклюзії відновлення після спікання проводили в артикуляторі середнього розміру (мал. 8 д–є). Далі конструкцію приміряли, контролювали крайове припасування коронок за допомогою



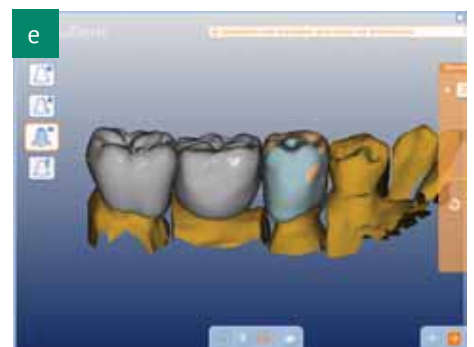
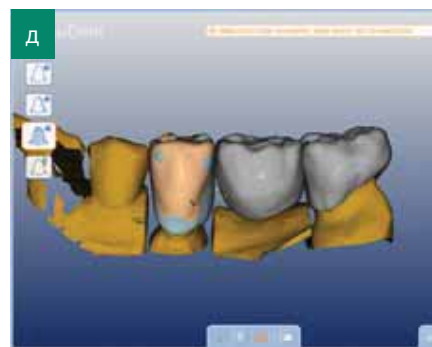
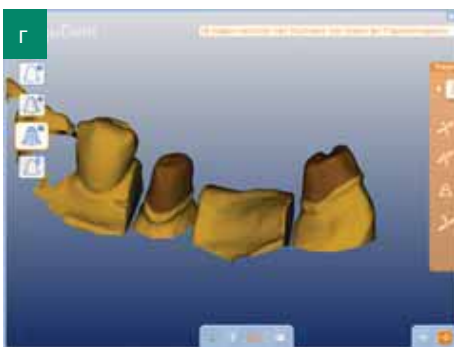


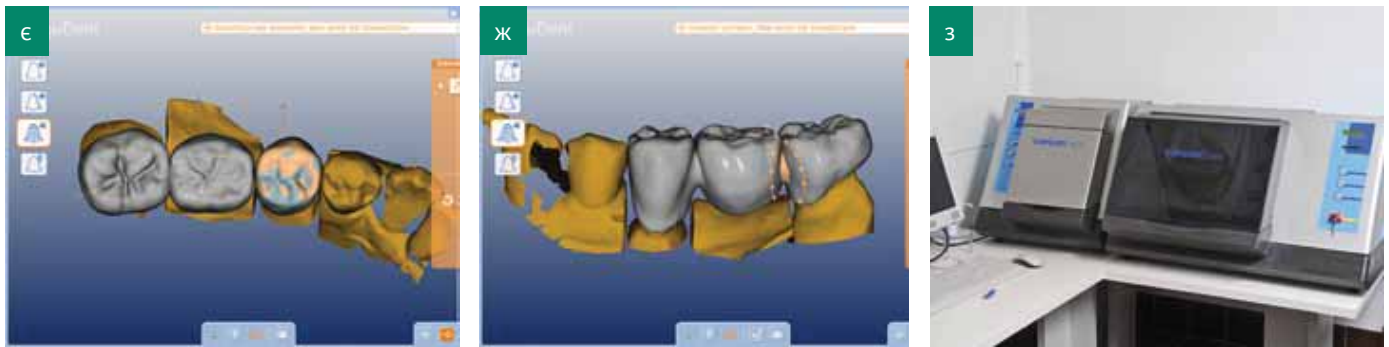
**Мал. 4.** Щадна до тканин гармонізація форми кукси (а) для оптимізації напрямку накладання протеза та меж препарування (б)



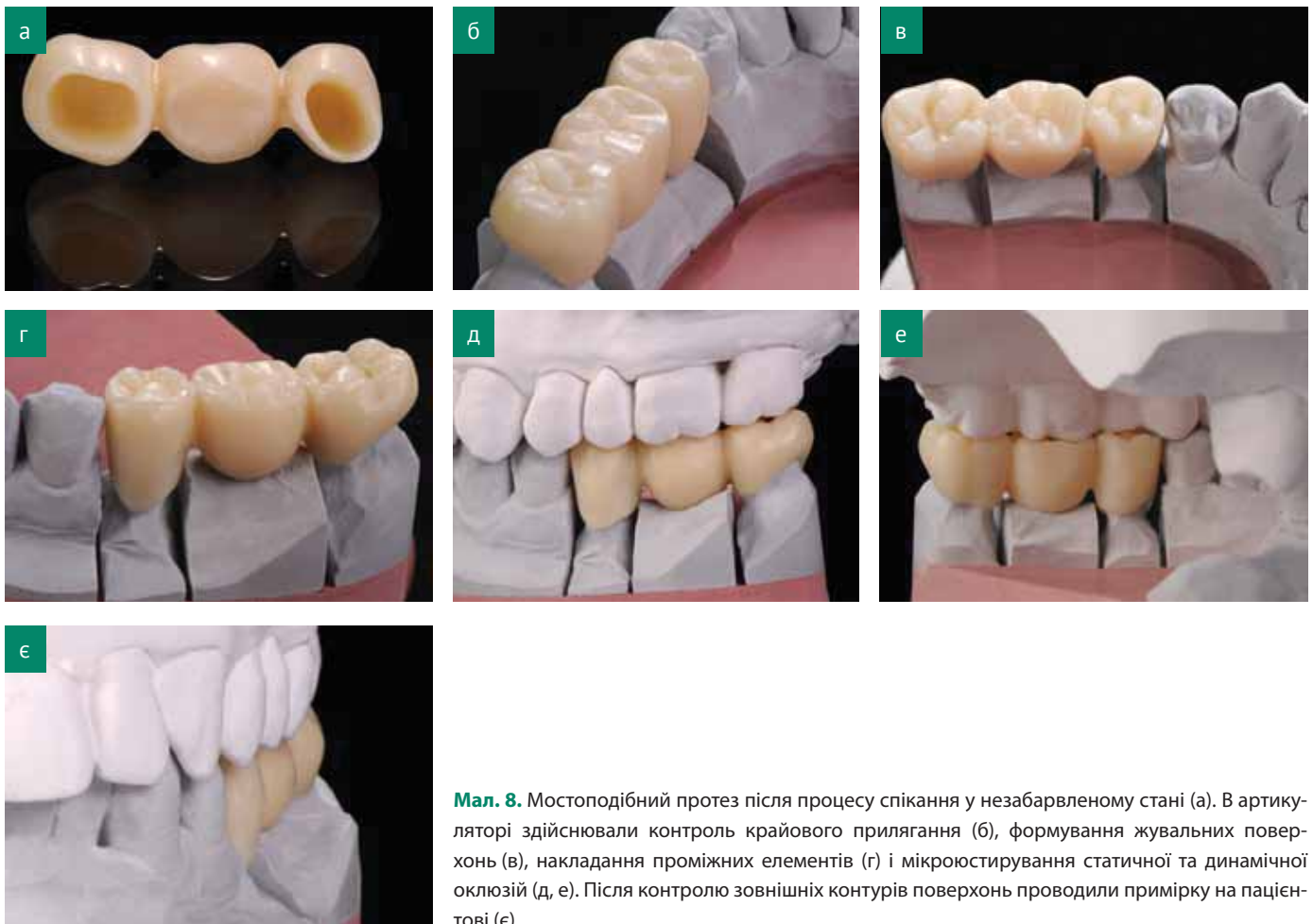
**Мал. 5.** Зняття відбитка препаративних опорних зубів адитивно-сітчастим силіконом при застосуванні коригувальної техніки

**Мал. 6.** Встановлена в артикулятор розбірна модель пацієнта (а) та відповідна оклюзія (б)





**Мал. 7.** Сканер моделі системи CERCON CAD/CAM (а) спочатку побудував скановану хмару точок цифрової моделі (б). Після триангуляції визначали межі препарування (в), встановлення віртуальних тримачів місця (г), а потім конструкції повністю анатомічного мостоподібного протеза з окремих частин (д–є). Суттєвий момент конструкції полягав у виборі розмірів і заокругленні з'єднувачів (ж) ще до проведення відповідного шліфування відновлення (з)



**Мал. 8.** Мостоподібний протез після процесу спікання у незабарвленому стані (а). В артикуляторі здійснювали контроль крайового прилягання (б), формування жувальних поверхонь (в), накладання проміжних елементів (г) і мікроюстирування статичної та динамічної оклюзій (д, е). Після контролю зовнішніх контурів поверхонь проводили примірку на пацієнті (є)

рідкотекучого силікону Fit Test C&B («VOCO GmbH», Німеччина), та повторно коригували статичну і динамічну оклюзію. На завершальному етапі виготовлення здійснювали індивідуалізацію і характеризацію відновлення барвниками, що входять у комплект Cercon body base A/B, Cercon body

match 1 («DeguDent GmbH», Німеччина) (мал. 9 а–ж). Після випробувального терміну користування упродовж одного тижня і за згодою пацієнта мостоподібний протез фіксували склоіономерним цементом Ketac Cem («3M Deutschland GmbH», Німеччина) (мал. 10 а–в).

## Обговорення

Клінічний випадок пацієнта представляє етапи виготовлення естетично задовільного зубного протеза для включеного дефекту при використанні кераміки на основі діоксиду цирконію. Зважаючи на усі пере-



**Мал. 9.** Завершальне забарвлювання відновлення надало індивідуальності пришийковим частинам (а–г), букальній та лінгвальній поверхням, а також жувальній ділянці (д, е), забарвлювання міжзубних проміжків відмежувало окремі частини мостоподібного протеза (є, ж)



**Мал. 10 а, б.** Готове відновлення *in situ*, естетичний вигляд якого задовольнив пацієнта (а, б)

ваги цифрових процесів та властивостей монолітного матеріалу, необхідно враховувати деякі аспекти. Необлицьований діоксид цирконію у порожнині рота підлягає процесу старіння [6]. Однак з цієї причини не обов'язково очікувати стирання зубів-антагоністів [7]. Загалом транс-

люцентний, монолітний діоксид цирконію виявляє нижчий ступінь абразії антагоністів, ніж, наприклад, повністю облицьований діоксид цирконію [8]. Оскільки внутрішньоротове коригування за допомогою шліфування після забарвлювання підвищує стирання антагоністів [8], його

слід проводити надзвичайно обережно для уникнення пошкодження відновного матеріалу, оклюзію слід коригувати під час першої примірки [9]. Забарвлювання кераміки на основі діоксиду цирконію може призвести до зміни її механічних властивостей [10].



## Висновки

Cercon Ht є доброю альтернативою для протезування ділянки бічних зубів. Однак естетичні властивості матеріалу не є достатніми для виконання

відновлень на ділянці передніх зубів. Завдяки цифровим процесам можна швидко і належно обробити матеріал.

*Автори висловлюють подяку зубному техніку Пії Мель (Pia Mehl), (стомато-*

*логічна клініка 2, Університет Фрідріха-Александра, Ерланген-Нюрнберг, Німеччина), а також Зігмару Швевлера (Siegmar Schwegler) («DeguDent GmbH», Німеччина) за їхню підтримку в реалізації цього клінічного випадку пацієнта.*

*Переклад з німецької  
Олександр Яремко*

## Список використаної літератури

1. Kedici P.S., Memikoglu M.M., Kansu G., Isimer A., Gunhan O: Case report: ionisation tendency of a base metal alloy in the oral environment. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1995. — 3:231—234.
2. Manicone P.F., Rossi Iommetti P., Raffaelli L., Paolantonio M., Rossi G., Berardi D., Perfetti G.: Biological considerations on the use of zirconia for dental devices. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2007. — 20:9—12.
3. Zhang Y., Lee J.J., Srikanth R., Lawn B.R.: Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. *Dent Mater* 2013. — 29:1201—1208.
4. Sailer I., Feher A., Filser F., Gauckler L.J., Luthy H., Hammerle C.H.: Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2007. — 20:383—388.
5. Bahat Z., Mahmood D.J., Vult von Steyern P.: Fracture strength of three-unit fixed partial denture cores (Y-TZP) with different connector dimension and design. *Swed Dent J* 2009. — 33:149—159.
6. Alghazzawi T.F., Lemons J., Liu P.R., Essig M.E., Bartolucci A.A., Janowski G.M.: Influence of low-temperature environmental exposure on the mechanical properties and structural stability of dental zirconia. *J Prosthodont* 2012. — 21:363—369.
7. Burgess J., Janyavula S., Lawson N., Lucas T., Cakir D.: Enamel Wear Opposing Polished and Aged Zirconia. *Oper Dent.* — 2013.
8. Preis V., Weiser F., Handel G., Rosentritt M.: Wear performance of monolithic dental ceramics with different surface treatments. *Quintessence Int.* — 2013. — 44:393—405.
9. Maerten A., Zaslansky P., Mochales C., Traykova T., Mueller W.D., Fratzi P., Fleck C.: Characterizing the transformation near indents and cracks in clinically used dental yttria-stabilized zirconium oxide constructs. *Dent Mater.* — 2013. — 29:241—251.
10. Shah K., Holloway J.A., Denry I.L.: Effect of coloring with various metal oxides on the microstructure, color, and flexural strength of 3Y-TZP. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* — 2008. — 87:329—337.

*Стаття надійшла в редакцію 31 січня 2014 року*