

Zastosowanie ceramiki szklanej w wykonawstwie stałych uzupełnień protetycznych – opis przypadków

Use of glass ceramics in fabrication of fixed prosthetic restorations – case reports

Joanna Gadomska, Anna Kochanek-Leśniewska

Katedra Protetyki Stomatologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Department of Prosthetic Dentistry, Medical University of Warsaw
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Jolanta Kostrzewa-Janicka

HASŁA INDEKSOWE:

ceramika szklana, ceramika dwukrzemowo-litowa, ceramika leucytowa, stałe uzupełnienia całoceramiczne

KEY WORDS:

glass ceramics, lithium disilicate ceramics, leucite ceramics, all-ceramic fixed restorations

Streszczenie

Perspektywa wieloletniego przetrwania oraz prawidłowego, przewidywalnego funkcjonowania stałych uzupełnień z ceramiki szklanej w warunkach jamy ustnej stanowi o jej szerokim zastosowaniu w protetyce stomatologicznej. Wdrożenie technologii komputerowego projektowania i wykonywania stałych konstrukcji protetycznych (CAD/CAM) do praktyki klinicznej, a także dynamiczny rozwój materiałoznawstwa stomatologicznego stwarzają możliwości przetwarzania materiałów ceramicznych o wysokich parametrach wytrzymałości mechanicznej, a jednocześnie zapewniających bardzo dobry efekt estetyczny. Liczne zalety ceramiki szklanej wzmocnionej dwukrzemianem litu lub kryształami leucytu, wśród których najczęściej wymieniane są biogodność, przezierność, stabilność koloru i kształtu, gładkość powierzchni, możliwość adhezyjnego cementowania oraz optymalna wytrzymałość na kruche pękanie i zginanie, decydują o tym, iż często jest materiałem pierwszego wyboru w planowaniu leczenia protetycznego z zastosowaniem rekonstrukcji protetycznych, takich jak: całoceramiczne korony, licówki, mosty, wkłady koronowe i korony hybrydowe na implantach.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie

Summary

The prospect of long-term survival and proper, predictable functioning of permanent restorations made of glass ceramics in the oral cavity determines its wide application in dental prosthetics. The implementation of computer technology for the design and manufacturing of permanent prosthetic structures (CAD / CAM) into clinical practice, as well as the dynamic development of dental materials science, enable the processing of ceramic materials with high mechanical strength parameters, and also ensures a very good aesthetic effect. The numerous, most frequently mentioned advantages of glass ceramics reinforced with lithium disilicate or leucite crystals include biocompatibility, translucency, colour and shape stability, surface smoothness, the possibility of adhesive cementation and optimal resistance to brittle cracking and bending. For that reason, it is often the material of first choice in planning prosthetic treatment with the use of prosthetic reconstructions, such as all-ceramic crowns, veneers, bridges, inlays and hybrid crowns on implants.

The aim of this study is to present the indications and possibilities of using permanent restorations made of leucite glass ceramics and

wskazań i możliwości zastosowania stałych uzupełnień wykonanych z ceramiki szklanej leucytowej oraz dwukrzemowo-litowej w rekonstrukcji braków jakościowych pojedynczych zębów, jak również w odtwarzaniu ciągłości łuku zębowego przy istniejących brakach ilościowych, na podstawie prezentacji przypadków klinicznych leczenia protetycznego z wykorzystaniem tego rodzaju uzupełnień.

lithium disilicate in the reconstruction of quality defects of teeth, as well as in the reconstruction of the continuity of the dental arch in cases of quantitative deficiencies, based on the descriptions of the clinical cases of prosthetic treatment with the use of this type of restorations.

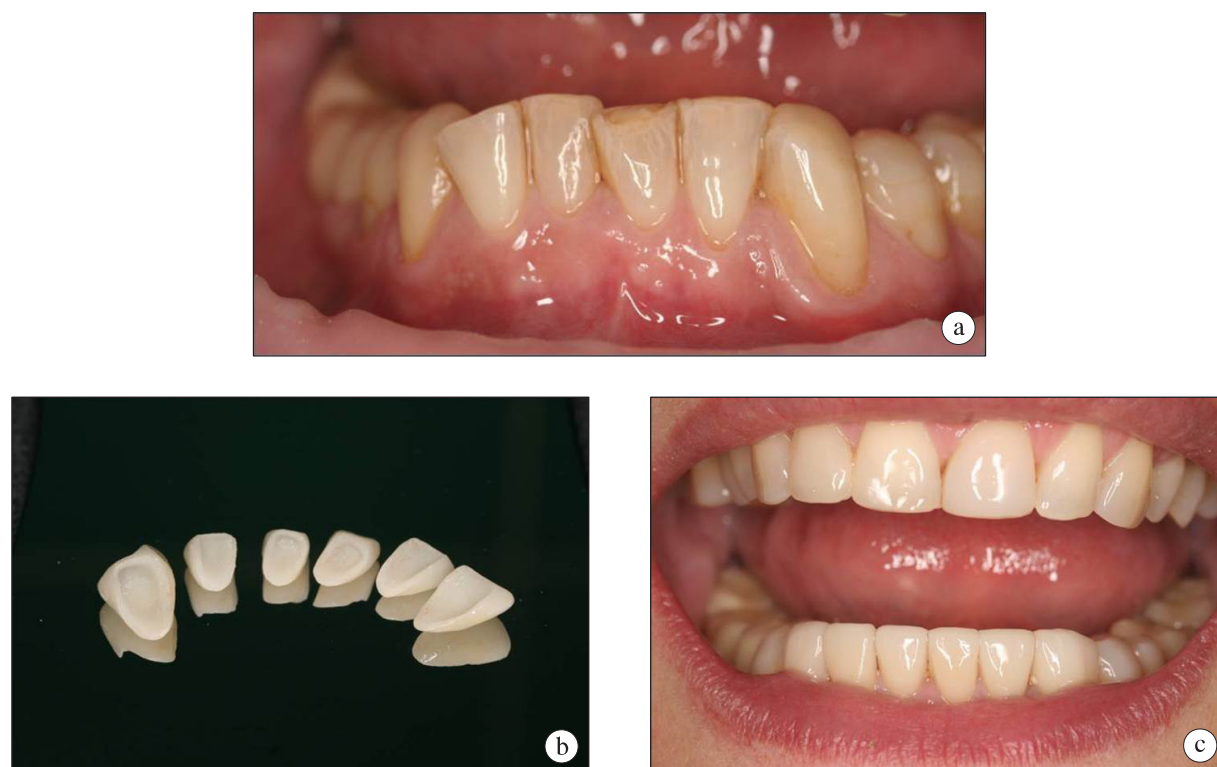
Wstęp

Jedną z najczęstszych motywacji pacjentów do podjęcia leczenia protetycznego jest, poza odtworzeniem funkcji, chęć poprawy estetyki uzębienia. Zaawansowane technologie, coraz powszechniej stosowane w stomatologii, ze szczególnym uwzględnieniem technologii cyfrowych oraz dynamiczny rozwój materiałoznawstwa stomatologicznego pozwalają uzyskać wysoce zadowalające efekty estetyczne, jak również przywrócić prawidłowe warunki zwarcio-artykulacyjne będące podstawą efektywnej rehabilitacji narządu żucia. Walory estetyczne ceramiki szklanej i wysokie parametry wytrzymałości mechanicznej umożliwiają odtwarzanie jakościowych oraz ilościowych braków zębowych w zakresie całego łuku zębowego z zastosowaniem całoceramicznych koron, licówek, wkładów koronowych, mostów, a także koron hybrydowych na implantach.¹⁻³ Całkowite wyeliminowanie stopów ze stałych uzupełnień protetycznych pozwala na zachowanie zdrowego przyzębia brzeżnego w wieloletniej perspektywie użytkowania całkowicie biogodnych uzupełnień porcelanowych.⁴⁻¹³

W pracy, na podstawie wybranych przypadków, przedstawiono wskazania do wykonania uzupełnień z ceramiki szklanej leucytowej oraz dwukrzemowo-litowej z uwzględnieniem protokołu postępowania klinicznego.

Przypadek 1

Przykładem zastosowania ceramiki leucytowej jest postępowanie lecznicze u 32-letniej pacjentki, która zgłosiła się w celu poprawy estetyki zębów w odcinku przednim w żuchwie. Na podstawie wywiadu oraz klinicznego badania czynnościowego wykluczono istnienie zaburzeń czynnościowych w pracy stawów skronio-żuchwowych. Stwierdzono brak zgodności pozycji okluzji centralnej ze zwarciem nawykowym oraz znaczne zaniżenie wysokości zwarcia, którego jednym z objawów było wyraźne, nierównomierne starcie brzegów siecznych zębów siecznych dolnych. Ponadto w łuku zębowym dolnym widoczne były stłoczenia i rotacje zębów. Zęby były dobrze zachowane, bez ubytków próchnicowych i wypełnień, ząb 31 (stan po urazie kilka lat wcześniej) bez cech stanu zapalnego miazgi w badaniu klinicznym oraz w obrazie radiologicznym (ryc. 1a). W pierwszym etapie leczenia zaproponowano pacjentce korektę ustawienia zębów dolnych z zastosowaniem stałego aparatu ortodontycznego w celu przywrócenia prawidłowych warunków zwarcio-artykulacyjnych oraz ograniczenia zasięgu preparacji związanej ze szlifowaniem zębów pod uzupełnienia całoceramiczne. Ze względów ekonomicznych oraz długiej perspektywy czasowej pacjentka nie wyraziła zgody na podjęcie leczenia ortodontycznego. Wykonanie licówek na zęby 33 – 43 zostało poprzedzone przywróceniem prawidłowej



Ryc. 1. Odbudowa protetyczna dolnego łuku zębowego z zastosowaniem licówek z ceramiki leucytowej: a – stan przed leczeniem (odcinek przedni dolnego łuku zębowego), b – licówki z ceramiki leucytowej przygotowane do cementowania, c – stan po zacementowaniu licówek ceramicznych na zębach 33 – 43.

wysokości zwarcia w pozycji okluzji centralnej z zastosowaniem tymczasowej odbudowy kompozytowej powierzchni żujących zębów trzonowych i przedtrzonowych. Po trzymiesięcznym okresie adaptacji wykonano minimalnie inwazyjną preparację zębów 13 – 23 ze stopniem podziałowym typu shoulder, jedynie w obrębie szkliwa w celu uzyskania maksymalnej siły łączenia z systemem adhezyjnym i cementem kompozytowym.¹⁴⁻¹⁷ Pobrano wy-ciski techniką dwuwarstwową jednoczasową masami silikonowymi Virtual light body oraz heavy body (Ivoclar Vivadent, Lichtenstein). Zlecono wykonanie licówek z ceramiki leucytowej w kolorze A2, dobranym do barwy zębów własnych pacjentki (ryc. 1b). Po kontroli w jamie ustnej wewnętrzne powierzchnie licówek oczyszczono z protein śliny z zastosowaniem uniwersalnej pasty czyszczącej Ivoclean

(Ivoclar Vivadent, Lichtenstein), a następnie po 20-sekundowej aplikacji preparatu, dokładnym jego spłukaniu pod bieżącą wodą i osuszeniu, poddano silanizacji (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent, Lichtenstein). Bezpośrednio przed osadzeniem uzupełnień preparowane powierzchnie zębów filarowych pokryto samowytwarzającym systemem wiążącym VI generacji Adhese Universal (Ivoclar Vivadent, Lichtenstein). Licówki z ceramiki tłoczonej (prasowanej) wykonane w systemie IPS Empress (Ivoclar Vivadent, Lichtenstein) zacementowano adhezyjnie przy użyciu cementu kompozytowego światłoutwardzalnego Variolink LC w odcieniu neutral (Ivoclar Vivadent, Lichtenstein). Pacjentka była w pełni zadowolona z osiągniętego efektu leczenia (ryc. 1c).

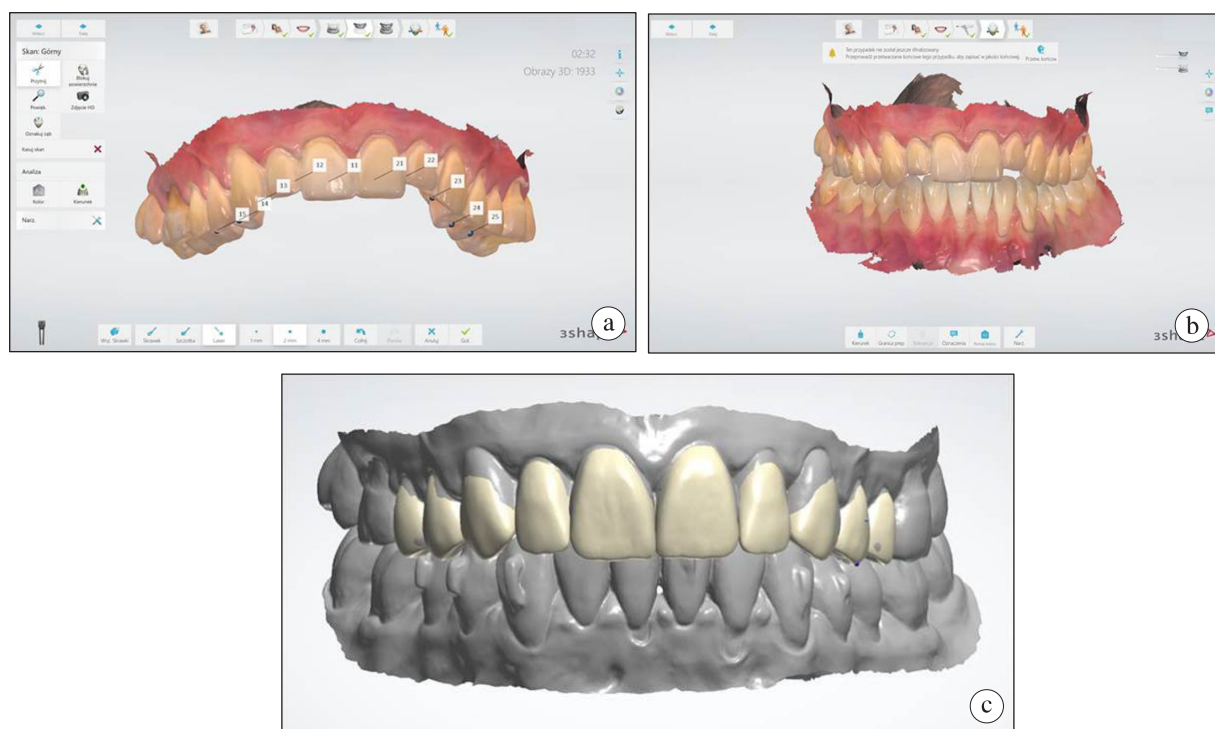
Przypadek 2

Wysoka wytrzymałość mechaniczna ceramiki szklanej wzmacnianej dwukrzemianem litu pozwala na wykonywanie bardzo cienkich licówek. Wymagana minimalna grubość wynosi zaledwie 0,3 mm, co oznacza zmniejszenie utraty twardych tkanek zęba z około 25% w przypadku konwencjonalnych licówek do zaledwie 5% w przypadku licówek minimalnie inwazyjnych.^{14-16,18,19} Przykładem zastosowania tego typu uzupełnień jest leczenie 27-letniej pacjentki, która zgłosiła się w celu poprawy estetyki górnych zębów. Pacjentka nie była zadowolona z ustawienia, kształtu, jak i koloru zębów (ryc. 2a). W badaniu przedmiotowym stwierdzono mikrodoncję zębów 12 i 22, nieprawidłowości zębowe oraz zwarcie związane z obustronnym brakiem prowadzenia kłowego i prowadzenia siecznego, zaburzoną płaszczyznę zwarcia, zgodność pozycji okluzji centralnej ze zwarcie nawykowym w prawidłowej wysokości, dobrze zachowane tkanki twarde zębów od 15 do 25 – bez ubytków próchnicowych i wypełnień. Pacjentka użytkowała zdejmowane szyny ortodontyczne Clear Aligner, realizując etap dwumiesięcznej retencji uzyskanych efektów ustawienia zębów, po przeprowadzonym siedmiomiesięcznym leczeniu ortodontycznym. Podjęto decyzję o wykonaniu licówek porcelanowych na zęby: 15, 14, 13, 12, 11, 21, 22, 23, 24, 25. Dokonano minimalnie inwazyjnej preparacji poddąsłowej ze stopniem typu shoulder, jedynie w obrębie szkliwa z zakładką typu „L” oraz typu „J” na zębach 13, 23 (ryc. 2b). Przebieg płaszczyzny zwarcia zębów górnych zarejestrowano przy pomocy łuku twarzowego współpracującego z artykulatorem Stratos 300 (Ivoclar Vivadent, Lichtenstein). Wycisk opracowanych zębów oraz wycisk zębów przeciwstawnych i indeks zwarcia centralnego pobrano za pomocą skanera wewnątrzustnego 3Shape (TRIOS) (ryc. 3a, b, c), a następnie przesłano do pracowni

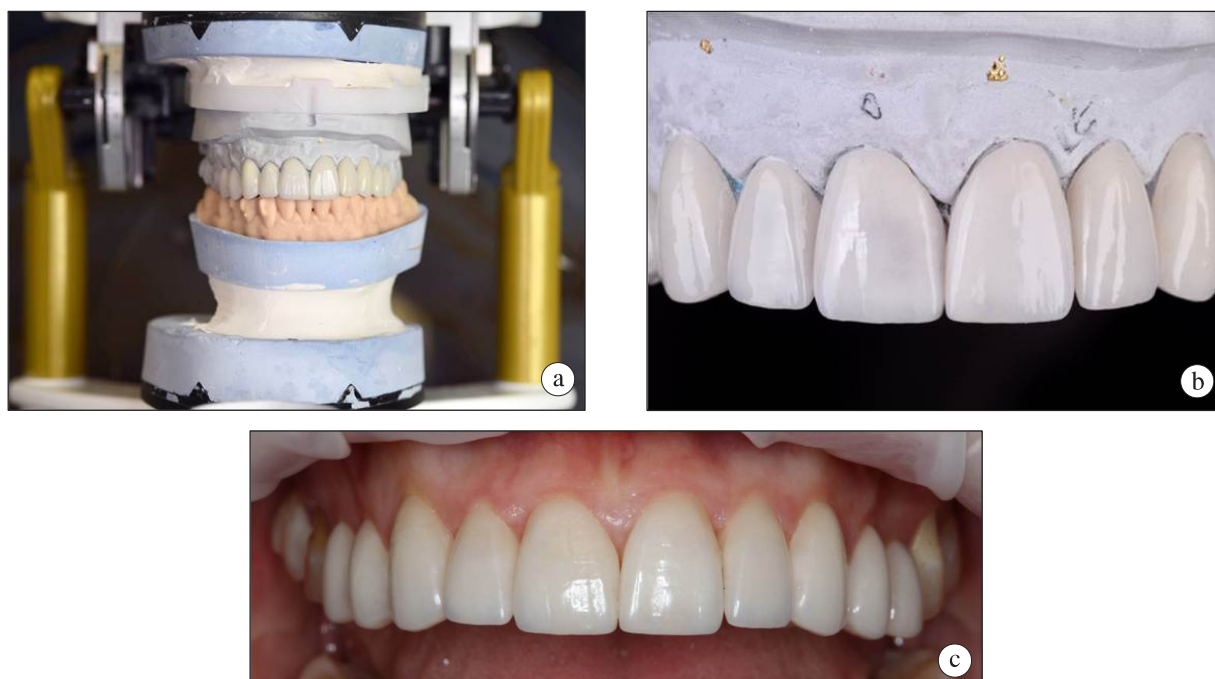


Ryc. 2. Stan przed leczeniem i zakres preparacji planowanej odbudowie z wykorzystaniem licówek z dwukrzemianu litu: a – stan przed leczeniem, b – stan po preparacji pod licówki porcelanowe 15 – 25.

techniki dentystycznej. Na podstawie cyfrowego projektu, licówki w kolorze BL4 wycięto w całości z ceramiki dwukrzemowo-litowej w technologii CAD-CAM, a następnie ukształtowano techniką malowania (ryc. 4a, b). Przygotowanie zębów filarowych do procedury osadzenia uzupełnień obejmowało wytrawianie preparowanych powierzchni 37% kwasem ortofosforowym przez 20 sekund (Total Etch, Ivoclar Vivadent, Lichtenstein), a następnie po jego spłukaniu sprayem wodnym i całkowitym osuszeniu, pokrycie systemem wiążącym V generacji (Excite F, Ivoclar Vivadent, Lichtenstein). Gotowe uzupełnienia zacementowano z zastosowaniem cementu Variolink LC w kolorze warm (Ivoclar Vivadent, Lichtenstein) (ryc. 4c). Pacjentka była w pełni zadowolona z osiągniętego efektu estetycznego. Przywrócono prawidłowe kontakty zębów górnych i dolnych w okluzji statycznej i dynamicznej, dodatkowo odpowiednie wymodelowanie powierzchni przedścionkowych licówek w obszarze pierwszych i drugich zębów przedtrzonowych umożliwiło wypełnienie ciemnych korytarzy policzkowych widocznych u pacjentki przy szerokim uśmiechu.



Ryc. 3. Modele wirtualne utworzone na podstawie skanu wewnątrzustnego oraz licówki zaprojektowane komputerowo do frezowania z bloczka dwukrzemianu litu: a – wirtualny model zębów górnych po opracowaniu pod licówki, b – wirtualne modele zębów górnych i dolnych zestawione w zwarcie nawykowym na podstawie indeksu zwarcia, c – cyfrowy model licówek porcelanowych 15 – 25.



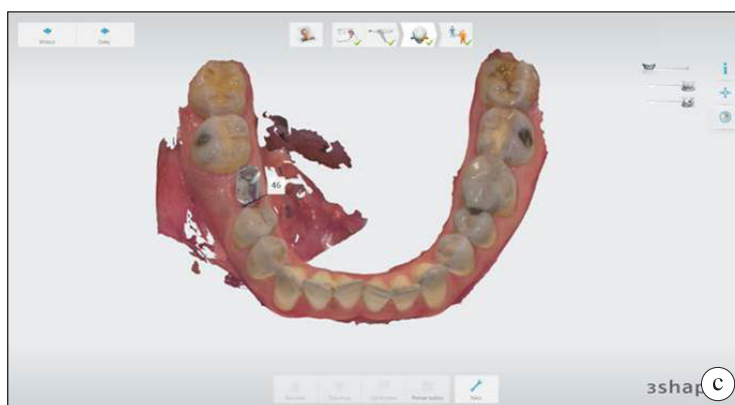
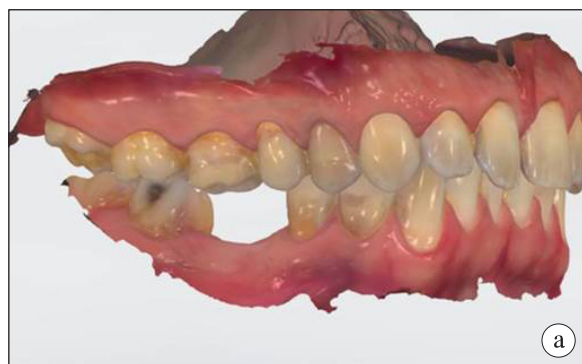
Ryc. 4. Licówki ceramiczne z dwukrzemianu litu na modelu i w jamie ustnej pacjentki: a – licówki 15 - 25 na modelu w artykulatorze Stratos 300 (TRIOS), b – licówki z ceramiki dwukrzemowo-litowej na modelu, c – stan po zacementowaniu licówek w jamie ustnej pacjentki.

Przypadek 3

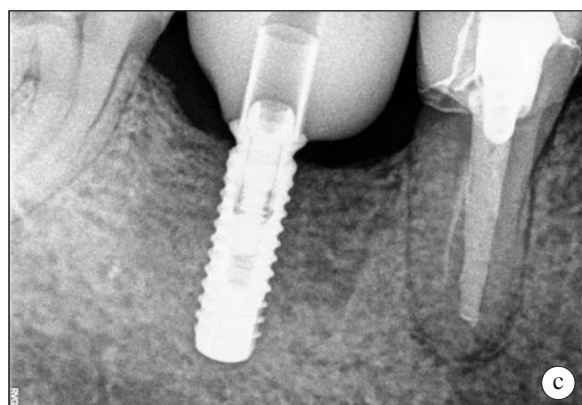
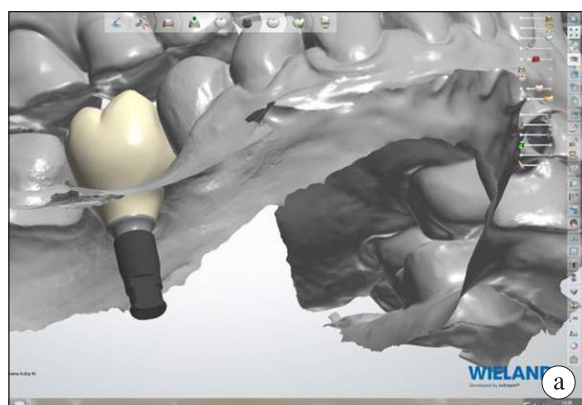
Uzupełnianie braków zębowych z wykorzystaniem metod implanto-protetycznych jest obecnie często stosowanym rozwiązaniem protetycznym w odtwarzaniu ciągłości łuku zębowego. Wysoka wytrzymałość mechaniczna ceramiki szklanej wzmocnionej kryształami dwukrzemianu litu, sięgająca 500 MPa, pozwala na wykonywanie pojedynczych koron hybrydowych całoceramicznych w obszarze całego łuku zębowego.^{8,10,17,20,21}

Przykładem tego rodzaju postępowania jest opis leczenia 40-letniego pacjenta, który zgłosił się w celu uzupełnienia braku zęba 46. Na podstawie badania przedmiotowego i analizy cyfrowych modeli diagnostycznych (ryc. 5a) stwierdzono prawidłowe warunki zwarciowo-artykulacyjne oraz kostne. Podjęto

decyzję o wykonaniu implantacji w pozycji zęba 46 – system implantologiczny Medentika (Straumann Group Brand). Po trzymiesięcznym okresie osteointegracji, implant odsłonięto i założono śrubę gojącą w celu ukształtowania pożądanego profilu wylania (ryc. 5b). Na kolejnej wizycie, po upływie 2 tygodni, odkręcono łącznik gojący i pobrano wyciski cyfrowe – scan 3Shape do korony opartej na implancie (ryc. 5c). Następnie zaprojektowano, wycięto i zamontowano przykręcaną koronę hybrydową z dwukrzemianu litu (ryc. 6a, b). W celu zweryfikowania poprawności przykręcenia łącznika do implantu wykonano kontrolne zdjęcie rtg (ryc. 6c). Otwór dla śruby mocującej zabezpieczono sterylną taśmą teflonową oraz materiałem kompozytowym o odpowiednio dobranym kolorze. Pacjent w pełni



Ryc. 5. Wstępne planowanie, przygotowanie i skan wewnątrzustny do wykonania odbudowy protetycznej z zastosowaniem korony z dwukrzemianu litu przykręcanej do implantu: a – cyfrowe modele zębów pacjenta (stan przed leczeniem), b – stan po odsłonięciu implantu i przykręceniu śruby gojącej w pozycji zęba 46, c – cyfrowy model zębów dolnych z transferem wyciskowym – scan body przykręconym do implantu.



Ryc. 6. Wykonanie korony protetycznej z dwukrzemianu litu przykręcanej do implantu: a – wirtualny projekt korony hybrydowej na implantcie w pozycji zęba 46, b – korona hybrydowa z ceramiki dwukrzemowo-litowej, c – kontrolne zdjęcie rtg po przykręceniu odbudowy protetycznej do implantu, d – zabezpieczenie otworu dla śruby mocującej materiałem kompozytowym – stan po osadzeniu korony hybrydowej w jamie ustnej pacjenta.

zaakceptował efekty leczenia zarówno pod względem estetyki, jak i funkcjonalności wykonanego uzupełnienia (ryc. 6d). Wizytę kontrolną wyznaczono za 6 miesięcy.

Podsumowanie

Na podstawie przedstawionych w niniejszej pracy opisów leczenia protetycznego można stwierdzić, iż właściwości ceramiki szklanej pozwalają na przeprowadzenie efektywnej rehabilitacji protetycznej w różnych przypadkach jakościowych i ilościowych braków zębowych. Wystarczająca wytrzymałość na zginanie oraz kruche pękanie zapewniają właściwą mechanikę uzupełnień, natomiast stabilność koloru, gładkość powierzchni i przezierność, uwarunkowana obecnością matrycy szklanej w

strukturze materiału, pozwalają na wykonywanie uzupełnień stałych spełniających wysokie wymagania estetyczne.

Piśmiennictwo

1. Wydra M, Grelowska I: Materiały ceramiczne w stomatologii. Szkło i ceramika 2017; 6.
2. Zhang Y, Kelly JR: Dental ceramics for restoration and metal-veneering. Dent Clin North Am 2017; 61(4): 797-819.
3. Hamza TA, Sherif RM: Fracture Resistance of Monolithic Glass-Ceramics Versus Bilayered Zirconia-Based Restorations. J Prosthodont 2019; 28: 259-264.
4. Geissberger M: Esthetic Dentistry in Clinical Practice 2010; wyd. 1.
5. Arif R, Dennison JB, Garcia D, Yaman P:

- Gingival Health of Porcelain Laminate Veneered Teeth: A Restrospective Assessment. *Oper Dent* 2019; 44(5): 452-458.
6. *Alothman Y, Bamasoud MS*: The Success of Dental Veneers According to Preparation Design and Material Type. *J Med Sci* 2018; 6(12): 2402-2408.
 7. *Szczyrek P, Mierzwińska-Nastalska E*: Uzupełnienia ceramiczne. Postępowanie kliniczne i wykonawstwo laboratoryjne. Med Tour Press International, Otwock 2011.
 8. *Okoński P, Lasek K, Mierzwińska-Nastalska E*: Kliniczne zastosowanie wybranych materiałów ceramicznych. *Protet Stomatol* 2012; LXII, 181-189.
 9. *Dejak B, Kacprzak M, Suliborski B, Śmielak B*: Struktura i niektóre właściwości ceramiki dentystycznych stosowanych w uzupełnieniach pełnoceramicznych w świetle literatury. *Protet Stomatol* 2006; LVI, 6: 471-477.
 10. *Brandt S, Winter A, Lauer HCh, Kollmar F, Portscher-Kim SJ, Romanos GE*: IPS e.max for All-Ceramic Restorations: Clinical Survival and Success Rates of Full-Coverage Crowns and Fixed Partial Dentures. *MDPI* 2019; 12: 462.
 11. *Pietruski JK, Pietruska MD*: Materiały i technologie używane we współczesnej protezycie stałych uzupełnień zębowych – wady i zalety przedstawione na podstawie przeglądu piśmiennictwa i doświadczeń własnych. *Stomatol Estet* 2013; 9(3): 89-99.
 12. *Sethi S, Kakade D, Jambhekar S, Jain V*: An in vitro investigation to compare the surface roughness of auto glazed, reglazed and chair side polished surfaces of Ivoclar and Vita feldspathic porcelan. *J Indian Prosthodont Soc* 2013; 13(4): 478-485.
 13. *Abu-Obaid A, AlMawash A, Alyabis N, Alzaaqi N*: An in vitro evaluation of the effect of polishing on the stainability of different CAD/ CAM ceramic materials. *Saudi Dent J* 2020; 32: 135-141.
 14. *Kacprzak-Ogłuszka M, Dejak B*: Wybór materiału ceramicznego do wykonania licówek ceramicznych. *Stomat Współ* 2007; 14, 4: 31-36.
 15. *Dominiak H, Śmielak B*: Zastosowanie licówek porcelanowych bez szlifowania „no-prep” do zmiany kształtu zębów soplowych – opis przypadku. *Protet Stomatol* 2020; 70(3): 313-320.
 16. *Borczyk D*: Współczesne możliwości wykorzystania licówek porcelanowych w stomatologii estetycznej. *Mag Stomatol* 2004; 9: 16-20.
 17. *Zhang Y, Kelly JR*: Dental ceramics for restoration and metal-veneering. *Dent Clin North Am* 2017; 61(4): 797-819.
 18. *Gurel G*: Licówki Porcelanowe 2009; wyd. I.
 19. *Arcangelo C, Vadini M, D’Amario M, Chiavaroli Z, Angelis F*: Protocol for a new concept of no-prep ultrathin ceramic veneers. *J Esthetic Res Dent* 2018; 30: 173-179.
 20. *Bunek S*: Ceramics & Surface Treatments. *Dental Advisor* 2018; 35: 3.
 21. *Ferruzzi F, Ferrairo BM, Piras FF, Sanches Borges AF, Rubo JH*: Fatigue survival and damage modes of lithium disilicate and resin nanoceramic crowns. *J Appl Oral Sci* 2019; 27: e20180297.

Zaakceptowano do druku: 20.02.2021 r.

Adres autorów: 02-097 Warszawa, ul. Binińskiego 6.

© Zarząd Główny PTS 2021.