

Alternative approach to restoration of a porcelain-fused-to-metal bridge. A case report

Alternatywna metoda naprawy mostu lanego licowanego porcelaną – opis przypadku

Dominika Gawlak, Magdalena Rączkiewicz, Dominika Zelik-Świąch

Katedra Protetyki Stomatologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Chair of Prosthodontics, Medical University of Warsaw

Head: prof. E. Mierzwińska-Nastalska

KEY WORDS:

porcelain repair, composite resin, dental restoration repair

HASŁA INDEKSOWE:

naprawa porcelany, żywice kompozytowe, naprawa uzupełnień stomatologicznych

Summary

Porcelain-fused-to-metal fixed prosthetic restorations remain a frequent form of rehabilitation of the masticatory system. Despite constant improvement of the quality of porcelain bonding to metal, porcelain chipping is the leading cause of replacements. Repair options depend on the severity of the damage. One approach involves utilizing composite restoration systems; in the presented case, however, it failed to provide satisfactory and long-lasting effects. This study presents an alternative method of cementing a porcelain-fused-to-metal overlay where the bridge was damaged. This solution allowed for satisfactory functioning and aesthetics, eliminating the necessity to remove the previous extensive fixed restoration.

Streszczenie

Leczenie protetyczne z zastosowaniem stałych uzupełnień lanych, licowanych porcelaną jest często stosowaną metodą rehabilitacji narządu żucia. Pomimo ciągłego doskonalenia jakości połączenia metalu i porcelany, powodem wymiany tych uzupełnień są najczęściej odpryski i odłamania części ceramicznej. Możliwość jej naprawy zależy od rozległości uszkodzenia. Jednym z rozwiązań może być wykorzystanie kompozytowego systemu do naprawy porcelany, który jednak w prezentowanym przypadku, nie przyniósł zadowalającego i długotrwałego efektu. W pracy przedstawiono alternatywne rozwiązanie, polegające na wykonaniu i zacementowaniu metalowego, licowanego porcelaną nakładu w miejscu uszkodzonego elementu mostu. Rozwiązanie to pozwoliło na uzyskanie zadowalającej funkcji i estetyki bez konieczności usuwania dotychczasowego, rozległego uzupełnienia stałego.

Introduction

Prosthetic rehabilitation using fixed restorations allows restoring lost dental hard tissues.¹ Furthermore, porcelain-fused-to-metal (PFM) reconstructions are considered the standard of the restorative treatment.² Moreover, PFM restorations exhibit optimal functional properties and are characterized by high durability, thus the possibility of long-term use.^{3,4} Despite the continuous improvement of the quality of metal-porcelain bonding, the reason for the replacement of these reconstructions is often ceramic chipping.^{4,5} The necessity of repairs may also be caused by fractures (50%), discoloration, and carious lesions of dental hard tissues.⁶ Furthermore, these damages are provoked by mechanical injuries, technical irregularities in the veneering process, differences in materials' thermal expansion, improper preparation of the abutment teeth, malocclusion, and internal defects of the materials used.⁴

Repair options of veneered prosthetic restorations depend on the severity of the damage. Minor fractures are usually corrected by contouring and polishing. In some cases, retained fractured piece may be recemented. In order to avoid premature replacement, especially of the extensive fixed denture, it is recommended to use a composite porcelain repair set, which regrettably does not always result in the desired effect.^{6,7}

The aim of the study was to present an alternative, personally designed restorative procedure in the case of repeated damage of the porcelain part of the restoration.

Case report

A 70-year-old patient was admitted for the first time in 2012 for extensive prosthetic rehabilitation of missing teeth and hard tissues loss in the remaining teeth. Because of bilateral edentulous areas located posterior to

Wstęp

Rehabilitacja protetyczna z zastosowaniem uzupełnień stałych pozwala przywrócić utracone, twarde tkanki zębów.¹ Odbudowy metalowe, licowane porcelaną pozostają nadal standardem leczenia odtwórczego.² Uzupełnienia te wykazują optymalne właściwości funkcjonalne oraz cechują się wysoką wytrzymałością, a co za tym idzie możliwością długoletniego użytkowania.^{3,4} Pomimo ciągłego doskonalenia jakości połączenia metalu i porcelany powodem wymiany tych uzupełnień są często odpryski części ceramicznej.^{4,5} Konieczność naprawy powodują również jej pęknięcia (50%), przebarwienia, a także zmiany próchnicowe tkanek twardych zębów filarowych.⁶ Przyczynami uszkodzeń mogą być urazy mechaniczne, nieprawidłowości techniczne w wykonawstwie licowania, różnice w rozszerzalności cieplnej materiałów, nieprawidłowe przygotowanie zębów filarowych, wady zgryzu i zaburzenia zwarcia oraz wewnętrzne wady materiałów.⁴

Możliwości naprawy licowanych uzupełnień protetycznych są uzależnione od rozległości uszkodzenia. Niewielkie pęknięcia korygowane są zazwyczaj poprzez zmianę konturów i polerowanie porcelany. W niektórych przypadkach można podjąć próbę zacementowania odłamanego fragmentu. W celu uniknięcia przedwczesnej wymiany, zwłaszcza rozległej protezy stałej, polecane jest zastosowanie kompozytowego zestawu do naprawy porcelany, co jednak nie zawsze skutkuje pożądanym efektem.^{6,7}

Celem pracy było przedstawienie alternatywnego, autorskiego postępowania odtwórczego w przypadku powtarzających się uszkodzeń porcelanowej części uzupełnienia protetycznego.

Opis przypadku

Pacjent w wieku 70 lat zgłosił się po raz pierwszy w 2012 roku w celu odbudowy protetycznej

the remaining teeth in the maxilla and severe attrition of the anterior teeth in the upper and lower dental arch, a two-stage treatment was conducted. In the first stage, the patient was using the overlay removable partial dentures. After endodontic treatment, teeth 15, 13, 12, 11, 21, 22 and 23 were provided with metal posts and core. Afterwards, fixed restorations were made: 21, 22, 23 – crowns, 15-13, 12, 11 supported a bridge with the OtCap system of Rhein 83 attachment and 24 – post with analogical retention system. The anterior mandibular teeth were restored with composite material, and the edentulous posterior areas were supplemented with partial, removable dentures. After six months, the patient reported a chipped piece of porcelain of the 15-13, 12, 11 bridge in the area of tooth 13. When interviewed, the patient revealed that he was not using the upper denture, which resulted in overloading of the front teeth.

The missing piece was reconstructed using the system to repair porcelain Ceramic Repair (Ivoclar Vivadent). Moreover, the patient was informed about the need to use removable dentures. Conservative attempt to repair the bridge was undertaken three more times, and then at that point it was decided to create the porcelain-fused-to-metal overlay (Fig. 1).

Damaged part of the bridge in the area of 13 was prepared with a shoulder margin line, leaving a thin layer of the metal cast (Fig. 2). In a laboratory, a porcelain VM13 (VITA) fused-to-metal overlay was prepared, which was then cemented using Multilink Automix (Ivoclar Vivadent), a composite bonding system according to the instructions for bonding two metal surfaces. Both satisfactory aesthetics and balanced occlusion were obtained (Fig. 3). The patient was informed that apart from maintaining proper oral hygiene and regular checkup visits the use of the removable dentures is mandatory.

rozległych braków uzębienia i twardych tkanek pozostałych zębów. Z powodu braków skrzydłowych w szczęce i nasilonej atrycji zębów w odcinku przednim górnego i dolnego łuku zębowego przeprowadzono leczenie dwuetapowe. W pierwszym etapie pacjent użytkował protezy nakładkowe, a następnie zęby 15, 13, 12, 11, 21, 22, 23, uprzednio wyleczone endodontycznie, zaopatrzono wkładami koronowo-korzeniowymi i wykonano uzupełnienia stałe: korony na filarach 21, 22, 23, most 15-13, 12, 11 z zaczepem precyzyjnym Rhein 83 typu OtCap oraz wkład korzeniowy 24 z analogicznym systemem retencyjnym. Zęby w przednim odcinku żuchwy odbudowano materiałem złożonym, a braki skrzydłowe w szczęce i żuchwie uzupełniono protezami szkieletowymi. Po 6 miesiącach pacjent zgłosił się z powodu odłamanego fragmentu porcelany mostu 15-13, 12, 11 w obrębie zęba 13. Na podstawie wywiadu ustalono, że pacjent nie użytkował górnej protezy szkieletowej, zapewniającej boczne strefy podparcia, co powodowało przeciążenia zębów przednich.

Z użyciem systemu do naprawy porcelany Ceramic Repair (Ivoclar Vivadent) odbudowano brakujący fragment, informując równocześnie pacjenta o konieczności użytkowania protez ruchomych. Próbę naprawy zachowawczej mostu podjęto jeszcze trzykrotnie, a następnie zdecydowano o wykonaniu lanego, licowanego porcelaną metalowego nakładu, w miejscu odłamującego się fragmentu porcelany (ryc. 1).

Uszkodzoną część mostu w obrębie zęba 13 opracowano ze stopniem, pozostawiając fragment podbudowy metalowej (ryc. 2). Na modelu roboczym, uzyskanym z wycisku dwuwarstwowego, w laboratorium technicznym wykonano metalowy, licowany porcelaną VM13 (VITA) nakład, który następnie osadzono w jamie ustnej z zastosowaniem kompozytowego systemu łączącego Multilink Automix (Ivoclar Vivadent), zgodnie z instrukcją dotyczącą łączenia dwóch powierzchni metalowych. W



Fig. 1. Intra-oral picture, condition before repair – visible fracture in the area of tooth 13.

Ryc. 1. Zdjęcie wewnątrzustne, stan przed naprawą – widoczne uszkodzenie porcelany w obrębie zęba 13.



Fig. 2. Part of the bridge prepared to create porcelain-fused-to-metal overlay.

Ryc. 2. Fragment mostu opracowany do wykonania nakładu metalowo-ceramicznego.



Fig. 3. Condition after cementation of porcelain-fused-to-metal overlay.

Ryc. 3. Stan po zacementowaniu nakładu metalowo-ceramicznego.

Summing up

Porcelain is one of the oldest and most commonly used materials in dental prosthetics. However, its essential flaw is fragility and susceptibility to damage, particularly under the influence of forces acting at an angle. Cracks and fractures of ceramic parts are difficult to repair, and often require complete replacement, which is a large financial burden and creates the possibility of damaging the abutment teeth.^{5,8,9} The composite systems to repair porcelain have

następstwie wykonanej naprawy uzyskano prawidłowe kontakty zwarciove, prowadzenie grupowe oraz zadowalającą estetykę (ryc. 3). Pacjent został także ponownie zmotywowany do użytkowania ruchomych uzupełnień protezycznych odbudowujących boczne strefy podparcia, zachowania właściwej higieny oraz zgłaszania się na wizyty kontrolne.

Podsumowanie

Porcelana jest jednym z najstarszych i najczęściej stosowanych w protetyce stomatologicznej materiałów. Zasadniczą jej wadą jest jednak kruchość i podatność na uszkodzenia, zwłaszcza pod wpływem sił działających pod kątem. Pęknięcia i złamania części licowanych ceramiką są trudne do naprawienia, a nierzadko wymagają całkowitej wymiany, co wiąże się z dużym nakładem środków finansowych i możliwością uszkodzenia filarów.^{5,8,9} Kompozytowe systemy do naprawy porcelany, były dotychczas, w takich przypadkach, jedyną możliwością odraczającą wymianę odbudowy.⁷ Według zapewnień producenta powinny być skuteczne w zespoleniu ceramiki lub metalu z kompozytem, a jego jakość, według wielu badaczy, jest uzależniona od rodzaju materiału złożonego oraz sposobu przygotowania metalu

been, so far, the only possibility of postponing the replacement of reconstruction in such cases.⁷ According to the manufacturer, those systems should be effective in bonding composite to ceramic or metal. However, the quality of the bonding, according to many researchers, is dependent on the type of composite material and the preparation method of metal and porcelain.^{4,8-10} *Gourav* et al. have proven that during the repair of fixed restorations, better bonding is obtained by hybrid than the microfine composite material. Moreover, different ways of the damaged surface preparation were compared: sandblasting, sandblasting and etching with 9% hydrofluoric acid, and diamond bur tarnishing combined with 37% phosphate acid etching. Statistical analysis determined that surface preparation exclusively by means of sandblasting allows obtaining significantly better bonding quality.⁹ *Wahab* et al. found that the most durable porcelain-composite bonding is maintained by etching the surface with 9% hydrofluoric acid followed by application of silan.¹¹ Similar conclusions were presented by researchers in Seoul who determined that depending on the type of damage, different surface preparation and repair system should be used.⁴ It was proven that fractured porcelain should be prepared by sandblasting, etching with 4% hydrofluoric acid and silan application. However, sandblasting of the fracture penetrating to metal allows obtaining the best bonding quality.⁴

In the presented case, one of the possible causes of damage could have been overload due to the lack of support in the lateral sections. Special emphasis was placed on the patient's awareness of the need to simultaneously use removable dentures. However, despite several attempts to repair porcelain with an adhesive system according to the manufacturer's instructions, long-term effects could not be obtained. In order to prevent the removal of an extensive bridge with precision attachment,

i porcelany.^{4,8-10} W swoich badaniach *Gourav* i wsp. wykazali, że podczas naprawy stałych uzupełnień protetycznych lepszej jakości wiązanie wytwarzane jest przez kompozyt hybrydowy niż mikrocząsteczkowy materiał złożony. Poddano również porównaniu różne sposoby przygotowania zniszczonych powierzchni: piaskowanie, piaskowanie a następnie trawienie 9% kwasem fluorowodorowym oraz matowienie wiertłem diamentowym połączonym z wytrawianiem 37% kwasem fosforanowym. Analiza statystyczna pozwoliła ustalić, że powierzchnia przygotowana wyłącznie przez piaskowanie uzyskuje istotnie lepszą jakość połączenia adhezyjnego.⁹ *Wahab* i wsp. ustalili, że najdłużej utrzymuje się połączenie kompozytu z porcelaną, która jest wytrawiana 9% kwasem fluorowodorowym a następnie aplikowany jest silan.¹¹ Podobne wnioski przedstawili badacze z Seoulu, którzy twierdzą, że w zależności od rodzaju uszkodzenia należy zastosować inne przygotowanie powierzchni oraz inny system naprawczy.⁴ W badaniu wykazano, że w przypadku uszkodzenia obejmującego porcelanę, powierzchnia powinna zostać przygotowana przez piaskowanie, trawienie 4% kwasem fluorowodorowym oraz aplikację silanu. Natomiast w przypadku uszkodzenia penetrującego do metalu, najbardziej trwałe połączenie zostało uzyskane, gdy powierzchnia była przygotowana jedynie przez piaskowanie.

W obecnie prezentowanym przypadku, jedną z możliwych przyczyn uszkodzenia porcelany mogło być przeciążenie wynikające z braku podparcia w odcinkach bocznych. Dużą wagę przyłożono do uświadamiania pacjenta o konieczności jednoczesnego użytkowania protez ruchomych. Jednak pomimo kilku prób naprawy odłamanej porcelany z zastosowaniem systemu adhezyjnego i postępowania zgodnego z zaleceniami producenta, nie uzyskano długotrwałego efektu. W celu uniknięcia usuwania z jamy ustnej rozległego mostu z zaczepem precyzyjnym, stanowiącym retencję dla protezy

which provided retention for the dentures, an alternative method to repair the damaged part was developed. This approach enabled obtaining satisfactory functional and aesthetic effects. Further, long-term observation will allow assessing and confirming the possibility of its use in similar cases.

szkieletowej, opracowano alternatywną metodę naprawy fragmentu uzupełnienia z uszkodzoną ceramiką, która pozwoliła na uzyskanie zadowolającej funkcji i estetyki. Dalsza, długotrwała obserwacja pacjenta umożliwi ocenę wykonanej naprawy i potwierdzenie możliwości jej stosowania w podobnych przypadkach.

References / Piśmiennictwo

1. *Eftekhari Ashtiani R, Farzaneh B, Azarsina M, Aghdashi F, Dehghani N, Afshari A, Mahshid M*: Microleakage of four dental cements in metal ceramic restorations with open margins, *Iran Red Crescent Med J* 2015; 17(11): e19611.
2. *Guess PC, Kulis A, Witkowski S, Wolkewitz M, Zhang Y, Strub JR*: Shear bond strengths between different zirconia cores and veneering ceramics and their susceptibility to thermocycling, *Dent Mater* 2008; 24(11): 1556-1567.
3. *Pang Z, Chughtai A, Sailer I, Zhanga Y*: A fractographic study of clinically retrieved zirconia-ceramic and metal-ceramic fixed dental prostheses, *Dent Mater* 2015; 31(10): 1198-1206.
4. *Yoo JY, Yoon HI, Park JM, Park EJ*: Porcelain repair – Influence of different systems and surface treatments on resin bond strength, *J Adv Prosthodont* 2015; 7(5): 343-348.
5. *Özcan, M*: Fracture reasons in ceramic-fused-to-metal restorations (Review). *Journal of Oral Rehabilitation* 2003; 30: 265-269.
6. *Afrashtehfari KI, Pecho OE, El-Mowafy O*: How do I manage a patient with a fractured porcelain veneer? *J Can Dent Assoc* 2015; 81: f25.
7. *Neis CA, Albuquerque NL, Albuquerque Ide S, Gomes EA, Souza-Filho CB, Feitosa VP, Spazzin AO, Bacchi A*: Surface Treatments for Repair of Feldspathic, Leucite – and Lithium Disilicate-Reinforced Glass Ceramics Using Composite Resin *Braz Dent J* 2015; 26(2): 152-155.
8. *Kelly JR, Benetti P*: Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Australian Dent J* 2011; 56(1): 84-96.
9. *Gourav R, Ariga P, Jain AR, Philip JM*: Effect of four different surface treatments on shear bond strength of three porcelain repair systems: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2013; 16(3): 208-212.
10. *Özcan M, Valandro LF, Amaral R, Leite F, Bottino MA*: Bond strength durability of a resin composite on a reinforced ceramic using various repair systems, *Dent Mater* 2009; 25(12): 1477-1483.
11. *Abd Wahab MH, Bakar WZ, Husein A*: Different surface preparation techniques of porcelain repaired with composite resin and fracture resistance, *J Conserv Dent* 2011; 14(4): 387-390.

Zaakceptowano do druku: 13.04.2017 r.

Adres autorów: 02-006 Warszawa, ul. Nowogrodzka 59.

© Zarząd Główny PTS 2017.