

Biomimetyczna koncepcja odbudowy zębów po leczeniu kanałowym

Praca recenzowana

Odbudowa zębów po leczeniu kanałowym bywa wyzwaniem, głównie ze względu na ilość decyzji, jakie należy podjąć. Do lekarza prowadzącego należy ocena stanu tkanek twardych zęba i decyzje o odbudowie pośredniej lub bezpośredniej, o obniżeniu i pokryciu guzków lub pozostawieniu ich oraz o tym, czy istnieje konieczność zastosowania wkładu koronowo-korzeniowego. W zależności od ilości i stanu pozostałych tkanek zęba może być wskazana odbudowa pośrednia albo bezpośrednia. Wybór metody pośredniej wiąże się z kolejnymi decyzjami wynikającymi z różnorodności dostępnych materiałów i różnych koncepcji co do zakresu takiej odbudowy.

Przypadek kliniczny

W naszej klinice &SMILE w Kownie na Litwie głównym celem jest zawsze zachowanie jak największej ilości naturalnych tkanek zęba, bez ryzyka utraty wytrzymałości mechanicznej późniejszej odbudowy. Jako że jesteśmy zwolennikami możliwie najmniej inwazyjnego podejścia, wykorzystujemy materiały, które naśladują mechaniczne i optyczne właściwości naturalnych tkanek zęba. W tym aspekcie ceramika hybrydowa KATANA™ AVENCIA™ Block 2 jest często najlepszym wyborem.

Poniższy przypadek prezentuje przykład podejścia biomimetycznego w sytuacji, gdy konieczne było powtórne leczenie kanałowe, a następnie pośrednia odbudowa zęba, który był wcześniej wypełniony materiałem kompozytowym.

Wątpliwe wypełnienie w trzonowcu

Pacjentka zgłosiła się na badanie kontrolne. Naszą uwagę zwróciło uszkodzone rozległe wypełnienie

kompozytowe w prawym górnym pierwszym trzonowcu (wg nomenklatury FDI: ząb #16). W badaniu klinicznym na powierzchni żującej stwierdzono porowatości wzdłuż pobrzeża wypełnienia, a także pęknięcia i ukruszenia (fot. 1). Powierzchnia policzkowa była przebarwiona z widoczną nieszczelnością (fot. 2), a na powierzchni podniebiennej widoczne były mikropęknięcia tkanek zęba (fot. 3). Wykonano zębowe zdjęcie rentgenowskie, ponieważ ząb był leczony kanałowo w innej placówce wiele lat temu (fot. 4). Na zdjęciu widać, że kanały nie zostały wypełnione do samych wierzchołków. Przedmiotowy ząb okazał się być bezobjawowy, podjęto więc decyzję o wykonaniu pośredniej odbudowy bez powtórznego leczenia kanałowego. Za wyborem odbudowy pośredniej przemawiały obecne rozległe wypełnienie kompozytowe i naruszona struktura tkanek zęba. Ponadto cementowanie pracy pośredniej zapewnia dodatkowe korzyści, a mianowicie prawie nie występuje skurcz polimeryzacyjny, a w tkankach zęba powstają jedynie minimalne naprężenia, co gwarantuje lepsze właściwości mechaniczne. Dobrano kolor odbudowy: sąsiedni przedtrzonowiec w środkowej części korony miał kolor zbliżony do A3, podczas gdy w 1/3 części okluzyjnej widoczne były białawe obszary, zdecydowanie jaśniejsze, bliższe koloru A2. Ta informacja została zapisana i przekazana do laboratorium technicznego.

Zmiana planu leczenia

Po założeniu koferdamu przystąpiono do minimalnie inwazyjnej preparacji zęba: częściowo usunięto wypełnienie kompozytowe i obniżono osłabione części zęba, które nie mogły być zachowane ze wzglę-

TITLE: Biomimetic concept of tooth restoration following root canal treatment

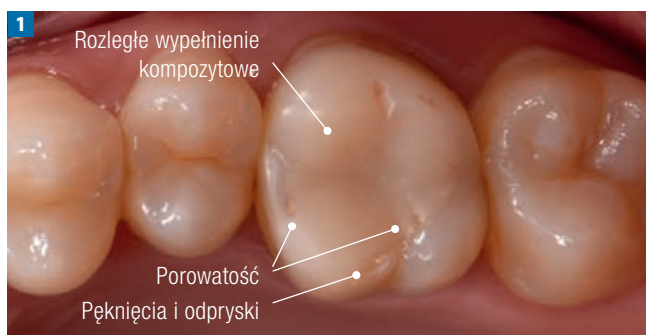
STRESZCZENIE: Opisany w artykule przypadek prezentuje przykład podejścia biomimetycznego w sytuacji, gdy konieczne było powtórne leczenie kanałowe, a następnie

pośrednia odbudowa zęba, który wcześniej był wypełniony materiałem kompozytowym.

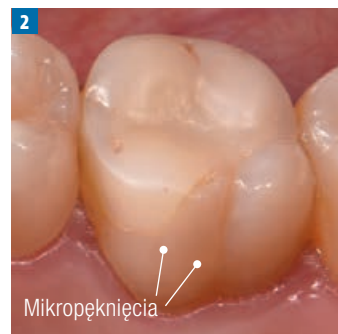
SŁOWA KLUCZOWE: leczenie kanałowe, odbudowa zębów, podejście biomimetyczne
ABSTRACT: The case described in the article illustrates a biomimetic approach involving

retreatment of the root canal followed by indirect restoration of a tooth previously filled with composite material.

KEYWORDS: root canal treatment, tooth restoration, biomimetic approach



Fot. 1. Wyjściowa sytuacja kliniczna przedstawiająca rozległe wypełnienie kompozytowe z niedoskonałościami powierzchni i pobrzeży



fot. archiwum autora

Fot. 2. Policzkowa powierzchnia pierwszego trzonowca z widocznym przebarwionym i nieszczelnym pobrzeżem odbudowy



Fot. 3. Widok na powierzchnię podniebienną zębów z mikropęknięciami szkliwa



Fot. 4. Zdjęcie rentgenowskie z widocznym obszarem przejaśnienia przy wierzchołkach świadczącym o nieprawidłowym wypełnieniu kanałów



Fot. 5. Kolor zęba odpowiadający odcieniowi A2 wg kolornika VITA classical A1-D4*

du na pęknięcia i zbyt małą grubość tkanek. Zasadą jest, że guzki, na których pozostało szkliwo niepodparte zębina, należy obniżyć i pokryć materiałem odtwórczym, co zapobiega ich złamaniu. Guzek dystalno-podniebienny pozostawiono, ponieważ szkliwo miało odpowiednie podparcie zębina i nie było na nim pęknięć.

Po wykonaniu preparacji uwidoczniły się niewielkie szczeliny na granicy tkanek zęba i kompozytu. W związku z tym zdecydowaliśmy, aby usunąć cały kompozyt, również z komory zęba, przez co odsłonięto metalowy standardowy wkład koronowo-korzeniowy (fot. 8). Wkład usunięto małymi wiertłami, końcówkami ultradźwiękowymi i piaskowaniem

tlenkiem glinu 30 μm (AquaCare Twin, Velopex; fot. 9). Podczas oceny klinicznej okazało się, że przy leczeniu kanałowym pominięto kanał mezjalny policzkowy drugi (MB2), a pozostałe kanały nie były wystarczająco oczyszczone z powodu zbyt małej instrumentacji. Te spostrzeżenia potwierdziły się radiologicznie (fot. 10) i zmusiły do ponownej oceny sytuacji. Ryzyko problemów wynikających z nieprawidłowego leczenia kanałowego okazało się wyższe, niż przypuszczano wcześniej, nawet mimo braku objawów. W związku z tym, aby zminimalizować potencjalne powikłania endodontyczne w przyszłości, podjęto decyzję o zmianie planu leczenia i zdecydowano się od razu przeprowadzić ponowne leczenie kanałowe. Odbudowa części komorowej po leczeniu kanałowym i cementowanie ostatecznej pracy były zaplanowane na tę samą wizytę, aby efektywnie wykorzystać czas lekarza i pacjenta. Nie było konieczności odraczania ostatecznej odbudowy protetycznej, ponieważ ząb nie wykazywał żadnych objawów, a wybranym materiałem była ceramika hybrydowa, co oznacza, że nawet jeśli pojawiłyby się jakiegokolwiek dolegliwości, to będzie możliwe wykonanie dostępu do ponownego leczenia i wypełnienie otworu tre-



Fot. 6. Złożony koferdam i klamra



Fot. 7. Zakończona preparacja pod *onlay*: widoczne szczeliny i białe linie pod wypełnieniem kompozytowym. Może to oznaczać odklejenie się kompozytu, przez co nie należy go pozostawiać pod odbudową pośrednią



Fot. 8. Odsłonięcie metalowego wkładu standardowego za pomocą małych wiertel, abrazji powierzchni i końcówek ultradźwiękowych

panacyjnego klasycznym kompozytem w technice bezpośredniej.

Natychmiastowe uszczelnienie zębiny przed leczeniem endodontycznym

Podczas leczenia kanałowego stosuje się różne płyny płuczące, takie jak podchloryn sodu i EDTA. Niestety wpływają one negatywnie na siłę połączenia pomiędzy żywicą a materiałem kompozytowym (1). Techniką, która poprawia warunki wiązania, jest natychmiastowe uszczelnienie zębiny przed leczeniem kanałowym (IPDS – *immediate pre-endodontic dentin sealing*) (1). W tej metodzie, nazywanej wcześniej



Fot. 9. Całkowicie oczyszczony ubytek z nieprzeleczonym kanałem MB2 i niedostatecznie opracowanymi pozostałymi kanałami



Fot. 10. Drugie zdjęcie rentgenowskie wykonane w celu ponownej oceny sytuacji

w piśmiennictwie „natychmiastowym uszczelnieniem otworu trepanacyjnego” (2), aplikuje się system wiążący i materiał typu *flow* na świeżo opracowaną zębinę przed zastosowaniem środków chemicznych. Utworzone uszczelnienie chroni zębinę przed zanieczyszczeniem środkami płuczącymi i materiałami tymczasowymi. Zapewnia również czas na dojrzewanie wiązania, umożliwiając systemowi wiążącemu osiągnięcie pełnego potencjału wiążącego i większą odporność na skurcz polimeryzacyjny kompozytu podczas późniejszej odbudowy ubytku. W rezultacie powstaje bardziej homogenna warstwa hybrydowa z mniejszą liczbą szczelin międzyfazowych (2). W prezentowanym przypadku po preparacji wykonano piaskowanie ubytku w celu oczyszczenia powierzchni i usunięcia warstwy mazistej, aby umożliwić lepsze wniknięcie systemu wiążącego. Następnie zębinę uszczelniono preparatem CLEARFIL™ SE Protect Primer and Bond – dwubutelekowym samotrawiącym systemem wiążącym, wykazującym działanie przeciwbakteryjne (fot. 11-12) oraz materiałem typu *flow* o wysokiej płynności – CLEARFIL MAJESTY™ ES Flow (oba firmy Kuraray Noritake Dental Inc.). Primer aplikowano przez 20 sekund na całą zębinę, połączenie szklino-zębinowe i częściowo na szkliwo, a następnie nałożono cienką warstwę żywicy. Jej nadmiar usunięto przy użyciu czystego pędzelka,



Fot. 11. Natychmiastowe uszczelnienie zębiny przed leczeniem endodontycznym za pomocą CLEARFIL™ SE Protect Primer...



Fot. 12. ... CLEARFIL™ SE Protect Bond...



Fot. 13. ... i kompozytu flow z widocznym płynnym koferdamem i taśmą PTFE blokującą ujścia kanałów



Fot. 14. Preparacja i stworzenie podbudowy (biobazy) pod onlay z pozostawieniem dostępu endodontycznego

zamiast rodmuchiwania dmuchawką, aby uniknąć gromadzenia się systemu wiążącego w głębszych obszarach przy jednoczesnym nadmiernym wycienieniu go w innych (co mogłoby zaburzyć polimeryzację z powodu inhibicji tlenowej). Później ubytek pokryto kompozytem: półmilimetrowa warstwa wspomnianego płynnego kompozytu została nałożona i spolimeryzowana. Ujścia mniejszych kanałów zablockowano płynnym koferdamem w opakerowym białym kolorze, aby materiał ten był dobrze widoczny i łatwy do usunięcia przez endodontę. Ujście największego kanału zostało zablockowane taśmą teflonową i pokryte płynnym kompozytem (fot. 13). Aby umożliwić zamknięcie otworu trepanacyjnego (odbudowa części komorowej) i zacementowanie odbudowy ostatecznej na jednej wizycie, opracowano pod nakład ponad 2/3 powierzchni zęba, pozostawiając jedynie mały dostęp dla endodonty. Dzięki temu możliwe było pobranie cyfrowego wycisku i dostarczenie technikowi odpowiedniej ilości informacji, żeby mógł zaprojektować i wykonać planowany onlay bez konieczności późniejszego dopasowywania go.

Do stworzenia podbudowy (biobazy) pod onlay wybrano nieprzepuszczalny dla promieni rentgenowskich hybrydowy kompozyt CLEARFIL™ AP-X (Kuraray Noritake Dental Inc.) ze względu na jego doskonałe

właściwości mechaniczne, w tym wysoką wytrzymałość (fot. 14). Następnie wykończono preparację (fot. 15), wykonano piaskowanie tlenkiem glinu (wielkość cząstek 30 µm) piaskarką użytą wcześniej do oczyszczenia brzegów szkliwa i wygładzenia preparacji (fot. 16). Fot. 17 przedstawia ostateczną preparację z dostępem endodontycznym i odpowiednio dużą powierzchnią umożliwiającą zaprojektowanie i jednoznaczne spozycjonowanie planowanej odbudowy protetycznej. W komorze umieszczono taśmę PTFE i zamknięto płynnym koferdamem (fot. 18 i 19), pobrano cyfrowy wycisk (skan), po czym pacjenta skierowano do specjalisty endodoncji w celu ponownego leczenia kanałowego. Jako tymczasowe wypełnienie wykorzystano miękki klips kompozytowy (ENA Soft Composite, Micerium) utrzymujący ząb na miejscu do czasu osadzenia pracy ostatecznej (fot. 20).

Ostateczna odbudowa

Rozważania na temat materiału i projektu pracy

Wybraliśmy materiał, który był szybki i łatwy w obróbce oraz przystępny finansowo, a jednocześnie posiadał właściwości optyczne i mechaniczne gwarantujące długie utrzymanie go w jamie ustnej: ceramikę hybrydową KATANA™ AVENCIA™ Block 2 (Kuraray Noritake Dental Inc.). W jej składzie znajdują



Fot. 15. Wykończenie preparacji pod nakład



Fot. 16. Abrazyjne oczyszczenie szkliwa i wygładzenie powierzchni



Fot. 17. Ostateczna preparacja pod nakład z pozostawieniem dostępu do leczenia kanałowego



Fot. 18. Zamknięcie dostępu do kanałów taśmą PTFE...



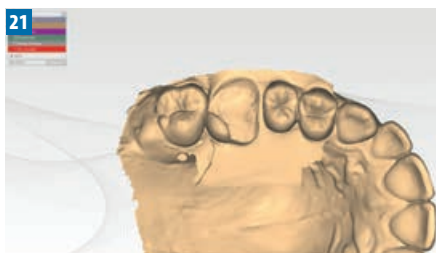
Fot. 19. ... i płynnym koferdamem



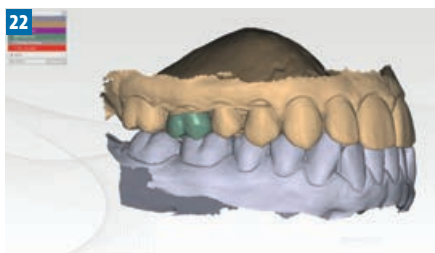
Fot. 20. Biały płynny koferdam prześwitujący przez tymczasowe wypełnienie to dobra wskazówka dla endodonta, aby podczas poszukiwania dostępu do kanałów nie uszkodził kształtu podbudowy

się impregnowane, ultradrobne cząsteczki wypełniacza, gęsto sprasowane w blok i równomiernie zaimpregnowane żywicznym monomerem, który jest ostatecznie polimeryzowany termicznie. Według producenta ta procedura produkcyjna zapewnia wyjątkowo wysoką odporność na ścieranie, a wyfrezowane odbudowy są bardzo dobrze polerowalne i nie ścierają zębów przeciwstawnych. Ostatnio na rynku pojawiła się nowa generacja tego materiału. Został on stworzony w celu poprawy estetyki: KATANA™ AVENCIA™ Block 2 jest dostępny w wersji wielowarstwowej z naturalną gradacją kolorów oraz w wersji o wysokiej przezierności, przeznaczonej do inlayów i onlayów, z idealną brzeżną integracją optyczną.

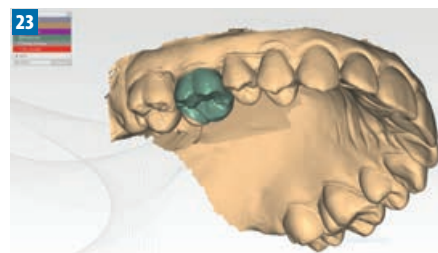
Aby porównać właściwości optyczne nowszego wielowarstwowego materiału, zdecydowano się na wyfrezowanie zaplanowanej odbudowy z kilku rodzajów bloczków: bloczka pierwszej generacji o niskiej przezierności w odcieniu A2, a także wariantu ML w tym samym odcieniu (a nawet materiałów różnych producentów). Skany wewnątrzustne wykonane po opracowaniu zęba zostały wyeksportowane do oprogramowania CAD exocad DentalCAD (exocad; ryc. 21). Zaprojektowano pełnokonturowy nakład na podstawie kopii przeciwnieległego zęba trzonowego (fot. 22-23). Następnie wypełnienie wyfrezowe-



Fot. 21. Skan wewnętrzny zaimportowany do oprogramowania projektowego



Fot. 22. Widok od strony policzkowej zaprojektowanego onlaya na modelu wirtualnym z wkomponowanym przeciwnym łukiem



Fot. 23. Projekt pełnokonturowego onlaya



Fot. 24. Wyfrezowany onlay wykonany z materiału KATANA™ AVENCIA™ Block 2 ML o gładkich krawędziach i naturalnej fakturze powierzchni



Fot. 25. Widok od strony powierzchni żującej wybranej odbudowy wykonanej z KATANA™ AVENCIA™ Block 2 ML w kolorze A2 podczas przymiarki



Fot. 26. Widok od strony powierzchni policzkowej wybranej odbudowy wykonanej z KATANA™ AVENCIA™ Block 2 ML w kolorze A2 podczas przymiarki

wano z kilku materiałów (fot. 24), usunięto supporty po frezowaniu, a powierzchnię wypolerowano dedykowanymi narzędziami (wiertłami diamentowymi i gumkami TWIST DIA do kompozytów, Kuraray Noritake Dental Inc.).

Odbudowa zrębu zębinowego w komorze

Podczas kolejnej wizyty zaplanowano odbudowę zrębu zębinowego w komorze po leczeniu kanałowym i oddanie pracy protetycznej. Najpierw usunięto wypełnienie tymczasowe, wykonano to szybko, aby zapobiec dehydratacji zęba, która uniemożliwiłaby właściwą ocenę właściwości estetycznych onlayów. Następnie przymierzano po kolei wszystkie prace na żel glicerynowy i porównywano ich wygląd oraz dopasowanie kolorystyczne. KATANA™ AVENCIA™ Block 2 ML w kolorze A2 dał najlepszy efekt estetyczny, wkomponowując się idealnie w otaczające tkanki zęba (fot. 25-26), i dlatego zdecydowano o zacementowaniu właśnie tej pracy. Kolejnym krokiem było oczyszczenie całej powierzchni preparacji wraz z komorą zęba oraz reaktywacja kompozytu założonego na poprzedniej wizycie. Aby tego dokonać i odtworzyć miejsca po niespolimeryzowanych monomerach, wykonano tribochemiczne krzemionkowanie przy użyciu specjalnego proszku zawierającego cząsteczki tlenu glinu pokryte krzemionką (rozmiar cząste-

czek 30 µm) za pomocą wspomnianej piaskarki abrazyjnej (fot. 27). Celem było stworzenie idealnej powierzchni do połączenia materiału kompozytowego i pracy ostatecznej.

Po sprawdzeniu dopasowania nakładu na sucho przeprowadzono selektywne wytrawianie szkliwa kwasem ortofosforowym (fot. 28). Następnie na całą powierzchnię zęba, łącznie z ujściami kanałów, nałożono system wiążący CLEARFIL™ Universal Bond Quick (Kuraray Noritake Dental Inc.) oraz warstwę płynnego kompozytu (CLEARFIL MAJESTY™ ES Flow High), aby pokryć nim żywicę w całości (fot. 29). Do komory wprowadzono krótki fragment taśmy z włókna szklanego, zanurzonej w materiale kompozytowym wzbogaconym włóknami szklanymi (everX flow, kolor zębinowy i everX Posterior, GC), w celu zwiększenia odporności zęba na złamanie (fot. 30). Następnym krokiem było wypełnienie pozostałej części komory kilkoma warstwami tego właśnie kompozytu wzmocnionego włóknami szklanymi, aby poprawić współczynnik efektywności wzmocnienia materiału Krenchela (fot. 31). Warstwa wierzchnia została wykonana z materiału CLEARFIL™ AP-X, który wymodelowano z niedomiarem, aby nie kolidował z nakładem, a następnie utwardzono światłem (fot. 32). Po raz kolejny sprawdzono dopasowanie nakładu, zanim przystąpiono do cementowania.



Fot. 27. Tribochemiczne powlekanie krzemionką zapewniające optymalne warunki wiązania



Fot. 28. Wytrawianie brzegów szkliwa wytrawiaczem na bazie kwasu ortofosforowego



Fot. 29. Uniwersalny system wiążący nałożony na całą powierzchnię przed zamknięciem ujść kanałów korzeniowych płynnym kompozytem



Fot. 30. Umieszczenie krótkiego fragmentu taśmy z włókna szklanego w komorze



Fot. 31. Nakładanie warstw kompozytu wzmocnionego krótkimi włóknami



Fot. 32. Odbudowa dostępu endodontycznego zakończona aplikacją materiału kompozytowego cieniującego na RTG



Fot. 33. Piaskowanie wewnętrznej powierzchni pracy protetycznej



Fot. 34. Aplikacja primera CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS zawierającego silan i monomer MDP

Ostateczna odbudowa

Cementowanie adhezyjne

Aby zapewnić optymalne warunki wiązania, wykonano tribochemiczne krzemionkowanie nakładu (fot. 33). Dzięki temu powierzchnia została oczyszczona, schropowacona i pokryta krzemionką, a niespolimeryzowane miejsca po monomerach zostały aktywowane. Następnie nakład pokryto preparatem CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS (Kuraray Noritake Dental Inc.), który zawiera silan i oryginalny monomer MDP konieczny do utworzenia wiązania chemicznego między odbudową a żywicą (fot. 34).

Zęby sąsiednie odizolowano za pomocą taśmy PTFE i nałożono PANA VIA™ Veneer LC (Kuraray Noritake Dental Inc.) – światłoutwardzalny cement kompozytowy. Dzięki temu, że jest on utwardzany wyłącznie światłem, pozwala na bezstresową pracę bez obaw związanych z przedwczesnym związaniem cementu, jak może mieć to miejsce w przypadku pracy cementami dualnymi. Dodatkowo jego właściwości mechaniczne i odporność na ścieranie są doskonałe. Ze względu na konieczność przejścia światła przez materiał odbudowy protetycznej grubość uzupełnień osadzanych na ten cement kompozytowy nie powinna przekraczać 2 mm, aby mieć pewność, że cement ten całkowicie związał. Po starannym osadzeniu pracy (fot. 35) nadmiar cementu

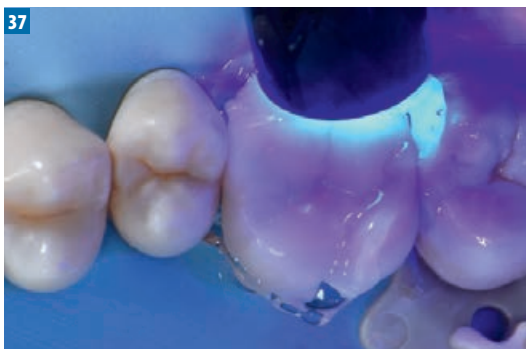


Fot. 35. Osadzenie pracy

ostrożnie usunięto za pomocą szczoteczek i mikro-bruszy przed wstępnym utwardzeniem. Następnie na brzegi wypełnienia nałożono warstwę żelu glicerynowego (fot. 36). Żel ten stosuje się, aby zahamować powstawanie warstwy inhibicji tlenowej podczas polimeryzacji światłem. Procedurę utwardzania lampą polimeryzacyjną przeprowadzono dokładnie, naświetlając odbudowę protetyczną z każdej strony (fot. 37). Na fot. 38-40 zaprezentowano ostateczną odbudowę bezpośrednio po usunięciu nadmiarów za pomocą ostrzy skalpela nr 12, kiret, skalerów ręcznych typu sierp itp. oraz po wypolerowaniu brzegów. Fot. 41 przedstawia wizualną integrację i stan tkanek miękkich dwa tygodnie później. Ostateczne zdjęcie rentgenowskie potwierdziło



Fot. 36. Żel glicerynowy zastosowany w celu zahamowania dostępu tlenu podczas utwardzania światłem



Fot. 37. Dokładna polimeryzacja światłem cementu kompozytowego



Fot. 38. Uzupełnienie po wypolerowaniu brzegów



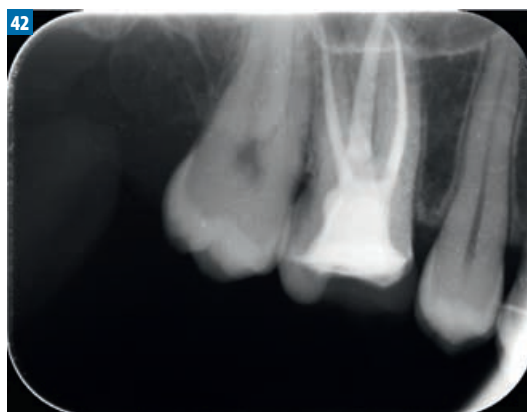
Fot. 39. Tkanki zęba są nadal odwodnione



Fot. 40. Wygląd uzupełnienia tuż po zdjęciu koferdamu



Fot. 41. Stan tkanek miękkich i integracja wizualna odbudowy dwa tygodnie po zacementowaniu



Fot. 42. RTG po zakończeniu leczenia



Fot. 43. Sytuacja kliniczna po dziewięciu miesiącach



Fot. 44. Odbudowa bardzo dobrze się wtapia w otaczające tkanki, szczelność brzeżna jest doskonała, brak widocznych przebarwień



Fot. 45. Powierzchnie są nadal idealnie gładkie, a ząb pozostaje bezobjawowy

sukces leczenia endodontycznego i protetycznego (fot. 42). Podczas wizyty kontrolnej po dziewięciu miesiącach wypełnienie było w idealnym stanie i bardzo dobrze zintegrowane wizualnie (fot. 43-45).

Wnioski

Dzięki producentom, którzy nieustannie udoskonalają swoje materiały, łatwiej jest odbudowywać zęby zgodnie z koncepcją biomimetyczną. Stosując wysokowydajne narzędzia, materiały wiążące, kompozyty, cementy kompozytowe i materiały CAD/CAM, takie jak ceramika hybrydowa, jesteśmy w stanie znacznie wydłużyć żywotność wielu martwych zębów, przywracając ich estetykę i funkcję. Materiały te świetnie wpisują się w nowoczesne standardy, usprawniając niektóre procedury i upraszczając estetykę, dzięki swoim innowacyjnym właściwościom (np. wielowarstwowej strukturze koloru). Pozwala to nam, klinicyście, skupić się na tym, co jest najważniejsze w naszej praktyce: zdrowiu jamy ustnej i satysfakcji naszych pacjentów.

Szczególne podziękowania dla technika dentystycznego Tautvilasa Kaktysa (mojego brata bliźniaka) i laboratorium dentystycznego RiCreo za wyjątkowe wsparcie laboratoryjne i fachowe wykonawstwo pracy.

Piśmiennictwo

1. Carvalho MA, Lazari-Carvalho PC, Maffra PET, Izelli TF, Gresnigt M, Estrela C i wsp. Immediate Pre-Endodon-

- tic Dentin Sealing (IPDS) Improves Resin-Dentin Bond Strength. *J Esthet Restor Dent.* 2025 Jan;37(1):39-47.
2. De Rose L, Krejci I, Bortolotto T. Immediate endodontic access cavity sealing: fundamentals of a new restorative technique. *Odontology.* 2015 Sep;103(3):280-5.

&SMILE, Kowno