

# Odbudowa zębów leczonych endodontycznie – bezpośrednia i pośrednia



# Odbudowa zębów leczonych endodontycznie – bezpośrednia i pośrednia

Odbudowa zębów leczonych kanałowo jest niezwykle istotnym czynnikiem wpływającym na czas przetrwania zęba w jamie ustnej pacjenta. Od jakości odbudowy zależy nie tylko stan tkanek twardych zęba, lecz także kondycja tkanek okołowierzchołkowych i przyzębia brzeżnego. Dowiedz się więcej na temat bezpośredniej i pośredniej odbudowy zębów po leczeniu kanałowym.

## Odbudowa bezpośrednia

Bezpośrednia odbudowa korony zęba za pomocą materiału kompozytowego jest najczęstszą procedurą wykonywaną przez dentystów. Obecnie materiałami z wyboru są kompozyty, które w zależności od właściwości mechanicznych i estetycznych są wskazane do wypełniania różnych grup zębów. Podobnie jak w przypadku wykonywania leczenia endodontycznego odbudowę zębów należy przeprowadzać w suchym polu zabiegowym, czyli zabezpieczonym koferdamem. Brak możliwości uzyskania idealnej suchości jest przeciwwskazaniem do wykonania bezpośredniej odbudowy zęba. Przed przystąpieniem do odbudowy jama zęba powinna być dokładnie oczyszczona, a materiał wypełniający kanał korzeniowy usunięty na 1 mm poniżej szyjki fizjologicznej zęba, co zapobiega przebarwieniu w okolicy przydziąsłowej. Niepodparte szkliwo należy usunąć, aby zapobiec ewentualnemu odłamaniu. Na-

leży podkreślić, że tkanki zmineralizowane opracowuje się w sposób oszczędzający, na co zezwala ich adhezyjne połączenie z materiałem kompozytowym.

Ubytki niewielkie w obrębie zębów przednich (np. ubytki klasy I w zębach siecznych na powierzchni podniebiennej) wypełnia się standardowo. W przypadku ubytków bardziej rozległych na powierzchni wargowej wykonuje się niewielki schodek typu chamfer, a na powierzchniach stycznych i podniebiennej szkliwo ścina się pod kątem 90°. Brzegi preparacji powinny być dokładnie wygładzone za pomocą gumek silikonowych, pracujących na niskich obrotach i z chłodzeniem wodnym. Jako pierwszą warstwę można zastosować kompozyt o niskim module sprężystości (typu flow) lub ewentualnie cement szkło-jonomerowy.

Czasami, przed ostatecznym zamknięciem ubytku należy przeprowadzić zabieg wybielania. Podczas odbudowy zębów przednich niezwykle ważny jest efekt estetyczny, dlatego dobór koloru powinien

być dokonany przed przystąpieniem do wypełniania, ponieważ pod wpływem izolacji koferdamem dochodzi do odwodnienia zębów, co może być przyczyną dobrania zbyt jasnego koloru materiału. Odbudowę należy wykonywać z warstw kompozytu różniących się przeziernością i odcieniem. Materiały ciemniejsze i o mniejszej przezierności (opakerowe) wykorzystuje się do odbudowy zębiny, natomiast materiały jaśniejsze i o większej przezierności służą do wykonania warstwy szkliwnej. Należy zwrócić uwagę na to, iż za barwę zęba odpowiada warstwa zębinowa, a szkliwo w zależności od swej grubości modyfikuje tę barwę.

Przy odbudowie zębów przednich bardzo pomocne są indeksy silikonowe, które wykonuje się na podstawie diagnostycznego nawoskowania modelu uzębienia pacjenta (wax-upu). Indeks przecięty w płaszczyźnie czołowej umożliwia położenie warstwy szkliwnej materiału od strony podniebiennej, na którą nakładamy materiał zębinowy i na końcu szkliwny na powierzchni wargowej. Indeks silikonowy przecięty w płaszczyźnie strzałkowej ułatwia oszacowanie grubości warstwy zębinowej i szkliwnej. Odbudowa powierzchni stycznej wymaga zastosowania formówki częściowej lub paska celuloidowego. Za efekt końcowy odpowiada mikro- i makrostruktura zęba, a więc odpowiedni dobór materiału zębinowego i szkliwnego oraz wykończenie i wypolerowanie wypełnienia. W odbudowach zębów bocznych większe znaczenie od rezultatu estetycznego ma odtworzenie prawidłowej anatomii i funkcji.

Podczas wypełniania zębów bocznych bardzo dobrze sprawdzają się kompozyty typu bulk fill, które mogą mieć różną konsystencję: płynną, półpłynną lub pasty. Grubość warstwy takiego materiału może sięgać 4 mm, co znacznie ułatwia i skraca procedurę. Materiały o rzadszej konsystencji dają możliwość wypełnienia nawet głębokich ubytków i podcieni, ale z uwagi na gorsze właściwości mechaniczne nie powinny być stosowane do odbudowy powierzchni żujących. Należy tu zastosować materiał w postaci pasty o większej ilości napełniacza, który pozwala na wymodelowanie guzków na powierzchni okluzyjnej. Grubość materiału odbudowującego guzki na powierzchniach zwarciowych zębów bocznych nie powinna być mniejsza niż 2,5 mm. W przypadku

ubytków dotyczących powierzchni stycznych niezwykle ważny jest dobór odpowiedniej kształtki.

Jeśli ilość pozostałych tkanek korony zęba jest mniejsza niż 50%, co nie zapewnia odpowiedniej adhezji, to zarówno w zębach przednich i przedtrzonowych należy zastosować standardowe wkłady kompozytowe wzmacniane włóknem. Zęby trzonowe z uwagi na zwykle dużą ilość pozostałej zębiny koronowej zazwyczaj nie wymagają stosowania wkładów. Oprócz włókna szklanego do wzmacniania wkładów kompozytowych stosowane są włókna węglowe i kwarcowe, jednak najbardziej popularne jest włókno szklane. Standardowe wkłady kompozytowe wzmacniane włóknem szklanym właściwie wyeliminowały standardowe wkłady metalowe. Wkłady metalowe są zazwyczaj aktywne, czyli posiadają gwint, dzięki któremu możliwe jest wkręcenie wkładu w ścianę kanału korzeniowego. Są to tzw. wkłady aktywne samogwintujące lub wymagające wypreparowania gwintu wewnętrznego w ścianie kanału, które generują duże naprężenia w tkankach, mogące być przyczyną pęknięć, stąd nie powinny być stosowane. Wkłady z włókien węglowych zatopionych w żywicznej matrycy mają czarny kolor i są mniej wytrzymałe od wkładów metalowych. Ich sprężystość jest bardziej zbliżona do sprężystości zębiny niż wkładów metalowych, znacznie lepiej przenoszą siły pochodzące z urazów. Niestety nie cieszą się popularnością ze względu na kolor. Wkłady wzmacniane włóknem kwarcowym są wykonane z połączenia żywicy epoksydowej i włókien kwarcowych. Przenikalność światła wzdłuż wkładu bez żadnych ograniczeń pozwala utwardzić cement na całej długości kanału korzeniowego. Ich sprężystość jest zbliżona do sprężystości zębiny, ponadto charakteryzują się wysoką wytrzymałością na zmęczenie materiału – nie łamią się. Standardowe wkłady z kompozytu wzmacnianego włóknem szklanym mogą mieć kształt stożkowy, cylindryczny lub cylindryczno-stożkowy, wykazują dobrą retencję i optymalny rozkład naprężeń. Dostępne są także wkłady z ukształtowaną częścią koronową lub odrębnym elementem odtwarzającym rdzeń korony. Powierzchnia wkładów może być gładka lub posiadać zagłębienia, rowki, nacięcia czy też stopnie zwiększające retencję (pasywne). Istnieją także wkłady aktywne posiadające gwint zewnętrzny. Stosowanie takich wkładów



**Ryc. 1.** Zdjęcie rentgenowskie zęba 11 po wypełnieniu kanału (a) i po zacementowaniu wkładu kompozytowego wzmocnionego włóknem szklanym (b). Wkład nie zawiera środka kontrastującego, w związku z czym jest słabo widoczny na zdjęciu rentgenowskim

jednak również wiąże się z ryzykiem pęknięcia korzenia. W związku z tym najbezpieczniejsze są wkłady pasywne w kształcie cylindryczno-stożkowym, o zmodyfikowanej powierzchni dokerzeniowej, np. przez piaskowanie. Niedawno pojawiły się wkłady kompozytowe wzmocniane włóknem szklanym, które można formować w kanale korzeniowym zgodnie z jego przebiegiem i kształtem oraz stosownie do warunków występujących w części koronowej zęba.

Po wyjęciu odpowiednio wymodelowanego wkładu z kanału, przygotowuje się jego ściany do cementowania adhezyjnego i wprowadza cement oraz wkład. Polimeryzacja wkładu oraz cementu odbywa się w tym samym czasie. Zazwyczaj w zębach jedno- i wielokorzeniowych wystarcza zacementowanie wkładu w jednym kanale. Jeśli jednak ściany zęba są bardzo cienkie, można zwiększyć ich liczbę. Wówczas w zębie trzonowym górnym cementuje się wkłady w kanale podniebiennym i policzkowym bliższym, a w zębie trzonowym dolnym w kanale dalszym i bliższym językowym. Z kanału, w którym

cementowany będzie wkład, należy usunąć materiał wypełniający i opracować ściany za pomocą specjalnych wiertel dołączonych do wkładów. Należy pamiętać, że wkład powinien być umieszczony w kanale co najmniej do połowy długości korzenia z zachowaniem minimum 4 mm wypełnienia przy wierzchołku kanału w celu zapewnienia odpowiedniej szczelności (ryc. 1a, b). Nie należy zbyt poszerzać kanału, gdyż osłabia to strukturę zęba. W szerokich kanałach można umieścić kilka wkładów kompozytowych wzmocnionych włóknem.

Po dobraniu wkładu i wyznaczeniu jego długości, przycina się go poza jamą ustną pacjenta za pomocą wiertła diamentowego i końcówki turbinowej z chłodzeniem wodnym, zapewniając jednocześnie ewakuację opiłków systemem ssącym. Ma to na celu zabezpieczenie pacjenta i operatora przed szkodliwym działaniem fragmentów włókien, porównywalnym z działaniem azbestu. W zębach przednich do ustalenia pożądanej długości wkładu pomocny jest indeks silikonowy. Wkład powinien być całkowi-

cie pokryty materiałem odtwórczym, a jego kształt można modyfikować, np. od strony podniebiennej ścianą ukośnie. Ściany kanału należy zdezynfekować i wysuszyć (nie stosować roztworów negatywnie wpływających na połączenie materiału złożonego z zębina). W zależności od systemu adhezyjnego do cementowania wkładów, tego, który ma do dyspozycji lekarz, a także upodobań lekarza można stosować technikę total etch oraz system łączący i kompozyt o dualnym sposobie wiązania lub cementy samoadhezyjne czy też samotrawiące. Zawsze należy przestrzegać zaleceń producenta dotyczących przygotowania wkładu i tkanek zęba.

Po osadzeniu wkładu za pomocą niewielkiej ilości cementu wprowadzonego do kanału przy użyciu aplikatora następuje reakcja polimeryzacji cementu, którą można przyspieszyć przez inicjację światłem lampy. Światło jest doskonale przewodzone przez włókna wkładu, aż do jego części wierzchołkowej. Do wypełnienia niewielkich przestrzeni wokół wkładu można zastosować materiał o płynnej konsystencji. Następnie wykonywana jest właściwa odbudowa z materiału kompozytowego przez warstwowe nakładanie materiału zębinowego i szklivnego.

Do wad wypełnień bezpośrednich zaliczamy:

- skurcz polimeryzacyjny prowadzący do mikroprzecieku;
- większą ścieralność kompozytu niż zmineralizowanych tkanek zęba;
- degradację żywicy kompozytowej;
- słabe wiązanie adhezyjne z cementem korzeniowym;
- starzenie się wiązania adhezyjnego z zębina i cementem korzeniowym.

## Odbudowy pośrednie

Zęby boczne po leczeniu endodontycznym charakteryzują się zazwyczaj małą ilością tkanek zmineralizowanych i znaczną utratą wytrzymałości mechanicznej, zatem zaleca się ich odbudowę wypełnieniami pośrednimi. Wykonanie odbudowy pośredniej: inlay/onlay/overlay lub endokorony wiąże się z koniecznością odpowiedniego przygotowania zęba, pobrania wycisków i współpracy z techniką dentystycznym. Po podjęciu decyzji o takiej

metodzie odbudowy należy rozważyć, z jakiego materiału powinna być ona wykonana. Do dyspozycji mamy materiały kompozytowe i ceramikę, rzadko wybierane jest złoto ze względu na jego kolor i wysoką cenę. Zaletą pośredniej odbudowy kompozytowej są jej dobre właściwości fizyczne oraz ograniczenie mikroprzecieku, co jest efektem zmniejszenia skurczu polimeryzacyjnego w wyniku polimeryzacji poza jamą ustną. Skurcz polimeryzacyjny dotyczy tylko cementu, za pomocą którego osadzana jest odbudowa. Wykonywanie wkładu/nakładu na modelu umożliwia idealną odbudowę punktów stykowych oraz kształtu anatomicznego korony zęba. Wypełnienia te wykazują się bardzo dużą gładkością zewnętrzną, co ogranicza adhezję bakterii na ich powierzchni, a ponadto wzmacniają pozostałe guzki i struktury zęba. Wypełnienia pośrednie z ceramiki mogą być wykonywane z ceramiki skaleniowej na modelu ogniotrwałym lub techniką prasowania. W technologii tłoczenia ceramiki stosowany jest dwukrzemian litu. Coraz większą popularnością cieszy się metoda CAD/CAM polegająca na komputerowo wspomaganym projektowaniu i frezowaniu z bloczków ceramiki szklanej wzmacnianej leucytem.

Ścieralność kompozytu utwardzanego laboratoryjnie jest większa niż szkliwa zęba, natomiast ceramika wykazuje mniejszą ścieralność niż szkliwo. W przypadku gdy zębem przeciwstawnym będzie naturalne szkliwo lub kompozyt, odbudowa pośrednia powinna być wykonana z kompozytu, natomiast gdy na zębie przeciwstawnym występuje uzupełnienie ceramiczne, należy zastosować ceramikę.

Przygotowanie zęba do wykonania odbudowy pośredniej polega na odbudowie zrębu i ewentualnym zastosowaniu wkładu z kompozytu wzmacnianego włóknem oraz odpowiednim opracowaniu pozostałych tkanek. Dopiero po wykonaniu wszystkich koniecznych czynności można pobrać wyciski, które są przekazywane do laboratorium w celu wykonania odbudowy przez technikę dentystycznego. Odbudowa zrębu koronowego powinna być przeprowadzona bezpośrednio po wypełnieniu kanału, dzięki czemu zostanie ograniczone ryzyko mikroprzecieku bakteriowego i kontaminacji kanału. Jeżeli wykonanie tej odbudowy musi być odroczone, to ubytek należy zabezpieczyć trwałym opatrunkiem tymczasowym



**Ryc. 2.** Odbudowa pośrednia z zacementowanymi wkładami z kompozytu wzmocnionego włóknem szklanym.

z cementu szkło-jonomerowego. Przystępując do odbudowy zrębu, usuwa się gutaperkę z ujścia kanału korzeniowego na głębokość 2 mm, w celu uzyskania odpowiednio dużej powierzchni do połączenia adhezyjnego. Po przygotowaniu zębiny korzeniowej i koronowej do techniki adhezyjnej przystępuje się do odbudowy zrębu zęba. W zależności od rodzaju materiału można stosować metodę warstwowego nakładania kompozytu światłoutwardzalnego lub technikę jednej warstwy w przypadku kompozytów o chemo- i światłoutwardzalnym sposobie wiązania.

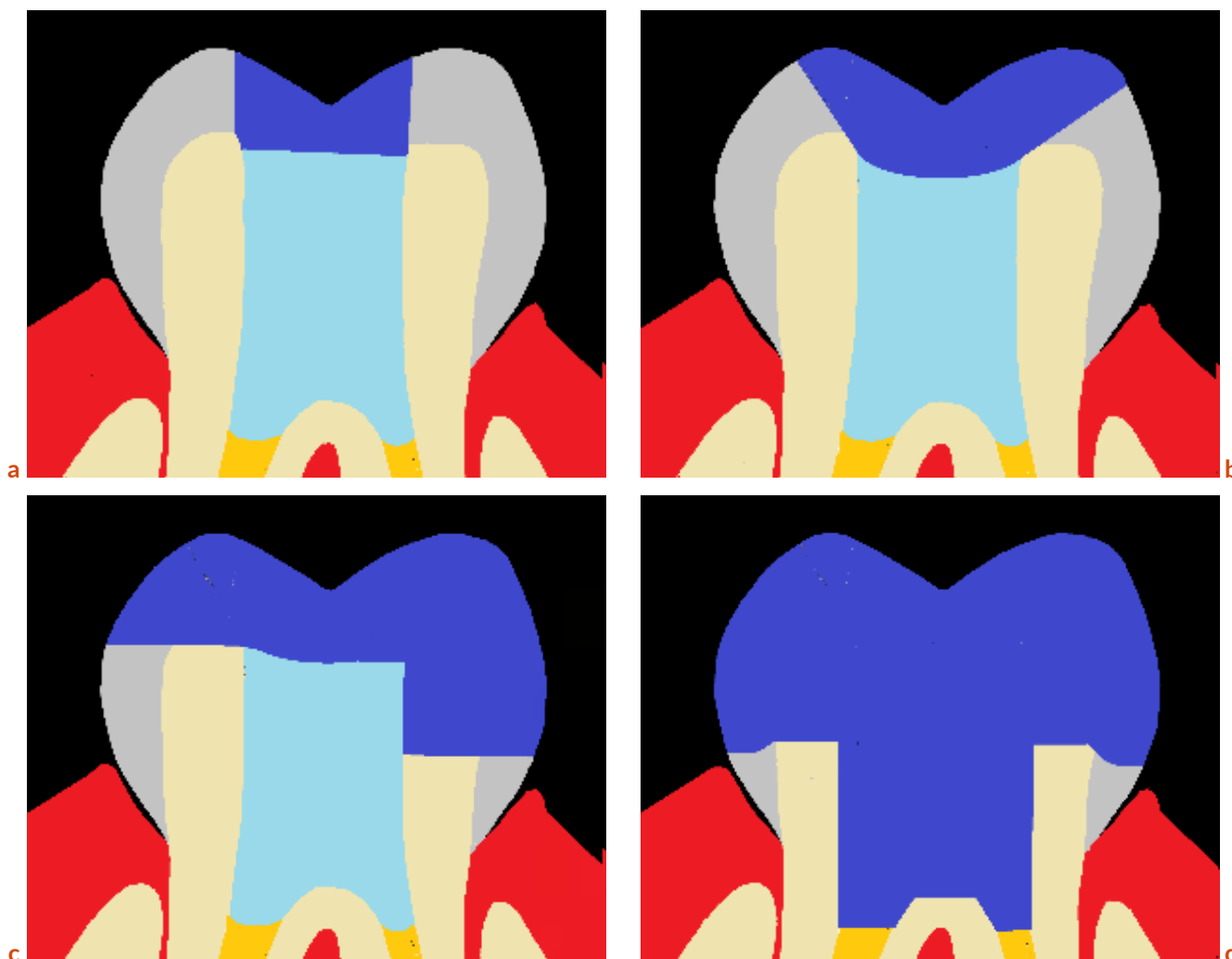
W przypadku utraty struktury korony zęba większej niż 50% występuje konieczność osadzenia w kanale korzeniowym wkładu z kompozytu wzmocnionego włóknem (ryc. 2). Ze względu na małą ilość tkanek zębów przedtrzonowych oraz działanie sił bocznych zaleca się częstsze stosowanie w nich wkładów niż w zębach trzonowych, co ma zapobiec złamaniu. Po zacementowaniu wkładu w kanale przystępujemy do odbudowy zrębu, a następnie opracowania pozostałych tkanek. Ważne jest, aby

wybrany materiał był używany zgodnie z zaleceniami producenta. Cementy samotrawiące, które znacznie ułatwiają procedurę cementowania wkładu nie powinny być stosowane do odbudowy zrębu korony. Do odbudowy zrębu stosuje się kompozyt w postaci pasty, światłoutwardzalny, zakładany w kilku warstwach, który dobrze łączy się z systemem wkładów z włókna szklanego oraz szkliwem i zębina. Trudno dostępne przestrzenie wokół wkładów można wypełnić materiałem typu flow. Na rynku są także dostępne podwójnie utwardzalne, płynne systemy do osadzania wkładów, służące jednocześnie do odbudowy zrębu zębów. Opracowanie pozostałych tkanek zęba zależy przede wszystkim od grubości ścian bocznych zęba i decyduje o rodzaju odbudowy.

Decyzja o umiejscowieniu granicy preparacji i ewentualnym pokryciu guzków zęba była oparta na analizie następujących czynników:

- miejsce granicy preparacji w stosunku do kontaktów okluzyjnych (pozostawienie kontaktów okluzyjnych na granicy preparacji jest często przyczyną złamania guzków);
- rozkład naprężeń na pozostałe tkanki zęba z uwagi na rodzaj zgryzu;
- grubość ścian zęba i obecność takich czynników, jak abrazja, erozja i pęknięcia (ścianę o grubości mniejszej niż 3 mm, zmierzonej na wysokości dna ubytku należy pokryć nakładem);
- właściwości fizyczne materiału, z którego będzie wykonana odbudowa;
- wymiar wypukłości koniecznej do wytworzenia właściwego punktu stykowego;
- dostosowanie zarysu ubytku do wymogów estetycznych.

Grubość pokrycia guzków zęba zależy od rodzaju materiału, z którego wykonywane jest wypełnienie pośrednie i dla kompozytu wynosi minimum 1,5 mm, a dla ceramiki minimum 2 mm. Wyjątek stanowi ceramika na bazie dwukrzemianu litu, z której można wykonywać wypełnienia o grubości 1 mm. W przypadku występowania kontaktów okluzyjnych na granicy preparacji należy ją przesunąć. Ściany, które mają grubość poniżej 3 mm, muszą być zredukowane, a granica preparacji zakończona zaokrąglonym stopniem typu chamfer o szerokości 0,75-1 mm. Na powierzchni stykowej preparacja powinna



**Ryc. 3.** Różnice pomiędzy inlay, onlay, overlay i endokoroną (kolorem jasnoniebieskim oznaczono zrąb, a kolorem ciemnoniebieskim – odbudowę pośrednią): inlay (a), onlay (b), overlay (c), endokorona (d).

kończyć się naddziąsłowo, a grubość odbudowy na tej powierzchni, wynosząca około 1,5 mm, wyznacza jej zakres. Wszystkie podcienie powinny być zlikwidowane w trakcie preparacji lub wypełnione kompozytem. Wewnętrzne kąty preparacji należy zaokrąglić. Wskazane jest wygładzenie wewnętrznych ścian za pomocą gumki, a granice preparacji za pomocą wiertła z drobnym nasypem diamentowym.

Od tego, ile pozostanie tkanek zmineralizowanych zęba, zależy, czy odbudowa będzie miała charakter inlay, onlay czy overlay (ryc. 3a-d). Inlay, czyli wkład koronowy, pokrywa środkową część zęba i jest osadzony tak, że przynajmniej z dwóch stron sąsiaduje z jego naturalnymi ścianami. Nie pokrywa guzków zęba, uzupełnia ubytek, pokrywając stoki guzków

i część powierzchni żującej. Onlay, czyli nakład, pokrywa większy obszar, oprócz odbudowy centralnej części uszkodzonego zęba pokrywa także jeden z guzków. Nakład overlay sięga powierzchni podniebiennych (językowych), stycznych oraz przed-sionkowych zębów, odbudowa obejmuje całe guzki. W przeciwieństwie do koron odbudowy te wymagają mniejszej preparacji i dlatego zachowują większą część naturalnej struktury zęba. Złotym standardem w odbudowie zębów leczonych endodontycznie jest minimalnie inwazyjna preparacja. Wypełnienie pośrednie w postaci endokorony doskonale realizuje te przesłanki, dzięki czemu szczególnie jest polecane w zębach trzonowych. Wiąże się to z anatomią tych zębów, pozwalającą uzyskać mechaniczną retencję

przez zakotwiczenie w komorze, wykorzystując jej wielkość oraz ujścia kanałów korzeniowych. Szerokość zębów trzonowych powoduje, że siły wyważające działające na nie mają mniejszą wartość niż w przypadku zębów przedtrzonowych. Jest to zatem monolityczna odbudowa, która jednocześnie wypełnia komorę zęba i odbudowuje jego koronę, a nie wymaga stosowania wkładów. Przygotowanie zęba polega na wykonaniu gładkiego stopnia na całym obwodzie szyjki zęba oraz opracowaniu komory w sposób zapewniający retencję wypełnienia. Z komory zęba należy wyeliminować wszelkie podcienie, jej głębokość powinna wynosić co najmniej 3 mm. Ze światła kanałów można usunąć gutaperkę na głębokość do 2 mm, co ma na celu poprawę retencji. Ściany zęba cieńsze niż 2 mm należy zredukować do momentu uzyskania pożądanej grubości. W celu uzyskania optymalnej przestrzeni dla endokorony konieczne jest zmniejszenie wysokości korony zęba przez ścięcie powierzchni okluzyjnej o min. 2 mm, ale musi być zachowane co najmniej 1,5-2 mm tkanek ponad brzegiem dziąsła. Endokorony można wykonywać z kompozytu lub ceramiki.

Wykonanie wypełnienia pośredniego wymaga pobrania wycisków, które są przekazywane do laboratorium w celu wykonania odbudowy przez technikę dentystyczną. Do pobierania precyzyjnych wycisków zalecane są masy silikonowe o kondensacyjnym (typ C) lub addycyjnym (typ A) sposobie wiązania. Wyciski można pobierać w różnych technikach – dotyczy to mas wyciskowych o różnych rodzajach prężności. Technika dwuwarstwowa i dwuczasowa polega na pobraniu pierwszego wycisku masą o większej lepkości (heavy lub putty), a następnie drugą warstwą o mniejszej lepkości (light lub regular). Należy pamiętać, iż przed pobraniem drugiej warstwy wycisku należy przygotować warstwę podstawową, czyli dokładnie umyć wycisk pobrany masą putty letnią wodą, osuszyć oraz usunąć masę odpowiadającą przestrzeniom między zębami nieoszlifowanymi i pod przęsłami mostów w wycisku. Można to wykonać za pomocą skalpela lub specjalnego nożyka do mas wyciskowych. Ważnym elementem jest wykonanie kanałów do odpływu nadmiaru masy. Nadmiar masy płynnej musi zostać uwolniony, ponieważ rosnące ciśnienie w trakcie pobierania wycisku doprowadzi do zniekształcenia

pierwszej warstwy, co skutkuje powstaniem niewłaściwego odlewu gipsowego. Należy również pamiętać, iż w tej technice pobierania wycisku cała powierzchnia masy podstawowej powinna być pokryta warstwą o mniejszej lepkości. Innym sposobem pobierania wycisków dwuwarstwowych jest technika jednoczasowa. Polega ona na jednoczesnym napełnieniu łyżki warstwą o większej i mniejszej lepkości lub napełnienie łyżki wyciskowej masą putty i wprowadzenie masy light do opracowanego zęba. Nie ma tu jednak możliwości kontroli grubości poszczególnych warstw, a dodatkowo często dochodzi do wypchnięcia warstwy o małej lepkości i obszary preparacji zostają utrwalone w warstwie typu putty, która znacznie gorzej odwzorowuje szczegóły. Pomimo że wykonywana będzie odbudowa jednego zęba, konieczne jest pobranie wycisku całego łuku zębowego, łuku przeciwnego oraz rejestratu zwarcioowego, aby była możliwość zamontowania modeli do artykulatora. Rejestracja relacji czaszkowo-szczękowej za pomocą łuku twarzowego jest niezbędna do uzyskania zgodności funkcjonalnej pomiędzy modelem/artykulatorem a pacjentem. Dzięki zastosowaniu łuku twarzowego można uniknąć bardzo męczącej, czasochłonnej, nieprzyjemnej, a często nawet bolesnej dla pacjenta procedury dopasowania odbudowy w jamie ustnej. Doskonale wykończone, czyli wypolerowane, nowe wypełnienie zostaje „obniżone” i jednocześnie efekt pracy technika ulega częściowemu zniszczeniu. Coraz częściej konwencjonalne wyciski przy użyciu mas i łyżek wyciskowych są zastępowane przez wyciski cyfrowe pobierane skanerami wewnątrzustnymi. Wyciski te przesyłane są on-line do laboratorium protetycznego, w którym na podstawie przesłanych skanów można wykonać odbudowę w technologii CAD/CAM lub metodą konwencjonalną na wydrukowanych modelach. Wizytę kończy zabezpieczenie zęba wypełnieniem czasowym z cementu szkło-jonomerowego lub specjalnego gotowego fleczeru.

Wykonana przez technika odbudowa pośrednia musi zostać prawidłowo zacementowana. Pierwszym etapem jest jej przymiarka w jamie ustnej pacjenta. Kontrolujemy jej kolor, szczelność, czyli przyleganie do granic preparacji, i anatomie powierzchni zwarciowej. Kontakty na powierzchniach stycznych z zębami sąsiednimi sprawdzamy za pomocą nici



dentystycznej. W żadnym razie nie sprawdzamy kontaktów okluzyjnych, gdyż niezacementowana odbudowa może ulec zniszczeniu po nagryzieniu jej przez pacjenta. Kontakty zwarciove kontrolujemy dopiero po zacementowaniu. Cementowanie odbudowy powinno odbywać się w izolacji koferdamem, w związku z czym należy go założyć na odbudowywany ząb oraz dwa zęby sąsiednie. Po założeniu koferdamu ponownie kontrolujemy szczelność wypełnienia. Następnym etapem jest przygotowanie adhezyjne zmineralizowanych tkanek zęba oraz odbudowy.

Przygotowanie tkanek zęba rozpoczynamy od ich oczyszczenia za pomocą piaskarki abrazyjnej i tlenku glinu o średnicy cząstek  $50 \mu\text{m}$ . Następnie przeprowadza się procedurę wytrawiania szkliwa i zębiny 38-procentowym kwasem ortofosforowym przez 60 s. Po dokładnym wypłukaniu i delikatnym osuszeniu dmuchawką powietrzną nakładany jest system wiążący w dwóch warstwach. Żywicę należy dokładnie rozdmuchać i spolimeryzować ze wszystkich stron. W razie stosowania cementów samotrwiących etap wytrawiania i nanoszenia systemu wiążącego jest pomijany, natomiast w przypadku cementów adhezyjnych należy przeprowadzić tylko procedurę wytrawiania szkliwa.

Sposób przygotowania adhezyjnego odbudowy zależy od materiału, z jakiego jest wykonana. Odbudowę kompozytową po wypłukaniu tlenkiem glinu o średnicy ziaren  $50 \mu\text{m}$  należy wypłukać alkoholem, wysuszyć i pokryć silanem powierzchnię, która będzie przylegać do tkanek zęba. Piaskowanie jest głównym czynnikiem poprawiającym retencję wypełnień pośrednich. Następnie nakładamy system wiążący, który tylko rozdmuchujemy. Odbudowę ceramiczną należy poddać wytrawieniu za pomocą 10-procentowego kwasu fluorowodorowego przez 90 s. Po wypłukaniu kwasu i wysuszeniu nakładany jest silan, a następnie system wiążący. Posługując się cementami samoadhezyjnymi i samotrwiącymi, przygotowanie odbudowy nie wymaga aplikacji systemu wiążącego.

Kompozyt, najczęściej mikrohybrydowy o dualnym sposobie polimeryzacji, na który cementowana jest odbudowa, dobrze jest podgrzać do temperatury ok.  $45^{\circ}\text{C}$  w specjalnym urządzeniu lub w gorącej wodzie (w woreczku foliowym). Cement nanosi się do

ubytku i umieszcza się w nim wypełnienie pośrednie za pomocą przenośnika z lepkiem woskiem. Odbudowę należy kilkakrotnie docisnąć palcem lub narzędziem i usunąć nadmiary kompozytu przy użyciu zgłębnika. Z przestrzeni międzyzębowych cement należy usunąć za pomocą nici dentystycznej, uważając, aby nie przemieścić wypełnienia, najlepiej wykonać to z pomocą asystentki, która przytrzyma odbudowę we właściwej pozycji. Po wstępnej polimeryzacji cementu trwającej 5 s na granicy pomiędzy wypełnieniem a tkankami zęba nakłada się żel glicerynowy blokujący dostęp tlenu, co zapewnia idealną polimeryzację. Każdą powierzchnię wypełnienia naświetlamy lampą przez co najmniej 60 s. Po skończonej polimeryzacji należy spłukać żel glicerynowy sprayem wodno-powietrznym, usunąć skalpelem pozostałe nadmiary cementu i skontrolować nicią dentystyczną gładkość powierzchni stycznej. W razie wykonania odbudowy sięgającej poniżej brzegu dziąsła zalecana jest kontrola ewentualnych nadmiarów kompozytu na zdjęciu rentgenowskim. Ostateczną kontrolę, korektę wypełnienia w zwarciu centralnym oraz ruchach bocznych i polerowanie przeprowadzamy po zdjęciu koferdamu.

## Lany wkład koronowo-korzeniowy

Wkład koronowo-korzeniowy nie wzmacnia struktury zęba, ale stanowi utrzymanie dla korony protektycznej przez odbudowę zrębu znacznie zniszczonej korony. Wkład koronowo-korzeniowy składa się z:

- części koronowej, która stanowi podbudowę pod koronę protetyczną,
- części korzeniowej osadzonej w odpowiednio opracowanym kanale (lub kanałach) korzeniowym zęba.

Wkłady lane są wykonywane indywidualnie dla pacjenta w laboratorium protetycznym, najczęściej metodą pośrednią na podstawie pobranego wycisku. Kanał korzeniowy należy wcześniej odpowiednio opracować, pozostawiając minimum 4 mm wypełnienia w okolicy wierzchołkowej. Stosunek długości części korzeniowej do koronowej wkładu powinien wynosić optymalnie od 3 : 1 do 2 : 1. W zębach wielokanałowych zalecane jest opracowanie co

najmniej dwóch kanałów, przy czym jeden z nich powinien być opracowany według powyższych wskazówek, natomiast pozostałe mogą być opracowane na mniejszą głębokość. W miarę możliwości kanały należy opracować równolegle, chyba że kanały przebiegają bardzo rozbieżnie. Wówczas można wykonać wkład składany, zbudowany z dwóch, a nawet trzech elementów. Kanałów, których światło ma kształt owalny, nie należy zaokrąlać, grubość tkanek wokół wkładu powinna wynosić minimum 1 mm, szczególnie w okolicy wierzchołkowej. Średnica wkładu powinna wynosić ok. 1/3 średnicy korzenia. Zbyt gruby wkład może być przyczyną pęknięcia korzenia, natomiast zbyt cienki może ulec złamaniu (ryc. 4). Kanału nie należy opracowywać zbyt stożkowato, aby wkład nie działał jak klin. Komora zęba i pozostałe ściany korony muszą być wolne od podcieni. W przypadku zębów jednokorzeniowych należy pamiętać o wypreparowaniu powierzchni nośnej. Zarówno w zębach jedno-, jak i wielokorzeniowych korzystne jest zachowanie efektu obręczy o wysokości minimum 2 mm, która zostanie objęta koroną protetyczną. Pozostawienie pasma zdrowej zębiny (efekt obręczy, inaczej ferrule effect) o wysokości co najmniej 2 mm i szerokości 1 mm na całym obwodzie korony zęba zwiększa odporność korzenia na złamania oraz poprawia retencję przyszłej konstrukcji protetycznej. Opracowanie obwodu zęba z odpowiednim schodkiem lub bez niego, tylko z zaznaczeniem granicy preparacji zależy od rodzaju planowanej korony protetycznej. Alternatywą dla wkładów lanych mogą być indywidualne wkłady frezowane z kompozytu lub dwutlenku cyrkonu. Tych drugich nie poleca się ze względu na ich skłonność do łamania i trudności z usunięciem z kanału korzeniowego.

Wycisk pobieramy masą silikonową metodą dwuwarstwową jednoczasową lub dwuczasową po wcześniejszym wprowadzeniu nici retrakcyjnej w miejsce, gdzie zrąb korzeniowy dochodzi do poziomu dziąsła. Masę o płynnej konsystencji wprowadzamy do kanału za pomocą igły Lentulo lub aplikatora endodontycznego, następnie wkładamy do kanału wcześniej przygotowany metalowy ćwiek, który ustabilizuje wycisk po wyjęciu. Całość ostrzykujemy masą light. Masę typu putty wprowadzamy na łyżkę wyciskową, a następnie wkładamy do jamy ustnej.



**Ryc. 4.** Zbyt gruby i krótki wkład doprowadził do złamania cienkich ścian korzenia zęba 41.

Zawsze pobieramy wycisk całego łuku zębowego. Wykonujemy wycisk zębów przeciwstawnych, rejestrat zwarcioowy oraz rejestrację relacji czaszkowo-szczękowej. Po wykonaniu tych czynności, do czasu następnej wizyty ząb zabezpieczamy cementem szkło-jonomerowym lub gotowym flecerem.

Przed cementowaniem wkładu indywidualnego należy skontrolować jego szczelność. Wkład powinien luźno pozwolić wprowadzić się do kanału i przylegać do granicy preparacji. W przypadku „klinowania” wkładu należy znaleźć miejsce przedwczesnego kontaktu i je skorygować. Wkłady koronowo-korzeniowe można cementować za pomocą cementów konwencjonalnych, a więc polikarboksylowych, fosforanowych lub szkło-jonomerowych albo cementów kompozytowych. W przypadku cementów konwencjonalnych lepszą retencję uzyskujemy wówczas, gdy cement jest aplikowany bezpośrednio do światła kanału korzeniowego przy pomocy igły Lentulo i jednocześnie na część korzeniową wkładu, natomiast gdy aplikacja ma miejsce wyłącznie na powierzchnię wkładu, retencja jest słabsza. W celu polepszenia retencji wkładu, przed cementowaniem, możemy wypiąskować jego powierzchnię. Cementy konwencjonalne oraz kompozytowe samoadhezyjne i samotrąwiące o podwójnym systemie wiązania nie wymagają specjalnego przygotowania powierzchni zębiny. Zębina korzeniowa powinna być jedynie zdezynfekowana (preparaty do dezynfekcji nie mogą zaburzać wiązania materiałów) i sucha. Cement wprowadzamy do kanału przy użyciu samomieszających aplikatorów. Mate-

riałem pokrywamy również wkład i wprowadzamy do kanału. Po usunięciu zgłębnikiem największych nadmiarów ważne jest odizolowanie szczeliny pomiędzy wkładem a tkankami zęba wazeliną. Dzięki temu cement równomiernie wiąże w całym kanale. Po związaniu cementu należy dokładnie usunąć jego nadmiary, skontrolować wielkość przestrzeni, która pozostała na wykonanie korony protetycznej i ewentualnie dokonać korekty preparacji.

### Korony protetyczne

Po umieszczeniu w zębie wkładu koronowo-korzeniowego należy wykonać koronę protetyczną. W zależności od umiejscowienia zęba w łuku oraz jego funkcji dobierany jest rodzaj korony. Najczęściej wykonywane są korony metalowe lane licowane ceramiką i korony całoceramiczne, rzadziej korony licowane ceramiką na podbudowie ze złota. Zabezpieczenie dostatecznej wytrzymałości mechanicznej korony uzyskujemy przez opracowanie zęba filarowego, uwzględniające dostateczną przestrzeń dla materiałów użytych do jej wykonania. Utrzymanie zapewnia koronie, oprócz adhezji, retencja mechaniczna uzyskana poprzez nadanie filarowi odpowiedniego kształtu. Przygotowując filar (tkanki zęba i wkład) do wykonania korony, należy uwzględnić odpowiedniej wielkości przestrzeń: 1,5-2 mm na powierzchni żującej, 1,5 mm na powierzchniach bocznych oraz do 1 mm na stopniu. Przy preparacji zęba pod laną koronę metalową licowaną ceramiką możemy zastosować oszczędny schodek klasyczny, tj. prosty (shoulder) od strony licowej oraz zaokrąglony (chamfer) od strony podniebiennej. Pozwala to na oszczędność tkanek twardych z jednoczesnym zachowaniem od strony wargowej warunków do wykonania korony estetycznej.

W odcinku przednim częściej wykonywane są korony całoceramiczne z ceramiki szklanej na bazie dwukrzemianu litu lub na podbudowie z dwutlenku cyrkonu, ponieważ można dzięki nim uzyskać lepszy efekt estetyczny. Zaleca się, aby ze względów estetycznych podczas przygotowywania zęba pod taką koronę nie odbudowywać zrębu za pomocą wkładu metalowego lanego, ale z użyciem wkładu z kompozytu wzmocnionego włóknem (ryc. 5, 6). Z ceramiki



**Ryc. 5.** U pacjentki w wyniku urazu doszło do całkowitego zwichnięcia zęba 21 oraz złamania korony zęba 22. Ząb 21 był natychmiast replantowany, jednak nie udało się go wprowadzić do zębodołu na pełną głębokość, stąd jest dłuższy od zęba 11.

szklanej na bazie dwukrzemianu litu uzupełnienia wykonuje się metodą tłoczenia. Jest to materiał o wysokim stopniu estetyki oraz wysokiej wytrzymałości mechanicznej. W okolicy przydziąsłowej należy wypreparować stopień typu chamfer. Ścieralność tej ceramiki jest zbliżona do ścieralności zmineralizowanych tkanek zęba. Korona może w całości być wykonana z tego materiału i następnie malowana lub wykonana jest z niego tylko podbudowa, licowana później ceramiką skaleniową. Duża trwałość połączenia materiałów pozwala na ewentualne korekty korony. Korona na podbudowie z dwutlenku cyrkonu wymaga preparacji w okolicy przydziąsłowej stopnia typu shoulder, jest estetyczna i jednocześnie bardzo wytrzymała (ryc. 7).



**Ryc. 6.** Ząb 22 poddano leczeniu endodontycznemu oraz odbudowano za pomocą wkładu kompozytowego wzmocnionego włóknem szklanym i opracowano pod koronę protetyczną.



**Ryc. 7.** Stan po zakończeniu leczenia. Ząb 22 z zacementowaną koroną całoceramiczną na podbudowie z dwutlenku cyrkonu, korona zęba 21 została wydłużona za pomocą materiału kompozytowego.

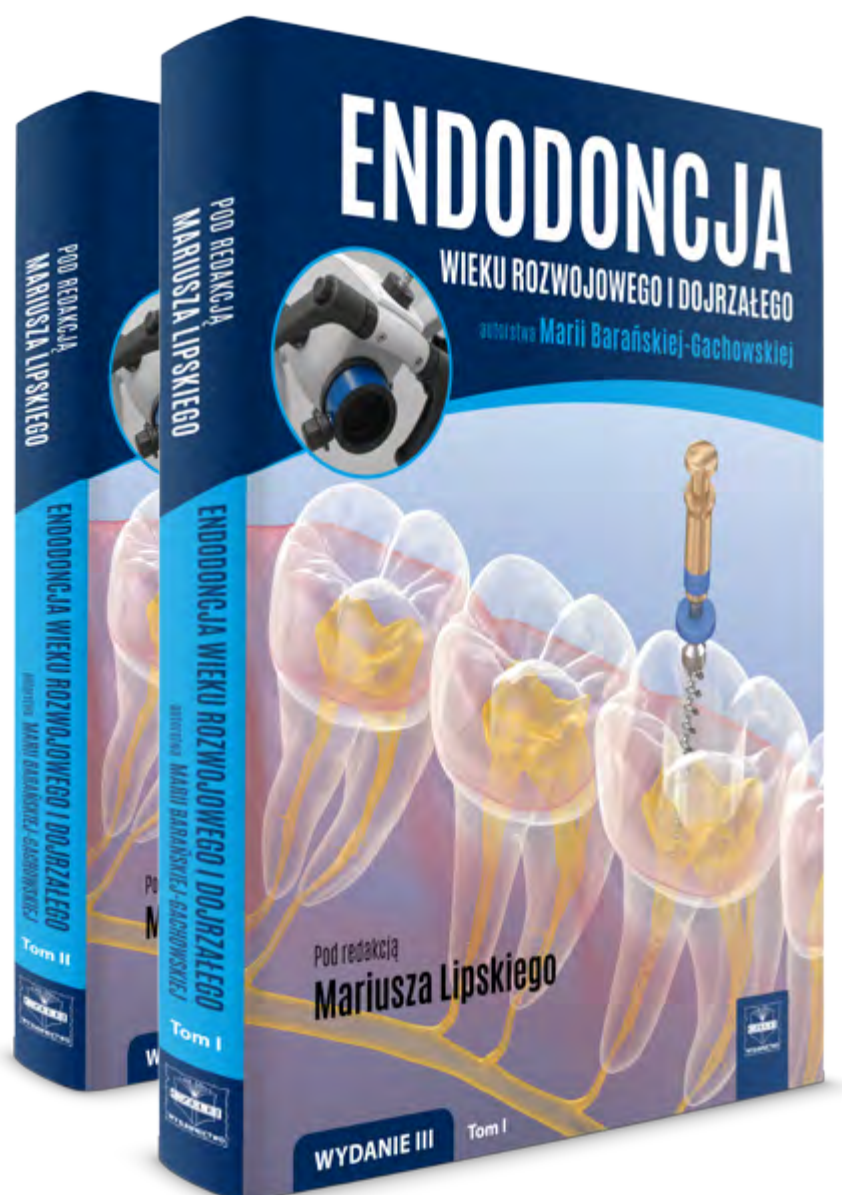
Wyciski do wykonywania koron protetycznych pobieramy podobnie jak do wypełnień pośrednich. Należy pamiętać o retrakcji dziąsła za pomocą nici lub innych środków w celu odsłonięcia granicy preparacji. Jako pierwszą zakładamy do kieszonki nić najcieńszą, a następnie nić dopasowaną grubością do podatności przyzębia brzeżnego. Nić cienka pozostaje w kieszonce podczas pobierania wycisku. Wyciski za pomocą mas silikonowych można pobierać techniką jedno- lub dwuczasową. Wycisk dwuwarstwowy, dwuczasowy uważa się za dokładniejszy ze względu na równomierne pokrycie całego pola protetycznego rzadką masą lepiej odwzorowującą wszelkie szczegóły. Wyciski cyfrowe wykonywane za pomocą skanerów wewnątrzustnych są alternatywą dla wycisków konwencjonalnych. W przypadku wykonywania koron na podbudowie z metalu lub dwutlenku cyrkonu występuje dodatkowa wizyta w celu skontrolowania jej prawidłowości.

Gotową koronę po skontrolowaniu jej w jamie ustnej pacjenta należy zacementować. Przed przystąpieniem do tej procedury dobrze jest koronę na podbudowie metalowej poddać piaskowaniu, a z ceramiki szklanej trawieniu i silanizacji lub aplikacji specjalnego systemu wiążącego. Korona na podbudowie z dwutlenku cyrkonu jest piaskowana w pracowni, zatem w gabinecie nie ma potrzeby jej szczególnego przygotowania. Korony na podbudowie metalowej są mocowane za pomocą cementów konwencjonalnych (polikarboksylowy, fosforanowy, szkło-jonomerowy) lub kompozytowych. Korony całoceramiczne cementuje się adhezyjnie. Po związaniu materiału usuwamy jego nadmiary zgłębnikiem i nicią dentystyczną. Zacementowaną pracę należy skontrolować w zwarcu centralnym i ruchach bocznych. W razie konieczności przeprowadzenia korekty miejsce korygowane musi zostać wypolerowane za pomocą specjalnych gumek.

*Materiał został przygotowany na podstawie książki:  
Lipski M. Endodoncja wieku rozwojowego i dojrzałego  
autorstwa Marii Barańskiej-Gachowskiej.  
Lublin: Czelej*

Zdjęcie na stronie 1: © AllaSerebrina – depositphotos.com

***Jeśli interesuje Cię ta tematyka,  
sięgnij po więcej***



Trzecie wydanie  
wzbogacone o 5 całkowicie  
nowych rozdziałów.  
Unowocześnione  
i uzupełnione zgodnie  
z postępowaniem wiedzy  
i najnowszymi osiągnięciami  
w tej dziedzinie  
stomatologii. To główne  
i wystarczające źródło  
wiedzy na temat leczenia  
endodontycznego.

[Zobacz książkę](#)