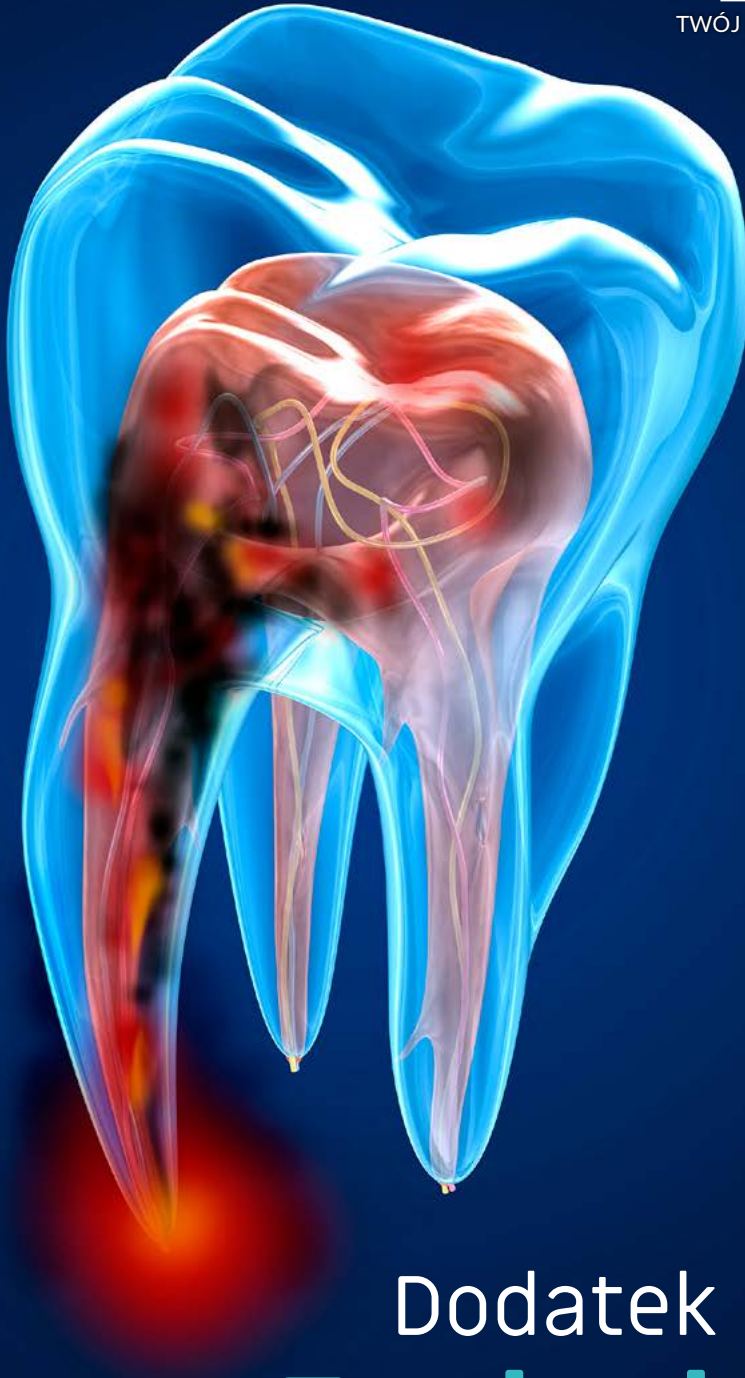


TPS

TWÓJ PRZEGLĄD STOMATOLOGICZNY



Dodatek specjalny

Endodoncja

endo★star



IZOdent®

NSK
CREATE IT.

Spis treści

- 3 Optymalna metoda odbudowy zębów
leczonych endodontycznie – analiza strukturalna

Adam Romaniuk-Demonchaux

- 11 Mikroskop – podstawowe narzędzie
stosowane w nowoczesnej endodoncji

Tomasz Hildebrandt, Marta Katarzyńska-Konwa

- 14 Zastosowanie konglomeratu trójtlenków metali (MTA)
w leczeniu kanałowym zębów
– wybrane przypadki kliniczne

Monika Łopuszyńska, Joanna Zarzecka

- 22 Trudności w opracowaniu systemu kanałów
korzeniowych w trakcie pierwotnego leczenia
endodontycznego – przegląd piśmiennictwa
z uwzględnieniem przykładów sytuacji klinicznych
z praktyki stomatologicznej

Ewelina Pieron, Rafał Korkosz, Izabela Obersztyn, Ksymena Staroń-Irla, Marta Tanasiewicz

lek. stom. **Adam Romaniuk-Demonchaux**

Optymalna metoda odbudowy zębów leczonych endodontycznie – analiza strukturalna

Warunkami powodzenia terapii zębów leczonych endodontycznie są dokładne wypełnienie systemu endodontycznego zęba oraz trwała i szczelna rekonstrukcja korony. Właściwe zaopatrzenie w obrębie korony chroni system kanałowy przed ponowną infekcją bakteryjną (1). Rekonstrukcja utraconych tkanek zęba pozbawionego żywej miazgi stwarza jednak w praktyce klinicznej problem ze względu na stopień zniszczenia korony. Ryzyko katastrofalnego złamania zęba leczonego endodontycznie jest wielokrotnie wyższe niż w przypadku zębów z zachowaną żywą miazgą (2, 3). Większość przypadków kwalifikowanych jako niepowodzenie leczenia endodontycznego zębów dotyczy głównie przyczyn niezwiązanych z przeprowadzonym leczeniem kanałowym (4, 5, 6). Wytrzymałość mechaniczna wykonanej odbudowy, jej połączenie z tkankami zęba oraz jakość struktury pozostałych twardych tkanek zęba to parametry kliniczne, które odgrywają decydującą rolę w przetrwaniu zęba (7). Zęby leczone endodontycznie są obciążone większym ryzykiem złamania powstającym w związku przyczynowym z obecnością rys i pęknięć w obrębie twardych tkanek leczonego endodontycznie zęba.

Uszkodzenie struktury twardych tkanek zęba powstaje w wyniku:

- zabiegów leczniczych przeprowadzanych przed leczeniem endodontycznym oraz w jego trakcie (opracowywania wejścia do komory zęba, systemu endodontycznego wraz z roztworami stosowanymi podczas irygacji kanału),
- utraty wolnej, niezwiązanej wody w świetle kanałów oraz w kanałkach zębinowych,
- zmniejszonej ilości włókien kolagenowych oraz zmiany w usieciowieniu kolagenu, która sprawia, że zębina jest bardziej podatna na działanie czynników mechaniczno-chemicznych,
- zmniejszonej kontroli działających sił okluzyjnych w związku z osłabieniem zjawiska proprioptywności zęba martwego.

Wybór właściwej metody rekonstrukcji zęba leczonego endodontycznie w praktyce klinicznej jest zwy-

kle problematyczny. Dostępne piśmiennictwo nie jest spójne i nie wskazuje w sposób jednoznaczny uniwersalnej procedury. Pomocne może być zastosowanie klasyfikacji Naumanna (tab. 1), dzielącej zęby leczone kanałowo na pięć klas (8, 9):

- Klasa I – ząb z czterema ścianami otaczającymi ubytek wraz z jamą dostępu do komory. Ściany otaczające ubytek o grubości większej niż 1 mm. Stosowanie wkładu koronowo-korzeniowego nie jest konieczne. Koronę można odbudować, stosując dowolny rodzaj uzupełnienia ostatecznego. Adhezyjna odbudowa zrębu korony może być wytrzymałym uzupełnieniem ostatecznym.
- Klasa II – zęby mają trzy ściany otaczające ubytek wraz z jamą dostępu do komory. Zastosowanie rdzenia korony połączonego adhezyjnie z tkankami zęba jest w stanie zapewnić wytrzymałość koronie bez zastosowania wkładu koronowo-korzeniowego.
- Klasa III – dwie ściany otaczające ubytek wraz z jamą dostępu do komory. Zastosowanie rdzenia korony połączonego adhezyjnie z tkankami zęba jest w stanie zapewnić wytrzymałość koronie bez zastosowania wkładu koronowo-korzeniowego. Uzupełnienie łączące się z tkankami zęba adhezyjnie może być wykonane metodą bezpośrednią lub pośrednią.
- Klasa IV – zęby mające jedną ścianę w sąsiedztwie ubytku wraz z jamą dostępu do komory. Materiał połączony adhezyjnie z tkankami zęba odbudowujący rdzeń korony nie zwiększy w sposób istotny ►

TITLE: Optimal method of the restoration of endodontically treated teeth – a structural analysis

STRESZCZENIE: W pracy omówiono problematykę odbudowy zębów leczonych endodontycznie. Na podstawie piśmiennictwa i doświadczeń własnych autor przedstawia argumenty oraz wskazania przemawiające za stosowaniem uzupełnień pośrednich wykonanych z materiału kompozytowego połączonego adhezyjnie ze szkliwem i z zębina.

SŁOWA KLUCZOWE: leczenie endodontyczne, materiał kompozytowy, uzupełnienie pośrednie kompozytowe

SUMMARY: The paper describes the restoration of endodontically treated teeth. On the basis of the literature and the author's own experience, the arguments and indications are presented in favour of using a composite material bonded to enamel and dentin.

KEYWORDS: endodontic treatment, composite material, indirect composite restoration

KLASYFIKACJA UBYTKÓW	KONCEPCJA TERAPEUTYCZNA
Klasa I – ubytek z zachowanymi czterema ścianami	Możliwości odbudowy dowolne – zachowawcze i protetyczne zarówno dla zębów przednich, jak i bocznych
Klasa II – ubytek z zachowanymi trzema ścianami	Możliwości odbudowy zębów dowolne – zachowawcze i protetyczne zarówno dla zębów przednich, jak i bocznych
Klasa III – ubytek z zachowanymi dwiema ścianami	Dla zębów przednich możliwości odbudowy dowolne. Dla zębów bocznych – mocowane adhezyjnie uzupełnienia ceramiczne lub wypełnienie lane (z ochroną krawędzi żujących) lub korona
Klasa IV – ubytek z zachowaną jedną ścianą	Dla zębów przednich – wkład koronowo-korzeniowy z włókna szklanego, odbudowa adhezyjna, korona. Dla zębów bocznych – wkład koronowo-korzeniowy z włókna szklanego lub metalu, nadbudowa adhezyjna lub lana, korona częściowa, korona całkowita
Klasa V – ubytek z całkowitym brakiem ścian	Dla zębów przednich i bocznych wkład koronowo-korzeniowy z włókna szklanego lub metalu i korona adhezyjna lub lana

Tab. 1. Klasyfikacja ubytków zębów leczonych endodontycznie i koncepcja terapeutyczna według Naumanna (18)



Fot. 1. Usunięta odbudowa w związku ze zniszczeniem powierzchni nośnej korzenia



Fot. 2. Przebieg linii złamania zęba leczonego endodontycznie



Fot. 3. Złamany ząb 25 – katastrofalny przebieg linii złamania

► wytrzymałości na złamanie po leczeniu endodontycznym. Adhezyjna odbudowa zrębu połączona z zastosowaniem wkładu koronowo-korzeniowego jest niezbędna. Alternatywą może być lany wkład koronowo-korzeniowy. W zębach przednich można wykonać odbudowę zrębu za pomocą bezpośrednich technik adhezyjnych. Preparacja pod koronę może zmniejszyć wytrzymałość odbudowy.

- Klasa V – zęby z brakiem ścian w sąsiedztwie dostępu endodontycznego. Materiał rdzenia musi mieć retencję i niezbędne jest w takim przypadku zastosowanie wkładu koronowo-korzeniowego. W przypadku tak rozległego braku ścian zęba korzystne jest takie ukształtowanie rdzenia, aby obręcz, która obejmie metalowy kołnierz korony na obwodzie otaczającym równoległe ściany zębiny, umieszczona była powyżej opracowanego stopnia. Adhezyjna odbudowa zrębu połączona z zastosowaniem wkładu koronowo-korzeniowego jest niezbędna. Alternatywą jest lany wkład koronowo korzeniowy. Uzupełnieniem ostatecznym w takim przypadku jest pojedyncza korona.

Wkłady koronowo-korzeniowe – aktualna procedura kliniczna odbudowy zębów leczonych endodontycznie?

Powszechnie stosowaną od wielu lat metodą leczenia odtwórczego zębów leczonych endodontycznie jest stosowanie metalowych wkładów koronowo-korzeniowych lanych indywidualnych lub standardowych wraz z koroną protetyczną. Katastrofalnym powikłaniem zastosowania tego typu rozwiązania bywa obserwowane w praktyce klinicznej złamanie korzenia zęba. Zastąpienie metalowych wkładów koronowo-korzeniowych cementowanymi adhezyjnie wkładami z włókien szklanych miało wyeliminować to powikłanie. Mimo adhezyjnego połączenia wkładu z tkankami zęba nadal wykonywane

są dostęp do jamy zęba oraz poszerzenie opracowanego już w wyniku leczenia endodontycznego kanału. W istotny sposób procedura ta zmniejsza wytrzymałość zęba (10-13). Dodatkowo degradacja połączenia cementu łączącego wkład z zębiną korzeniową niekorzystnie wpływa na trwałość odbudowy. Utrata adhezji pomiędzy wkładem a tkankami zęba prowadzi do poluzowania połączenia z nadbudową, utratą retencji i w konsekwencji reinfekcji systemu endodontycznego (14-16). Powikłaniem prowadzącym do utraty zęba jest pojawiające się próchnicowe zniszczenie powierzchni nośnej korzenia (fot. 1) uniemożliwiające ponowne leczenie. Publikacje wskazujące na brak adhezyjnego połączenia między wkładem a tkankami zęba również stawiają pod znakiem zapytania adhezyjne połączenie wkładu z tkankami zęba – zakotwienie wkładu wedle tych badań jest jedynie mechaniczne (17-21). Należy jednak równocześnie zwrócić uwagę na fakt powstawania pęknięć i w ich konsekwencji katastrofalnych złamań korzeni w zębach po leczeniu endodontycznym (22-24), w których odbudowie nie zastosowano wkładów (fot. 2, 3). Jednoznacznie nie można postawić tezy, że wkłady są elementem destrukcyjnym. Wyjątkiem jest sytuacja kliniczna, w której nie zastosowano wkładów aktywnych lub śrub, które generują powstawanie sił bocznych (25). Ogromny postęp technik

adhezyjnych umożliwia w wielu przypadkach klinicznych rezygnację z zastosowania w odbudowie korony zęba wkładu koronowo-korzeniowego (26-28). Istotne jest, aby wkład nie służył pierwotnie retencji nadbudowy, ale aby optymalizował jego kształt oporowy. Najlepszą metodą uzyskania dobrej stabilizacji mechanicznej jest odpowiednie objęcie korzenia poprzez stworzenie tzw. efektu obręczy. Zasada ta dotyczy wszystkich zębów leczonych endodontycznie, w przypadku których w odbudowie korzystne jest zastosowanie wkładów koronowo-korzeniowych. Wedle niej zaleca się objęcie korzenia w zakresie 1,5-2 mm. W praktyce oznacza to całkowite objęcie guzków poprzez zastosowanie korony częściowej lub całkowitej (29-31).

Odbudowa korony zęba leczonego endodontycznie z zastosowaniem cementowanej adhezyjnie ceramiki skaleniowej

W praktyce klinicznej coraz częściej stosowana jest metoda odbudowy korony zęba leczonego endodontycznie z zastosowaniem cementowanej adhezyjnie ceramiki skaleniowej. W piśmiennictwie odbudowy tego typu są określane jako BPRs (*Bonded Porcelain Resto-*

reklama

SOLIDNA ODBUDOWA RDZENIA ZĘBA

CORE-FLO DC oraz DC Lite



DWIE KONSYSTENCJE DO WYBORU

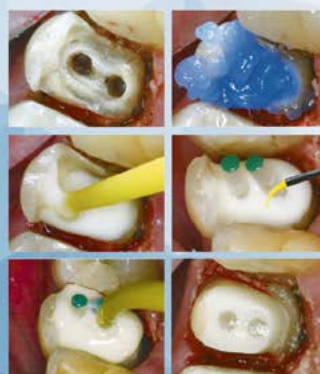


Core-Flo DC Core-Flo DC Lite



8g

SPEE-DEE BUILD-UP



50 ml
za cenę
nie do pobicia



TWARDY JAK
SZKLIWO ZĘBA

PREDICTA CORE BIOACTIVE

parkell



5ml BIOAKTYWNA ODBUDOWA OD KORZENIA PO KORONĘ



tel. 63 244-55-77
kom. 504-036-768
kom. 535-455-415
naszebiuro@equadent.pl

www.equadent.pl



Fot. 4. Endokorona odbudowująca ząb przedtrzonowy



Fot. 5. Odbudowany drugi ząb przedtrzonowy za pomocą endokorony



Fot. 6. Odłamanie ściany zęba 26 – rozległa nieszczelna odbudowa kompozytowa



Fot. 7. Opracowanie ubytku

► *rations*) (32). To koncepcja leczenia zbieżna z zasadą biomimetyki (33), czyli interdyscyplinarnej nauki o biomateriałach. Jej celem jest umiejętność odtwarzania biomechaniki naturalnych tkanek zęba uzupełnieniami protetycznymi, która jest głównym wyzwaniem dla współczesnej stomatologii odtwórczej. Szczególnym rodzajem tego typu odbudowy są endokorony – rodzaj onlaya/overlaya zakotwiczonego w komorze (fot. 4, 5). W piśmiennictwie dostępne są publikacje udowadniające brak konieczności stosowania wkładów koronowo-korzeniowych w zębach bocznych, gdy wysokość ścian komory wynosi minimum 4 mm (34–37). Zasada ta ma również zastosowanie w planowaniu odbudowy monolitycznej z zastosowaniem materiału kompozytowego.

Uzupełnienia monolityczne w rekonstrukcji zębów leczonych endodontycznie

Uzupełnienia monolityczne, określane również jako uzupełnienia w pełnym kształcie anatomicznym, są to rekonstrukcje utraconych twardych tkanek zęba z zastosowaniem tylko jednego materiału. Wśród tego typu stosowanych klinicznie uzupełnień należy wymienić: wkłady koronowe (inlay), nakłady koronowe (onlay), korony częściowe oraz korony całkowite. Jest to nowoczesna koncepcja odbudowy zniszczonych koron zębów żywych oraz zębów poddanych terapii endodontycznej. Materiałami używanymi w tego typu rekonstrukcji mogą być: materiał kompozytowy, ceramika na bazie dwukrzemianu litu wzmacniana tlenkiem cyrkonu, ceramiki hybrydowej lub z tlenku cyrkonu. Uzupełnienia monolityczne wykonywane są w praktyce klinicznej w technice pośredniej lub bezpośredniej.

Odbudowa kompozytowa koron zębów leczonych endodontycznie z zastosowaniem techniki pośredniej

Nowoczesna stomatologia odtwórcza wykorzystuje materiały umożliwiające estetyczną rekonstrukcję zniszczonych zębów. Oprócz estetyki istotnymi elementami gwarantującymi skuteczność terapii są funkcjonalność i wytrzymałość wykonanej odbudowy (38). Obecnie, zachowując standardy postępowania klinicznego, można uzyskać pewne połączenie adhezyjne kompozytu z tkankami zęba. Wykorzystanie techniki pośredniej minimalizuje zjawisko skurczu polimeryzacyjnego oraz znacznie poprawia właściwości fizyczne zastosowanego materiału kompozytowego. Warunki laboratoryjnej polimeryzacji pośredniej pracy kompozytowej oraz

minimalna ilość kompozytu lutującego zespalającego odbudowę z tkankami zęba wyznaczają nowy kierunek rozwoju współczesnej stomatologii adhezyjnej. Zastosowanie tej metody w odbudowie zębów leczonych endodontycznie systematycznie wzrasta, w związku z ciągłym rozwojem technologii i poprawą właściwości biomechanicznych tej grupy materiałów.

Kazuistyka

Do gabinetu autora zgłosiła się pacjentka J.J. w związku z urazem zgryzowym dotyczącym zęba 26 i utratą części wypełnienia (fot. 6). Ząb był leczony endodontycznie trzy lata wcześniej z zastosowaniem wkładu z włókna szklanego w innym gabinecie stomatologicznym. Ustalono, że wykonane wówczas powtórne leczenie endodontyczne związane było z obecnością zmiany okołowierzchołkowej. Analiza dostarczonych zdjęć rentgenowskich wykazała szczelne wypełnienie kanału materiałem kontrastowym oraz w porównaniu z aktualnym zdjęciem radiologicznym wygojenie się zmiany okołowierzchołkowej. Ze względu jednak na brak możliwości wykluczenia wystąpienia reinfekcji kanałów podjęto decyzję o wykonaniu powtórnego leczenia endodontycznego. Procedurę kliniczną rozpoczęto od wykonania znieczulenia miejscowego (4% Ubistesin, 3MESPE) i dokładnego opracowania ubytku (fot. 7). Czynność tę wykonano kątnicą przyspieszającą, aby uniknąć mikropęknięć w leczonym zębie. W trakcie preparacji ujawniono liczne pęknięcia kompozytu i częściowy brak adhezji w funkcjonującym wypełnieniu. Ściany zęba odbudowano za pomocą kompozytu i wyniesiono naddziąsłowo. W literaturze technika ta określana jest jako *margin elevation technique* (39-41). Wykonana procedura umożliwiła założenie koferdamu, tak ważnego dla przeprowadzenia w sposób właściwy powtórnego leczenia endodontycznego oraz realizowanych w następnej kolejności adhezyjnej techniki odbudowy rdzenia korony zęba 26. Odbudowę ścian przeprowadzono z zastosowaniem formówek sekwencyjnych i klinów. Precyzyjne i dokładne wykonanie tego etapu leczenia mogło być przeprowadzone w warunkach kontrolowanych dzięki pracy w powiększeniu (Lupy Keeler 3,0x). Następnie założono koferdam i przystąpiono do retreatmentu zęba 26 (fot. 8). Powtórne leczenie endodontyczne przeprowadzono wedle obowiązujących zasad (fot. 9-11). Wejście do kanałów zamknięto dodatkowo materiałem kompozytowym łączonym adhezyjnie z zębiną w kolorze niebieskim w celu lepszej identyfikacji (fot. 12). Do komory założono sterylną watkę i zamknięto ubytek cementem szkło-jonomerowym. Zlecono wykonanie rtg. w technice kąta prostego w celu oceny jakości wypełnienia



Fot. 8. Odbudowa ścian zęba i izolacja pola koferdamem



Fot. 9. Reendo – usunięty wkład z włókna szklanego



Fot. 10. Pomiar długości kanałów z zastosowaniem endometru



Fot. 11. Stan kliniczny po ostatecznym wypełnieniu kanałów



Fot. 12. Zamknięcie ujść kanałów materiałem kompozytowym



Fot. 13. Piaskowanie powierzchni adhezyjnej zęba



Fot. 14. Odbudowa zrębu korony zęba 26



Fot. 15. Opracowany ząb 26 przed pobraniem wycisku



Fot. 16. Wyciski

► kanału. Pacjenta umówiono na kolejną wizytę. Analiza kliniczna i radiologiczna przeprowadzonego leczenia umożliwiła rozpoczęcie procedury klinicznej zmierzającej do odbudowy korony zęba z zastosowaniem monolitycznej odbudowy kompozytowej łączonej adhezyjnie z tkankami zęba (fot. 13-15). Dobrano kolor, decydując się na A2 (kolornik Vita). Założono koferdam i usunięto wypełnienie tymczasowe. Przed wytrawieniem szkliwa i zębiny przeprowadzono piaskowanie komory zęba. Zastosowano piaskarkę Dento-Prep (Ronvig) i proszek tlenku glinu, o rozmiarze cząsteczki 50 mikronów. Dokładnie opłukano pole zabiegu i po jego osuszeniu zastosowano technikę wytrawiania szkliwa i zębiny. Użyto 37-proc. kwasu ortofosforowego (ENA etch Micerium). Wytrawiono szkliwo i zębiny: odpowiednio przez 30 s dla szkliwa i 15 s dla zębiny. Po upływie odpowiedniego czasu wypłukano kwas i delikatnie osuszo tkanki zęba. Następnie przystąpiono do aplikacji systemu łączącego. Zastosowano EnaBond (Micerium), który dwukrotnie nałożono cienką warstwą na przygotowaną powierzchnię zębiny i szkliwa oraz odbudowanych wcześniej ścian z kompozytu, delikatnie wcierając go i pokrywając krawędzie preparacji. Obie warstwy utwardzono przez 40 s z zastosowaniem diodowej lampy polimeryzacyjnej (Mini L.E.D Advantage Satelec). Materiałem użytym do odbudowy zrębu korony był nakładany techniką warstwową kompozyt – zębina uniwersalna Enamel plus HRI UD2 (Micerdent). Kompozyt użyty do odbudowy korony zęba podgrzano do temperatury 39°C. Podgrzany materiał kompozytowy charakteryzuje się znacznie lepszą plastycznością oraz osiąga pełniejszą polimeryzację. Następnie zdjęto koferdam i przystąpiono do opracowania zęba pod nakład kompozytowy. Wykonano rowki orientacyjne o głębokości 1,5 mm, a następnie wyrównano powierzchnię pomiędzy rowkami. Opracowano powierzchnie styczne, wykonując tzw. kasetę styczną na szerokość 1,5 mm (wymiar mezjalno-dystalny). Zaokrąglono wewnętrzne kąty preparacji oraz wygładzono powierzchnię opracowanego zęba za pomocą brązowej gumki. Założono do kieszonki dziąsłowej suchą nić retrakcyjną (Ultrapak Knitted Cord nr 000) i pobrano wycisk masą silikonową, wycisk przeciwny masą alginatową oraz wykonano rejestrację zwarcia (fot. 16). Ząb 26 zaopatrzono, wykonując uzupełnienie tymczasowe. Do wykonania prowizorium użyto materiału Protemp II (3M ESPE). Po kilku dniach wykonaną w laboratorium dentystycznym pracę przysłano do gabinetu (fot. 17). Oceniono dokładność jej wykonania, kolor i kształt, nakład został wykonany z kompozytu – zębina uniwersalna Enamel plus HRI UD2 oraz materiał szklisty Enamel plus HRI UE1 (Micerdent). Pracę umieszczono na transferze (fot. 18). Kolejną ►



Fot. 17. Pośrednia odbudowa kompozytowa na modelu



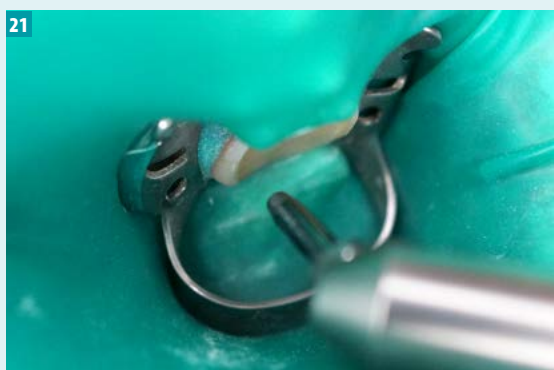
Fot. 18. Praca protetyczna na transferze



Fot. 19. Podgrzewanie kompozytu



Fot. 20. Piaskowanie odbudowy



Fot. 21. Piaskowanie zęba



Fot. 22. Płukanie



Fot. 23. Stan po osuszeniu zęba



Fot. 24. Aplikacja systemu łączącego



Fot. 25. Cementowanie adhezyjne odbudowy kompozytowej



Fot. 26. Aplikacja żelu glicerynowego Liquid Strip przed końcową polimeryzacją



Fot. 27. Stan kliniczny po polimeryzacji



Fot. 28. Pośrednia odbudowa zęba 26 – powierzchnia okluzyjna



Fot. 29. Widok odbudowy od strony policzkowej odbudowanego zęba 26

czynnością było przymierzenie rekonstrukcji po uprzedniej izolacji pola zabiegowego koferdamem i usunięciu prowizorium z zęba 26. Podgrzano kompozyt mikrohybrydowy Enamel Plus HRi UD2 (Micerium) do temperatury około 50° (fot. 19) w celu upłynnienia materiału. Przed wytrawieniem szkliwa i zębiny przeprowadzono piaskowanie odbudowy kompozytowej (fot. 20). Dokładnie opłukano odbudowę i pokryto ją systemem łączącym EnaBond (Micerium). Przygotowane uzupełnienie pośrednie umieszczono w pudełeczku ochronnym. Wypiaskowano pole zabiegu i po jego opłukaniu i osuszeniu wytrawiono szkliwo i zębiny. Po dokładnym wypłukaniu wytrawiacza powierzchnię adhezyjną korony zęba 26 pokryto systemem łączącym (fot. 22-24). Nałożono kompozyt na ściany przygotowanego ubytku, wprowadzono pracę na przygotowany ząb i częściowo spolimeryzowano. Kończącą polimeryzację przeprowadzono pod płaszczem glicerynowym w celu zablokowania dostępu powietrza, co gwarantowało pełne utwardzenie kompozytu (fot. 25-27). Wstępnie opracowano zacementowaną pracę. Zdjęto koferdam i opracowano powierzchnie stykowe metalowymi pasieczkami z nasypem diamentowym (Intensiv Proxo-Strip). Kontroli zwarcia dokonano wedle obowiązujących zasad. Funkcjonalny i estetyczny efekt wykonanej odbudowy uznano za satysfakcjonujący (fot. 28-29).

Podsumowanie

Rekonstrukcje porcelanowe łączone adhezyjnie z tkankami zęba stanowią interesującą alternatywę dla odbudów zębów leczonych endodontycznie. Klinicznie za ich zastosowaniem przemawia maksymalne zachowanie szkliwa i zębiny, a ich uzupełnienie materiałem monolitycznym jest jego ogromną zaletą. Mając na uwadze ciągły rozwój systemów łączących i cementów lutujących, należy się spodziewać coraz lepszych wyników klinicznych zastosowania rekonstrukcji koron zębów leczonych endodontycznie z użyciem kompozytu połączonego adhezyjnie ze szkliwem i z zębina. Nie bez znaczenia są również doskonała estetyka tych prac i satysfakcja pacjenta.

Prace protetyczne wykonała mgr inż. Iwona Motyl, „Vision Dental”

Piśmiennictwo dostępne na dentalmaster.pl.

Pierwsza publikacja w „TPS” 4/16

Indywidualna Prywatna Praktyka Lekarska
„Stomatologia Zdrowego Uśmiechu” w Rybniku
e-mail: stomatologiazdrowegousmiechu@wp.pl
www.stomatolodzy.rybnik.pl



lek. dent. **Tomasz Hildebrandt**¹, lek. dent. **Marta Katarzyńska-Konwa**²

Mikroskop – podstawowe narzędzie stosowane w nowoczesnej endodoncji

Pole pracy lekarza dentysty jest bardzo małe. Wykonanie odpowiednich procedur stomatologicznych w tak niewielkim obszarze wymaga od lekarza niesamowitej precyzji oraz skupienia. Wykorzystanie narzędzi umożliwiających powiększenie pola pracy, takich jak mikroskop, jest dużym ułatwieniem.

Obecnie w stomatologii dąży się do uzyskania jak najlepszego obrazu leczonych struktur zęba, kanałów

korzeniowych czy struktur anatomicznych zlokalizowanych w obrębie jamy ustnej.

W stomatologii urządzenia powiększające znalazły zastosowanie w:

- lokalizowaniu pęknięć zębiny,
- opracowaniu i wypełnianiu ubytków próchnicowego i niepróchnicowego pochodzenia,
- opracowaniu dostępu do jamy zęba,
- usuwaniu zębiniaków z komory,

TITLE: Endodontic microscope as a basic tool used in modern endodontics

STRESZCZENIE: Pole pracy lekarza endodonta waha się w granicach kilku milimetrów kwadratowych. Procedury stomatologiczne wykonywane w tak niewielkim obszarze wymagają od lekarza stomatologa niesamowitej precyzji i dokładności. W usprawnieniu i polepszeniu jakości usług endodontycznych pomocny jest

mikroskop. W poniższym artykule na podstawie piśmiennictwa przedstawiono podstawowe parametry mikroskopu, takie jak: powiększenie, głębia ostrości, ogniskowa. Opisano wady i zalety pracy z mikroskopem.

SŁOWA KLUCZOWE: powiększenie, mikroskop, stomatologia

SUMMARY: The working area of an endodontist is within a few mm². Dental procedures performed

in such a small area require precision and accuracy from the dentist. Microscope is helpful in improving the quality of endodontic services. In the article, basic microscope parameters such as magnification, depth of field and focal length are presented, based on the literature. Additionally, advantages and disadvantages of working with microscope are discussed.

KEYWORDS: magnification, microscope, dentistry

- odnajdywaniu ujść kanałów korzeniowych,
- usuwaniu cementu z kanałów,
- powtórny leczeniu kanałowym,
- lokalizacji pęknięć korzeni,
- leczeniu perforacji i resorpcji,
- apeksyfikacji i apeksogenezie,
- usuwaniu wkładów koronowo-korzeniowych,
- usuwaniu złamanych narzędzi kanałowych.

Wprowadzenie mikroskopu pozwala na zobrazowanie dotąd niewidocznych okiem nieuzbrojonym kanałów bocznych, dodatkowych czy drobnych odgałęzień kanału głównego. Pozwala na dokładne opracowanie i oczyszczenie systemu korzeniowego, co bezpośrednio przekłada się na jakość prowadzonego leczenia.

Ponadto mikroskopy stomatologiczne stosuje się również w chirurgii endodontycznej, periodontologii, protetyce stomatologicznej w celu dokumentacji procesu leczenia czy w procesie kształcenia lekarzy (1-6).

Mikroskop składa się z podstawy, ze statywu, źródła światła, z głowicy zawierającej: okular, obiektyw, tubus, przełącznik powiększeń, przesłonę, filtry światła (zielony i pomarańczowy), oraz wyposażenia dodatkowego: beam splittera, aparatu, kamery, dodatkowego okularu. Mikroskop zabiegowy to sprzęt o dużych rozmiarach, wymagający dostosowania przestrzeni gabinetu do tego, aby można było go w nim umieścić. Ze względu na sposób montowania mikroskopy dzielimy na: podłogowe (jezdne), sufitowe, ściennie lub blatowe stosowane jako mikroskopy szkoleniowe (3-5).

Niewątpliwie największą zaletą mikroskopu jest powiększenie. Najnowsze urządzenia oferują 5, a nawet 6 stopni powiększeń o zakresie od 3x do 25x, a nawet 40x. W stomatologii powiększenia rzędu 20x, 25x i większe są rzadko stosowane – jedynie do oceny rezultatów pracy. Związane jest to z faktem, że wraz ze wzrostem powiększenia zmniejsza się pole widzenia, co zamiast zwiększać precyzję zabiegu powoduje ograniczenia widoczności pola pracy. Należy także pamiętać, że wraz ze wzrostem powiększenia maleje głębia ostrości, dzięki której określany jest zakres odległości, w jakiej obserwowane przedmioty będą dawały wrażenie „ostrych”, wyraźnych, a kontury obserwowanych obiektów nie będą rozmyte (1, 8). Im większa jest głębia ostrości, tym większy jest komfort pracy. Powiększenie rzędu 3,5x, ze względu na szerokie pole obserwacji i dużą głębię ostrości, pozwala przeprowadzać zabiegi stomatologii zachowawczej. W leczeniu endodontycznym stosuje się powiększenie 7-8x, a do usuwania złamanych narzędzi kanałowych – 13-15x (1).

Kolejnym ważnym elementem mikroskopu jest ogniskowa obiektywu, czyli odległość, jaką dzieli obserwowany przedmiot od obiektywu, tak aby uzyskany jego obraz w mikroskopie był ostry. Najnowsze mikroskopy oferują zakres ogniskowej od 200 mm do 400 mm. W praktyce klinicznej większa ogniskowa pozwala na uzyskanie większej ilości miejsca pomiędzy ustami pacjenta a mikroskopem. Zbyt duża ogniskowa może wpłynąć na komfort i ergonomię pracy. Osoba o niższym wzroście przy dużej ogniskowej i zastosowaniu tubusu stałego 45° może nie mieć możliwości pracy. Ogniskową obiektywu dobiera się do stylu pracy oraz indywidualnych preferencji operatora związanych z jego budową, np. wysocy lekarze, z dłuższymi rękoma, będą wybierali dłuższe ogniskowe. Długość ogniskowej ma związek z ergonomią pracy, nie z jakością otrzymanego obrazu.

W stomatologii przy pracy siedzącej stosuje się obiektyw o ogniskowej 250 mm. Coraz częściej stosowane są również obiektywy o zmiennej ogniskowej, które ułatwiają pracę w przypadkach, w których trzeba szybko zmienić pozycję pracy lub głowy pacjenta. Nie wymusza to manewrowaniem głowicą mikroskopu góra/dół. Obiektyw zmiennoogniskowy ułatwia pracę, zwłaszcza początkującym użytkownikom mikroskopu, oraz jest bezcenny, gdy z mikroskopu korzysta wielu lekarzy o różnym wzroście (2).

Do podstawowych zalet mikroskopu stomatologicznego, obok powiększenia obrazu, należy doskonałe oświetlenie komory leczonego zęba, co gwarantuje lokalizację wszystkich ujść kanałów korzeniowych (7). Źródłem światła w mikroskopach zabiegowych jeszcze do niedawna były lampy halogenowe stosowane do małych powiększeń, a metalohalogenowe lub ksenonowe – do powiększeń większych (8). Obecnie coraz częściej spotkamy diody LED o mocy 80 W i żywotności 50 000 godzin, które dają bardzo jasne i naturalne światło (zbliżone do światła dziennego), co nie męczy wzroku operatora. W nowoczesnych mikroskopach firmy Seliga wprowadzono bezprzewodową regulację siły światła WIC (*Wireless Intensity Control*) za pomocą pilota sterującego umieszczonego w zasięgu palców operatora.

Stosowanie dużego natężenia światła wymusza wprowadzenie filtrów zapobiegających przedwczesnej polimeryzacji materiałów kompozytowych (filtr pomarańczowy). Stosowany jest również filtr zielony pozwalający na zwiększenie kontrastu i uwypuklenia naczyń krwionośnych podczas pracy w zakrwawionym obszarze.

Poszczególne części układu optycznego mikroskopu muszą być dopasowane do siebie i umożli-

wiać ergonomiczną pracę lekarza dentysty. Pomaga w tym uchylny tubus, którego regulacja jest możliwa w zakresie 0-180°. Dobrym rozwiązaniem jest również stosowanie uchylnej głowicy, pozwalającej na zmianę jej ułożenia bez konieczności zmiany pozycji tubusa.

Wykorzystanie powiększenia, najnowszych osiągnięć techniki i materiałoznawstwa daje korzystne prognozy dla długoterminowych zabiegów endodontycznych (9). Hasan i wsp. ukazują w swoich badaniach, że wykrycie dodatkowych kanałów korzeniowych jest znacznie większe przy użyciu urządzeń powiększających. Różnica waha się w granicach około 40% na korzyść powiększenia (10). Podobne wyniki przedstawiają Bowers i wsp. Podkreślają oni, że lekarze stomatolodzy powinni kłaść większy nacisk na wykorzystanie powiększenia w swojej codziennej pracy w celu osiągnięcia lepszych wyników terapeutycznych (11).

Znajomość podstawowych parametrów mikroskopu i prawidłowy wybór sprzętu spowodują, że praca w powiększeniu stanie się przyjemnością. Stosowanie powiększenia w codziennej praktyce stomatologicznej pozwoli lekarzowi usprawnić i polepszyć jakość świadczonych usług stomatologicznych. ■

Piśmiennictwo

1. Szymański P, Ocios P: *Czterdziestolatek tylko z mikroskopem*. „Nowy Gab. Stomatol.”, 2010, 3, 40-45.
2. Łęski M., Zmysłowska-Polakowska E.: *Przegląd urządzeń powiększających stosowanych w endodoncji*. „Mag. Stomatol.”, 2012, 22 (12), 82-85.
3. Shanelec D.A.: *Optical principles of loupes*. „J. Calif. Dent. Assoc.”, 1992, 20, 11, 25-32.
4. Chang B.J.: *Ergonomic benefits of surgical telescope system – selection guidelines*. „CDA Journal”, 2000, 30 (2), 161-166.
5. Dobies K., Minor M.: *Zastosowanie lup zabiegowych w stomatologii i sposób ich doboru*. „Magazyn Stomatologiczny”, 2002, 7-8, 48-51.

Pełne piśmiennictwo dostępne w redakcji.

Pierwsza publikacja w „TPS” 9/17

- 1 Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym
w Zabrze
Zakład Stomatologii Zachowawczej z Endodonta
Katedra Stomatologii Zachowawczej z Endodonta
kierownik: prof. dr hab. n. med. Marta Tanasiewicz
- 2 Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym
w Zabrze
studium doktoranckie
kierownik: prof. dr hab. n. med. Bogna Drozdowska

reklama

Mikroskopy stomatologiczne **Labomed Prima DNT**

TUBUS BINOKULARU	Ergonomiczny o zmiennym kącie nachylenia -30° do 210°
POWIEKSZENIE	0.4X, 0.63X, 1.0X, 1.6X, 2.5X
OŚWIETLENIE	Światłowodowe, dioda LED 50W,
FILTRY	Żółty i zielony
WERSJE MONTAŻU	Jezdna, sufitowa, ścienna

Cena mikroskopu z obiektywem stałoogniskowym:

39.900,00 zł brutto

Cena mikroskopu z obiektywem zmiennoogniskowym:

50.900,00 zł brutto

GWARANCJA:

5 lat oraz DOŻYWOTNIA NA ŚWIATŁOWÓD

W cenie mikroskopu jednodniowe profesjonalne
szkolenie endodontyczne.

www.izodent.pl

biuro@izodent.pl

601-647-727



Zastosowanie konglomeratu trójtlenków metali (MTA) w leczeniu kanałowym zębów – wybrane przypadki kliniczne

Optymalny materiał stosowany w stomatologicznych zabiegach rekonstrukcyjnych i leczniczych powinien spełniać odpowiednie kryteria. Należy do nich: biogodność, stabilność objętościowa, działanie odontotropowe, cementotropowe, bakteriobójcze i/lub bakteriostatyczne, brak przebarwiania tkanek zęba, brak rozpuszczalności w płynach tkankowych, dobry kontrast na zdjęciach rentgenowskich oraz łatwość w użyciu. Żaden z obecnie znanych preparatów nie spełnia wszystkich wymogów [1]. Jednak mineralny agregat trójtlenkowy (MTA) wydaje się najbliższy ideałowi [2].

Konglomerat trójtlenków metali (ang. *Mineral Trioxide Aggregate* – MTA) został wprowadzony do stomatologii w latach dziewięćdziesiątych XX wieku jako modyfikacja cementu Portland, z tą różnicą, że MTA zawiera znacznie mniej metali ciężkich [3]. Jest proszkiem zawierającym hydrofilne cząsteczki tlenków: wapnia, krzemu, bizmutu, glinu, magnezu, siarki, żelaza, fosforu, tytanu i litu, a także śladowe ilości nierozpuszczalnych resztek tlenku wapnia, siarczanu potasowego i sodowego oraz krystalicznej krzemionki [4, 5, 6].

Najbardziej znane preparaty dostępne na rynku to: ProRoot Regular (Grey MTA, GMTA, szary MTA) i ProRoot White (WMTA, biały MTA, f. Dentsply DeTrey, Niemcy) oraz MTA Grey i White (f. Angelus, Brazylia) [7]. Właściwości fizykochemiczne obydwu form preparatu nieznacznie się różnią. WMTA ze względu na kolor jest bardziej estetyczny i po związaniu tworzy mniejsze kryształy, a GMTA charakteryzuje się większą wytrzymałością mechaniczną oraz silniej hamuje wzrost *Enterococcus faecalis* [8, 9]. Różnica między szarym i białym

MTA dotyczy również zawartości tlenku żelaza, który może powodować przebarwienia twardych tkanek zęba [10, 11]. W białym MTA dziesięciokrotnie zmniejszono zawartość tego związku [12].

MTA bezpośrednio po połączeniu z wodą daje koloidalny żel o pH = 10,2, po 3 godzinach osiągając pH = 12,5 [13, 14]. Proporcja proszku i wody jest bardzo istotna z punktu widzenia ostatecznych właściwości cementu. Wpływa ona na porowatość materiału, wielkość powstających kryształów oraz rozpuszczalność cementu [15]. Producenci zalecają proporcję 0,33 g wody na 1 g proszku [16]. Początkowy czas wiązania cementu wynosi 4 godziny, zaś siły wiązania wzrastają w ciągu 72 godzin po założeniu [15].

Obecnie w stomatologii cement MTA ma zastosowanie w endodoncji (zamykanie perforacji, szerokiach wierzchołków, resorpcji wewnętrznych perforujących) [17, 18, 19, 20], mikrochirurgii endodontycznej (wsteczne wypełnianie kanałów korzeniowych po resekcji wierzchołka korzenia) [21, 22, 23, 24], pedodoncji (pokrycie bezpośrednie miazgi, apeksyfikacja, pulpotomia) [25, 26, 27, 28, 29] oraz chirurgii stomatologicznej (wypełnianie ubytków kości wyrostka zębodołowego i cementu korzeniowego powstałych w wyniku resorpcji zewnętrznych) [30, 31, 32, 33].

W artykule przedstawiono pięć przypadków klinicznych, w których niezbędne okazało się zastosowanie preparatu MTA. Wszystkie zabiegi przeprowadzone zostały pod kontrolą mikroskopu operacyjnego przy zastosowaniu izolacji pola zabiegowego w postaci koferdamu.

TITLE: Application of the mineral trioxide aggregate (MTA) in the root canal treatment – selected clinical cases

STRESZCZENIE: Celem pracy było przedstawienie charakterystyki oraz możliwości zastosowania konglomeratu trójtlenków metali w różnych przypadkach klinicznych w stomatologii. W artykule przedstawiono pięć przypadków klinicznych, w których niezbędne okazało się

zastosowanie materiału MTA. Wszystkie zabiegi przeprowadzone zostały pod kontrolą mikroskopu operacyjnego przy zastosowaniu izolacji pola zabiegowego w postaci koferdamu.

SŁOWA KLUCZOWE: konglomerat trójtlenków metali (MTA), biokompatybilność, cementogeneza, perforacja, resorpcja, szeroki wierzchołek

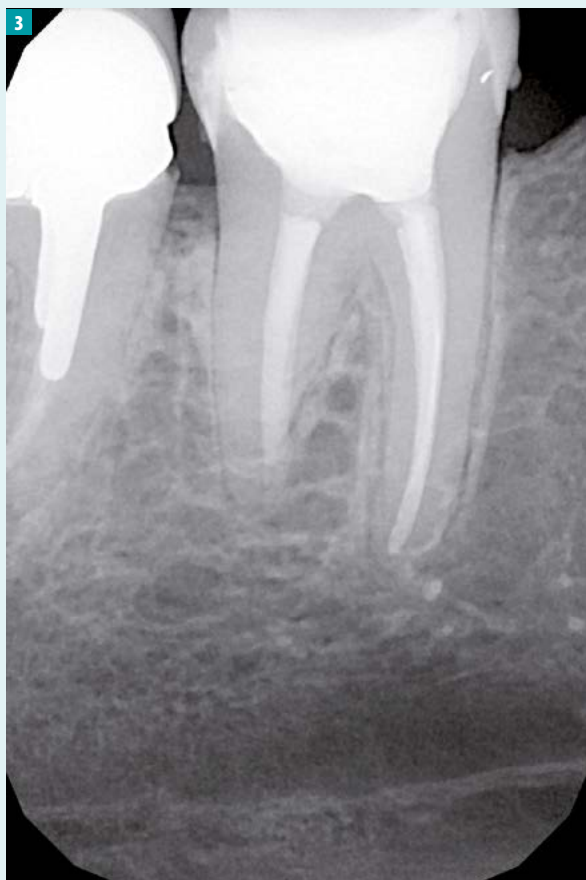
SUMMARY: The aim of the study was to present the characteristics and possibilities of the use of

mineral trioxide aggregate in a variety of clinical cases in dentistry. The article presents five clinical cases in which it was necessary to apply a MTA material. All procedures were carried out under the control of an operating microscope with the use of isolation of treated area with a rubber dam.

KEYWORDS: mineral trioxide aggregate (MTA), biocompatibility, cementogenesis perforation, resorption, open apex



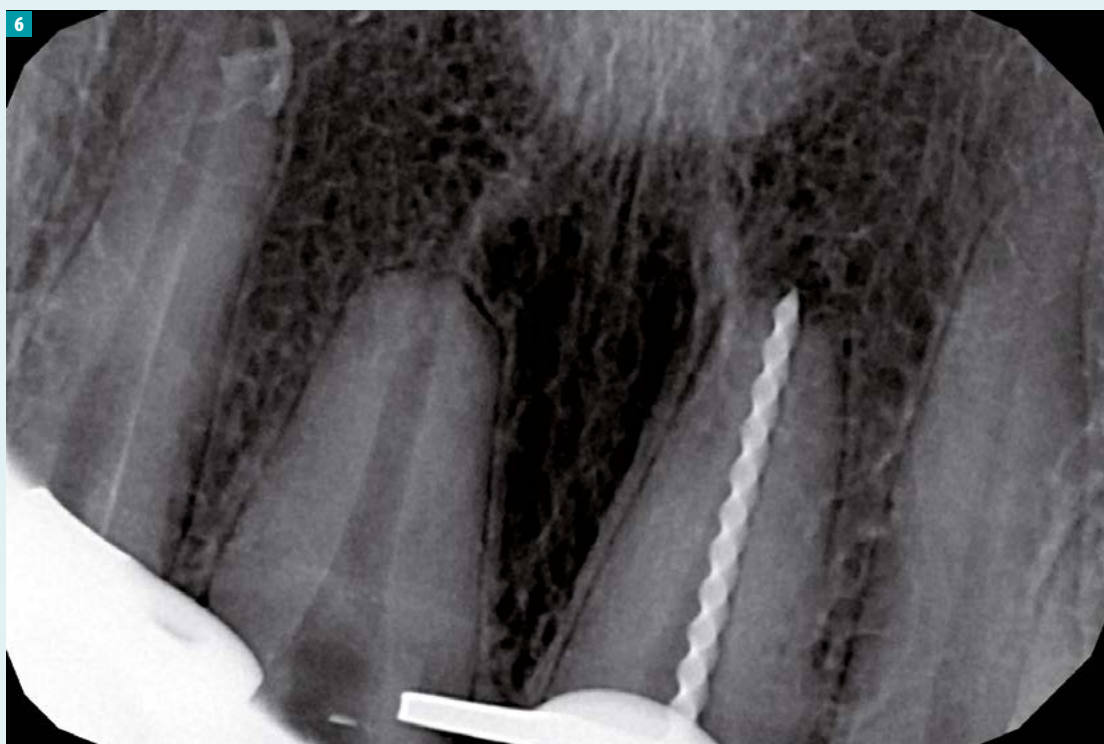
Źródło: archiwum autorów



Ryc. 1. Przypadek 1, ząb 46
– RTG przedzabiegowe. Widoczna próchnica głęboka sięgająca rogu miazgi oraz resorpcja korzenia dalszego

Ryc. 2. Przypadek 1, ząb 46
– RTG kontrolne po zaopatrzeniu cementem MTA szerokiego kanału w korzeniu dalszym. Zdjęcie słabe jakościowo ze względu na brak widoczności zęba 46 w całości, jednak ze względu na dobrą widoczność korzenia dalszego odstąpiono od wykonywania zdjęcia ponownie

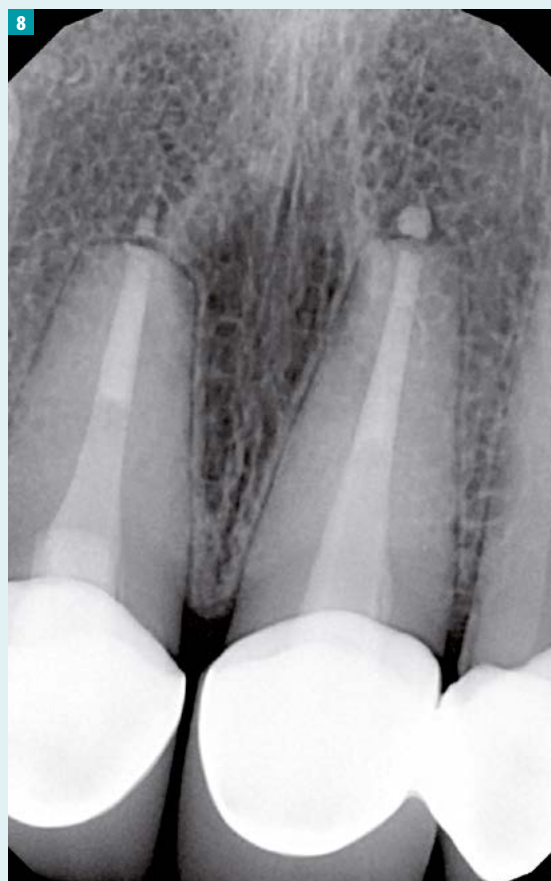
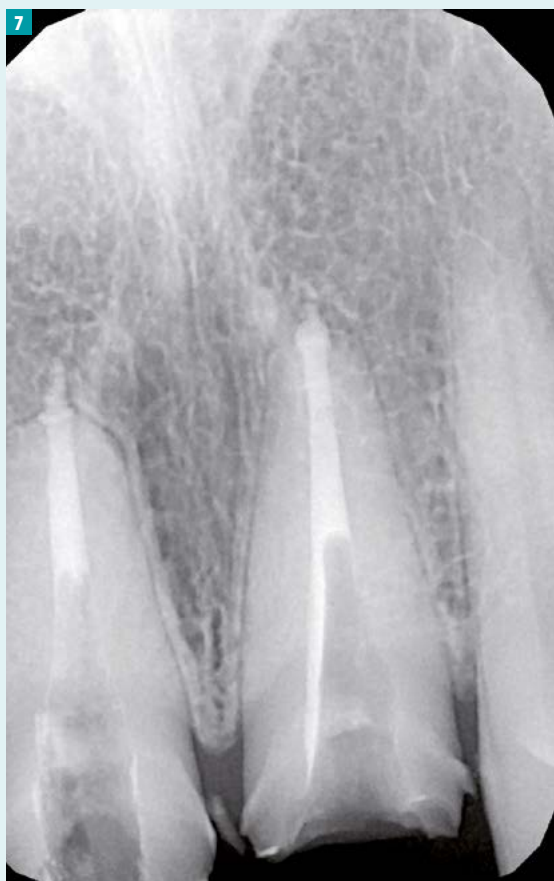
Ryc. 3. Przypadek 1, ząb 46
– RTG kontrolne po ostatecznym wypełnieniu kanałów. Widoczne homogenne wysycenie materiałów wypełniających kanały korzeniowe



Ryc. 4. Przypadki 2 i 3, zęby 11 i 21 – RTG przedzabiegowe. Ząb 11 – po resekcji wierzchołka korzenia. Ząb 21 – stan zapalny tkanek okołowierchołkowych

Ryc. 5. Przypadek 2, ząb 11 – RTG przedzabiegowe. Widoczne niekompletne leczenie kanałowe oraz słabe wysycenie materiału wypełniającego kanał korzeniowy

Ryc. 6. Przypadek 3, ząb 21 – RTG śródzabiegowe z narzędziem w kanale (trudności w odczycie endometru)



Ryc. 7. Przypadki 2 i 3, zęby 11, 21 – RTG kontrolne po wypełnieniu MTA. Widoczne niewielkie przepchnięcie cementu poza kanały korzeniowe

Ryc. 8. Przypadki 2 i 3, zęby 11, 21 – RTG kontrolne po 6 miesiącach. Zęby odbudowane protetycznie przez lekarza prowadzącego

► Opisy przypadków

Przypadek 1

Pacjent, lat 43, zgłosił się z bólem zęba 46. Z wywiadu wynikało, że dolegliwości bólowe były o miernym nasileniu i trwały od około 3 miesięcy. Pacjent zgłaszał również wzmożony ból przy przyjmowaniu ciepłych pokarmów. Wykonano zdjęcie rentgenowskie celowane na okolicę zęba 46, które wykazało próchnicę wtórną głęboką, sięgającą rogu miazgi, oraz resorpcję zewnętrzną korzenia dalszego (ryc. 1).

Leczenie endodontyczne rozpoczęto w dniu zgłoszenia pacjenta. Po otwarciu komory stwierdzono zgorzel miazgi. Komorę przepłukano podchlorynem sodu, a następnie opracowano ujścia kanałów narzędziem maszynowym o zbieżności 8% systemu Endostar 5.

Wyznaczono długość roboczą za pomocą endometru. Do chemomechanicznego opracowania użyto narzędzi ręcznych oraz maszynowych wraz z narzemiennym płukaniem 5,27-proc. NaOCl i 40-proc. kwasem cytrynowym z aktywacją ultradźwiękową.

Narzędzia ręczne użyte w trakcie leczenia to pilniki typu K, natomiast maszynowe – to pilniki Endostar 5 oraz Mtwo. Kanały opracowano odpowiednio: MB fi 40,6% na 21 mm, ML fi 40,6% na 21 mm, D fi 80 na 18 mm.

Protokół ostatecznego płukania przedstawiał się następująco: 5 ml 5,27-proc. NaOCl z aktywacją UD, 2 ml 40-proc. kwasu cytrynowego z aktywacją UD (ostatnia porcja kwasu bez aktywacji) oraz 2 ml 2-proc. chlorheksydyny.

Korzeń dalszy zamknięto cementem MTA. W związku z brakiem resorpcji kości nie było konieczności zastosowania bariery z kolagenu jako matrycy nośnej dla cementu. Warstwy upakowywanego MTA wynosiły średnio 0,5-1 mm. W celu lepszej kondensacji cementu posłużono się pośrednią aktywacją ultradźwiękową – drgania z końcówki ultradźwiękowej przenoszone przez upychacz na cement. Grubość upakowanego MTA wynosiła 4 mm. Wykonano kontrolne zdjęcie rentgenowskie (ryc. 2). Ujście kanału zostało zaopatrzone odsączonym, sterylnym opatrunkiem z waty, wcześniej zwilżonym wodą destylowaną. Ząb zabezpieczono materiałem złożonym na okres 48 godzin.

Na kolejnej wizycie, po kontroli jakości związania MTA, pozostałą część kanału oraz kanały bliższe wypełniono techniką pionowej kondensacji ciepłej gutaperki przy użyciu urządzenia System B oraz Obtura wraz z uszczelniaczem Ad Seal. Zabezpieczono ujścia kanałów płynnym, kolorowym kompozytem, a ząb ►



Ryc. 9. Przypadki 2 i 3, zęby 11, 21 – RTG kontrolne po 12 miesiącach. Widoczne zadowalające rezultaty leczenia endodontycznego



Ryc. 10. Przypadek 4, ząb 36 – RTG przedzabiegowe. Widoczna perforacja dna komory w okolicy korzenia bliższego oraz niekompletne leczenie kanałowe

- ▶ odbudowano tymczasowo materiałem złożonym. Wykonano kontrolne zdjęcie rentgenowskie (ryc. 3), na którym widoczne było prawidłowe wypełnienie kanałów korzeniowych. Pacjent został skierowany do lekarza prowadzącego celem ostatecznej odbudowy zęba.

Przypadki 2 i 3

Pacjentka G.K., lat 51, zgłosiła się w celu wymiany uzupełnień protetycznych górnych siekaczy przyśrodkowych. Z wywiadu wynikało, że ząb 11 był leczony chirurgicznie około 20 lat temu. Wykonano zdjęcie przylegające tej okolicy (ryc. 4, 5). Stwierdzono resekcję wierzchołka zęba 11 oraz resorpcję zapalną wierzchołka zęba 21. Oba zęby były zaopatrzone wkładami koronowo-korzeniowymi oraz koronami protetycznymi. Pacjentce przedstawiono plan i kosztorys leczenia oraz ustalono termin wizyty.

Podczas kolejnej wizyty, po usunięciu koron protetycznych oraz wkładów koronowo-korzeniowych, przystąpiono do ponownego leczenia endodontycznego. Użyto do tego celu narzędzi maszynowych systemu GPR. Wyznaczono długość roboczą za pomocą endometru. Z powodu trudności w odczycie endometru wykonano śródzabiegowe zdjęcie kontrolne

z pilnikiem w kanale zęba 21 (ryc. 6). Zęby opracowano pilnikami K odpowiednio do rozmiarów: ząb 11 – fi 80 na 14 mm, ząb 21 – fi 80 na 15 mm.

Protokół ostatecznego płukania przedstawiał się następująco: 10 ml 5,27-proc. NaOCl z aktywacją UD, 5 ml 40-proc. kwasu cytrynowego z aktywacją UD (ostatnia porcja kwasu bez aktywacji) oraz 5 ml 2-proc. chlorheksydyny.

Kanały wypełniono cementem MTA, kondensując każdą warstwę przy użyciu końcówki ultradźwiękowej. Grubość upakowanego MTA wynosiła 5 mm. Wykonano zdjęcie kontrolne (ryc. 7). Ujścia kanałów zostały zaopatrzone odsączonym, sterylnym opatrunkiem z waty, wcześniej zwilżonym wodą destylowaną. Zęby zabezpieczono materiałem złożonym na okres 24 godzin.

Podczas kolejnej wizyty, po kontroli jakości związania MTA, pozostałą część kanałów wypełniono ciekłą gutaperką na ciepło (Obtura). Zabezpieczono ujścia kanałów płynnym, kolorowym kompozytem, a ząb odbudowano tymczasowo materiałem złożonym. Skierowano do lekarza prowadzącego celem odbudowy protetycznej.

Kontrolne zdjęcia rentgenowskie wykonano 6 miesięcy (ryc. 8) oraz 12 miesięcy (ryc. 9) od zakończenia



Ryc. 11. Przypadek 4, ząb 36 – RTG kontrolne po powtórny leczeniu kanałowym. Rozległa perforacja zaopatrzona cementem MTA

Ryc. 12. Przypadek 5, ząb 26 – RTG przedzabiegowe. Widoczne przejaśnienie w okolicy korzenia policzkowego bliższego od strony trifuksacji

leczenia. Wykazały one zadowalające efekty terapii endodontycznej.

Przypadek 4

Pacjent, lat 67, zgłosił się ze skierowaniem od lekarza prowadzącego celem kontynuacji ponownego leczenia kanałowego zęba 36. Z wywiadu wynikało, że lekarz prowadzący podjął próbę przeprowadzenia ponownego leczenia kanałowego, ale zakończyła się ona niepowodzeniem. Wykonano zdjęcie rentgenowskie celowane na okolicę zęba 36, które wykazało perforację dna komory w okolicy ujść kanałów bliższych (ryc. 10).

Leczenie endodontyczne rozpoczęto w dniu zgłoszenia się pacjenta. Komorę przepłukano podchlorynem sodu oraz usunięto opatrunek z wodorotlenku wapnia znajdujący się w perforacji. Perforacja zlokalizowana była bliżej ujścia kanału językowego bliższego. Krwawienie z perforacji ustępowało w miarę obfitego płukania.

Przystąpiono do powtórnego udrażniania i opracowywania kanałów. Użyto do tego celu narzędzi maszynowych GPR. Mimo obecności perforacji nie było problemów z wyznaczeniem długości roboczej przy pomocy endometru.

Narzędzia ręczne użyte w trakcie leczenia to pilniki typu K, natomiast maszynowe – to pilniki GPR oraz Endostar 5. Kanały opracowano odpowiednio:

MB fi 40,4% na 22 mm, ML fi 40,4% na 22 mm, D fi 45,4% na 21 mm.

Protokół ostatecznego płukania przedstawiał się następująco: 5 ml 5,27-proc. NaOCl z aktywacją UD, 2 ml 40-proc. kwasu cytrynowego z aktywacją UD (ostatnia porcja kwasu bez aktywacji) oraz 2 ml 2-proc. chlorheksydyny.

W pierwszej kolejności kanały korzeniowe wypełniono techniką pionowej kondensacji ciepłej gutaperki przy użyciu urządzenia System B oraz Obtura wraz z uszczelniaczem Ad Seal. Następnie przystąpiono do zamknięcia perforacji. Użyto kolagenu jako matrycy nośnej dla cementu MTA. Po upakowaniu cementu małymi warstwami zabezpieczono ujścia kanałów płynnym, kolorowym kompozytem, a ząb odbudowano tymczasowo materiałem złożonym. Wykonano kontrolne zdjęcie RTG, na którym widoczne było prawidłowe wypełnienie kanałów korzeniowych oraz zaopatrzenie perforacji (ryc. 11). Zalecono wizyty kontrolne za 3 miesiące, 6 i 12 miesięcy. Ze względu na rozległość i umiejscowienie perforacji, a w związku z tym niepewne rokowanie zęba zaleco-



Ryc. 13. Przypadek 5, ząb 26 – RTG przedzabiegowe z ćwiekiem gutaperkowym w świetle przetoki



Ryc. 14. Przypadek 5, ząb 26 – RTG pozabiegowe. Widoczne prawidłowe wypełnienie kanałów oraz zaopatrzenie perforacji

- ▶ no odbudowę ostateczną najwcześniej pół roku od zakończenia leczenia.

Przypadek 5

Pacjent, lat 27, zgłosił się zaniepokojony obecnością przetoki ropnej w okolicy zęba 26. Z wywiadu wynikało, że leczenie endodontyczne zęba było wykonywane 1,5 roku wcześniej. Pacjent posiadał zdjęcie rentgenowskie wykonane dzień przed zgłoszeniem. Na zdjęciu widoczne było przejaśnienie w okolicy korzenia policzkowego bliższego (ryc. 12). Wykonano RTG przylegające z ćwiekiem gutaperkowym w prze-toce (ryc. 13).

Leczenie endodontyczne rozpoczęto tego samego dnia. Przy opracowywaniu kanału MB 2 nastąpiło krwawienie. Perforacja zlokalizowana była na ścianie dalszej kanału MB 2. Krwawienie ustępowało w miarę obfitego płukania.

Przystąpiono do powtórnego udrażniania i opracowywania kanałów. Użyto do tego celu narzędzi maszynowych GPR. Długość roboczą wyznaczono za pomocą endometru.

Narzędzia ręczne użyte w trakcie leczenia to pilniki typu K, natomiast maszynowe – to pilniki GPR oraz Mtwo. Kanały opracowano odpowiednio:

MB 1 fi 40,4% na 20 mm, MB 2 fi 35,4% na 19 mm, DB fi 40,4% na 20 mm oraz P fi 45,6% na 21 mm.

Protokół ostatecznego płukania przedstawiał się następująco: 5 ml 5,27-proc. NaOCl z aktywacją UD, 2 ml 40-proc. kwasu cytrynowego z aktywacją UD (ostatnia porcja kwasu bez aktywacji) oraz 2 ml 2-proc. chlorheksydyny.

W pierwszej kolejności kanały korzeniowe wypełniono techniką pionowej kondensacji ciepłej gutaperki przy użyciu urządzenia System B oraz Obtura wraz z uszczelniaczem Ad Seal. Kanał MB 2 wypełniono gutaperką 2 mm poniżej perforacji. Pozostałą część kanału oraz perforację zamknięto cementem MTA, kondensując pośrednio przy użyciu końcówki ultradźwiękowej. Ujścia kanałów korzeniowych zabezpieczono płynnym, kolorowym kompozytem, a ząb odbudowano tymczasowo materiałem złożonym. Wykonano kontrolne zdjęcie RTG, na którym widoczne było prawidłowe wypełnienie kanałów korzeniowych (ryc. 14). Zalecono wizytę kontrolną za tydzień oraz 3 miesiące, 6 i 12 miesięcy.

Po tygodniu pacjent nie zgłaszał dolegliwości. W badaniu wewnątrzustnym nie stwierdzono obecności przetoki. Pacjenta skierowano do lekarza prowadzącego celem odbudowy ostatecznej zęba.

Podsumowanie

Mineralny agregat trójtlenkowy ma wiele cech optymalnego materiału stosowanego w endodoncji, pedodoncji, periodontologii i chirurgii [34, 35, 36, 37, 38, 39].

Jedną z głównych jego cech jest działanie przeciwbakteryjne (również przeciwko beztlenowcom i *Enterococcus faecalis*) oraz przeciwgrzybicze [40, 41]. Dzięki dobremu przyleganiu brzeżnemu i dobrym właściwościom uszczelniającym, lepszym niż pionowo skondensowana gutaperka z uszczelniającem, MTA stanowi odpowiednią barierę ochronną przeciwko inwazji drobnoustrojów [42].

Z uwagi na znikomą neurotoksyczność i cytotoksyczność stosuje się go do przywierzchołkowego wypełniania kanałów korzeniowych, prowadząc do stymulacji gojenia zmienionych zapalnie tkanek okołowierzchołkowych [43, 44, 45].

Ponieważ MTA indukuje cementogenezę, osteogenezę oraz regenerację przyzębia, jest powszechnie stosowany w zamykaniu perforacji korzeni na całej długości niezależnie od lokalizacji [46, 47]. Stanowiąc biogodne biologicznie podłoże, wykorzystywany jest w leczeniu postępujących resorpcji zewnętrznych i wewnętrznych [48, 49].

Wadami materiału MTA są: trudność w pracy, długi czas wiązania, wysoka cena, trudność w usuwaniu oraz możliwość przebarwiania tkanek otaczających [50]. Umiejętności pracy tym materiałem nabiera się wraz z doświadczeniem. Dużym ułatwieniem jest praca na cztery ręce przy użyciu koferdamu i pod kontrolą mikroskopu operacyjnego oraz przy zastosowaniu odpowiednich aplikatorów. Natomiast konieczność rozłożenia leczenia na dwie wizyty daje możliwość kontroli pozabiegowej i pewność, że materiał odpowiednio związał.

Badania i obserwacje dotyczące wyników leczenia z zastosowaniem preparatu MTA są tematem licznych publikacji [51, 52, 53, 54, 55]. Materiał ten wydaje się optymalną alternatywą wobec dotychczas używanych preparatów w leczeniu z zakresu endodoncji, pedodoncji, periodontologii i chirurgii [55].

Piśmiennictwo dostępne na dentalmaster.pl.

Pierwsza publikacja w „Endodoncja w Praktyce” 4/14

Zakład Stomatologii Zachowawczej z Endodoncją
Instytutu Stomatologii Collegium Medicum
Uniwersytetu Jagiellońskiego
31-155 Kraków, ul. Montelupich 4

reklama



DENTAL ADVISOR

REWOLUCJA W BIOAKTYWNEJ BIOCERAMICE



AVALON BIOMED
Advanced Bioceramics
Made in the U.S.A.



Flo Tips™ dołączone do każdego zakupu NeoSEALER™ 7% zapewniają 40% mniej odpadów produktu.

WYSOKIE pH
wywołuje odpowiedź osteogenną.

STABILNOŚĆ WYMIAROWA
bez skurczu, aby zapewnić szczelność, minimalizując możliwość infiltracji bakteryjnej.

NeoPUTTY ekspansja 0.08% skurcz < 1%
NeoMTA 2 ekspansja 0.06% skurcz < 1%
NeoSEALER 7% ekspansja 0.1% skurcz < 1%

Nie odbarwiają zębów
- NIGDY! NaOCl
nie powoduje przebarwień

NIE ZAWIERAJĄ ŻYWIC
dla zapewnienia maksymalnej bioaktywności.

NeoPUTTY™
ekonomiczny w użyciu
strzykawka zawiera 0,5 g materiału,
który wystarczy średnio na 6 dawek.

BIOAKTYWNOŚĆ NA BAZIE MTA
wspomagają tworzenie
hydroksyapatytu zapewniając
szczelność i wspierają proces
gojenia.

NeoSEALER™ 7%
pojemność
strzykawki 0,5 g,
lub 2,2 g.

**ODPORNE
NA ROZPUSZCZANIE**
Pozostają w miejscu nałożenia.
Stabilne po umieszczeniu
w ubytku, zapewniają głęboką
szczelność i korzyści bioaktywne.

NeoMTA 2
0,5 g proszku + żel

EQUADENT Sp. z o.o.
tel: 63 244-55-77 kom: 504-036-768,
kom: 535-455-415 naszebiuro@equadent.pl

www.equadent.pl

Activa BioActive
materiały bioaktywne



TheraCal LC
podkład do bezpośredniego
i pośredniego pokrycia miazgi



lek. dent. **Ewelina Pieron**², lek. dent. **Rafał Korkosz**^{1,2}, dr n. med. **Izabela Obersztyn**^{1,2},
dr n. med. **Ksymbena Staroń-Irla**¹, prof. dr hab. n. med. **Marta Tanasiewicz**^{1,2}

Trudności w opracowaniu systemu kanałów korzeniowych w trakcie pierwotnego leczenia endodontycznego

– przegląd piśmiennictwa z uwzględnieniem przykładów sytuacji klinicznych z praktyki stomatologicznej

Leczenie endodontyczne jest procedurą wymagającą wiedzy, cierpliwości i umiejętności. Pierwotne leczenie powszechnie uważane jest za łatwiejsze do przeprowadzenia niż powtórne leczenie (*retreatment*). Terapia endodontyczna kończy się sukcesem w 83% przypadków, natomiast przy leczeniu zębów ze zmianami zapalnymi w tkankach okołowierzchołkowych w 73% (1). Etap opracowania kanałów korzeniowych ma decydujący wpływ na powodzenie leczenia (2). Kluczowe jest zachowanie pierwotnego przebiegu i kształtu kanału oraz opracowanie kanału na wcześniej ustaloną długość roboczą (3). Znajomość anatomii zębów oraz najczęściej występujących anomalii znacząco zwiększa szanse na sukces leczenia (4).

Cel pracy

Na podstawie piśmiennictwa opisano trudności, jakie mogą wystąpić podczas pierwotnego leczenia endodontycznego oraz przedstawiono procedury mające usprawnić opracowanie kanałów korzeniowych.

Odnalezienie ujść kanałów wymaga stworzenia prawidłowego dostępu do jamy zęba. W pierwszej kolejności zdejmujemy się sklepienie komory za pomocą wiertła w kształcie różyczki. Następnie usuwa się jego nawisy, najlepiej tępo zakończonym wiertłem

w kształcie walca o nietnącym wierzchołku umieszczonym na końcówce wolnoobrotowej oraz miazgę komorową przy użyciu wiertel różyczkowych. Po przepłukaniu komory i jej osuszeniu można przystąpić do poszukiwania ujść kanałów. Zaleca się wykonywanie dostępu do kanałów przed założeniem koferdamu. Szczególnie przy leczeniu zębów pochylonych, jak i tych z obliteracją komory zębowej. Ułatwia to odnalezienie ujścia kanałowego, co zmniejsza znacząco ryzyko wykonania niezamierzonej perforacji okolicy przyszyjkowej (5).

Można wyróżnić trzy cechy prawidłowego wejścia do kanału:

- uzyskanie prostolinijnego dostępu do kanału,
- usunięcie rogów miazgi i opracowanie komory z zachowaniem równoległości ścian,
- zachowanie maksymalnej grubości tkanek w obrębie szyjki zęba (6).

W poszukiwaniu ujść kanałowych ważna jest znajomość anatomii i topografii systemów korzeniowych poszczególnych zębów, jak również wnikliwa analiza zdjęć rentgenowskich, najlepiej w różnych projekcjach lub CBCT – tomografii komputerowej stożkowej.

Przy ocenie morfologii kanałów korzeniowych pomocna jest klasyfikacja typów systemów kanałowych wg Vertucciego:

TITLE: Difficulties in canal system instrumentation during primary endodontic treatment – a literature review with clinical cases from dental practice

STRESZCZENIE: Podczas leczenia endodontycznego trudności mogą wystąpić już na etapie opracowywania kanałów. Problem może stanowić samo odnalezienie ujść, jak również opracowanie kanałów nietypowych, np. kanałów C-kształtnych. Obliteracje, resorpcje, kanały MB2 czy kanały zakrzywione są problematyczne

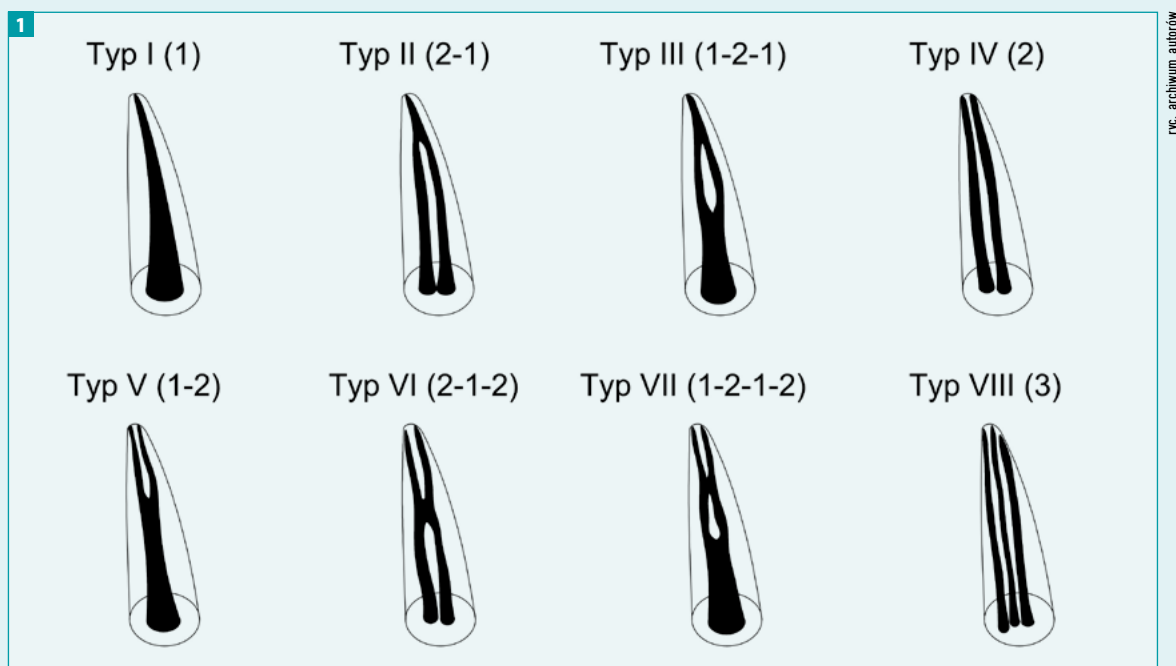
podczas instrumentacji. Celem pracy jest opisanie trudności występujących podczas pierwotnego leczenia kanałowego oraz przedstawienie, jak w tych przypadkach powinno wyglądać leczenie.

SŁOWA KLUCZOWE: leczenie endodontyczne, kanał MB2, kanały zakrzywione, kanały zobliterowane, resorpcje

SUMMARY: During endodontic treatment difficulties may arise already at the stage of preparing the root canals. Finding the canal

opening may already prove problematic, as well as the preparation of atypical canals such as C-shaped ones. Obliteration, resorption, curved or MB2 canals pose a challenge during instrumentation. The aim of the article is to describe difficulties encountered during primary endodontic treatment and to present a correct procedure during such a therapy.

KEYWORDS: endodontic treatment, MB2 canal, curved canals, canal obliteration, resorption



Ryc. 1. Klasyfikacja systemów kanałowych wg Vertucciego

Typ I – pojedynczy kanał, który rozpoczyna się i kończy jednym otworem przy wierzchołku,

Typ II – dwa oddzielne kanały wychodzące z komory, a łączące się w jeden przy wierzchołku,

Typ III – jeden wychodzący z komory kanał, który dzieli się na dwa, a następnie w pobliżu wierzchołka łączy się w jeden,

Typ IV – dwa oddzielne kanały przez cały przebieg korzenia,

Typ V – pojedynczy kanał, który przy wierzchołku dzieli się na dwa oddzielne kanały,

Typ VI – dwa oddzielne kanały wychodzące z komory, w korzeniu łączące się w jeden, a następnie znów dzielący się na dwa przy wierzchołku,

Typ VII – jeden kanał wychodzący z komory, dzielący się na dwa, ponownie się łączy, a przy wierzchołku powtórnie dzieli się na dwa osobne kanały,

Typ VIII – trzy oddzielne kanały przez cały przebieg korzenia (ryc. 1) (3).

Do odnalezienia ujść kanałów można użyć zgłębnika endodontycznego. Pomocne są również powiększające przyrządy optyczne – lupy lub mikroskop zabiegowy. W przypadku wystąpienia trudności można wybarwić dno komory 1-2-proc. błękitem metylenowym i po 5 minutach wypłukać i osuszyć komorę, a barwnik uwidoczni ujścia kanałowe (7).

Każdy korzeń zęba zawsze posiada przynajmniej jeden kanał, nawet jeśli nie jest on widoczny na zdjęciu rentgenowskim. W przypadku ujścia położonego centralnie występuje zazwyczaj jeden kanał, natomiast jego położenie odśrodkowe, które występuje

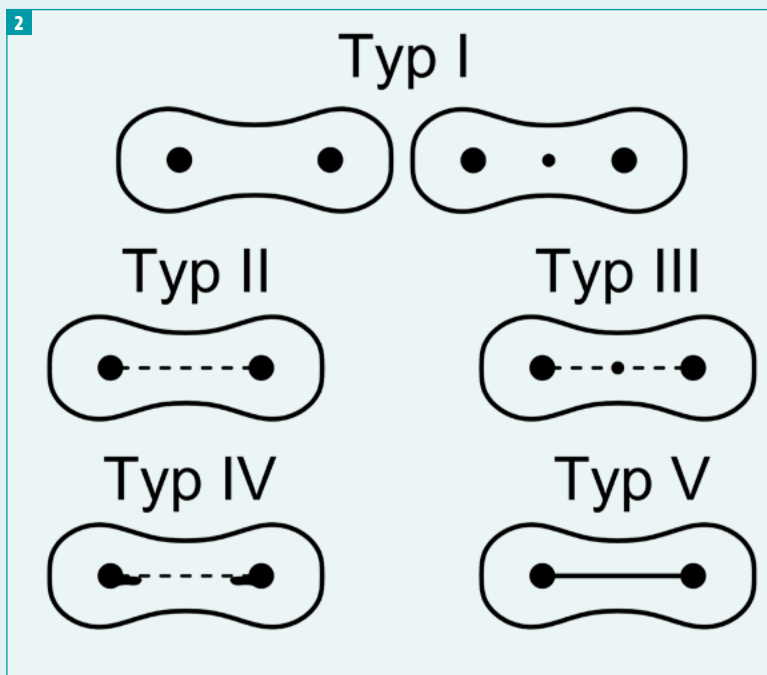
często w korzeniach o przekroju owalnym, może sugerować obecność większej ich liczby. Nie bez znaczenia jest również analiza budowy anatomicznej leczonego zęba.

Krasner i Rankow w badaniu 500 zębów wykazali zależność pomiędzy połączeniem szklwno-cementowym a położeniem komory oraz ujść kanałów, co ujęli w następujących prawach:

1. Prawo symetrii 1 – oprócz zębów trzonowych szczęki, ujścia kanałów są położone w tej samej odległości od linii mezjalno-dystalnej poprowadzonej po dnie komory.
2. Prawo symetrii 2 – oprócz zębów trzonowych szczęki, ujścia kanałów leżą na linii prostopadłej do linii mezjalno-dystalnej poprowadzonej przez środek komory.
3. Prawo zmiany koloru – dno komory zęba jest zawsze ciemniejsze niż ściany.
4. Prawo położenia ujść kanałów 1 – ujścia kanałów korzeniowych są zawsze położone na połączeniu ściany i dna komory.
5. Prawo położenia ujść kanałów 2 – ujścia kanałów korzeniowych są zlokalizowane na zakończeniach ciemnych linii rozwojowych.

Należy wziąć pod uwagę, że prawa te nie obowiązują w przypadku systemów kanałowych w kształcie litery C (3).

Warto zwrócić uwagę na wzajemne położenie dwóch kanałów w korzeniu. Im bliżej siebie się znajdują, tym większe prawdopodobieństwo, że istnieje między nimi cieśń. ►



Ryc. 2. Typy cieśni

- Weller uważa, że cieśń najczęściej występuje w przypadku korzenia mezialnego policzkowego szczęki. Można wyróżnić pięć typów cieśni:

- Typ I – dwa lub trzy niepołączone kanały,
- Typ II – dwa kanały połączone wyraźną cieśnią,
- Typ III – trzy kanały połączone ze sobą wyraźną cieśnią,

- Typ IV – kanały obejmują również część cieśni,
- Typ V – prawdziwe połączenie bądź przesmyk między kanałami (ryc. 2).

Cieśń należy opracować za pomocą ultradźwięków oraz wypełnić, co zwiększa skuteczność leczenia. Należy wziąć pod uwagę, że w przypadku dwóch kanałów, które się łączą, zazwyczaj kanał podniebienny/językowy osiąga wierzchołek w linii prostej. Natomiast, gdy kanał dzieli się na dwa – policzkowy i językowy, ten drugi zazwyczaj odchodzi pod ostrym kątem. Można sobie wyobrazić, że system kanałowy ma wtedy kształt małej litery „h”. Podczas opracowania takiego kanału należy zmodyfikować dostęp od strony językowej/podniebiennej, aby było możliwe osiągnięcie wierzchołka (3).

Pewne problemy stwarza również opracowanie drugiego kanału w korzeniu mezialnym policzkowym szczęki (MB-2). Badania wskazują, iż w korzeniu mezialnym dwa kanały występują w 56,8% przypadków (8). Biorąc pod uwagę klasyfikację systemów kanałowych wg Vertucciego, najczęściej występuje typ II lub IV (9). Odnalezienie wejścia do kanału może być utrudnione, gdyż czasem obydwie kanały policzkowe mezialne mają jedno ujście, zazwyczaj owalne. Podczas poszukiwań warto zmodyfikować klasyczny

trójkątny dostęp endodontyczny na romboidalny (poszerzyć od strony mezialnej). Pozwoli to uwidocznienie ujścia kanału, które znajduje się zazwyczaj 2 mm podniebienie od kanału MB-1 (ryc. 3). Wejście do kanału jest położone bardziej dystalnie niż właściwe światło kanału (10). Udrożnienie jest często niemożliwe bez uprzedniego usunięcia nadmiaru zębiny. Należy to wykonać za pomocą końcówki ultradźwiękowej, kierując ją mezialnie i wierzchołkowo. Czasem trzeba usunąć nawet 0,5-3 mm zębiny, dlatego należy robić to bardzo ostrożnie, aby uniknąć perforacji (3).

Pewna odmienność w opracowaniu systemu korzeniowego występuje również w przypadku kanałów typu C, najczęściej spotykanych w drugich trzonowcach żuchwy. Zdarzają się również w pierwszym trzonowcu żuchwy, pierwszym i drugim trzonowcu szczęki oraz w pierwszym przedtrzonowcu żuchwy (3). Co ciekawe i warte podkreślenia, to fakt, iż prawdopodobieństwo wystąpienia kanału C w przypadku zęba przeciwległego oscyluje w okolicach 70% (11). Przy opracowaniu kanałów typu C należy pamiętać, że komora znajduje się bardzo nisko, ma kształt wstęgi, rozciągającej się, w trzonowcu żuchwy, od kanału mezialnego językowego, następnie zakręca policzkowo i kieruje się dystalnie. Poniżej ujść kanały są poprzedzielane cienkimi przegrodami. W 1991 roku Melton zaproponował następującą klasyfikację systemu kanałów typu C (ryc. 4):

- Kategoria I – jeden szeroki kanał od dna komory do wierzchołka w kształcie litery C,
- Kategoria II – ujścia kanałów mają kształt średnika (.),
- Kategoria III – dużo ujść kanałowych rozmieszczonych na kształt litery C (12).

W 2004 roku Fan zmodyfikował klasyfikację Meltona:

- Kategoria I – jeden szeroki kanał od dna komory do wierzchołka w kształcie litery C,
- Kategoria II – ujścia kanałów przypominają średnik, ale jeden z kątów utworzonych przez ujścia kanałów nie może być mniejszy niż 60 stopni,
- Kategoria III – 2 lub 3 osobne kanały, kąt utworzony przez ujścia kanałów ma mniej niż 60 stopni,
- Kategoria IV – jeden okrągły lub owalny kanał,
- Kategoria V – brak widocznego światła kanału (zazwyczaj występuje tylko w okolicy wierzchołka).

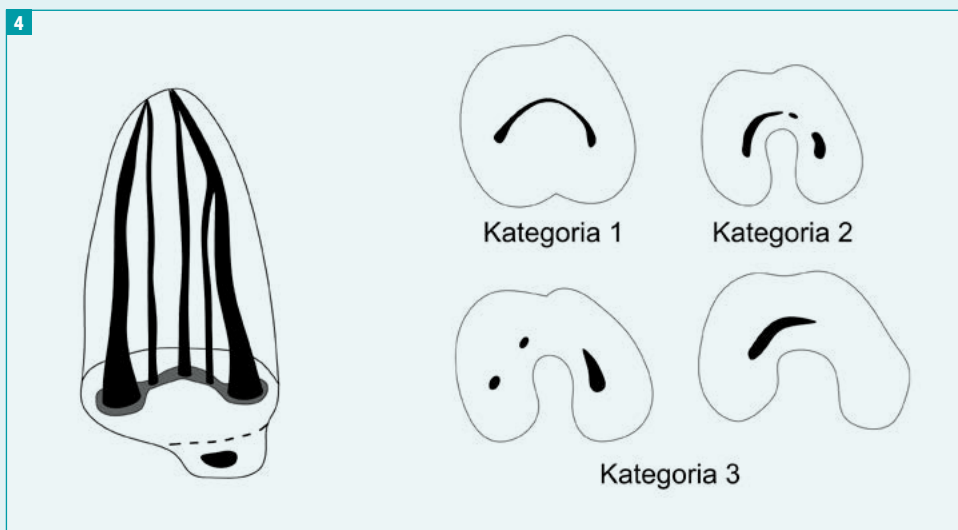
Fan stworzył również klasyfikację radiologiczną:

Typ I – stożkowaty korzeń z niejasną, podłużną linią dzielącą ząb na część mezialną i dystalną; przed osiągnięciem wierzchołka kanały mezialny i dystalny łączą się w jeden.

Typ II – stożkowaty korzeń z niejasną, podłużną linią dzielącą ząb na część mezialną i dystalną; kanały ►



Ryc. 3. Ząb 16. Uwidocznione kanały MB-1 oraz MB-2



Ryc. 4. System kanałowy typu C w drugim zębie trzonowym szczęki, kategorie kanałów typu C wg Meltona

mezjalny i dystalny mają osobne wierzchołki i równą długość.

Typ III – stożkowaty korzeń z niejasną, podłużną linią dzielącą ząb na część mezjalną i dystalną; kanały mezjalny i dystalny mają osobne wierzchołki, a jeden z nich jest dłuższy (ryc. 5).

Podczas diagnostyki kanału w kształcie litery C należy wziąć pod uwagę, że korzenie są położone często bardzo blisko siebie, a nawet złane ze sobą. Gdy na zdjęciu rentgenowskim wykonanym z narzędziem w kanale widoczne jest ono w furkacji, możemy podejrzewać wystąpienie kanałów C-kształtnych (13). Podczas preparacji warto użyć powiększenia, przydatne bywa wykorzystanie transiluminacji światłowodem. Należy przyłożyć końcówkę lampy do koferdamu od strony policzkowej komory, a system kanałowy pojawia się wtedy jako ciemna linia lub ciemny obszar w oświetlanym polu. Opracowanie systemu kanałowego typu C powinno być niezwykle ostrożne, szczególnie w obszarach cieśni, gdyż może dojść do powikłania w postaci perforacji. Nie należy używać narzędzi grubszych niż nr 25, a wiertła Gates oraz końcówki ultradźwiękowe muszą być stosowane uważnie. W przypadku występowania systemu kanałowego typu C w trzonowcach żuchwy kanał mezjalny językowy jest często odrębny, niepołączony z innymi kanałami aż do wierzchołka oraz znacząco krótszy od kanałów dystalnego i mezjalnego policzkowego (12).

Przy zębach przedtrzonowych żuchwy kanał ma początkowo owalny przekrój, a odcinek typu C zaczyna się dopiero 3-6 mm od wierzchołka. Należy więc szeroko opracować ujścia kanałów, aby uwiarygodnić nietypową morfologię (14).

Podobnie jak w powyższym przypadku, opracowanie kanałów zagiętych również stanowi wyzwanie dla klinicysty.

Wykorzystując zdjęcie rentgenowskie, należy zmierzyć kąt zawarty pomiędzy osią główną kanału a linią wierzchołkową, na którego podstawie kanały można podzielić na 3 typy:

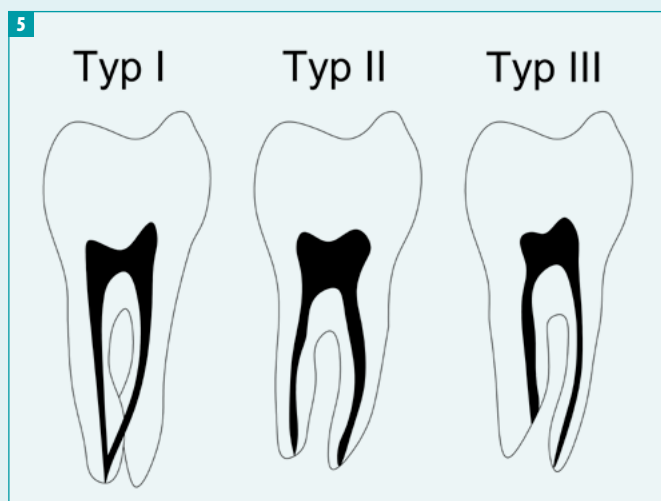
Typ I – kanały korzeniowe nieznacznie zakrzywione lub proste, wartość kąta poniżej 5 stopni, łatwe do opracowania,

Typ II – kanały korzeniowe średnio zakrzywione, kąt ma wartość od 10 do 25 stopni, średni stopień trudności,

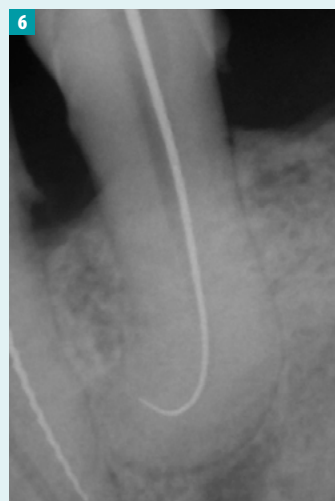
Typ III – kanały korzeniowe znacznie zakrzywione, wartość kąta większa niż 25 stopni, duża trudność w opracowaniu (ryc. 6, 7) (1).

Podczas opracowania kanałów zakrzywionych warto stosować narzędzia niklowo-tytanowe, które dostosowują się do przebiegu kanału, nie prostując go (2). Najpierw należy opracować część przykoronową, droga dojścia do kanałów powinna być prosta, w przeciwnym razie osiągnięcie prawidłowej długości roboczej może okazać się niemożliwe (6).

Instrumentacja części przykoronowej i środkowej kanału nazywana jest *preflaringiem*. Przed ostatecznym opracowaniem kanału należy wykonać *glide path*, tj. gładką ścieżkę. Procedura ta polega na wstępnym wygładzeniu ścian kanału, co minimalizuje ryzyko złamania lub zaklinowania narzędzia w kanale korzeniowym. Metodą polecaną do opracowania kanałów jest zmodyfikowana technika *crown-down*, którą można połączyć z metodą *step-back*. Przy zakrzywionych kanałach warto użyć dodatkowych narzędzi o niestandardowej wielkości, np. po narzędziu o nr. 15 przejść ►



Ryc. 5. Radiologiczna klasyfikacja cieśni, typ I, typ II, typ III



Ryc. 6. Ząb 35, kanał zakrzywiony, zdjęcie z narzędziem



Ryc. 7. Ząb 35, kanał zakrzywiony, zdjęcie po wypełnieniu kanału

► do nr. 17 i dopiero potem do nr. 20 (15). Należy oszczędzać zębinę z wewnętrznej części kanału, co zapobiega perforacji – antykrzywiznowe opracowanie. Kanał należy obficie płukać podchlorynem sodu oraz wykonywać *apical patency* – przejście najmniejszym narzędziem o ok. 0,5 mm poza otwór fizjologiczny lub anatomiczny, co zapobiega zamknięciu wierzchołka opłótkami zębiny.

Ze względu na duży stopień trudności, podczas opracowania kanałów zakrzywionych częściej może dochodzić do powikłań, utrudniających prawidłową instrumentację, takich jak (16):

- **stopień** – sztuczne zagłębienia w kanale. W celu likwidacji stopnia należy pracować po obwodzie małym narzędziem, np. pilnikiem K lub Hedströma 8, 10 lub 15;
- **via falsa** – fałszywa droga – sztucznie wypreparowana przestrzeń położona poza światłem kanału, w wyniku czego opracowanie właściwego kanału staje się trudne (narzędzie podąża do fałszywej drogi, a właściwy kanał pozostaje nieoczyszczony), może prowadzić do perforacji;
- **perforacja** – wytworzenie połączenia jamy zęba z tkankami zewnętrznymi. Podczas opracowania zakrzywionych kanałów częściej dochodzi do perforacji z przetarcia (*stripping*), co jest trudniejsze w leczeniu niż perforacja punktowa;
- **transportacja kanału** – zmiana oryginalnego przebiegu kanału w stronę krzywizny mniejszej lub większej;
- **zamek przywierzchołkowy** – powstaje gdy do opracowania kanału zakrzywionego używa się niedogiętych sztywnych narzędzi stalowych. Przy wierzchołku tworzy się niemożliwa do wypełnienia jama w kształcie lejka;

- **kolanko** – powstaje, gdy używa się zbyt sztywnego narzędzia. Kanał ma kształt klepsydry (jest węższy w części środkowej, a szerszy w części przywierzchołkowej i przykomorowej);
- **złamanie narzędzia** (1).

Kolejną trudność w pierwotnym leczeniu endodontycznym stanowią kanały zobliterowane.

Zwapnienie kanałów korzeniowych stanowi znaczną trudność w prawidłowym przeprowadzeniu zabiegu. Nie należy przeprowadzać leczenia jedynie ze względu na obliterację, ale należy je wykonać w przypadku istnienia zmian okołowierzchołkowych (17). Zwapnienia mogą występować jako zębiniaki lub obliteracja kanału. Do zwapnień może dojść w wyniku urazów lub działania czynników przewlekłych – zapalenia miazgi czy zgryzu urazowego (7).

Zębiniaki można podzielić na prawdziwe i rzekome. Te drugie są częściej spotykane i nie powstają z zębiny, tylko składają się z obumarłych i zwapniałych komórek. Najczęściej występują w części koronowej. Natomiast zębiniaki prawdziwe zawierają w swoim składzie zębinę i występują głównie w części korzeniowej. W zależności od położenia możemy wyróżnić:

- zębiniaki śródzębinowe – całkowicie otoczone przez zębinę,
- zębiniaki przyścienne – częściowo zrośnięte ze ścianą,
- zębiniaki wolne – w całości otoczone przez miazgę zęba (ryc. 8) (5).

Przed opracowaniem kanałów korzeniowych należy usunąć zębiniaki. Narzędziami polecanymi do ich usunięcia są końcówki ultradźwiękowe, którymi należy pracować po obwodzie zębiniaka. Można stosować związki chelatujące, ale należy zachować ostrożność, gdyż zwiększają ryzyko perforacji.

Leczenie zębów z zobliterowanymi kanałami jest zabiegiem czasochłonnym, wymagającym dużo cierpliwości i znajomości anatomii systemów kanałowych poszczególnych zębów. Znalezienie ujść może ułatwić użycie mikroskopu zabiegowego lub wybarwienie dna komory błękitem metylenowym. Można też zrobić test „bąbelków”, czy „szampana”, który wykonuje się przy użyciu mikroskopu zabiegowego. Należy umieścić niewielką ilość podchlorynu sodu w komorze, a pozostałości miazgi z zobliterowanych kanałów, reagując z podchlorynem, wytworzą bąbelki wydobywające się z kanałów, co umożliwi ich lokalizację (7).

W przypadku urazów do obliteracji dochodzi w ok. 4-24% przypadków. Na częstotliwość ma wpływ stopień rozwoju korzenia w momencie urazu (nieuformowany ma większe prawdopodobieństwo wystąpienia obliteracji) oraz typ urazu – najczęściej w przypadku zwichnięć z przemieszczeniem (18). Wystąpienie obliteracji można podejrzewać w badaniu wewnątrzustnym na podstawie zmiany zabarwienia zęba na bardziej żółty oraz na podstawie zdjęcia rentgenowskiego – znaczne zwężenie światła kanału lub nawet jego brak. Należy pamiętać, że brak światła kanału na zdjęciu wcale nie oznacza, że jest on całkowicie zarośnięty i należy podjąć próbę odnalezienia. Zęby z obliteracją są zazwyczaj bezobjawowe. Przyjmuje się, że sam obraz zarośnięcia kanału nie stanowi wskazania do leczenia endodontycznego (17), natomiast niezbędne jest okresowe wykonywanie zdjęć rentgenowskich (ryc. 9, 10).

Przy obliteracji kanałów wskazane jest wykonanie zdjęć radiologicznych w różnych projekcjach lub tomografii komputerowej. Warto również wykonać zdjęcie, gdy odnajdzie się ujście, aby potwierdzić, że narzędzie znajduje się w kanale. Dostęp endodontyczny można

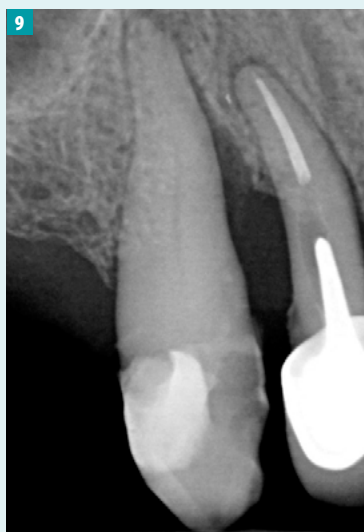
wykonać bez koferdamu. W zębach przednich dopuszczalny jest punkt trepanacyjny od strony brzegu siecznego (7). Przy poszukiwaniu ujść kanałów w zębach bocznych, w celu uniknięcia perforacji, wiertło należy kierować w stronę najszerszego kanału – w zębach trzonowych górnych w stronę kanału podniebiennego, a w dolnych – w stronę kanału dystalnego.

Przy opracowaniu kanałów zobliterowanych polecana jest metoda *crown-down* lub *balanced forces*. Metoda *balanced forces* – zrównoważonej siły – wymaga zastosowania giętkich pilniczków o nietnącym wierzchołku (Flexofile). Narzędzie wprowadza się do kanału aż do momentu uzyskania oporu, następnie obraca się je o 60 stopni zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Większy kąt obrotu mógłby spowodować złamanie narzędzia. Dalej obraca się je o 120-360 stopni przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, wywierając taki nacisk, aby narzędzie pozostało w kanale. Na koniec wykonuje się ruch pilniczka zgodnie z ruchem wskazówek zegara, wyciągając go jednocześnie z kanału. Narzędzie oczyszcza się i wykonuje tę sekwencję 2, 3 razy. Celem jest osiągnięcie przez pilnik nr 25 długości roboczej. Następnie stosuje się metodę *step-back* (19).

Kolejną trudnością są resorpcje. Stanowią one wyzwanie w diagnostyce i leczeniu. Możemy wyróżnić resorpcję zewnętrzną – gdy czynnik bakteryjny wnika od zewnętrznej powierzchni korzenia, oraz wewnętrzną – gdy bakterie dostają się od strony kanału korzeniowego (20). Rozpoznanie resorpcji bywa problematyczne, gdyż często na początku proces przebiega bezobjawowo, a resorpcja wewnętrzna, jak i zewnętrzna dają często podobny obraz. Kluczowa jest analiza zdjęć rentgenowskich w różnych projekcjach lub tomografii komputerowej wiązki stożkowej – CBCT. ►



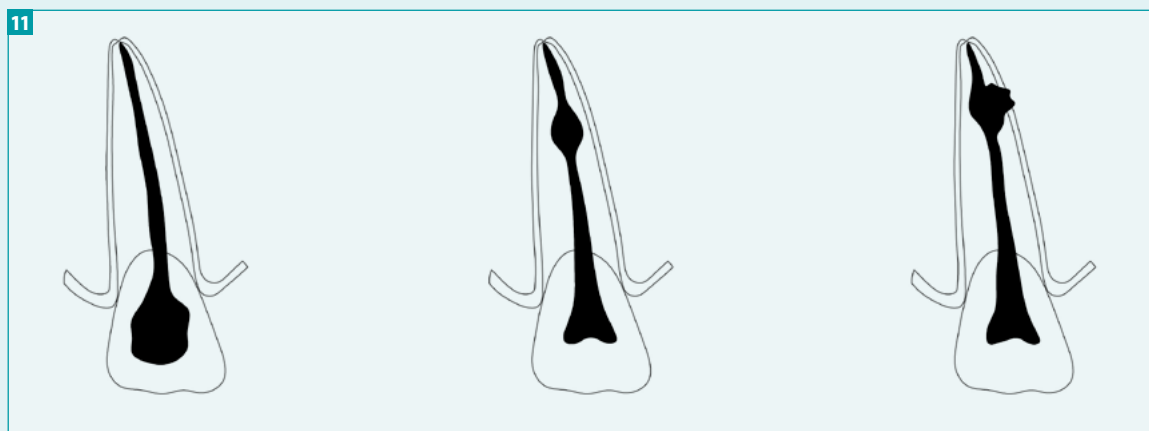
Ryc. 8. Ząb 27, zębiniak zlokalizowany w komorze



Ryc. 9. Ząb 13, po wypełnieniu kanału w 1/3 części przykoronowej



Ryc. 10. Ząb 13 po wypełnieniu



Ryc. 11. Resorpcja wewnętrzna typu A, B i C (od lewej)

► Resorpcję wewnętrzną, w zależności od umiejscowienia, możemy podzielić na (ryc. 11):

- resorpcję typu A – resorpcję korony. Na zdjęciach rentgenowskich stwierdza się bańkowate poszerzenie komory zęba; w badaniu klinicznym czasem jest widoczna różowa plama w koronie – prześwit bogato unaczynionej ziarniny;
- resorpcję typu B – resorpcję korzenia. W obrazie radiologicznym występuje owalne poszerzenie kanału;
- resorpcję typu C – resorpcję perforującą zębinę korzeniową;
- resorpcję typu D – resorpcję perforującą ścianę korony zęba (20).

W zależności od patogenezy można wyróżnić:

- resorpcję zapalną – rozrost ziarniny powoduje powstanie dobrze odgraniczonych jam o owalnym lub okrągłym kształcie;
- resorpcję zastępczą – wraz z resorpcją zębiny odkłada się tkanka przypominająca cement lub kość, co prowadzi do obliteracji kanałów.

Resorpcja wewnętrzna występuje rzadko, w 0,01-1% przypadków. Czynniki miejscowe przyczyniające się do wystąpienia resorpcji wewnętrznej to: uraz, przewlekłe zapalenie miazgi, nieostrożne szlifowanie, leczenie za pomocą wodorotlenku wapnia metodą przykrycia bezpośredniego, przewlekłe czynniki urazowe. Czynniki ogólne to: ciąża, półpasiec, nadczynność przytarczyc, miażdżyca, niewydolność wątroby, awitaminoza witaminy A. Często nie udaje się stwierdzić przyczyny powstania resorpcji, wtedy rozpoznanie to resorpcja idiopatyczna (21).

Rozpoznanie resorpcji wewnętrznej bywa trudne, ze względu na często bezobjawowy przebieg. W badaniu na żywotność zębów może reagować prawidłowo. Dopiero wnikliwa analiza zdjęć rentgenowskich umożliwia diagnozę. Cechy typowego obrazu radio-

logicznego resorpcji wewnętrznej to: owalne lub kuliste dobrze odgraniczone przejaśnienie o regularnym kształcie, jednolite wysycenie jamy resorpcyjnej, symetryczne jej ułożenie w stosunku do światła kanału oraz stałość jej położenia niezależnie od projekcji (22).

Leczeniem z wyboru w przypadku resorpcji wewnętrznej jest leczenie kanałowe, gdyż usunięcie miazgi powoduje zatrzymanie procesu (ryc. 12, 13). Dostęp endodontyczny należy wykonać możliwie szeroko. Należy liczyć się z obfitym krwawieniem, aż do momentu całkowitego usunięcia miazgi. Ze względu na kształt jamy resorpcyjnej jej bezpośrednia instrumentacja mechaniczna nie jest możliwa.

Podczas opracowania kanału pomocne bywa naprzemienne płukanie 5,25-proc. podchlorynem sodu z 3-proc. wodą utlenioną, co ułatwia wypłukanie resztek miazgi. Można również aktywować podchloryn za pomocą ultradźwięków. Kanał można uznać za oczyszczony, gdy po przepłukaniu płyn nie jest podbarwiony krwią. Pomiędzy wizytami można zastosować wodorotlenek wapnia lub pastę antybiotykowo-kortykosteroidową (20). W przypadku wodorotlenku wapnia warto zastosować preparat w strzykawce, co zapewni szczelne wypełnienie jamy resorpcyjnej.

Rozpoznanie resorpcji z perforacją bywa trudne. Można użyć do tego endometru, który umieszczony w jej okolicy wskaże wierzchołek. Można też wypełnić i skondensować materiał na bazie wodorotlenku wapnia i wykonać zdjęcie rentgenowskie. Należy jednak pamiętać, że perforacje położone w części językowej lub przedsionkowej nie zostaną uwidocznione. W przypadku niewielkiej perforacji leczenie może być zachowawcze. Użycie wodorotlenku wapnia między wizytami może doprowadzić nawet do jej zamknięcia, gdyż pobudza on procesy naprawcze

w obrębie przyzębia. Opatrunek należy wymienić po 7-8 tygodniach. Po zamknięciu perforacji kanał można wypełnić. Najbardziej polecaną metodą jest metoda termiczna. Przy przetrwałej perforacji można zastosować MTA (21).

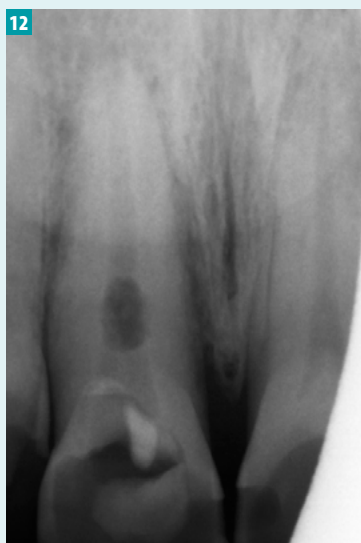
Cechy resorpcji zewnętrznej, widoczne na zdjęciu rentgenowskim:

- niewyraźnie odgraniczona jama resorpcyjna,
- resorpcja położona niesymetrycznie względem środka korzenia,
- nieregularny kształt,
- położenie resorpcji zmienia się w zależności od kąta, pod jakim wykonuje się zdjęcie.

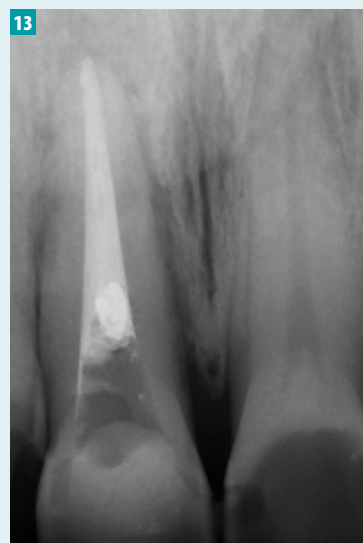
Resorpcję zewnętrzną można podzielić, biorąc pod uwagę jej położenie, na: resorpcję okolicy przyszykowej, środkowej części korzenia oraz wierzchołka. Natomiast pod względem cech klinicznych i histologicznych wyróżnia się: resorpcję zamienną (ankylozę), zapalną i powierzchowną.

Przyczyny powstawania resorpcji zewnętrznych to: uraz, przewlekłe zapalenie tkanek okołowierzchołkowych, leczenie ortodontyczne, wybielanie zębów martwych, ucisk, zęby zatrzymane.

W przypadku resorpcji zewnętrznej najważniejsze jest wyeliminowanie przyczyny jej powstania w danym zębie. Nie należy od razu leczyć zębów endodontycznie. Niezbędna jest kontrola radiologiczna i dopiero przy nasileniu resorpcji, po uprzednim wyeliminowaniu czynnika sprawczego, należy rozpocząć leczenie kanałowe. W obrazie klinicznym resorpcja zewnętrzna przyszykowa może być mylona z resorpcją wewnętrzną w obrębie szyjki. W obu przypadkach mamy do czynienia z przebarwieniem



Ryc. 12. Ząb 12. Resorpcja wewnętrzna



Ryc. 13. Ząb 12 po wypełnieniu kanału

korony zęba na różowo. Jednakże w przypadku resorpcji zewnętrznej podczas zgłębnikowania kieszonki dziąsłowej występuje tkanka ziarniniowa. Leczenie polega na oczyszczeniu jamy resorpcyjnej z tkanki ziarninowej i wypełnieniu ubytku za pomocą wybranego materiału, np. cementu glass-jonomerowego, kompozytu lub MTA. W przypadku resorpcji perforującej niezbędne jest leczenie endodontyczne. Należy opracować kanał i wypełnić go tymczasowo cwiekiem gutaperkowym albo umieścić ręczny rozpychacz przed zabiegiem oczyszczania i wypełniania resorpcji. Zapobiegnie to zanieczyszczeniu kanału i utracie długości roboczej (23). Resorpcje zewnętrzne zapalne wierzchołkowe wymagają przeprowadzenia leczenia endodontycznego (24). W przypadku ►

reklama

makRomed

www.makromed.com.pl
infolinia tel. 42 678 88 54

NSK

CREATE IT.

Następca najpopularniejszego mikrosilnika endodontycznego już dostępny!

ENDO-MATE DT2 to mikrosilnik endodontyczny z klawiaturą do sterowania i ekranem wyświetlającym aktualne parametry ustawień. Został zaprojektowany do pracy mobilnej przy użyciu ładowalnych akumulatorów jak i standardowej - z prądem zmiennym. Przystosowany do pracy z większością modeli pilników typu Ni-Ti. Funkcja wstępnego zaprogramowania zapewnia wysoką wydajność zabiegów bez względu na różnice w specyfikacji pilników różnych producentów.

sprawdź więcej



www.NSK.info.pl

ENDO-MATE DT2

ENDODONTIC MICROMOTOR



- rozległej zmiany można zastosować wodorotlenek wapnia jako wypełnienie tymczasowe. Gdy czynnik sprawczy działa z małą intensywnością, może dojść do powstania przejściowej resorpcji wierzchołkowej. W obrazie radiologicznym mogą występować poszerzenie szpary ozębnej, rozrzedzenie struktury kostnej albo resorpcja korzenia. W badaniu klinicznym zęb prawidłowo reaguje na bodźce. Zmianę należy monitorować, zazwyczaj po roku cofa się i nie trzeba takiego zęba leczyć endodontycznie. Charakterystyczny jest też obraz radiologiczny w przypadku resorpcji zewnętrznej po leczeniu ortodontycznym. Występuje wtedy „ścięcie” wierzchołków zęba (25). Należy pamiętać, że brak poprawy po leczeniu endodontycznym jest wskazaniem do leczenia chirurgicznego.

Podsumowanie

Podczas opracowania kanałów korzeniowych lekarz dentysta często ma do czynienia z różnymi trudnościami. Już sam etap lokalizacji ujść kanałowych bywa problematyczny. Pomocne jest użycie mikroskopu zabiegowego, co znacząco poprawia widoczność. Przy opracowaniu kanałów sprawiających trudność należy nieco zmodyfikować instrumentację, używając niestandardowych narzędzi i metod. Użycie skalera oraz środków chelatujących umożliwia osiągnięcie przez lekarza długości roboczej. Prawidłowe opracowanie kanałów jest najważniejszym etapem leczenia endodontycznego, dlatego tak ważna jest umiejętność radzenia sobie nawet w trudnych przypadkach. ■

Piśmiennictwo

- Olczak K.: *Leczenie endodontyczne zębów z zakrzywionymi kanałami*. „J Stomatol”, 2017, 70, 5, 613-624.
- Olek T., Tanasiewicz M., Węglarz W.: *Ocena porównawcza częstości występowania błędów proceduralnych podczas kształtowania zakrzywionych kanałów korzeniowych – badania własne z wykorzystaniem MRI*. „TPS – Twój Przegl. Stomatol.”, 2018, 1-2, 21-26.
- Vertucci F.J.: *Root canal morphology and its relationship to endodontic procedure*. „Endodontic Topics”, 2005, 10, 4-25.
- Khan R., Gupta M., Samant P.S.: *Negotiating the double curvature*. „International Dental Journal of Student's Research”, 2017, 5(2), 61-65.
- Olczak K., Kabacińska K., Pawlicka H.: *Obliteracje jamy zęba i sposoby postępowania*. „J Stomatol”, 2017, 70, 5, 597-610.
- Wierciński A.: *Prosty dostęp do kanału – sukces w leczeniu endodontycznym*. „Medical Tribune”, 2016, 5, 15-16.
- McCabe P.S., Dummer P.M.H.: *Pulp canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge*. „International Endodontic Journal”, 2012, 45, 177-191.
- Cleghorn B.M., Christine W. II, Dong C.: *Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review*. „American Association of Endodontists”, 2006, 32(9), 813-820.
- Smadi L., Khraisat A.: *Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth*. „Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod”, 2007, 103(3), 77-80.
- Daga M., Nayak G., Shetty S.: *MB2 canal – an endodontic miscellany: a review*. „International Journal of Indian Dental Association”, 2010, 11(1), 22-25.
- Kirilova J., Topalova-Pirinska S.: *C-shaped configuration of the root canal system – problems and solutions*. „Journal of IMAB”, 2014, 20(1), 504-508.
- Jafarzadeh H., Wu Y.: *The C-shaped root canal configuration – a review*. „American Association of Endodontists”, 2007, 33(5), 517-522.
- Fan B. i wsp.: *Negotiation of C-shaped canal system in mandibular second molars*. „American Association of Endodontists”, 2009, 35(7), 1003-1004.
- Gómez-Sosa J.F., Caviedes-Bucheli J., Goncalves-Pereira J.: *Leczenie endodontyczne drugiego przedtrzonowca w żuchwie z kanałem korzeniowym typu C kategorii C3. Opis przypadku*. „Endodoncja.pl”, 2018, 3, 144-152.
- Garg N., Garg A.: *Textbook of Endodontics. Cleaning and Shaping of Root Canal System*. „Jaypee Brothers Medical Publishers”, 2010, wyd. 2, 254-260.
- Beigh M.A.B.: *Treatment of mandibular second molar with S-shaped root canal*. „IAIM”, 2018, 5(9), 122-124.
- Jain A. i wsp.: *Pulp canal obliteration – a daunting clinical challenge*. „Journal of Dental and Medical Sciences”, 2020, 19, 56-60.
- Andreasen J.O., Andreasen F.M., Bakland L.K. et al.: *Pourazowe uszkodzenia zębów*. „Edra Urban & Partner”, Wrocław 2012, wyd. 2, 23.
- Carrotte P.: *Endodontics: Part 7 Preparing the root canal*. „British Dental Journal”, 2004, 197 (10), 604-605.
- Krzak Ł., Derejczyk T.: *Diagnostyka i postępowanie w zapalną resorpcją wewnętrzną*. „Medical Tribune”, 2016, 2, 9-12.
- Nilsson E. i wsp.: *Management of internal root resorption of permanent teeth*. „International Journal of Dentistry”, 2013, 4, 23-28.
- Pietrzycka K., Pawlicka H.: *Leczenie resorpcji wewnętrznej zapalnej korzenia zęba – doświadczenia własne*. „J Stomatol”, 2015, 68, 3, 368-378.
- Patel S., Kanagasigam S., Pitt Ford T.: *External cervical resorption: a review*. „American Association of Endodontics”, 2009, 35 (5), 623-624.
- Weiger R., Krastl G.: *Późne skutki endodontyczne po urazie zęba: Update 2019*. „Endodoncja.pl”, 2019, 4, 2014-2020.
- Abass S.K., Hartsfield J.K.: *Orthodontics and external apical root resorption*. „Seminars in Orthodontics”, 2007, 13, 246-256.

1 Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Zakład Stomatologii Zachowawczej z Endodoncją Katedry Stomatologii Zachowawczej z Endodoncją 41-902 Bytom, pl. Akademicki 17

2 Poradnia Ogólnostomatologiczna Akademickiego Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej Sp. z o.o. 41-902 Bytom, pl. Akademicki 17

Nowe technologie

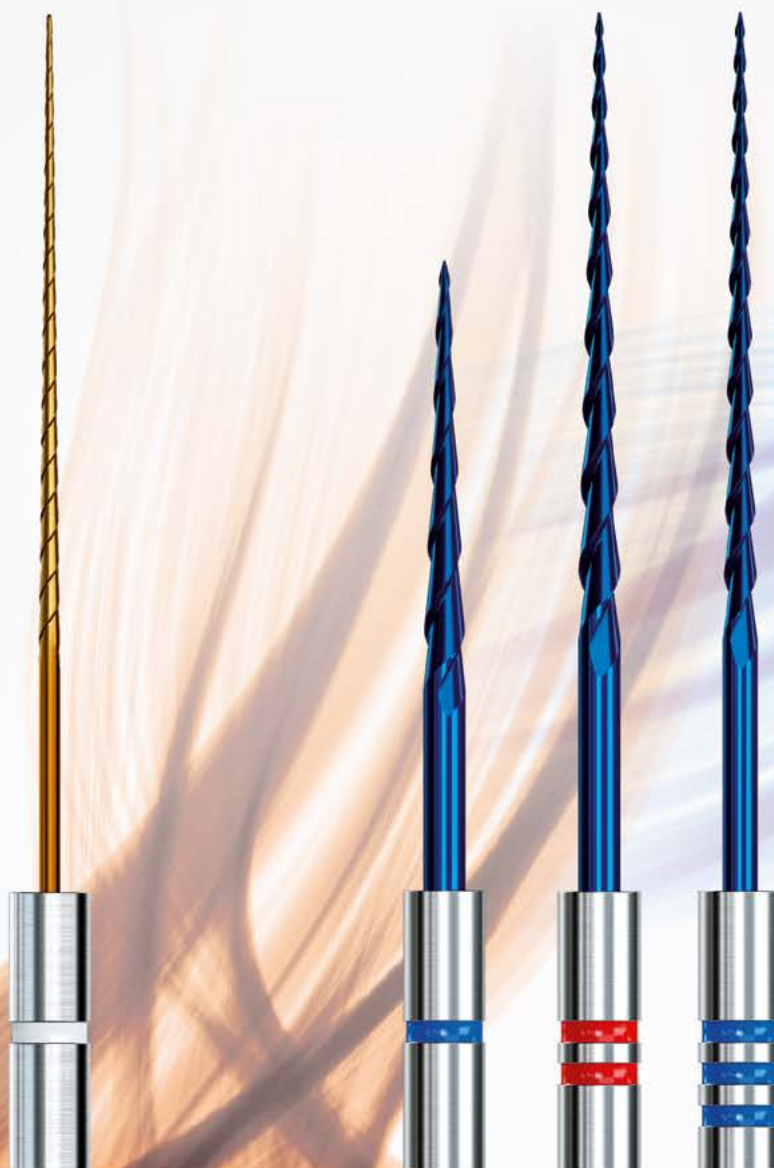
Systemy rotacyjne

Endostar EP Easy Path

Endostar E3 Azure

AMBER HT Technology

AZURE HT Technology



endo★star

P^oldent[®]

W pakiecie zyskujesz więcej – dostęp do:

- ✓ 8 wydań czasopisma w wersji papierowej,
- ✓ wszystkich artykułów („TPS” + „Endodoncja w Praktyce”) dostępnych w serwisie,
- ✓ testowego programu edukacyjnego – do zdobycia 105 punktów edukacyjnych,
- ✓ dental news,
- ✓ dental giełdy – najnowsze promocje,
- ✓ porównywarki produktów stomatologicznych,
- ✓ kalendarium szkoleń i fotorelacji,
- ✓ algorytmów postępowania,
- ✓ dental wideo.

Dział Obsługi Klienta:

tel. 32 788 51 28

e-mail: dok@elamed.pl

www.dlaspecjalistow.pl



RADA NAUKOWA

prof. dr hab. n. med. Teresa Bachanek (UM Lublin)
prof. dr hab. n. med. Stefan Baron (SUM Katowice)
dr hab. Adriana Barylak (Lviv National Medical University)
dr hab. n. med. Janusz Borowicz (UM Lublin)
prof. dr hab. n. med. Jan Drugacz (SUM Katowice)
dr hab. n. med. Arkadiusz Dziedzic (SUM Katowice)
prof. Shahram Ghanaati (Uniwersytet Goethego we Frankfurcie)
prof. dr hab. n. med. Jacek Kasperski (SUM Katowice)
dr hab. n. med. Beata Kawala (UM Wrocław)
prof. Giovanni Lodi (State University of Milan)
MTD Björn Maier (Zahntechnik, Laingen)
dott. Giuliano Malaguti (University of Modena-Reggio Emilia)
prof. dr hab. n. med. Piotr Malara (Uniwersytet Goethego we Frankfurcie)
dr hab. n. med. Tadeusz Morawiec (Boston University, USA, SUM Katowice)
prof. dr hab. n. med. Iwona Niedzielska (SUM Katowice)
prof. dr hab. n. med. Mariusz Lipski (PUM Szczecin)
prof. dr hab. n. med. Krystyna Lisiecka-Opalko (PUM Szczecin)
prof. dr hab. n. med. Halina Pawlicka (UM Łódź)
dott. Neri Pinzuti (Studio Dentistico, Bolonia)
dr hab. n. med. Mariusz Pryliński (UM Poznań)
prof. Geoffrey Shaw D.D.S. (University of Birmingham)
prof. dr hab. n. med. Włodzimierz Zszybski (Lviv National Medical University)
prof. dr hab. n. med. Ingrid Różyło-Kalinowska (UM Lublin)
prof. dr hab. n. med. Katarzyna Różyło (UM Lublin)
dr hab. n. med. Mieszko Więckiewicz (Uniwersytet Techniczny w Dreźnie)

KIEROWNIK MERYTORYCZNY PROGRAMU EDUKACYJNEGO

dr hab. n. med. Lidia Postek-Stefańska

WSPÓŁPRACA

Nedał Aidi, Wojciech Bednarz, Zdzisław Bereznowski,
Katarzyna Brus-Sawczuk, Grzegorz Dawiec, Aleksandra Gładysz,
Maria Gołębiowska, Maciej Gruca, Rafał Flieger,
Bogumiła Frączak, Grzegorz Hudzik, Anna Janas-Naze, Damian Janica,
Przemysław Kopczyński, Jerzy Krupiński,
Teresa Matthews-Brzozowska, Katarzyna Mocny-Pachoriska,
Izabela Obersztyn, Tomasz Olek, Piotr Osica, Małgorzata Paszkowska,
Honorata Shaw, Dariusz Skaba, Małgorzata Skucha-Nowak,
Ksymba Staroń-Irla, Henryk Twardawa, Monika Tysiąc-Miśta,
Włodzimierz Więckiewicz, Anna Zawilska, Joanna Zemlik,
Adam Ziemiński, Tadeusz Zdzich

REDAKCJA TŁUMACZEŃ

Justin Norom (Junique)

REDAKTOR STATYSTYCZNY

mgr Longina Świątkowska

PARTNERZY

Be Active Dentist
Fundacja „Z uśmiechem przez życie”
Polskie Towarzystwo Stomatologiczne
Polskie Towarzystwo Studentów Stomatologii
Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Katowicach

REDAKTORZY TEMATYCZNI

prof. dr hab. n. med. Włodzimierz Więckiewicz (UM Wrocław, protetyka)
dr n. med. Agnieszka Machorowska-Pieniążek (SUM Katowice, ortodoncja)
dr hab. n. med. Tadeusz Morawiec (SUM Katowice, chirurgia stomatologiczna)
dr hab. n. med. Lidia Postek-Stefańska (SUM Katowice, stomatologia dziecięca)
prof. dr hab. n. med. Joanna Wysocka-Miszczuk (UM Lublin, periodontologia)
prof. dr hab. n. med. Joanna Zarzecka (CM UJ Kraków, endodoncja, stomatologia zachowawcza)

REDAKCJA

40-203 Katowice, al. Roździeńskiego 188c
e-mail: stomatologia@elamed.pl
www.dentalmaster.pl

REDAKTOR NACZELNA

prof. dr hab. n. med. Marta Tanasiewicz

REDAKTOR ZARZĄDZAJĄCA

Ewelina Ładziak, e-mail: eladziak@elamed.pl

SEKRETARZE REDAKCJI

Martyna Kłos, e-mail: m.klos@elamed.pl
Urszula Rudner-Dersiewicz, e-mail: u.rudner@elamed.pl

ASYSTENT REDAKCJI

Weronika Pietraszkiewicz, e-mail: wpietraszkiewicz@elamed.pl

DZIAŁ REKLAMY I MARKETINGU

Katarzyna Widłok (kierownik), e-mail: k.widlok@elamed.pl

KOREKTA

Ewa Stawiarska

SKŁAD I ŁAMANIE

Łukasz Konieczny

FOTOGRAFIA NA OKŁADCE

fot. Alla Boroń – Studio Prototypownia

WYDAWCA



Wydawnictwo jest członkiem

IZBA WYDAWCÓW PRASY



40-203 Katowice, al. Roździeńskiego 188c
tel. 32 788 51 01, fax 32 788 51 09
e-mail: elamed@elamed.pl
www.elamed.pl

DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA

tel. 32 788 51 28, Infolinia: 801 88 89 80
Prenumerata pocztowa prowadzona jest na terenie całego kraju.
Czasopismo dostępne także w sieciach: Garmond Press SA,
Kolporter SA, Ruch SA.

CENA PRENUMERATY ROCZNEJ

245 zł brutto (199,07 zł netto + 8% VAT
oraz koszty pakowania i wysyłki)

DRUK

PoligrafiaPlus, www.dobredrukowanie.pl

NAKŁAD

8000 egzemplarzy

PERIODYZACJA

miesięcznik

INDEKSACJA

Index Copernicus
Polska Bibliografia Lekarska
Polska Bibliografia Naukowa
5 punktów MNiSW

Wszystkie prace podlegają ocenie kolegium redakcyjnego oraz wyznaczonych recenzentów i oceny są anonimowe. Regulamin publikacji jest ogólnodostępny – www.tpselamed.pl/regulamin-publikacji. Autorzy zobowiązani są do odniesienia się do uwag recenzenta. Wysłanie pracy do publikacji jest jednoznaczne z akceptacją regulaminu publikacji. Redakcja nie odpowiada za treść reklam, ogłoszeń i artykułów sponsorowanych oraz wszelkich materiałów powierzonych, tj. prezentacji, przeglądów itp. Prezentacje i przeglądy zostały stworzone na bazie ankiet przesłanych przez dystrybutorów i producentów sprzętu i aparatury. Wydawca ma prawo odmówić zamieszczenia reklam i ogłoszeń, jeżeli ich treść lub forma są sprzeczne z charakterem pisma lub interesem wydawcy. Przedruk, kopiowanie lub powielanie w jakiegokolwiek formie, w całości lub części bez pisemnej zgody Elamed Media Group są całkowicie zabronione. Pierwotną formą czasopisma jest wersja drukowana.