

Pilniki endodontyczne

LECZENIE ENDODONTYCZNE JEST ZABIEGIEM STOMATOLOGICZNYM POLEGAJĄCYM NA USUNIĘCIU ZAWARTOŚCI KOMORY I KANAŁU KORZENIOWEGO, A NASTĘPNIE OPRACOWANIU KANAŁU KORZENIOWEGO I JEGO SZCZELNYM WYPEŁNIENIU. Głównym wskazaniem do wykonania tego zabiegu są choroby miazgi zęba, najczęściej wywołane przez próchnicę, a także choroby tkanek przyzębia, urazy zębów lub zakażenia ogólnoustrojowe. Ponadto wskazaniem może być też przygotowanie zęba do leczenia protetycznego lub ortodontycznego.

Cebnie stosuje się wiele metod preparacji kanałów, głównie są to metody chemo-mechaniczne. Polegają one na naprzemiennym opracowywaniu kanałów narzędziami ręcznymi lub maszynowymi i przepłukiwaniu kanału środkami chemicznymi, takimi jak: podchloryn sodu, sól fizjologiczna, woda utleniona, wersenian sodu, czy kwas cytrynowy. Niezależnie od wybranej techniki opracowywania kanału należy jednak zawsze pamiętać o pewnych podstawowych zasadach. Podczas opracowywania mechanicznego należy często przepłukiwać kanały, gdyż w przeciwnym razie mogą one ulec zatkaniu opiłkami. Doprowadzi to do niedostatecznie dobrego opracowania, co w długim okresie czasu może wpłynąć na niepowodzenie w leczeniu. Kolejnym istotnym elementem, o którym nie wolno zapomnieć, jest nałożenie lubrykantu na narzędzia, którymi pracujemy. Nie wolno pracować narzędziami w kanale bez ich nawilżania. Stała wilgotność narzędzi sprawia, że opiłki twardych tkanek zęba oraz resztki miazgi zlepią się wokół używanych instrumentów, ułatwia to ich usuwanie.

NARZĘDZIA MECHANICZNE

Na rynku istnieje wiele systemów narzędzi endodontycznych przeznaczonych do pracy mechanicznej lub za pomocą mikrosiłników i kątnic. W ostatnich latach producenci dążą do uproszczenia sekwencji narzędzi mechanicznych, potrzebnych do opracowania kanału, przy zachowaniu tradycyjnej, rotacyjnej techniki ruchu pilnika w kanale. Druga droga rozwoju maszynowych narzędzi endodontycznych to wykorzystanie systemów z ruchem recyprokatywnym. Narzędzie jest obracane w kanale w jedną stronę o zaprogramowany

autor:
Zbigniew Raszewski

FOT. 123 RF



WADY I ZALETY SYSTEMÓW MASZYNOWYCH

Zalety stosowania maszynowych systemów opracowania kanału:

- skrócenie czasu opracowania kanału;
- eliminacja zjawiska wzrostu ciśnienia w kanale, dzięki zastosowaniu metody crown-down;
- kształt narzędzi umożliwia łatwiejsze przemieszczanie się opiłków w kierunku komory;
- uzyskanie równomiernie poszerzonego kanału o niewielkiej korekcie kształtu;
- większa ergonomia pracy dla lekarza stomatologa.

Wady systemów maszynowych:

- instrumenty maszynowe nie mogą być używane przy opracowaniu każdego kanału, nie stosujemy ich:
 - w przypadku bifurkacji kanału;
 - do usuwania zębiniaków;
 - przy opracowaniu kanału w kształcie litery „S”.

ką, a następnie automatycznie zaczyna obracać się w przeciwną stronę. Ruch ten jest powtarzany oscylacyjnie w trakcie całego opracowywania kanału. W tradycyjnych maszynowych systemach rotacyjnych odwrócenie kierunku ruchu (autorewers) następuje dopiero, gdy narzędzie napotka pewny opór w kanale korzeniowym. Ma to zapobiec złamaniu narzędzia.

W tych nowych systemach, autorewers włącza się przy każdym ruchu, bez względu na obciążenie narzędzia. Taka technika minimalizuje ryzyko złamania narzędzia kanałowego w trakcie pracy, jednocześnie ułatwiając i skracając sam proces preparacji. Jednak jest pewien minus. Istnieje niebezpieczeństwo przepchnięcia części opiłków z zakażoną zębiną w okolice tkanek okółowierzchołkowych, co w konsekwencji może powodować stany zapalne i reakcje bólowe.

Podczas opracowywania kanału za pomocą narzędzi należy również pamiętać o powstawaniu warstwy mazistej (smear layer). Jest to cienka warstwa resztek osadzona na ścianach kanału korzeniowego, tworząca się w wyniku opracowania mechanicznego. Złożona jest z cząsteczek zębiny, resztek żywej lub nekrotycznej miazgi, bakterii oraz pozostałości środków płuczających. Proces tworzenia warstwy mazistej jest nieodłącznie związany z mechanizmem cięcia zębiny, przy czym ilość powstającej warstwy mazistej może zależeć m.in. od budowy samych narzędzi. Innym rodzajem zanieczyszczeń mogących osadzać się na ścianach kanałów korzeniowych są resztki (debris) złożone z opiłków zębiny i fragmentów miazgi luźno związanych ze ścianą kanału korzeniowego.

Do niedawna uważano, że bakterie są obecne tylko w zakażonej martwej miazdze. Obecnie udokumentowano, że bakterie występują zarówno w miazdze martwej, jak i zmienionej zapalnie miazdze żywej. W żywej miazdze w trakcie zapalenia bakterie

znajdują się głównie w komorze zęba i są niezbyt liczne, natomiast w miazdze martwej stwierdza się je zarówno w świetle kanału korzeniowego, jak i w kanalikach zębinowych na całej długości kanału korzeniowego.

TYPY NARZĘDZI

Leczenie endodontyczne wymaga precyzji. Przez całe lata rozwoju tej dziedziny stomatologii opracowano różnorodne narzędzia, pomagające w prawidłowym opracowaniu kanałów. Narzędzia te możemy podzielić na dwie zasadnicze grupy: do opracowywania ręcznego i maszynowego.

NARZĘDZIA RĘCZNE STALOWE

Pierwsze pilniki tego typu powstały już w 1915 roku. Był to pilnik typu K, wykonany ze stali (ang. K-file). Niestety stop stalowy, z którego obecnie najczęściej wykonywane są narzędzia endodontyczne, cechuje wysoka sztywność, co powoduje, że instrument endodontyczny można użyć wielokrotnie jedynie w leczeniu kanałów korzeniowych o prostym przebiegu. W kanałach korzeniowych o zakrzywionym przebiegu narzędzia ze stopu stalowego można zwykle użyć tylko raz. Wynika to z prostego faktu, że narzędzie stalowe, odkształcone w świetle zakrzywionego kanału korzeniowego, nie wraca do swojego pierwotnego kształtu.

NARZĘDZIA RĘCZNE NIKŁOWO-TYTANOWE

Przełomem w endodoncji było wprowadzenie w końcu lat osiemdziesiątych XX wieku stopu niklowo-tytanowego, z którego zaczęto wykonywać narzędzia. Stop NiTi jest pięć razy bardziej sprężysty i dziesięć razy bardziej wytrzymały na obciążenia niż stal. Wykorzystanie stopu niklowo-tytanowego eliminuje główną wadę narzędzi stalowych, czyli ich wysoką sztywność. Dodatkowo stop ten jest odporny na korozję i biokompatybilny, charakteryzuje się również odpornością

na działanie soli i wody oraz nie ulega namagnesowaniu. Niestety materiał ten ma jedną zasadniczą wadę, jest niezwykle drogi, a jego proces produkcyjny jest skomplikowany.

Stop ten odznacza się zjawiskiem zwanym superelastycznością, czyli niemal zerową wartością modułu sprężystości. Interesujące jest, że może on występować w jednej z dwóch faz krystalizacji, zachowując się jak dwa różne metale. Kiedy pilniki NiTi nie są poddane obciążeniu, mają austeniczną strukturę krystaliczną, podczas obracania i nacisku ulega ona przekształceniu w strukturę martenzytyczną. Zjawisko to jest typowe dla superelastycznych metali. W praktyce powrót instrumentu endodontycznego do poprzedniego kształtu możliwy jest przy odkształceniach nawet 8-krotnie większych niż w przypadku narzędzi wykonanych ze stali nierdzewnej. Takimi narzędziami możemy pracować w zakrzywionych kanałach korzeniowych. Jednak w porównaniu ze stalą, stop nikielowo-tytanowy odznacza się kilka razy niższą zdolnością do cięcia zębiny. Dodatkowo czynniki takie jak ślina, roztwór podchlorynu sodowego oraz sterylizacja mogą pogarszać zdolność cięcia zębiny.

KSZTAŁTY NARZĘDZI RĘCZNYCH

Pilniki typu H (Hedströma) charakteryzują się dużą zdolnością cięcia. Część tnąca końcówki pilnika znajduje się tylko po jednej stronie osi narzędzia, w dodatku ustawiona jest pod kątem 90 stopni do osi narzędzia. To rozwiązanie pozwala na w miarę skuteczne transportowanie ciętej zębiny na zewnątrz. Kąt wierzchołka narzędzia wynosi 90 stopni. Pracując tym pilnikiem wykonuje się jedynie ruchy pionowe.

Pilniki typu S – wyglądają jak złożenie dwóch pilników typu H. Części tnące ułożone są symetrycznie po obu stronach osi. Mogą być używane jako pilniki (przy ruchach pionowych) lub jako poszerzacze (ruch obrotowy).

W poszerzaczach i pilnikach typu K – końcówka ma kształt spirali. W przypadku pilników spirala jest gęstsza niż w przypadku poszerzaczy. Poszerzacze mają trójkątną końcówkę, a pilniki kwadratową. Pilniki typu K wykorzystywane są do znajdowania oraz opracowania cienkich kanałów. Dobry pilnik typu K powinien odznaczać się ściśle skróconą spiralą, mieć cztery krawędzie tnące, niską zdolność cięcia, dobrą elastyczność. Bezpieczeństwo pracy zapewnia kąt wierzchołka, wynoszący 60 stopni.

SYSTEMY DO MECHANICZNEGO OPRACOWYWANIA KANAŁÓW

Ruch obrotowy silnika porusza instrument nikielowo-tytanowy z prędkością od 150 do 1500 obrotów na minutę.

W systemach mechanicznych, do opracowania kanału stosujemy najczęściej technikę crown-down. W technice tej najpierw opracowujemy część przykomorową, a na końcu część przywierzchołkową kanału. Technika ta ulega różnym modyfikacjom, zależnie od stosowanego systemu. Zaletą tej metody jest: wczesne usunięcie zębiny przykomorowej, która często utrudnia osiągnięcie długości roboczej.

Na początku należy znaleźć ujścia kanałów i określić ich prawidłową długość. W kolejnym kroku zalecane jest opracowywanie kanałów pilnikami ręcznymi (008, 01, 015), do narzędzia o średnicy ISO 20. Następnie możemy przystąpić do opracowywania mechanicznego. Podczas pracy ze wszystkimi systemami mechanicznymi należy pamiętać o tym, że kiedy pilnik przechodzi z jednej fazy krystalicznej w drugą (dzieje się tak np. podczas obrotu narzędzia w świetle kanału), jest bardziej podatny na stałe odkształcenie, złamanie czy oddzielenie. Aby to zminimalizować, należy przestrzegać instrukcji obsługi, dodatkowo instrumenty powinny obracać się ze stałą, niską prędkością, nie należy pracować narzędziami zużyтыми oraz używać zbyt dużej siły. Podczas używania pilników NiTi może dochodzić do ich rozkręcania, dlatego konieczna jest kontrola ich stanu po każdym wyjęciu z kanału.

ENDOSTAR E3 POLDENT



W systemie tym do mechanicznego opracowania większości kanałów używa się trzech narzędzi w sekwencji techniki crown-down. Narzędzia mają zakończenie zaokrąglone, dzięki czemu ograniczana jest możliwość nadmiernej preparacji kanału korzeniowego i wytworzenia stopnia. Boczne ściany narzędzi wyposażone są w dwie krawędzie tnące, rozmieszczone symetrycznie na obwodzie, co zmniejsza ryzyko zablokowania narzędzia w kanale i przyspiesza usuwanie zębiny.

Pierwszym w zestawie jest narzędzie o największej stożkowatości i najmniejszej długości. Jest to pilnik o stożkowatości 8% i rozmiarze ISO 30, momentu obrotowego z zakresu 3 – 4 Ncm.

Kolejne narzędzie, które należy użyć, to pilnik o rozmiarze ISO 25 i stożkowatości 6%, który pracuje przy momencie obrotowym w zakresie 2 – 3 Ncm i służy do opracowywania kanału na około 2/3 długości. Trzecim narzędziem z systemu E3 jest pilnik oznaczony symbolem 04/30, którym pracuje się przy ustawionym granicznym momencie obrotowym w zakresie 1 – 2 Ncm. Podczas pracy tym narzędziem, ponieważ dochodzi do wierzchołka, należy kontrolować długość roboczą narzędziem ręcznym ISO 15 oraz endometrem.

Ostatnim narzędziem z całego systemu o oznaczeniu (30/04), będziemy mogli się posłużyć w przypadku wąskich i zakrzywionych kanałów. W tym przypadku pomocny może okazać się też system E3 SMALL, składający się z 6 narzędzi rotacyjnych. Znajduje on zastosowanie w czwartych lub niektórych policzkowych kanałach zębów trzonowych górnych. Dla kanałów o szerszym przekroju lub niestandardowym kształcie producent przewidział zestaw E3 BIG. Rozmiary pilników w tym systemie: 35/04, potem 40/04 oraz 45/04.

RECIPROC (VDW)



System Reciproc daje możliwość maszynowego opracowania większości kanałów korzeniowych tylko jednym instrumentem. Narzędzie w świetle kanału porusza się ruchami oscylacyjnymi. Jeden instrument zastępuje użycie trzech, a nawet pięciu instrumentów maszynowych. Wada instrumentów jest taka, że przeznaczone są do opracowania jednego systemu korzeniowego – maksymalnie jednego zęba trzonowego. Jeżeli instrument jest poddany dużym obciążeniom, np. kanał korzeniowy jest bardzo zakrzywiony, bardzo wąski lub zobliterowany, może zająć potrzeba wcześniejszej wymiany instrumentu na nowy. W systemie tym, plastikowa obwódka umieszczona na uchwyście instrumentu pęcznieje po sterylizacji instrumentu uniemożliwiając jego ponowne użytkowanie.

Specjalna obróbka cieplna stopu nikielowo-tytanowego, z którego wykonany jest instrument, ma na celu podwyższenie odporności na zmęczenie. Instrument ten ma charakterystyczny kolor niebieski.

PROTAPER NEXT (DENTSPLY SIRONA)



Maszynowe narzędzia nikielowo-tytanowe ProTaper, zostały specjalnie zaprojektowane do opracowania trudnych, zwapniałych i znacznie zakrzywionych kanałów korzeniowych. Zestaw ten składa się z trzech podstawowych narzędzi. Zmienna rozszerzalność narzędzi oraz innowacyjny, prostokątny przekrój poprzeczny zapewnia „kołyszący”, pełzający ruch narzędzia w kanale, co wpływa na optymalne podążanie za krzywizną kanału oraz skuteczne jego opracowanie.

Narzędzie o zmiennej rozszerzalności podczas pracy styka się z zębinią na krótszym odcinku, co redukuje jego obciążenia w ruchu obrotowym, zmęczenie materiału i zmniejsza ryzyko jego złamania. Z punktu widzenia klinicznego, zmienna rozszerzalność zapewnia większą elastyczność, efektywność cięcia oraz zmniejsza liczbę rekapitulacji potrzebnych do osiągnięcia długości roboczej, szczególnie w kanałach wąskich i zakrzywionych.

Producent zaleca jednorazowe używanie pilników z uwagi na możliwość zakażeń krzyżowych oraz zmniejszenie ilości pilników do dwóch maksymalnie trzech podczas jednego zabiegu. System Protaper Next jest zaawansowanym systemem narzędzi rotacyjnych Dentsply Sirona. Wykonany on jest ze stopu nikielowo-tytanowego (NiTi) i poddany opatentowanej obróbce termicznej M-Wire. Dzięki temu ma większą elastyczność, efektywność cięcia oraz zwiększoną wytrzymałość materiału na zmęczenie cykliczne.

GENTLEFILE (IQR MEDICAL)



Jest to system rotacyjny, składający się z mikrosilnika, zestawu jednorazowych kątnic, ograniczających zakażenia krzyżowe i słu-

żących jako nośnik napędu, oraz zestawu jednorazowych pilników wykonanych z wielu warstw stali nierdzewnej, nawiniętej na rdzeniu.

Zasady pracy systemem Gentlefile opierają się na technice crown-down. Po wcześniejszym uzyskaniu prostoliniowego dostępu do kanału korzeniowego, jak przed każdym opracowaniem maszynowym należy wykonać wstępne, ręczne opracowanie kanałów pilnikiem ręcznym, aby ocenić jego anatomie i zmierzyć długość roboczą. Nie ma natomiast potrzeby dodatkowego przygotowania części koronowej – pilnik Gentlefile dostosowuje się do każdego kształtu kanału, przechodząc wzdłuż osi nawet bardzo zakrzywionych i bardzo wąskich kanałów korzeniowych. Obrotowy ruch pilnika powoduje polerowanie i szlifowanie zębiny na ścianach kanału, co pozwala zachować naturalną krzywiznę. Założeniem systemu jest minimalnie inwazyjna endodoncja przy szybkiej i skutecznej pracy rotacyjnej

Zalecana sekwencja pracy z pilnikami Gentlefile rozpoczyna się od opracowania kanału korzeniowego do ok. 1/3 jego długości przy użyciu pilnika szarego, następnie należy używać pilników od większego do mniejszego aż do osiągnięcia całej długości roboczej kanału. Po umieszczeniu pilnika w kanale należy rozpocząć pionowe ruchy „dziobania” z niewielkim naciskiem koniuszka. Praca zostaje zakończona po trzech maksymalnie pięciu ruchach, trwających łącznie nie więcej niż 5 sekund. W trakcie preparacji zęba trzonowego wykorzystuje się od trzech do czterech pilników, które, ponieważ są jednorazowe, są bezpieczne w użyciu, a ryzyko ich złamania jest bardzo małe. Pilniki przed użyciem należy wysterylizować.

ENDO EZE AET (ULTRADENT US)



To system z kątnicą montowaną na rękaw. Zatem nie ma przeznaczonego do tego systemu specjalnego mikrosilnika. W systemie wykorzystywane są narzędzia stalowe, które poruszają się ruchem oscylacyjnym. W skład systemu wchodzi wiertła do otwierania komory i poszerzania ujęć kanałów, narzędzia stalowe (pilniki) do opracowywania kanałów (maszynowe i ręczne), odpowiednia końcówka na mikrosilnik (kątnica wykonująca ruchy po 30 stopni w obie strony), świeki papierowe i gutaperkowe, a także materiał Endo Rez do wypełniania kanałów i uszczelniania gutaperki. Narzędzia kanałowe pakowane są w zestawy przeznaczone dla jednego pacjenta, zawierające sześć narzędzi. Narzędzia są

jednorazowe. Narzędzia ręczne i maszynowe są produkowane w czterech długościach: Xshort – 19 mm, bardzo krótkie, Short – 23 mm, krótkie, Medium – 27 mm, średnie, Long – 30 mm, długie.

ULTRADŹWIĘKOWE SYSTEMY DO OPRAWYKANIA KANALU

Systemy ultradźwiękowe działają z wykorzystaniem generatorów fali ultradźwiękowej o częstotliwości 20 – 25 kHz, która pozwala na bezpieczną pracę w kanale korzeniowym. Najczęściej stosowane w tej metodzie narzędzia to specjalnie dostosowane do końcówek ultradźwiękowych, pilniki typu K. Występują one zwykle w rozmiarach ISO od 15 do 35. Zasada działania tego typu urządzeń opiera się na przenoszeniu fali akustycznej poprzez pilnik do kanału i rozchodzeniu się jej we wszystkich trzech wymiarach. Efektem tego jest ścinanie zębiny. Opracowywanie kanału odbywa się przy stałym przepływie płynu płuczącego. Do dodatkowego efektu czyszczącego wykorzystywane jest zjawisko kawitacji – powstawanie maleńkich pęcherzyków w płynie płuczącym, które pękając są w stanie dotrzeć nawet do kanałów dodatkowych, przez co podnoszą skuteczność płukania.

Należy pamiętać, że pilniki ultradźwiękowe służą przede wszystkim do poszerzenia kanału, a nie do jego udrażniania. Dlatego zaleca się wstępnie opracować kanał narzędziami ręcznymi, na całej jego długości roboczej, do nr 15-20 ISO. Następnie, gdy pilnik K umocowany w końcówce ultradźwiękowej porusza się swobodnie w kanale, możemy rozpocząć pracę, wykonując ruchy pionowe.

Opracowywanie kanałów metodą ultradźwiękową zalecane jest głównie w przypadku prostych kanałów, jednak dopuszcza się możliwość wykorzystania jej w kanałach zakrzywionych. Zaleca się wtedy wstępne dogięcie pilnika do toru krzywizny korzenia.

CZYSZCZENIE INSTRUMENTÓW, STERYLIZACJA

Należy pamiętać jeszcze o kilku istotnych wskazówkach. Przede wszystkim nie powinniśmy pracować pilnikiem, który jest już stary. Producent zawsze podaje, ile razy pilnik można użyć. Nie zastosowanie się do tego ograniczenia jest najczęstszą przyczyną złamań. Ponadto przed użyciem lekarz wizualnie powinien sprawdzić, czy instrument nie jest uszkodzony przez poprzednie stosowanie, nie jest zagięty (nie dotyczy dogięcia instrumentu przez dentystę do krzywizny kanału tzw. pre-bending), odkształcony, nie wykazuje oznak „zmęczenia” ostrza instrumentu oraz jest pewnie umocowany w uchwycie.

Używając chemicznych roztworów do namaczania instrumentów, zawsze należy postępować zgodnie z instrukcją producenta

LITERATURA

1. G. Garbarini, TF Adaptive: prostota i skuteczność działania, www.profident.pl/media/132169/tf_adaptive_arbykul.pdf
2. Joanna Słowik, Ocena komfortu pracy przez lekarza i komfortu zabiegu przez pacjenta zależnie od zastosowanej metody opracowywania kanału korzeniowego, Praca doktorska, str. 78 Kraków, 2004
3. Małgorzata Finke, Mechaniczna preparacja kanałów korzeniowych w oparciu o uniwersalny system narzędzi rotacyjnych, Forum Stomatologii Praktycznej III-IV 2017, 84-88
4. Joanna Łaszewicz, Dariusz Płuciński, Danuta Piętowska, Porównanie efektywności opracowania zakrzywionych kanałów korzeniowych za pomocą ręcznych narzędzi stalowych i maszynowych narzędzi niklowo-tytanowych – badania na bloczkach żywicowych, Dent. Med. Probl. 2006, 43, 3, 348-353
5. Jerzy Krupiński, Metody i zasady leczenia endodontycznego. Technika opracowania kanałów korzeniowych instrumentami ręcznymi (cz.VI), Poradnik Stomatologiczny Nr 2/2003
6. Mateusz Radwański, Michał Łęski, Katarzyna Detka, Halina Pawlicka, Kształtowanie sztucznych kanałów korzeniowych w kształcie litery L trzema niklowo-tytanowymi systemami narzędzi endodontycznych, Dent. Med. Probl. 2016, 53, 2, 222-229

płynu. Nadmierne stężenie płynu i zbyt długi czas namaczania mogą spowodować uszkodzenie instrumentów. Plastikowe rączki mogą się stopić lub zdeformować w temperaturze powyżej 200°C. Badania wykazały, że wielokrotne sterylizowanie instrumentów nie wpływa na ich stan. Żywotność instrumentu uwarunkowana jest częstotliwością jego użycia.

Przygotowanie instrumentów do czyszczenia powinno składać się z kilku etapów: ręcznego usunięcia resztek zębiny z powierzchni za pomocą miękkiej szmatki, opłukania instrumentu i zanurzenia go w roztworze dezynfekującym. Należy zwrócić uwagę na zalecenia producenta płynu odnośnie czasu dezynfekcji, jeżeli to możliwe użyć myjki ultradźwiękowej. Po wyznaczonym okresie czasu opłukać pilniki w destylowanej lub demineralizowanej wodzie, aby pozbyć się resztek płynu czyszczącego. Narzędzia powinny być następnie osuszone przy użyciu suszarki.

Mniej pracochłonne i zalecane przez wielu producentów jest czyszczenie automatyczne. Polega ono na umieszczeniu instrumentów w podstawce do sterylizacji (np. SteriBox firmy Sendoline). Używać urządzenia spełniającego wymogi normy EN ISO 15883. Instrumenty mogą być dezynfekowane w łagodnych środkach dezynfekcyjnych oraz myte w myjkach ultradźwiękowych.

Wszystkie instrumenty mogą być wielokrotnie sterylizowane w autoklawie parowej w temperaturze 135°C.

DR ZBIGNIEW RASZEWSKI

Uzyskał stopień doktora na Śląskiej Akademii Medycznej w zakresie biologii medycznej oraz tytuł magistra inżyniera, w zakresie technologii chemicznej, na wydziale chemicznym Politechniki Warszawskiej.

Gentlefile® to opracowanie kanałów i aktywacja NaOCl w najlepszej cenie!

pakiet EKONOMICZNY



mikrosilnik z ładowarką



cena 1 325 zł

pakiet OPTYMALNY



mikrosilnik z ładowarką



cena 1 450 zł

pakiet PREMIUM



mikrosilnik z ładowarką



cena 2 020 zł

Bonus: STAŁY rabat na każde kolejne zakupy pilników, tj. 145zł/10szt. (zamiast 162zł)