

# BIOFILM

## W PRZEWODACH WODNYCH UNITÓW STOMATOLOGICZNYCH I SKUTECZNA WALKA Z NIM

lek. stom. Łukasz Balcerzak

Jednostki stomatologiczne zasilane wodą są źródłem aerozolu wodno-powietrznego, który może być rezerwuarem różnych mikroorganizmów, również chorobotwórczych.

W celu przeciwdziałania zakażeniom powinno uwzględniać się jakość wody i wymagania w zakresie uzdatniania, czyszczenia specjalistycznego sprzętu oraz kontrolę namnażania mikroorganizmów w instalacjach wodociągowych i urządzeniach pomocniczych.

**W** trakcie przeprowadzania zabiegu leczniczego w gabinecie stomatologicznym generowany jest aerozol wodno-powietrzny zawierający różnego rodzaju mikroorganizmy, w tym chorobotwórcze, który może rozprzestrzeniać się na odległość (ok. 2 m) od jednostki i skażać otaczające go powierzchnie oraz osoby. Szybkoobrotowe wiertła chłodzone wodą w gabinetach stomatologicznych stanowią szczególne źródło zagrożenia zakażeniem kropelkowym czy zakażeniem ran, dlatego tak duże znaczenie ma jakość wody zasilającej urządze-

nia dentystyczne jednostki, która czasem może zalegać w przewodach przez dłuższy czas i być silnie skażona mikrobiologicznie, co przyczynia się do powstawania tzw. biofilmu.

### CZYM JEST BIOFILM?

Biofilm (z ang. *film* – warstwa) zwany jest często błoną biologiczną (ang. *biological membrane*), którą opisuje się jako złożoną wielokomórkową strukturę bakterii (i innych organizmów) otoczoną warstwą substancji organicznych i nieorganicznych, produkowanych przez te drobnoustroje, wykazującą adhezję za-

równno do powierzchni biologicznych, jak i abiotycznych. Składa się on z organizmów żywych, obumierających i martwych oraz substancji organicznych i nieorganicznych. W biofilmie bakterie mają doskonałe warunki do rozwoju, stanowi on ich ochronę i dostarcza składniki odżywcze. Przyjmuje się, że w środowisku naturalnym nie występują biofilmy składające się z jednego gatunku. Do najlepiej poznanych mikroorganizmów tworzących biofilm można zaliczyć: *Vibrio fischeri*, *Vibrio harveyi*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* i wiele innych (zdj. 1).

## RODZAJE BIOFILMU W STOMATOLOGII

W stomatologii wyróżnia się 2 rodzaje biofilmu: wczesny oraz późny. Różnią się one pod względem zawartości bakterii oraz grubością. Bakterie z rodzaju *Legionella* mogą stanowić aż 35% bakterii wchodzących w skład biofilmu. Zanieczyszczenie pałeczkami *Legionella* instalacji wodnej może pochodzić z sieci wodociągowej lub z niewłaściwie przechowywanej wody destylowanej. Pałeczki *Legionella*, występujące w różnych środowiskach wodnych, takich jak: klimatyzatory, baseny pęrlkowe, nawilżacze, fontanny, a także w inhalatorach oraz w unitach dentystycznych, mogą stanowić realne zagrożenie dla pacjentów i personelu gabinetów stomatologicznych.

## W JAKI SPOSÓB MOŻE DOJŚĆ DO ZAKAŻENIA?

Do zakażenia u człowieka dochodzi drogą kropelkową, przez wdychanie aerozolu wodnego lub pyłu będącego siedliskiem bakterii bądź przez zachłyśnięcie się skażoną wodą. Wrotami zakażenia są górne drogi oddechowe. Okres inkubacji wynosi 2–10 dni. Pałeczki *Legionella* wywołują zapalenie płuc, często o ciężkim przebiegu i wysokiej śmiertelności. Istnieją także odnotowane pozapłucne infekcje legionellozowe. W literaturze opisywano m.in. zapalenie mięśnia sercowego, zapalenie osierdzia, odmiedniczkowe zapalenie nerek, zapalenie trzustki, zatok i otrzewnej. Należy pamiętać, że pałeczki *Legionella* przeżywają prawie rok w wodzie wodociągowej w temperaturze 5–24°C, nie są radykalnie likwi-

dowane przez ogólnie stosowane w wodociągach środki dezynfekcyjne, a więc chlor, ozon, promienie UV, a także podgrzewanie wody nawet do 60°C, całkowitemu zniszczeniu ulegają one dopiero w temperaturze ok. 80°C. Z tego względu szczególnie nacisk kładzie się na przestrzeganie podstawowych zasad higieny oraz systematyczne prowadzenie zabiegów czyszczących i dezynfekcyjnych. Wszystkie zabiegi wykonywane z użyciem końcówek roboczych jednostki dentystycznej powodują powstawanie aerozolu i rozprysku, które są zwykle skażone bakteriami, wirusami oraz grzybami, często również krwią. Aerozolizacja jest wynikiem działania instrumentów obrotowych, drgań ultradźwiękowych lub połączenia oddziaływania strumienia wody i sprężonego powietrza. Tak więc w przypadku obecności



Zdj. 1. Mikroorganizmy występujące w przewodach wodnych jednostek stomatologicznych

pałeczek *Legionella* w systemie wodnym jednostki, skażone są nimi zarówno aerozol, jak i rozprysk. Dlatego Sanepid zaleca badanie wody pod kątem występowania bakterii *Legionella*.

### JAK ZAPOBIEGAĆ ZAKAŻENIU ORAZ CHRONIĆ SIEBIE I PACJENTÓW?

Woda przeznaczona do jednostek stomatologicznych powinna być wolna od bakterii. Uzyskanie takiej wody jest bardzo łatwe – umożliwiają to filtry bakteriologiczne oraz wiele różnych preparatów stosowanych do dekontaminacji wody. Zanieczyszczenie urządzeń florą bakteryjną pacjenta wymaga dokładnej dezynfekcji urządzeń odpowiednimi preparatami. Biofilm nie tylko stwarza zagrożenie zakażeniem, lecz także niszczy urządzenia (w tym końcówki dentystyczne), skracając czas ich użytkowania. Z czasem tworzywo narażone na kontakt z biofilmem ulega destrukcji, a nieprzyjemny zapach uniemożliwia normalną pracę.

Przewody wodne jednostki stomatologicznej stanowią przyjazne środowisko dla drobnoustrojów tworzących biofilm, zwłaszcza w przypadku zastoju wody wskutek jej rzadkiego stosowania

(w czasie przerwy w działaniu gabinetu dentystycznego). Ryzyko zakażenia związanego z tą florą jest szczególnie duże u pacjentów wymagających leczenia stomatologicznego w okresie immunosupresji. W wodzie znajdującej się w przewodach jednostki stomatologicznej szczególnie często występują niefermentujące pałeczki Gram-ujemne, takie jak *Pseudomonas aeruginosa* lub *Acinetobacter baumannii*, często odpowiedzialne za zakażenia oportunistyczne w tej grupie pacjentów. Wykryto też prątki (*Mycobacterium* spp.) oraz drożdżaki z rodzaju *Candida*. Opisano również związane z leczeniem stomatologicznym zakażenie wywołane przez pałeczkę *Legionella pneumophila*.

W profilaktyce zakażeń związanych z wodą w systemach wodnych jednostki stomatologicznej stosuje się filtry, chemiczną dezynfekcję przewodów (według zaleceń producenta) oraz zastawki zapobiegające cofaniu się wody. Dentystom zaleca się też przepłukanie przewodów wodnych jednostki stomatologicznej przez 2–5 minut przed rozpoczęciem pracy w danym dniu oraz przez 30 sekund przed użyciem u kolejnego pacjenta. Hamowaniu wytwarzania biofilmu w liniach wodnych jednostki stomatologicznej może sprzyjać też impregnowanie tych przewodów substancjami o działaniu przeciwdrobnoustrojowym, np. fluorkiem poliwinylidenu (PVDF).

Każde państwo na świecie ma swoje standardy wody pitnej, określa się je w jednostkach tworzących kolonię (ang. *colony forming unit* – CFU); jednostka ta służy obliczeniu liczba komórek bakteryjnych lub grzyba w materiale badanym. Uzdatnianie wody jest bardzo ważne. W wodzie wodociągowej często gromadzi się biofilm i w efekcie liczby bakterii, jaka w niej występuje, może nawet przekraczać 100 000 CFU/ml. Amerykańskie Towarzystwo Stomatologiczne (*American Dental Association* – ADA) oraz Europejska Agencja Środowiska (*Environmental Protection Agency* – EPA) zalecają standard na poziomie mniejszym od 500 CFU/ml. Z kolei wojsko Stanów Zjednoczonych określiło bezpieczny poziom CFU na mniejszy niż 200, natomiast w Wielkiej Brytanii, Holandii czy Polsce poziom ten został określony na mniejszy od 100 CFU/ml, czyli znacznie bardziej rygorystyczny.

Na rynku jest obecnie dostępnych kilka preparatów przeznaczonych do dekontaminacji wody w jednostce stomatologicznej. Każdy z nich działa jednak trochę inaczej, dlatego ważne jest, aby zapoznać się dokładnie z instrukcją działania takiego preparatu i należy także zwrócić uwagę na wymaganą tzw. terapię

Na rynku jest obecnie dostępnych kilka preparatów przeznaczonych do dekontaminacji wody w jednostce stomatologicznej. Każdy z nich działa jednak trochę inaczej, dlatego ważne jest, aby zapoznać się dokładnie z instrukcją działania takiego preparatu i należy także zwrócić uwagę na wymaganą tzw. terapię



Zdj. 2. Przewody jednostki stomatologicznej

*shock* przy prawie każdym z nich, która zostanie omówiona w dalszej części artykułu. Preparaty te można podzielić pod kątem ich przeznaczenia, a mianowicie jedno z nich są przeznaczone do butelek na wodę destylowaną lub demineralizowaną, natomiast inne są przeznaczone do uzdatniania wody miejskiej (jednostki pobierające wodę z sieci wodociągowej).

Nie tylko system wodny wymaga odpowiedniej dekontaminacji, ale także wszystkie systemy odpływowe z jednostki, czyli ssący oraz spluwaczka. Systemy odpływowe i ssące w gabinetach stomatologicznych w jednostkach stomatologicznych wymagają odpowiednich procesów dezynfekcji oraz specjalnych preparatów. Prawidłowa procedura pozwala utrzymać urządzenia w pełnej drożności, czystości oraz zabezpiecza przed gromadzeniem się osadów biologicznych. Na rynku jest wiele preparatów do dezynfekcji systemów odpływowych, lecz jest to szeroki temat na kolejny artykuł. Należy pamiętać, że system odpływowy to nie tylko ssak, lecz także spluwaczka!

Poniżej przedstawię opis kilku popularnych preparatów przeznaczonych do dekontaminacji wody w jednostkach stomatologicznych dostępnych na polskim rynku. Tak jak wcześniej wspo-

mniano, można wyróżnić ich dwa rodzaje, które omówiono w dalszej części artykułu.

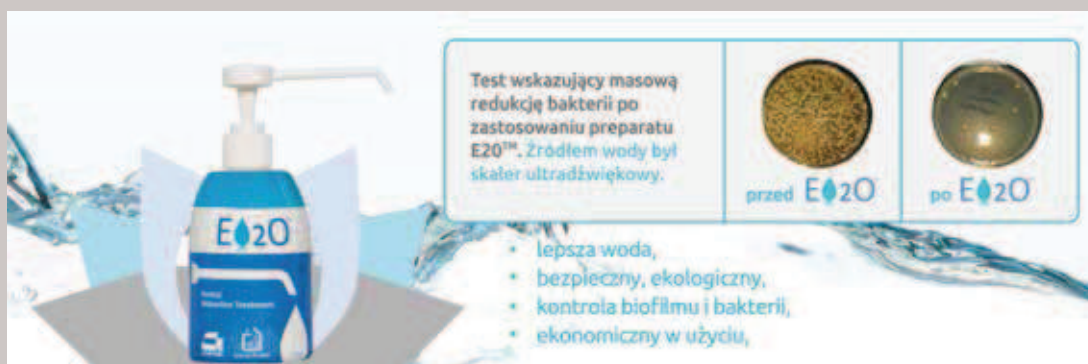
## 1 Systemy dekontaminacji wody wykorzystujące butelki na wodę destylowaną lub demineralizowaną występują w postaci płynów gotowych do użycia lub do rozcieńczenia, a także w postaci gotowych do użycia samorozpuszczających się tabletek.

Idealny preparat dezynfekcyjny powinien utrzymywać dobrą jakość wody w jednostce stomatologicznej na stałym poziomie, powinien być nietoksyczny dla pacjentów, niepirogeniczny (nie powodować reakcji zapalnej lub gorączki), nie powodować reakcji alergicznych, nie powodować korozji metali, być nieszkodliwy dla gumy i materiałów syntetycznych, nie wchodzić w reakcję z materiałami do odbudowy i środkami terapeutycznymi, mieć szybkie działanie mikrobójcze oraz szerokie spektrum działania sporobójczego, wykazywać zdolność do usuwania zgromadzonego biofilmu i być przyjaznym dla środowiska.

### ■ Postacie płynne

Jednym z najnowszych gotowych preparatów do dezynfekcji wody w jednostkach w postaci płynnej jest kanadyjski preparat o nazwie E20 firmy Germiphene. Pakowany jest w butelkach po 250 ml z praktyczną pompką dozującą odpowiednią ilość preparatu do butelki jednostki stomatologicznej, skoncentrowany i gotowy do użycia preparat jest niezwykle ekonomiczny w użyciu. Z jednego opakowania preparatu można uzyskać w zależności od pojemności butelek jednostkowych aż 166 zdezynfekowanych (1 l) lub 56 (2 l) butelek, co przy średnim pięciodniowym tygodniu pracy wystarcza na około pół roku (w przypadku butelek jednolitrowych).

Dodatkowo płyn E20 nie wymaga osobnego stosowania terapii typu *shock*, gdyż sam w sobie przy zastosowaniu odpowiedniego większego stężenia raz w miesiącu spełnia to zadanie. Zapewnia on w prosty i efektywny sposób kontrolę nad biofilmem oraz bakteriami w przewodach wodnych jednostki stomatologicznej, szybkie działanie sporo- i mikrobójcze bez użycia agresywnych środków chemicznych, redukując ryzyko zakażenia-krzyżowego podczas czyszczenia przewodów. Zaprojektowany specjalnie z myślą o użyciu w niezależnych systemach butelkowych jest nietok-



Zdj. 3

sychny dla sprzętu, nie powoduje korozji instrumentarium, jest nieszkodliwy dla gum i materiałów syntetycznych (uszczelki), bezpieczny dla pacjentów, nie powoduje reakcji alergicznych. Preparat nie wchodzi w reakcję z materiałami do odbudowy i środkami terapeutycznymi. Bez zapachu, koloru, smaku, powstaje roztwór o neutralnym pH – wystarczy wlać do butelki z wodą jedną pompkę, bez mierzenia, bez bałaganu. Jest niepieniący i eliminuje możliwość powstania osadu (w systemach tabletkowych w przypadku nierozpuszczonej do końca tabletki może dojść do zatkania przewodu wodnego). Najczęściej dzieje się tak z pośpiechu, gdy nie czeka się, aż tabletki ulegnie całkowitemu rozpuszczeniu w wodzie. Preparat E20 działa w przewodach do 2 tygodni i jest bezpieczny dla środowiska, ponieważ rozkłada się na wodę i tlen. Dla porównania pasek wybielający nakładany bezpośrednio w ustach zawiera 500 razy więcej aktywnego środka niż E20 w przewodach jednostki. W celu codziennego użytkowania w przypadku jednostek wyposażonych w butelki o objętości od 750 ml do 1 l zaleca się użycie jednego naciśnięcia pompki z preparatem wprost do butelki, natomiast w przypadku jednostki z butelką 2-litrową – użycie trzech naciśnięć pompki z preparatem wprost do butelki. W celu wykonania terapii *shock* raz w miesiącu po-

winno się rozpuścić płyn E20 w 100–150 ml wody w kubeczku, wlać do pustej butelki i zaciągnąć do systemu wodnego jednostki (każdy rękaw końcówki), pozostawiając stężony płyn na noc lub weekend. Po tym czasie należy zdjąć butelkę, napełnić wodą z 1 (lub 3) naciśnięciami pompki i przepłukać system przez około 2 min. Jednostka stomatologiczna po tym zabiegu jest ponownie gotowa do użycia. Preparat może być używany zarówno z wodą z kranu, jak i wodą destylowaną. Należy pamiętać, aby zawsze najpierw nalać preparat do butelki, a następnie uzupełnić ją wodą. Średni koszt szacowany na jedno użycie preparatu to ok. 1,5 zł – jest to zatem najtańszy środek obecnie na rynku w przeliczeniu na jedno użycie na jednostkę stomatologiczną.

Inne dostępne preparaty, takie jak Alpron, Bilpron (ALPRO), występują w postaci płynu przeznaczonego do rozcieńczenia, zatem trzeba uważnie przestrzegać procedury rozcieńczenia opisanej przez producenta. Działają one na bakterie, drożdże i glony. Płyny takie dostarczają optymalną jakość wody oraz pomagają utrzymać przewody wodne jednostek stomatologicznych w czystości. Dodawany systematycznie do butelki z wodą płyn taki w stężeniu 1% zapobiega powstawaniu biofilmu w przewodach i jest w tym stężeniu nietoksyczny dla pacjentów. Aby dezynfek-

cja w tym przypadku była skuteczna, należy mieć oba preparaty. Preparat Alpron jest przeznaczony do użytku codziennego, natomiast Bilpron do stosowania przez weekend lub podczas dłuższej nieobecności w gabinecie. Innym środkiem jest koncentrat Aqua Plus (Magnolia), który charakteryzuje się działaniem bakterio-bójczym wobec bakterii *Legionella* w ciągu mniej niż 5 minut, działaniem prątko-bójczym w okresie krótszym niż 10 minut oraz grzybobójczym w ciągu mniej niż 60 minut. W przypadku preparatu Aqua Plus przygotować należy 4-procentowy roztwór wodny i wprowadzić do przewodów wody w rękawach jednostki dentystycznej najpierw do strzykawkodmuchawki, a następnie do pozostałych instrumentów i przepuszczać przez minimum 10 sekund każdy. Po 10 minutach należy spuścić środek dezynfekcyjny z jednostki w ten sam sposób. W celu zapobieżenia tworzenia się biofilmu zaleca się wykonanie całej procedury po każdym pacjencie przez 5 minut. Jak zatem widać, używanie preparatów, które trzeba rozcieńczać, jest pracochłonne, czasochłonne i podatne na ludzki błąd.

#### ■ Postacie tabletkowe

Innym rozwiązaniem są znane już na rynku tabletki do rozpuszczania w butelce wody destylowanej, np. tabletki Citrisil



Zdj. 4



Zdj. 5

(producent Sterisil USA) czy też ICX (producent ADEC). Jedna tabletkę wystarczy na jedną butelkę wody destylowanej lub demineralizowanej w zależności od jej pojemności (do 1 l lub 2 l). Tabletki Citrisil rozpuszczają się w wodzie przez ok. 60 sekund, nie obniżają pH wody w systemie jednostki, dzięki czemu zapobiegają korozji przewodów i końcówek stomatologicznych, nie reagują w żaden sposób z materiałami stomatologicznymi, są bezpieczne dla lekarza i pacjenta. Każde opakowanie zawiera 20 tabletek do codziennego stosowania i dodatkowo 1 tabletkę CITRISIL SHOCK – supermocną tabletkę do gruntownego oczyszczenia systemu. Używa się jej raz w miesiącu, pozostawiając ją w systemie przez minimum 24 godziny (jest to tzw. terapia szokowa dla systemu wodnego, niezbędna dla prawidłowego działania tabletek). Po zastosowaniu tabletki *shock* używa się zwykłych tabletek do codziennego stosowania. Opakowanie Citrisil zawiera wszystko, co jest potrzebne na mniej więcej miesiąc pracy (lub 20 napełnień butelek). Jeżeli stosuje się tabletki Citrisil przez cały czas, można zredukować poziom CFU w jednostce poniżej 10 (!), co jest wynikiem o wiele lepszym niż standard przyjęty w Polsce na poziomie 100 CFU/ml. Należy zwrócić uwagę na to, aby tabletkę zawsze rozpuściła się do końca, zanim założy się butelkę do jednostki – w przeciwnym razie drobinki nierozpuszczonej tabletki mogą spowodować zatkanie się przewodów wodnych jednostki stomatologicznej. Taka sytuacja może nastąpić najczęściej w przypadku pośpiechu i nieprzestrzegania procedur.

Tabletki Citrisil występują w trzech wariantach:

- Citrisil – bezbarwne tabletki, które po rozpuszczeniu nie zabarwiają wody,
- Citrisil BLUE – niebieskie tabletki, które zabarwiają wodę na delikatny błękitny kolor, dzięki czemu łatwo



Zdj. 6

zidentyfikować ilość wody w butelce i mieć pewność, że tabletkę została wrzucona do butelki,

- Citrisil Shock – pomarańczowe tabletki, najsilniejsze, przeznaczone do stosowania raz w miesiącu; jedna tabletkę Shock zawsze znajduje się w opakowaniach tabletek Citrisil. W przypadku używania innych tabletek należy zapoznać się dokładnie z ich instrukcją użytkowania – jeżeli wymagają „aktywatora” lub terapii *shock*, warto sięgnąć właśnie po tabletkę *shock*.

Kolejnym środkiem w postaci tabletek są produkowane przez firmę ADEC tabletki ICX. Działają one na podobnej zasadzie jak tabletki Citrisil, rozpuszczają się w ciągu ok. 120 sekund. Czynniki proaktywne zawarte w tabletkach działają do 2 tygodni. Instrukcja użytkowania tych tabletek mówi jednak o konieczności zastosowania biocydu celem ich prawidłowego działania. Biocyd ten jednak nie został dopuszczony do użytku na terenie UE, zatem użytkowanie tych tabletek bez tego prepa-

ratu trochę mija się z celem. Jest jednak rozwiązanie – a mianowicie użytkownicy tabletek ICX powinni stosować je w połączeniu z tabletkami Citrisil Shock. Zastosowanie skojarzenia tych tabletek (Citrisil Shock raz w miesiącu oraz tabletki ICX do każdej butelki) da pozytywny rezultat działania tabletek ICX. Innym środkiem do przeprowadzenia terapii Shock może być zastosowanie płynu E20, o którym wspomniano wcześniej.

- Postacie bezobsługowe do butelek – tzw. słomki

Inną opcją dezynfekcji wody jest stosowanie tzw. słomek, np. Sterisil Straw. Montowana na stałe do wężyczka pobierającego wodę z butelki dezynfekuje w sposób ciągły przewody wodne jednostki stomatologicznej przez 90 dni (60 litrów) lub 365 dni (240 litrów) w roku (w zależności od rodzaju produktu).

Słomka nie wymaga stosowania żadnych tabletek, jest całkowicie bezobsługowa. Jest ona wypełniona odpowiednią ilością tych samych substancji, które znajdują się w tabletkach Citrisil, jednakże rozpuszczają

się powoli, zapewniając ochronę w czasie wskazanym przez producenta. Po założeniu słomki należy nakleić informację z datą jej instalacji i następnie po określonym czasie jej użytkowania należy ją wymienić na nową. Innym typem słomek jest wkład Dentapure DP365 B zawierający jodowane kuleczki żywiczne; kiedy woda przepływa przez żywiczną matrycę, uwalniane są izotopy atomowe (ucieka 2–4 ppm jodu). Wolny jod w Dentapure nie zawiera alergizujących białek. Stosując butelki do jednostek stomatologicznych, należy pamiętać, że muszą one mieć atest PZH, czyli taki sam, jaki mają butelki do wody mineralnej lub innych napojów.

## 2 System dekontaminacji wody wykorzystujący wodę z sieci wodociągowej (miejskiej).

Systemy takie opierają się najczęściej na szeregu różnych filtrów montowanych często w miejscu wejścia rur wodociągowych do gabinetu, co zapewnia czystą wodę w całym gabinecie (rozwiązanie dość kosztowne) lub opiera się na wpięciu uzdatniacza wody bezpośrednio w system wodny jednostki stomatologicznej.

Przykładem niezbyt drogiego systemu uzdatniania wody dla poszczególnego unitu stomatologicznego są filtry Sterisil Cartridge (Sterisil USA) lub DentaPure (Crosstex USA), które działają przez 365 dni i są podłączone bezpośrednio do rurek wodnych w jednostce czerpiących wodę z sieci miejskiej. Zanim woda miejska trafi do systemu wodnego jednostki, jest ona filtrowana przez zainstalowany kartridż. Instalacja kartridża jest bardzo prosta. Wykorzystują tę samą, sprawdzoną technologię rozwiniętą dla NASA, która zapewnia czystą wodę spożywaną w kosmosie – bez bakterii, wirusów i innych szkodliwych organizmów. Wkład DentaPure zawiera jodowane kuleczki żywiczne. Kiedy woda przepływa przez żywiczną



Zdj. 7

matrycę, uwalniane są izotopy atomowe (ucieka 2–4 ppm) jodu.

Wkład Sterisil nie zawiera natomiast ani jodyny, ani żadnych pochodnych związków chloru, chroni sprzęt przed twardą wodą, zapewnia dejonizację oraz dezynfekcję wody, zapewniając tym samym jako jedyny system początkową terapię Shock znaną z tabletek Citrisil. Oba systemy zapewniają bezpieczne, efektywne i nieprzerwane uzdatnianie wody, a także nie niosą ze sobą ryzyka pozostawienia żrących środków chemicznych w instalacjach wodnych. Nie wymagają żadnego źródła zasilania, są całkowicie bezobsługowe, bezpieczne dla pacjenta, nie wchodzi w reakcję z żadnymi materiałami używanymi w stomatologii. Zadaniem tych filtrów jest oczyszczenie wody do poziomu ok. 10 CFU/ml. Okres działania takich filtrów wynosi mniej więcej rok, jednakże na długość działania filtru wpływa zarówno jakość, jak i twardość wody miejskiej, a także ilość wody zużywanej w gabinecie. Średnia ilość wody zużywanej w gabinecie w ciągu roku określono na 240 l i średnio na tyle wystarczają zainstalowane filtry. Istnieją odpowiednie wskaźniki testowe, które potwierdzają, czy kartridż działa prawidłowo, czy może jest już czas na jego wymianę. Na stronach producen-

tów, np. [WWW.sterisil.com](http://WWW.sterisil.com), można znaleźć filmy instruktażowe, w jaki sposób zainstalować prawidłowo kartridż do systemu wodnego jednostki stomatologicznej, jednakże warto skorzystać z pomocy serwisanta przy instalacji tego filtru. Tabela 1. porównuje kilka omawianych produktów – łatwo zauważyć różnice pomiędzy nimi. Na końcu tabeli znajduje się informacja o średnim koszcie użycia preparatu. Dane zostały opracowane dzięki uprzejmości firmy Equadent.

### JAK KONTROLOWAĆ, CZY NASZA WODA JEST CZYSTA

W 2017 r. w niektórych rejonach kraju Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny odpowiadający za nadzór sanitarny nad podmiotami wykonującymi działalność leczniczą rozsyłał „zalecenia”, które raczej powinno się traktować jako materiały edukacyjne dla stomatologów dotyczące jakości wody przepływającej przez system wodny jednostek stomatologicznych. W materiałach tych można wyczytać wiele ciekawych informacji, niektóre z nich warte są także cytowania i warto się z nimi zapoznać. Wytyczne opierają się na art. 1 ustawy z 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji

Sanitarnej (Dz. U. z 2015 r., poz. 1412, z późn. zm.) o możliwości:

- wykonywania raz w roku badań jakości wody z urządzeń dentystycznych unitu stomatologicznego (woda z końcówek stomatologicznych, skalera, strzykawko-dmuchałki itp.) w zakresie wskaźników mikrobiologicznych: bakterie gr. *Coli*, *E. coli*, paciorkowce kałowe, *Pseudomonas aeruginosa*, ogólna liczba mikroorganizmów w temp. 22°C oraz bakterie z rodzaju *Legionella*,
- uzupełnienia w procedurach higienicznych zasad dotyczących dezynfekcji i mycia sprzętu medycznego wpisów dotyczących przeprowadzania i przebiegu/sposobu wykonywanej dezynfekcji unitów stomatologicznych, w tym systemów wodnych unitu itp.

Sanepid w tych pismach wskazuje na możliwość prowadzenia monitoringu wewnętrznego i kontrolowanie stanu higieny systemów wodnych jednostek stomatologicznych, co powinno być odnotowane podczas wykonywania kontroli wewnętrznych. Warto przypomnieć, że to kierownicy podmiotów leczniczych i inni udzielający świadczeń zdrowotnych są zobowiązani do podejmowania działań zapobiegających szerzeniu się zakażeń i chorób zakaźnych, w szczególności obejmujące opracowanie wdrożenia i nadzór nad procedurami zapobiegającymi zakażeniom i chorobom zakaźnym, w tym dekontaminacji urządzeń (art. 11 ust. 1 pkt 3 ustawy z 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (Dz. U. z 2016 r., poz. 1866 z późn. zm.). W związku z powyższym zaleca się, aby jednostki dentystyczne były poddawane okresowej dekontaminacji (mycie, dezynfekcja sprzętu i powierzchni, systemów wodnych i ssących) z uwzględnieniem liczby przyjmowanych pacjentów (im więcej pacjentów, tym częstsza dekontaminacja).



Zdj. 8



Zdj. 9

Wielkopolska Izba Lekarska w piśmie skierowanym do Wielkopolskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektoratu Sanitarnego z 30 marca 2017 r. zwróciła uwagę że rozporządzenie wykonawcze do art. 13 ust. 2 tej ustawy nakłada na prowadzących podmioty lecznicze i praktyki zawodowe obowiązek prowadzenia kontroli wewnętrznych w obszarze realizacji działań zapobiegających szerzeniu się zakażeń i chorób zakaźnych. W ramach tego obowiązku prowadzący gabinety opracowują procedury służące eliminacji ryzyka zakażeń, wdrażają je i monitorują ich skuteczność. Systematyczne prowadzenie działań zapobiegających się szerzeniu zakażeń dokumentują w postaci okresowej kontroli wewnętrznej. Odnosząc się do racjonalności badania wody, należy stwierdzić, że wynik będzie ewidentnie związany z tym, w którym momencie zostanie pobrana próbka. Jeśli pobranie nastąpi po standardowym

lub tym bardziej szczególnie obfitym zabieg „higienizacji” systemu przewodów jednostki, wynik będzie zapewne zadowalający (o ile zadowalający jest stan wody dostarczanej do budynku, na co prowadzący gabinet nie ma żadnego wpływu). Nie sposób z jednego badania przeprowadzanego raz w roku, na którego wynik dodatkowo można w łatwy sposób wpłynąć, wysnuć wniosek, czy przyjmowani dzień po dniu przez resztę dni w roku pacjenci cieszą się tym samym standardem czystości wody w jednostce stomatologicznej. Jak słusznie zauważyli przedstawiciele WIL, badanie to może więc w żaden sposób nie odzwierciedlać prawidłowości przeprowadzania wdrożonej procedury czyszczenia instalacji wodnej jednostek stomatologicznych. Będzie czynnością pozorną, a do tego kosztowną. Na razie nie ma podstaw prawnych, aby nakładać na podmioty lecznicze i praktyki zawodowe takiego obowiązku.



Tabela 1.

Nazwa	E20	Citrisil
Producent	Germiphene	Sterisil
<b>Czynnik aktywny</b>	Stabilizowany nadtlenek wodoru	Srebro, kwas cytrynowy
<b>Sposób aplikacji</b>	ciągła	ciągła
<b>Rodzaj</b>	płyn gotowy do użycia	tabletki
<b>Wskazania</b>	Butelka o poj. 700 ml: dodaj 1 użycie pompki E20 do butelki z wodą. Butelka o poj. 2 l: dodaj 3 użycia pompki E20 do butelki z wodą. Dodaj wody destylowanej lub wody z kranu do pełna i podłącz butelkę do unitu	Dodaj 1 tabletkę po każdym napełnieniu butelki. Dostępne 2 rodzaje: na butelki o poj. 750 ml oraz 2 l. Napełnij wodą podłącz do unitu, rozpuść w kubeczku i wlej do butelki. Miej pewność, że butelka uległa całkowitemu rozpuszczeniu. Dostępna wersja przezroczysta i niebieska (barwi wodę na niebiesko w celu identyfikacji poziomu płynu)
<b>Wskazania dla środka oczyszczającego – terapia Shock</b>	W celu wykonania terapii czyszczenia dogłębnego przewodów unitu tzw. Shock, przygotuj w kubeczku 1 pompkę preparatu E20 do 100–150 ml wody. Usuń pozostałości płynu z butelki unitowej i napełnij ją wcześniej przygotowanym roztworem. Usuń końcówki z przewodów. Umieść przyłącza w spluwacze i przepuść wodę przez rękaw unitu przez 2–3 minuty. Pozostaw środek czyszczący w przewodach na noc. Rano usuń butelkę i opróżnij ze środka czyszczącego. Uzupełnij butelkę środkiem E20 do codziennego użycia (1 pompka na jednolitrową butelkę). Zamocuj ponownie butelkę do unitu i przepuść przez rękaw unitu wodę przy odłączonych końcówkach przez 2–3 minuty. Oczyszczanie Shock wykonaj: (1) przed pierwszym użyciem E20 (2) 1 x na miesiąc lub w razie potrzeby (3) kiedy unit nie był w użyciu przez 4 lub więcej dni, a przewody pozostawione bez wody ze środkiem czyszczącym. Procedurę oczyszczania należy wykonywać najlepiej pod koniec dnia	Sterisil rekomenduje wykonanie terapii Shock raz na każde 20 tabletek zwykłych lub raz w miesiącu. Używaj pomarańczowych tabletek Shock dla oczyszczania nocnego przewodów wodnych unitu. Jeśli właśnie wykonałeś oczyszczanie tabletką Shock, oczyść przewody, przepłukując je wodą, aż zniknie pomarańczowy kolor wody. W opakowaniu zawsze znajduje się 20 tabletek do codziennego stosowania oraz jedna tabletki typu Shock. Czytaj instrukcję!
<b>Rozmiar opakowania</b>	250 ml wystarcza na 166 napełnień butelki 1 l (do 6 miesięcy) lub 56 napełnień butelki 2 l	1 pudełko zawiera 20 tabletek do codziennego użycia i 1 tabletkę czyszczącą Shock

ICX	Sterisil Straw	Dentapure
A-dec	Sterisil	MRLB International/Crosstex
Nadwęglan sodu, azotan srebra, kationowe powierzchniowo czynne środki	Jonizowane srebro, kwas cytrynowy	Elementarny jod
ciągła	ciągła	ciągła
tabletki	kartridż – słomka	kartridż – słomka
Dodaj 1 tabletkę po każdym napełnieniu butelki. Dostępne 2 rodzaje: na butelki o poj. 750 ml oraz 2 l. Napełnij wodą i podłącz do unitu, odczekaj 120 s, aż tabletki się rozpuści, zanim rozpoczniesz korzystanie z wody. Miej pewność, że butelka uległa całkowitemu rozpuszczeniu	Zakładany na rurkę pobierającą wodę z butelki unitowej. Zmieniaj co 90 dni (60 l wody) lub 365 dni (240 l wody). System bezobsługowy	Zakładany na rurkę pobierającą wodę z butelki unitowej. Zmieniaj co 365 dni lub co 240 l wody lub gdy ilość jodu w wodzie spadnie poniżej 0,5 ppm. System bezobsługowy
A-dec rekomenduje wykonywanie czyszczenia dogłębnego unitu tzw. Shock przed pierwszym użyciem tabletek. Po pierwszym użyciu oczyszczaj przewody wodne za każdym razem, gdy rezultat testów wody wskaże na poziom bakterii wyższy niż dla poziomu jakości działania wody. Używaj środka zarejestrowanego w USA przez agencję ochrony środowiska EPA. Jeśli gabinet mieści się poza USA, skontaktuj się z autoryzowanym dealerem A-dec celem rekomendacji odpowiedniego produktu. Po wykonaniu czyszczenia terapią Shock, stosuj 1 tabletkę ICX na 1 butelkę. Wykonaj procedurę czyszczenia pod koniec dnia. Opakowanie ICX nie zawiera w zestawie tabletek do terapii Shock. Rekomendujemy użycie preparatu E20 lub tabletek Citrisil Shock, które należy dokupić dodatkowo. Czytaj instrukcję!	Po jej zainstalowaniu nie jest wymagany monitoring ani protokół czyszczenia Shock. Słomka działa przez 90 dni (60 l) lub 365 dni (240 l). Należy notować, ile litrów wody (butelek) zostało zainstalowanych do słomki	Po jej zainstalowaniu nie jest wymagany monitoring ani protokół czyszczenia, by spełnić wymóg dla jodu mniej niż 500 jednostek tworzących kolonie bakterii na ml. Paski testowe: można używać pasków testowych, aby weryfikować odpowiednie poziomy (wyższe niż 0,5 ppm) uwalniania jodu. Powinny być używane jedynie w celu sprawdzenia poziomu jodu obecnego w przewodach wodnych unitu i nie mogą być używane do mierzenia obecności jednostek tworzących kolonie (CFU). Crosstex rekomenduje monitorowanie poziomu jodu co 11 miesięcy, albo kiedy zbliża się poziom wykorzystywanych 240 l wody, by zapewnić, że poziom jodu nie spadł poniżej 0,5 ppm
50 tabletek w opakowaniu na 700 ml, 50 tabletek w opakowaniu na 2 l. Brak tabletek Shock, należy je dokupić osobno	1 kartridż – słomka (zawiera w sobie okresowe terapie typu Shock)	1 kartridż – słomka

Nazwa	E20	Citrisil
Producent	Germiphene	Sterisil
<b>Unikalne cechy</b>	Pompka do łatwego dozowania. Bez mieszania, bez oczekiwania na rozpuszczenie tabletki. Produkt 2 w 1 używany dla codziennego utrzymania wody i dla okresowego, dogłębnego oczyszczania Shock (większe stężenie preparatu). Płyn całkowicie rozpuszczony w wodzie. Pacjenci nigdy nie poczują w ustach pozostałości nierozpuszczonej tabletki. Nigdy nie dojdzie do zatkania przewodów wodnych unitów przez nierozpuszczoną tabletkę	Tabletki pakowane pojedynczo. Bez mieszania, bez bałaganu. Niebieska tabletką pozostawia zabarwienie wody dla łatwiejszej wizualizacji poziomu płynu. Biała tabletką jest bezbarwna. Opakowanie zawiera 1 tabletkę Shock. Opakowanie wystarcza średnio na miesiąc
<b>Trwałość</b>	24 miesiące	12 miesięcy
<b>Średni koszt użycia</b>	1,50 zł – najtańszy w użyciu	3,45 zł (1 l) – 3,95 (2 l)

Kliniczny monitoring jakości wody w gabinecie może zapewnić, że procedury są prawidłowo wykonane i że urządzenia działają zgodnie z zaleceniami producenta. Monitorowanie to także bezpieczeństwo dla pacjenta oraz personelu medycznego. Zazwyczaj nie ma potrzeby określania specyfikacji konkretnych mikroorganizmów, chyba że prowadzi się badania nad wodą lub jednostką chorobową oporną na leczenie.

### CZY SĄ NA RYNKU TESTY DO SAMOCZYNNEGO WYKONANIA BADANIA WODY Z JEDNOSTKI STOMATOLOGICZNEJ?

Innym sposobem zbadania jakości wody w systemach jednostkowych z pominięciem badań laboratoryjnych jest zastosowanie testów E/ONE lub E/Line. Każdy z nich nieco różni się od drugiego, ale mogą być wykonywane we własnym zakresie. Inną sprawą jest to, czy

takie testy będą akceptowane przez Sanepid w przypadku kontroli, czy też nie, jednakże lepiej jest zrobić coś w tym kierunku, niż nie zrobić nic.

Test E/One (Germiphene) to prosty test, dzięki któremu można określić, czy jakość wody z jednostki stomatologicznej jest dobra, zadowalająca, czy wymaga podjęcia szybkich kroków celem oczyszczenia dogłębnego systemu wodnego. Jest to oczywiście test poglądowy, a nie szczegółowy, jednakże w przypadku wykrycia nieprawidłowości będzie można w porę zareagować na problem. Test sygnalizuje bowiem problem, o którym prowadzący gabinet może nie mieć pojęcia. Test E/One jest jedynym testem pozwalającym na wykrycie bakterii, biofilmu oraz grzybów, w tym także bakterii *Legionella* oraz *Mycobacterium abscesses*. Opakowanie zawiera w sumie 12 testów (9 naczynek T-Cups, 9 fiolek próbnych i 3 fiolek kontrolne). Należy pobrać próbkę wody do specjalnego naczynia, tzw. T-CUP (w zestawie), które składa się z 2 części (górnej i dolnej). Do części

dolnej pobiera się próbkę ok. 30 ml wody z jednostki stomatologicznej (strzykawko-dmuchawka, turbina lub skaler), następnie należy dokręcić część górną celem skompresowania wody i przelania się do jej górnej części. Po przelaniu się wody do górnej części naczynia T-CUP, w dolnej części naczynia pozostanie ok. 10 ml wody i tę właśnie wodę należy wlać do fiołki, zamknąć ją korkiem i zgnieść tak, aby ampulka w fiołce uległa pęknięciu i zmieszana się z wodą pobraną do badania. Jeżeli w gabinecie jest ciepłarnia, należy włożyć do niej fiołkę na 24 godziny (w temp. 37°C). Jeżeli gabinet nie dysponuje ciepłarnią, powinno się odstawić fiołkę na 72 godziny w temperaturze pokojowej. Po tym czasie należy ocenić zabarwienie fiołki, które daje łatwe do zinterpretowania informacje. Kolor różowy oznacza, że woda jest czysta (poniżej 100 CFU/ml), kolor purpurowy oznacza, że woda jest zanieczyszczona (przedział 100–500 CFU/ml), kolor przezroczysty – że woda jest bardzo zanieczyszczona (> 500 CFU/ml).

ICX	Sterisil Straw	Dentapure
A-dec	Sterisil	MRLB International/Crosstex
Tabletki pakowane pojedynczo. Bez mieszania, bez bałaganu. Wrzucić, rozpuścić i używać. Wada – brak tabletki Shock – należy ją dokupić osobno, aby tabletki ICX działały prawidłowo	Brak konieczności codziennej obsługi, monitorowania, przeprowadzania okresowych czyszczeń. Redukuje ryzyko ludzkiego błędu. W niezależnych testach ADA kartridż wykazał niższą od 100 CFU/ml (liczbę jednostek tworzących kolonie bakterii na ml). Nie obniża pH wody w systemie unitu, dzięki czemu zapobiega korozji. Nie trzeba używać terapii Shock, gdyż jest ona wbudowana w słomkę	Brak konieczności codziennej obsługi, monitorowania, przeprowadzania okresowych czyszczeń. Redukuje ryzyko ludzkiego błędu. W niezależnych testach ADA kartridż wykazał niższą od 100 CFU/ml (liczbę jednostek tworzących kolonie bakterii na ml). EPA wykazało liczbę niższą niż 200 jednostek tworzących kolonie bakterii na ml
20 miesięcy	36 miesięcy	60 miesięcy
3,20 zł (1 l) – 4,50 zł (2 l) + koszt wykonania terapii Shock	279 zł/90 dni (60 l) lub 750 zł/rok (240 l)	750 zł/rok (240 l)

REKLAMA

# Zadbaj o **CZYSTĄ WODĘ** w unicie



## E2O

gotowy płyn do użycia do dezynfekcji systemów wodnych w unicie

- 2 w 1 - czyszczenie codzienne i terapia Shock w jednym płynie,
- bezpieczny dla preparatów, sprzętu,
- nie zapycha przewodów,
- nietoksyczny, niealergizujący,
- bezpieczny dla gumy,
- bez zapachu, koloru, smaku, naturalne pH,
- wystarcza do 166 butelek (1L), 56 butelek (2L),

tylko **1,5 zł**  
na butelkę

**GERMIPHENE.**



## Citrisil

rozpuszczalne tabletki

- 1 tabletkę na 1 butelkę wody dest.,
- nie obniża pH wody, zapobiega korozji,
- bezbarwne lub niebieskie,
- **Citrisil Blue** posiada absorbent UV, zmniejszający ryzyko powstania osadów, oraz daje niebieski odcień wody,
- **Citrisil Shock** (supermocny) przeznaczony jest do stosowania 1 x na 20 tabletek (1 x w m-cu),
- do butelek o poj. 0,7L i 2L,



**3,45 zł**  
na butelkę



## Sterisil Straw

bezobsługowy system zakładany do butelki unitu

- dezynfekuje przez 90/365 dni,
- nie zawiera oksydantów, chloru, jodiny,
- wbudowana terapia Shock,
- zatwierdzone przez ADA, EPA,
- posiada znak CE,
- pasuje do każdej butelki,



i inne preparaty na:

Innym testem jest test E/Line (Germiphene). W tym wypadku do dyspozycji mamy 2 fiołki, niebieską (do wykrywania bakterii i grzybów) i żółtą (do wykrywania bakterii *E. coli* oraz paciorkowców kałowych). Do obu fiołek należy pobrać próbkę wody i odstawić do ciepłarni w temp. 37°C ±2°C na 24 godziny ±4 godziny. Rezultaty także interpretuje się na podstawie koloru wody w fiołce w porównaniu z wartościami referencyjnymi. W wypadku testu E/Line sprawdzi się zanieczyszczenie wody na poziomie 200 CFU/ml. Test wykrywa bakterie, grzyby, a także *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella*, *E. coli*, *faecal coliform*. Opakowanie zawiera w sumie 6 pełnych testów (12 fiołek – 6 testów na bakterie i grzyby oraz 6 testów na *E. coli* i *faecal coliform*).

Wodę powinno się testować przynajmniej raz na 6 miesięcy, aby w przypadku wykrytych nieprawidłowości podjąć odpowiednie kroki w celu eliminacji zanieczyszczeń, zanim dojdzie do jakiegogoś zakażenia lub wykryje je Sanepid.

## NOWE WYTYCZNE W SPRAWIE DEKONTAMINACJI WODY W UNITACH STOMATOLOGICZNYCH

Poniżej zamieszczono najważniejsze informacje opracowane przez Sanepid dotyczące utrzymania czystej wody w systemach wodnych jednostki stomatologicznej:

- przed rozpoczęciem usługi medycznej każdego dnia należy usunąć wszystkie końcówki z jednostki stomatologicznej i przepuścić przez system wodę przez około 2–3 minuty;
- należy używać wody przeznaczonej do celów medycznych, demineralizowanej lub destylowanej;
- pojemnik na wodę zasilającą jednostkę powinien być wykonany z materiału dopuszczonego do kontaktu

z wodą przeznaczoną do spożycia (atest NIZP PZH);

- każdorazowo po opróżnieniu pojemnika należy dokładnie go umyć przy użyciu detergentu, wypłukać i poddać dezynfekcji (zabiegi dezynfekcyjne najczęściej przeprowadza się z użyciem związków na bazie chloru, można też stosować inne biocydy, np. kwas nadoctowy, który rozkłada się do kwasu octowego, nieszkodliwego dla pacjentów, sprzętu i środowiska; bakterie nie wytwarzają oporności na kwas nadoctowy);
- pojemnik należy umieszczać w jednostce w taki sposób, aby nie spowodować jego wtórnego zanieczyszczenia (aby do wewnętrznego obiegu wody nie przedostały się szczepy bakterii, które zwykle kolonizują na powierzchni skóry *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*); czynność tę powinno się wykonywać w jednorazowych rękawiczkach;
- nie należy stosować wody destylowanej przeterminowanej (termin ważności ok. 36 miesięcy od daty produkcji) lub przechowywanej niezgodnie z zaleceniami producenta (produkt przechowywać w suchym i chłodnym miejscu, w temperaturze od 0–20°C);
- demineralizatory (destylarki) używane w gabinetach należy poddawać okresowym przeglądom technicznym zgodnie z zaleceniami producenta; po każdym pacjencie należy uruchomić turbinę na 20–30 sekund na pełnych obrotach w celu usunięcia resztek wody i powietrza, które mogły pozostać wewnątrz turbiny po pacjencie;
- w przypadku jednostki zasilanej wodą z wodociągów należy właściwie zabezpieczyć przyłącze do jednostki, zgodnie z zaleceniem producenta; warto wspomnieć, że badania jakości wody wykonują laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej oraz inne o zatwierdzonym przez organy PIS systemie

jakości badań (wykaz laboratoriów znajduje się na stronie: <http://wsse-poznan.pl/index.php/prowadzimy-nadzor/111-oddzial-higieny-komunalne>);

- urządzenia dentystyczne jednostki należy poddawać okresowej dezynfekcji (częstotliwość uzależniona od pracy jednostki stomatologicznej – liczby obsługiwanych pacjentów; w przypadku dużej liczby pacjentów należy zwiększyć częstotliwość dezynfekcji);
- przewody giętkie doprowadzające wodę do strzykawki wodno-powietrznej powinny być płukane strumieniem wody i okresowo płukane środkiem dezynfekcyjnym;
- warto zapobiegawczo w niektórych instalacjach wodnych dodatkowo zamontować urządzenia przepływowe UV;
- w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy podjąć działania naprawcze (przeprowadzić dezynfekcję chemiczną jednostki) i przeprowadzić kontrolę jakości wody w jednostce (w zakresie bakteriologicznym);
- ze względów bezpieczeństwa zabiegi dezynfekcyjne muszą być zawsze zakończone procesem płukania prowadzącym do zaniku środka dezynfekcyjnego. W czasie prowadzenia dezynfekcji nie należy przyjmować pacjentów.

Należy pamiętać o opracowaniu procedury dekontaminacji przewodów wodnych w jednostce stomatologicznej i uwzględnieniu jej podczas okresowej kontroli wewnętrznej. Używając konkretnego preparatu, trzeba pamiętać także o posiadaniu odpowiednich kart charakterystyki danego wyrobu. Tego typu wytyczne oraz badania jakości wody w wielu krajach są standardem od wielu lat, do naszego kraju wytyczne te dopiero zostają wprowadzone, co uważam za dobre rozwiązanie zarówno dla nas, lekarzy, jak i dla naszych pacjentów.

**lek. stom. Łukasz Balcerzak**