



**Firma „ELBIOT”<sup>®</sup>**

*mgr inż. Piotr H. Siarkiewicz*

ul. St. Kulczyńskiego 18/4, 02-777 WARSZAWA  
tel. 22 644 47 89, fax 22 644 57 48, kom. 504 008 210  
[biuro@elbiot.pl](mailto:biuro@elbiot.pl) [www.elbiot.eu](http://www.elbiot.eu)

**Warszawa, 28 sierpień 2017.**

*(wersja robocza – powyższa data to data ostatniej wniesionej poprawki lub rozwinięcia tekstu)*

**Uwagi dotyczące stosowania elektrod, akcesoriów  
wraz z materiałami zużywalnymi  
w odniesieniu do  
proponowanych czynności postępowania  
aseptycznego w pracowniach (gabinetach)  
wykonujących badania elektrofizjologiczne ze  
szczególnym uwzględnieniem badań  
powierzchniowych eeg.**

**Definicje.**

Aseptyka to postępowanie mające na celu osiągnięcie jałowości bakteriologicznej zdążającej do stanu aseptyczności, w którym pomieszczenia, środki opatrunkowe, preparaty, narzędzia (dezynfekcja lub sterylizacja), a także ręce operatora (antyseptyka) będą wolne od żywych drobnoustrojów.

Antyseptyka to postępowanie odkażające, mające na celu niszczenie drobnoustrojów na skórze, błonach śluzowych itp.

Dezynfekcja to postępowanie odkażające, mające na celu maksymalne zmniejszenie liczby drobnoustrojów w odkażanym materiale, poprzez niszczenie form wegetatywnych mikroorganizmów. Jednakże nie zawsze postępowanie dezynfekujące potrafi usunąć formy przetrwalnikowe. Zdezynfekowany materiał nie musi być jałowy. Dezynfekcja, w przeciwieństwie do antyseptyki dotyczy przedmiotów i powierzchni użytkowych.

Sterylizacja to postępowanie wyjaławiające mające na celu zniszczenie wszystkich wegetatywnych jak i przetrwalnikowych form mikrobiologicznych. Prawidłowo wysterylizowany materiał jest jałowy tzn, że nie zawiera żadnych żywych drobnoustrojów (także wirusów) oraz innych form przetrwalnikowych.

**Założenia.**

Nie powinniśmy wpadać w przesadę i jednoznacznie i wyraźnie uświadomić sobie, że pomieszczenia, w których mają się odbywać badania elektrofizjologiczne typu

powierzchniowego, z definicji daleko mogą różnić się od pomieszczeń sal operacyjnych lub szpitalnych gabinetów Izb Przyjęć. Dlatego w takim przypadku postępowanie zmierzające do uzyskania podstawowych zadań aseptyki winno być dużo prostsze i łagodniejsze.

### **Postępowanie.**

Po pierwsze - utrzymanie czystości pomieszczenia.

Po drugie - zachowanie czystości osobistej osób wykonujących badania.

Po trzecie - zachowanie zasady antyseptyki i dezynfekcji przed i po badaniu.

Po czwarte - zgodnie z zaleceniami federacji i towarzystw medycznych konieczność stosowania materiałów i specyfików wspomagających samo badanie, które jednocześnie powinny być antyseptykami (np. konserwant pasty elektrodowej, a także czyste srebro z którego muszą być wykonane elektrody).

### **Proponowany czynnik fizyczny.**

Promieniowanie UV z przedziału 210 – 328 nm z najbardziej aktywną falą o długości 256 nm.

Na stronie internetowej <http://www.sterylizator.com.pl> jest prezentowany sterylizator narzędzi AD20.

Stosowanie tego czynnika ma spore znaczenie w Pracowniach EEG, w których przeprowadza się dziennie co najmniej kilkanaście badań, a na wyposażeniu jest tylko jeden zestaw elektrodowy i jeden czepek.

### **Proponowany czynnik chemiczny.**

Diglukonian chloroheksydyny posiada zdolność kumulowania się w naskórku, dzięki czemu wykazuje przedłużone niszczące działanie do około 3 godzin drobnoustrojów bytujących w głębokich warstwach skóry. Także wykazuje wysoką aktywność przeciw tlenowym i beztlenowym bakteriom oraz grzybom, a także inaktywuje szereg wirusów.

W roztworach wodnych przeznaczony jest do użytku zewnętrznego.

Wyżej wspomniany czynnik chemiczny zawierają poniższe polskie preparaty dostępne są w szpitalnych aptekach:

**Manusan** - płyn dezynfekujący do chirurgicznego i higienicznego mycia rąk - dostarczany w butelkach 500ml z pompką dozującą.

**Abacil 5%** - płyn dezynfekujący (do rozcieńczenia) o zapachu fantazyjnym i barwie różowoczerwonej - dostarczany w butelkach 500ml.

**Chlorohexidinum Gluconicum 20%** - płyn dezynfekujący służący do sporządzania roztworów roboczych, bezzapachowy, bezbarwny i przezroczysty - dostarczany w butelkach 500ml.

Na poniższej internetowej stronie producenta podane są zalecane stężenia (rozcieńczenia) dla konkretnych sytuacji.

Producent: Polfa-Łódź SA – <http://www.polfalodz.com.pl>

### **Jedyny w swoim rodzaju z natury rzeczy czynnik fizyko-chemiczny to czyste SREBRO (Ag argentum)**

Znane od czasów starożytnych stosowane do wyrobu naczyń (amfory na wino,

ocet i wodę) sztucców i bicia monet. W tych wyrobach stosowano srebro przede wszystkim ze względu na własności bakteriobójcze. Związki srebra wykazują silne własności toksyczne dla bakterii, wirusów, glonów i grzybów podobnie jak związki ołowiu, miedzi czy rtęci. Związki srebra są znacznie mniej szkodliwe dla ludzi. Po wynalezieniu antybiotyków przestano stosować srebro do celów medycznych. W przeszłości rozcieńczone roztwory azotanu srebra były używane do dezynfekcji. Obecnie znajdują zastosowanie jako środek dezynfekujący i odkażający. Np. sól srebrową kwasu alginowego stosuje się jako środek zapobiegający infekcjom ran i oparzeń. Srebro stosuje się też w nowoczesnych pralkach i toaletach, a ostatnie reklamy telewizyjne przynoszą „odkrywczą wieść” o stosowaniu w kosmetykach koloidów czystego srebra.

Czyste srebro wysokiej jakości zawiera przynajmniej 99,9% metalu zwane jest „trzema dziewiątkami”. Trudna do osiągnięcia jest czystość rzędu 99,999% zwana „pięcioma dziewiątkami”.

Srebro o takich czystościach jest srebrzystobiałym metalem z lśniącem połyskiem. Nie reaguje z czystym powietrzem i destylowaną wodą. Natomiast traci połysk w obecności ozonu. W środowisku siarczków, chlorków srebro przebarwia się tworząc charakterystyczne „nacieki” w odcieniach złota do brunatnej czerni. Dlatego w środowisku zdanym na ciężki przemysł chemiczny zaleca się stosowanie elektrod wykonanych z czystej cyny. Nie zaleca się ołowiu bo sam w sobie jest szkodliwy dla organizmu ludzkiego.

Punktowe pojawianie się zielonych nalotów sugeruje o powstaniu tlenków miedzi mówiących, że jest to stop jubilerski lub techniczny o maksymalnej zawartości srebra 92,5%. Takich materiałów do wyrobu elektrod nie można stosować ponieważ normy techniczne dopuszczają wtrącenia ferromagnetyczne, które stają się, w takim przypadku, niepożądanymi źródłami zakłóceń sygnałów biologicznych (bioprądów).

### **Czynnik praktyczny.**

Stosowanie materiałów gumowych lateksowych i/lub silikonowych do mocowania elektrod w formie siatek czepków i pasów powoduje, że ich dezynfekcja jest szybka i prosta. Gумы lateksowe i silikonowe nie nasiakają wodnymi roztworami, a każde zabrudzenie można zmyć i przepłukać w Manusanie. Bywają czepki elektrodowe z elementami tekstylnymi takimi jak: taśmy rzepowe do zapinania pod brodę, kieszonki skórzane lub skóropodobne na brodę (wzór z ALVAR'a z lat pięćdziesiątych ubiegłego stulecia). Te rozwiązania wcale nie ułatwiają laborantom pracy, ani nie dodają komfortu badania. Wręcz przeciwnie ponieważ nasiąknięte elementy tekstylne płynami z potem pacjenta nie są łatwe, a przynajmniej nie są szybkie w ponownym przygotowaniu do użycia w kolejnym badaniu. Aby dobrze przygotować elementy tekstylne należałoby je wyprać i wysuszyć, poczym w wyżej wspomnianym sterylizatorze poddać je promieniom UV. Natomiast czepki z elementów gumowych po umyciu już w roztworze Manusanu wystarczy strzepnąć by było wrażenie suchości. Tym czynnością nie podlegają elektrody z tekstylną poduszczką ponieważ sam trzon elektrody jeżeli jest wykonany ze srebra o czystości „trzech dziewiątek” to od wewnątrz elektrody następuje samoistna dezynfekcja. Natomiast na zewnątrz, czyli ze skóry pacjenta

mikroustroje nie przedostaną się na powierzchnię elektrody o ile stosujemy odpowiednie preparaty tzn. pastę elektrodową, która w swoim założeniu ma obniżyć oporność elektryczną przejścia elektroda-skóra, a jednocześnie winna być antyseptykiem poprzez odpowiedni dobór konserwantów w stosunku do samej siebie i badanego pacjenta. Znając konserwant w paście, bez obaw taki sam stosujemy do płynu w którym „odpoczywają” elektrody tzn. preparat Abacil w proporcji zgodnie z zaleceniami producenta, czyli POLFY ŁÓDŹ.

### **Uwagi praktyczne (w przygotowaniu).**

Elektrody i artykuły pomocnicze do badań eeg, emg, pw, poligrafii snu, całodobowych badań holterowskich ekg i eeg oraz badań podobnego rodzaju.

Z całą pewnością wiadomo, że żeli poliakrylowych nie wolno stosować w w.w. badaniach ponieważ poliakryle:

- niszczą czyste srebro (rozpuszczając je tworząc bliżej nieokreślone związki chemiczne),
- bardzo szybko rozkładają chlorek srebra (typowe bielenie elektrody) w taki sam sposób jak światło, czy podwyższona temperatura otoczenia już od 30 C,
- nie przenikają przez naskórek tworząc niepożądaną barierę zwiększając oporność elektroda-skóra (precyzując: nie tworzą ośrodka zamiany prądu jonowego, czyli komórkowego na prąd elektronowy, czyli prąd poza organizmem żywym w samym metalu elektrodowym).

### **Rys historyczny dotyczący materiałów elektrodowych.**

Dlaczego elektrody wykonywane przez firmy w państwach tzw. demoludach innymi słowy państwach byłego Układu Warszawskiego, czyli typu komunistycznego nie mogły być produkowane z czystego, a w zasadzie z żadnego srebra. Wyroby srebrne z poza sfery wojskowej, jubilerskiej lub fotograficznej stanowiły czynnik kryminogenny. I dlatego Firma Medicor (Węgry) wytwarzała elektrody ze stopów miedzi poczym je srebrzyła lub złociła. Firma TUR z NRD produkowała ze stopu miedziowo-niklowego zwanego „nowym srebrem”. Polski aparat EEG w drugiej połowie lat siedemdziesiątych u.w. był posiłkowany elektrodami szwedzkimi firmy ELEMA później węgierskimi, bo ktoś dopatrył się, że elektrody szwedzkie są właśnie z czystego srebra próby „0”, czyli 99,9%Ag i dla świętego spokoju, a w zasadzie komunistycznego, zaczęto kupować je od firmy MEDICOR. Cały zachód (Alvar - Francja, Galileo - Włochy, wspomniana ELEMA - Szwecja, SLE – Anglia, KAISER – Dania, BIESKE - Austria), a także dwie firmy amerykańskie jak GRASS i BECKMAN oraz TOSHIBA – Japonia produkowały do swoich aparatów EEG i EMG nie tylko elektrody z czystego srebra, ale także w miarę potrzeb fizyko-chemicznych ze stopów irydowo-platynowych (badania inwazyjne) i złota (ERG). Stosowanie złota w elektrodach eeg przez firmę GRASS i MEDICOR wynikało prawdopodobnie raczej z niewiedzy, a być może z chęci nadania swoim produktem pewnego rodzaju prestiżu, co w większości firm europejskich nie znalazło żadnego odzwierciedlenia.

## **Podsumowanie.**

Zachowanie zasad antyseptyki i dezynfekcji przed i po badaniu jest z pozoru *znane i bezdyskusyjne*. Jednakże istnieje kilka aspektów, których nie brało się i nadal prawdopodobnie nie chce się brać pod uwagę, bo są one zbyt błahe zwyczajowo lub konieczne z punktu widzenia konstrukcyjno-technicznego.

Stosowanie elektrod wykonanych ze srebra zmusza do szukania takiego producenta, który w specyfikacji technicznej określa stopień czystości tegoż srebra, aby zapewnić samoistną dezynfekcję. Jeżeli zastosowano do wytworzenia elektrod srebro o minimalnej czystości 99,9% to zapewne wszyscy moi znajomi wiedzą, że takich elektrod nie trzeba dezynfekować. Wystarczy po każdym badaniu przepłukać w soli fizjologicznej z dodatkiem Manusanu, by usunąć raczej pozostałości potu ze skóry pacjenta niż jakieś drobnoustroje. W przypadku elektrod srebrnych z poduszczką tekstylną (ircha, gaza, tetra) zachowanie dezynfekcji wymaga dodania jeszcze jednej czynności. Elektrody takie po badaniu oczywiście także trzeba przepłukać w soli fizjologicznej z dodatkiem Manusanu. Po czym cały komplet elektrod przez co najmniej kwadrans powinien „odpoczywać” przez w pojemniku w roztworze zagęszczonej soli fizjologicznej (około 6%). W związku z tym wskazany jest by Pracownia EEG posiadała co najmniej dwa komplety elektrod by nie tworzyć niepotrzebnych przestojów.

## **Uwaga!**

Elektrod tekstylnych nie można moczyć w samym wodnym roztworze z dodatkiem Abacil 'u ponieważ takie elektrody będą coraz gorzej przewodzić, a oporność będzie rosła. Fale eeg będą „zaszumiane” i coraz częściej pojawiać się będą artefakty. Taka sytuacja zaistnieje ponieważ w wodnym roztworze Abacil 'u nie ma nośnika prądu jakim jest chlorek sodu ( NaCl ), który wraz H<sub>2</sub>O tworzy sól fizjologiczną.

**Wobec tego nie wolno dezynfekować elektrod w roztworach nie zawierających NaCl cz.d.a. (sól fizjologiczna) lub soli kuchennej warzonej no i oczywiście niejodowanej.**

## **Uwagi końcowe.**

Wobec faktu iż producenci starają się trzymać w tajemnicy swoje szczegółowe rozwiązania techniczne to artykuł ten nie może stanowić ogólnej instrukcji postępowania aseptycznego w pracowniach elektrofizjologicznych. Stwierdzenia w tym artykule dotyczą w stu procentach wyrobów Firmy ELBIOT®.

**Z tegoż to powodu każda firma dostarczająca materiały i elektrody do badań elektrofizjologicznych winna opracować pod kątem własnych wyrobów tok postępowania aseptycznego!**

Autor:

mgr inż. Piotr H. Siarkiewicz