

## Środki odkażające

Podstawowe pojęcia:

sterylizacja	dezynfekcja	antyseptyka= odkażanie
zabicie wszystkich form wegetatywnych i przetrwalnikowych drobnoustrojów	zabicie form wegetatywnych	zabicie form wegetatywnych
	powierzchnie nieożywione	powierzchnie ożywione - skóra, błony śluzowe
	środki szkodliwe dla tkanek ludzkich	środki bezpieczne dla człowieka

Środki odkażające (antyseptyczne) muszą być bezpieczne dla tkanek człowieka i ich zadaniem jest przede wszystkim zabicie form wegetatywnych drobnoustrojów.

### Halogeny

Mechanizm działania: uwalnianie wolnego halogenu (chloru/jodu/bromu/fluoru) tworzącego związki kowalencyjne z grupami sulfhydryłowymi białek

Przykłady:

1) związki chloru - działanie szybkie i krótkotrwałe

- szerokie spektrum aktywności (wirusy, w tym HBV, większość bakterii, w tym formy wegetatywne), niektóre grzyby
- stosowane przede wszystkim jako środki dezynfekujące
- roztwory muszą być przygotowywane *ex tempore*
- inaktywowane przez materiał organiczny (zabrudzenia krwią, śliną)
- roztwory wykazują działania korodujące na metale

chloramina – roztwory 0,05-0,25% – środek odkażający do płukania j. ustnej

podchloryny – roztwór 5,25% podchlorynu sodowego - środek dezynfekujący

2) związki jodu

Jodyna (alkoholowy roztwór jodu + jodek potasu), roztwory wodne, jodofory

Działanie: bakterio-, wiruso-, grzybobójcze, również formy przetrwalnikowe

→ aktywność nie jest zmniejszana przez obecność materii organicznej

→ Płyn Lugola – wodny roztwór jodu; 2.5% roztwory jodyny – aplikacja na skórę przed zabiegami, jodofory – związki jodu w połączeniu z polimerami – bez zapachu, mniej przebarwień, powolne uwalnianie np. z poliwinylpirolidonem (powidon)

Działania niepożądane halogenów: przebarwienia skóry, reakcje z nadwrażliwością. Stosować wyłącznie na nieuszkodzoną skórę.

Najbardziej efektywne halogeny to związki chloru i jodu. Związki zawierające brom i fluor praktycznie nie stosowane. Ze względu na inaktywację przez materiał organiczny konieczność wcześniejszego oczyszczenia powierzchni.

Płyn Lugola – 1,0g jodu, 2,0g jodku potasu 97,0g wody

Jodofory zawierają stosunkowo niskie stężenia jodu; mniej drażniące dla skóry w porównaniu do jodiny; aby uzyskać ich pełną aktywność należy pozostawić na skórze do wyschnięcia.

## Aldehydy

Mechanizm działania = alkilacja białek, tworzenie wiązań krzyżowych. Efektywność – bakterie, w tym prątki gruźlicy, wirusy, grzyby, formy przetrwalnikowe. Aktywność nie zmniejsza się w obecności materii organicznej. Aldehydy nie wykazują działania korodującego na metal, plastik, gumę.

Powtarzalna ekspozycja na glutaraldehyd = nadwrażliwość, uszkodzenia skóry

Glutaraldehyd - do stosowania wyłącznie w dobrze wentylowanych pomieszczeniach jako środek do zimnej sterylizacji (2-3% roztwory)

Formaldehyd – obecnie rzadko stosowany, dość wolne działanie; 10% roztwory (formalina) do przechowywania tkanek; UWAGA – zatrucia! Opary formaldehydu drażniące dla spojówek i górnych dróg oddechowych; po wypiciu martwica błony śluzowej przewodu pokarmowego;

## Alkohole

Mechanizm działania: denaturacja białek – działanie bakteriobójcze → efektywne stężenie 50-70% - szybkie działanie (minuty). Nieskuteczne wobec form przetrwalnikowych i większości wirusów, ale aktywne również wobec *Mycobacterium tuberculosis*, lipofilnych wirusów;

Zastosowanie: środki odkażające do mycia rąk i powierzchni. Obecność materiału biologicznego zmniejsza wyraźnie aktywność alkoholi

Alkohol etylowy, izopropylowy

Działanie wysuszające skórę można zmniejszyć przez dodatek emolientów.

## Związki fenolowe

Mechanizm działania - uszkodzenie ścian i błon komórkowych, inaktywacja enzymów; aktywne w obecności materii organicznej.

Krezol – mieszanina trzech izomerów metylfenolu; lizol = mieszanina krezolu z detergentami.

Eugenol – składnik olejku goździkowego, właściwości przeciwbólne, słabe działanie przeciwbakteryjne – zastosowanie w stomatologii.

Tymol – płyny do płukania jamy ustnej.

Triskolan – bakterio- i grzybobójczy; 0,3% roztwory składnik mydeł, płynów do płukania j.ustnej.

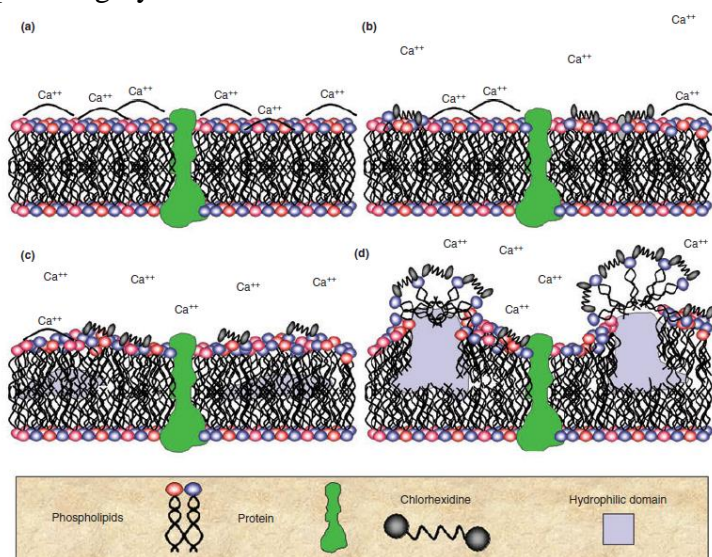
Heksachlorofen (2,2'-metyleno-bis[3,4,6-trichlorofenol])

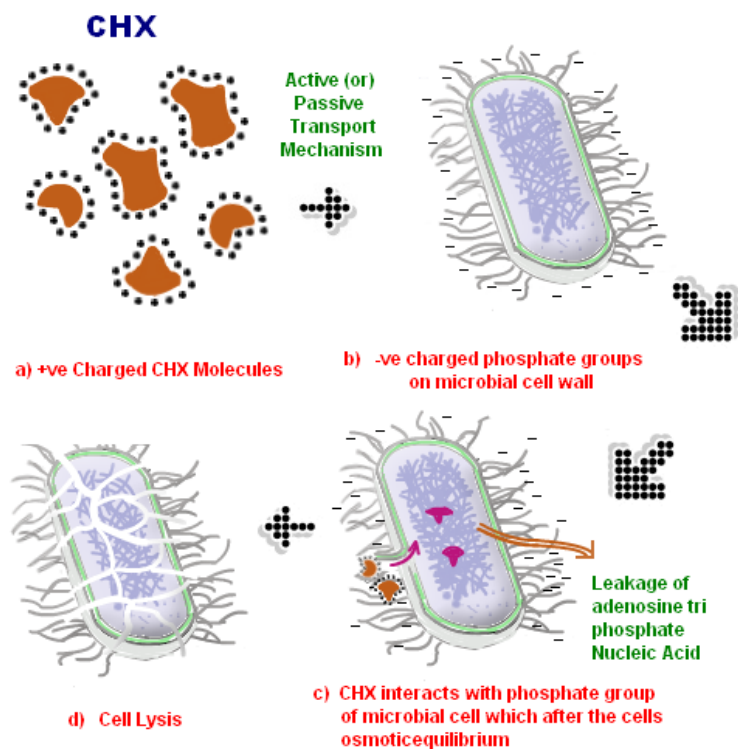
Środek dezynfekujący - bardzo skuteczny wobec bakterii Gram-dodatnich w połączeniu z detergentami.

Skuteczny środek odkażający skórę (do mycia rąk przed zabiegami chirurgicznymi), neurotoksyczny dla dzieci.

Parachlorometaxylenol (PCMX)

Antyseptyk do mycia rąk – głównie bakterie Gram-dodatnie; skuteczny wobec *Pseudomonas*, działanie przeciwrzybicze.





### Bis-biguanidy

Mechanizm działania – wiązanie z grupami anionowymi białek powierzchniowych → zwiększenie przepuszczalności błony komórkowej; w wyższych stężeniach denaturacja białek cytoplazmatycznych. Z uwagi na kationowy charakter cząsteczki wiążą się z hydroksyapatytami zębów.

**Chlorheksydyna** – aktywna przede wszystkim przeciwko wegetatywnym formom bakterii Gram-dodatnich, mniej Gram-ujemnym, niektórym wirusom. Dezaktywowana przez materiał organiczny.

Zastosowanie; 4% roztwór – przechowywanie sterylnych narzędzi; 0.2% roztwór – stomatologia; 0.5%, 1%, 4% roztwory w alkoholu izopropylowym – środek antyseptyczny w chirurgii.

Działania niepożądane: żółto-brązowe przebarwienie zębów i języka, tworzenie kamienia nazębnego; gorzki smak, zaburzenia smaku.

**Dichlorowodorek oktenidyny - Oktenidyna** jest substancją kationowo czynną. Wykazuje szerokie spektrum bakterioobójcze przeciw bakteriom Gram-ujemnym, Gram-dodatnim w tym MRSA. Oktenidyna działa również przeciwko wirusom i grzybom. Takie działanie wynika m.in. z interakcji ze strukturami ściany i błony komórkowej tych organizmów. Ostatecznie powoduje ono lizę i śmierć komórki.

Przykładowe preparaty: Octenisept (płyn na skórę: dichlorowodorek oktenidyny 0,1g + fenoksyetanol 2,0g/100,0g płynu); Octenilin (żel na rany, płyn do irygacji).

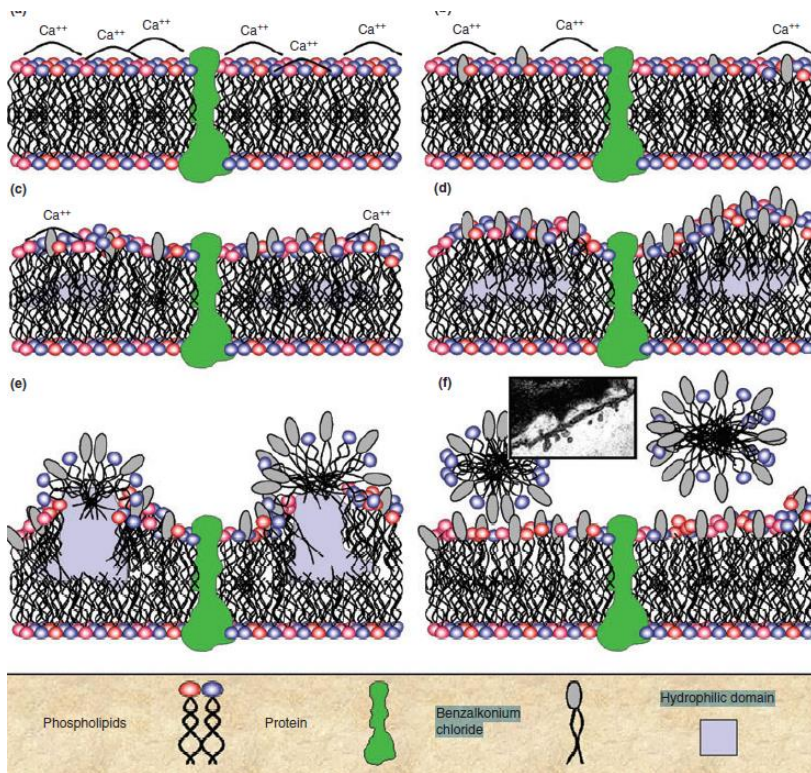
### Związki aktywne powierzchniowo

Mechanizm działania – niekonwalencyjne wiązanie z białkami błon komórkowych; aktywność znacznie zmniejsza się w obecności zabrudzeń biologicznych.

Związki anionowe (mydła) – sole sodowe i potasowe wyższych kwasów tłuszczowych; aktywne wyłącznie wobec bakterii Gram-dodatnich.

Związki kationowe – aktywne wyłącznie wobec bakterii Gram-dodatnich.

Czwartorzędowe związki amonowe (np. chlorek benzalkonium) - 1% roztwory dla przedoperacyjnego przygotowania skóry; UWAGA – brak skuteczności wobec GRAM-ujemnych drobnoustrojów, w tym Pseudomonas.



Działanie czwartorzędowych związków amoniowych – a-f postępująca absorpcja czwartorzędowych podstawników do kwasowych fosfolipidów błon komórkowych wraz ze wzrostem ekspozycji i stężenia. Zmniejsza to płynność błon i tworzy hydrofilne przestrzenie w błonie.

## Środki utleniające

Nadtlenek wodoru

Mechanizm działania – uwalnia tlen reagujący (utlenianie) z białkami; efekt mechanicznego oczyszczenia ran

Nadtlenek wodoru – aktywność zależna od stężenia, nietoksyczny dla tkanek i środowiska; 3-6% roztwory wykazują się dużą trwałością i stabilnością.

Aktywny wobec bakterii (w tym spory), wirusów, grzybów → słabo odkażająco; w obecności tkankowych peroksydaz szybko traci efektywność; 3% roztwór aktywny wobec wegetatywnych form bakterii; 10-30% roztwory aktywne wobec form przetrwalnikowych; 30% stosowane do wybielania szkliva; dezynfekcja respiratorów, implantów,

Nadmanganian potasowy

Roztwory 1:10 000 – redukcja do braunsztynu z wydzielaniem tlenu.

Kwas nadoctowy – do sterylizacji na zimno.

## Związki metali ciężkich

Związki srebra

Azotan srebrowy – działanie bakteriobójcze, ściągające, żrące.

1% - roztwór azotanu srebra – zabieg Credego – zapobieganie rzeżączkowemu zapaleniu spojówek u noworodków; aktywny również wobec *Chlamydia trachomatis*

Sól srebrowa sulfadiazyny – profilaktyka zakażeń przy oparzeniach

Związki rtęci

Związki rtęci – obecnie nie stosowane z powodu toksyczności oraz rozwoju oporności na działanie; wyjątek tiomersal; nie udowodniony związek tiomersalu z autyzmem. Obecnie w profilaktyce zapalenia spojówek u noworodków częściej wykorzystuje się maści z antybiotykami.

Tiomersal – dodawany do niektórych szczepionek jako środek konserwujący w minimalnej dawce 50 µg/dawkę np. DTP szczepionka przeciw błonicy, tężcowi i krztuścowi;

w niektórych szczepionkach obecny w śladowych ilościach jako pozostałość z procesu ich wytwarzania ( $\leq 1$  µg tiomersalu/dawkę) np. Tetana – szczepionka przeciwko tężcowi

## Barwniki

Pochodne akrydynowe (etakrydyna, proflawina)

Mechanizm działania – upośledzenie syntezy DNA. Mechanizm działania barwników zbliżony do antybiotyków.

Etakrydyna (*Rivanolum*) – działanie bakteriobójcze i pelzakobójcze; aktywność nie jest zmniejszana w obecności materiału biologicznego; 0.5% roztwory, 2,5% przysypki, 1% maści - do odkażania ran i błon śluzowych.

Fiolet gencjany (Pioktanina) – bakterie Gram-dodatnie, grzyby; 0,1% roztwory – błony śluzowe, 1-3% skóra.

Zieleń brylantowa - bakterie Gram-dodatnie; zastosowanie jw.

Błękit metylenowy – działanie oksydo-redukcyjne, słabe właściwości odkażające; odtrutka w zatruciu cyjanowodorem i w methemoglobinemii.

Klasa	Bakterie Gram-dodatnie	Bakterie Gram-ujemne	Spory bakteryjne	Prątki gruźlicy	HBV	HIV	grzyby
Halogeny	+	+	±	±	+	+	+
Aldehydy	+	+	+	+	+	+	+
Fenole	+	+	-	+	-	+	+
Alkohole	+	+	-	+	±	+	±
Chlorheksydyna	+	+	-	-	-	+	±
Związki pow.czynne							
Anionowe	+	-	-	-	-		
Kationowe	+	±	-	-	-		-+
Nadtlenek wodoru	+	+	+	+	+	+	+
Metale ciężkie	+	±	-	-	±	-	+