

Hanna Krzywicka, Joanna Janowska, Barbara Tadeusiak, Ewa Zarzycka

**ZANIECZYSZCZENIE MIKROBIOLOGICZNE PŁYNÓW STOSOWANYCH
W SZPITALACH DO DEZYNFEKЦИИ NARZĘDZI LEKARSKICH.
CZEŚĆ II. OKREŚLENIE WRAŻLIWOŚCI
WYZOŁOWANYCH SZCZEPÓW BAKTERII NA ŚRODKI DEZYNFEKCYJNE**

Zakład Zwalczania Skażeń Biologicznych, Państwowy Zakład Higieny w Warszawie
Kierownik: *H. Krzywicka*

Zbadano wrażliwość na podstawowe środki dezynfekcyjne 30 szczepów bakterii wyizolowanych z płynów dezynfekcyjnych stosowanych w szpitalach. Wrażliwość szczepów „szpitalnych” porównano z wrażliwością szczepów bakterii testowych.

Zgodnie z licznymi obserwacjami, które znalazły wyraz w publikacjach, z płynów stosowanych do dezynfekcji mogą być izolowane różne drobnoustroje (3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 19, 21, 22). Wskazuje to na możliwość występowania w warunkach praktycznych szczepów charakteryzujących się mniejszą niż szczepy testowe wrażliwością na stosowane środki dezynfekcyjne (1, 4, 6, 13). Nieprawidłowe przygotowywanie i użytkowanie płynów dezynfekcyjnych uznawane jest najczęściej za główną przyczynę występowania szczepów opornych na ich działanie (2, 4, 11, 15, 18). Uzasadnia to celowość sprawdzania skuteczności stosowanych w praktyce środków dezynfekcyjnych. Dyskusyjną pozostaje nadal metoda badania ww. płynów.

Po raz pierwszy tzw. „test in use” wprowadzony został w Anglii przez Public Health Laboratory – PHL (18, 20). Bezpośrednią przyczyną wprowadzenia testu była rozbieżność pomiędzy dodatnimi wynikami laboratoryjnych badań preparatów zawierających glukonian chloroheksydyny, a brakiem ich skuteczności w praktyce.

Porównawcze badania wykonane w Państwowym Zakładzie Higieny wykazały, że zastosowana przez PHL technika nie jest zadowalająca, a interpretacja wyników jest zbyt liberalna. Spośród porównywanych dwóch metod, do badania skuteczności płynów dezynfekcyjnych stosowanych w praktyce, wybrano metodę sączenia przez sączki membranowe (16).

W wyniku badań płynów dezynfekcyjnych używanych w 7 szpitalach, wyizolowano znaczną liczbę pałeczek Gram-ujemnych, głównie z roztworów Sterinolu, a także ziarniaki i pałeczki Gram-dodatnie z Aldesanu E, alkoholu, roztworów Septylu, Septylu R oraz chloraminy T (17).

Celem pracy było porównanie wrażliwości bakterii wyizolowanych z płynów dezynfekcyjnych stosowanych w szpitalach z wrażliwością szczepów testowych. W badaniach zastosowano 8 podstawowych środków dezynfekcyjnych.

MATERIAŁ I METODY

Środki dezynfekcyjne:

- Aldehyd glutarowy 25% – Kocht-Licht,
- Aldesan E – (2% aldehydu glutarowego) – Chemiczno-Farmaceutyczna Spółdzielnia Pracy „Septoma”,
- Formalina – (36% – 38% aldehydu mrówkowego) – Zakłady Azotowe Tarnów,
- Jodoseptan – (1,9% jodu w kompleksie z niejonowym detergentem), Chemiczno-Farmaceutyczna Spółdzielnia Pracy „Septoma”,
- Chloramina T- cz.d.a. – Spółdzielnia Chemiczno-Farmaceutyczna Chorzów,
- Sterinol – (10% bromku dwumetylo-laurylo-benzylu-amoniowego) Polfa-Pabianice,
- Septyl R- (13% o-fenylofenolu, 1% p-tert-amyllofenolu) – Chemiczno-Farmaceutyczna Spółdzielnia Pracy „Septoma”,
- Lizol- (Cresolum saponatum) – Gdańskie Zakłady Chemiczne „Organika-Fregata” Gdańsk,
- Fenol – cz.d.a. – Reactivul Bucuresti

Podłoża: płynne – bulion zwykły; stałe – agar zwykły
Inaktywatory (14)

Drobnoustroje: – bakterie testowe – *S. aureus* NCTC 4163, *P. aeruginosa* NCTC 6749
– bakterie wyizolowane z płynów dezynfekcyjnych

Wrażliwość drobnoustrojów Gram-dodatnich na środki dezynfekcyjne odnoszono do wrażliwości testowego szczepu *S. aureus*, natomiast drobnoustrojów Gram-ujemnych do testowego szczepu *P. aeruginosa*.

Badania wykonano metodą określania stężeń bakteriostatycznych MIC (14). Ponadto porównano metodą nośnikową działanie bakteriobójcze wytypowanych środków dezynfekcyjnych na wybrane szczepy „szpitalne” oraz szczepy testowe (14).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Do badań wytypowano 30 szczepów, które pochodziły z różnych płynów dezynfekcyjnych, stosowanych do odkażania narzędzi „brudnych” – po zabiegach i przechowywania narzędzi „czystych” – przed zabiegami (tab. I). Największą grupę wyizolowanych bakterii stanowiły pałeczki Gram-ujemne, które pochodziły głównie z prób pobranych z użytkowych roztworów preparatu Sterinol.

Zbadano wrażliwość na środki dezynfekcyjne: 13 szczepów pałeczek Gram-ujemnych wyizolowanych z użytkowych roztworów stosowanych do: przechowywania „czystych” narzędzi (7 ze Sterinolu); do dezynfekcji „brudnych” narzędzi (4 ze Sterinolu; 1 z chloraminy) oraz jednego szczepu pochodzącego z destylowanej wody pobranej z naczynia przeznaczonego do gotowania narzędzi (tab. II). Szczepy bakterii Gram-ujemnych wyizolowane z użytkowych roztworów Sterinolu, charakteryzowały się 3,0–5,0 razy mniejszą wrażliwością na ten preparat od testowego szczepu Gram-ujemnego. Widoczna była znaczna ich wrażliwość na wszystkie pozostałe środki dezynfekcyjne, szczególnie dotyczyło to Lizolu i Septylu R. Wartość stosunku MIC szczepu badanego do testowego utrzymywała się w przypadku Lizolu, dla większości szczepów, w pobliżu 0,4, w przypadku Septylu R wynosiła 0,3

Tabela 1. Drobnoustroje izolowane z płynów dezynfekcyjnych stosowanych w szpitalach.

	Numer szczepu	Roztwór* użytkowy	Miejsce pobrania	Dezynfekowane narzędzia
Pałeczki G -	28	Sterinol 1%	intensywna terapia	brudne
	29	Sterinol 1%	intensywna terapia	brudne
	58	Sterinol 1%	wewnętrzny - gabinet zabiegowy	czyste
	59a	Sterinol 1%	wewnętrzny gabinet zabiegowy	czyste
	60	Sterinol 1%	intensywna terapia	czyste
	63	Sterinol 1%	intensywna terapia	czyste
	64	Sterinol 1%	intensywna terapia	czyste
	68	Sterinol 1%	gabinet zabiegowy	czyste
	69	Sterinol 1%	gabinet zabiegowy	czyste
	70	Sterinol 1%	chirurgia - gabinet zabiegowy	brudne
	71	Sterinol 1%	chirurgia - gabinet zabiegowy	brudne
166	Woda destylowana	ortopedia - gabinet zabiegowy	gotowanie czystych narzędzi	
168g	Chloramina 2%	ortopedia - gabinet zabiegowy	brudne	
Ziarniaki G +	7	Alkohol 70° + Merkurochrom	izba przyjęć zabiegowy	czyste - do wyjmowania sterylnych narzędzi
	30	Aldesan E	intensywna terapia	brudne
	50	Septyl 2%	chirurgia - gabinet zabiegowy	brudne
	62	Alkohol 70° + chloroheksydyna	hematologia - sala opatrunkowa	brudne
	101	Chloramina 3%	wenerologia - gabinet zabiegowy	brudne
	101a	Chloramina 3%	wenerologia - gabinet zabiegowy	brudne
	163a	Chloramina 3%	położnictwo - izba przyjęć	brudne
	73	Aldesan E	chirurgia - sala opatrunkowa czysta	brudne
	164	Aldesan E	proktologia - izba przyjęć	brudne
	171	Aldesan E	chirurgia - łazienka	brudne
Pałeczki G +	32	Septyl 2%	endokrynologia - gabinet zabieg.	brudne
	59b	Sterinol 1%	wewnętrzny - gabinet zabiegowy	czyste pincety
	66	Chloramina 3%	hematologia - gabinet zabiegowy	brudne
	67	Chloramina 3%	hematologia - gabinet zabiegowy	brudne
	70a	Sterinol 1%	ambulatorium chirurgiczne - gabinet zabiegowy	brudne
	167	Woda destylowana	ortopedia - gabinet zabiegowy	do gotowania czystych narzędzi
	168g	Chloramina 3%	ortopedia - gabinet zabiegowy	brudne

* Płyn dezynfekcyjny, z którego wyizolowano drobnoustroje.

Tabela II. Porównanie wrażliwości na środki dezynfekcyjne drobnoustrojów (pałeczki Gram-ujemne), wyizolowanych z płynów dezynfekcyjnych, stosowanych w szpitalach, z wrażliwością szczepu testowego, wyrażone stosunkiem

Roztwór* użytkowy	Nr szczepu	$\frac{\text{MIC dla badanego szczepu}}{\text{MIC dla testowego szczepu}}$							
		Fenol	Lizol	Septyl R	Aldehyd glutarowy	Forma- lina	Chlora- mina	Jodo- septan	Sterinol
Chloramina 2%	168 g	0,6	0,8	0,2	0,5	1,0	0,6	0,6	0,3
Sterinol 1%	28	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	4,0
	29	0,7	0,4	0,1	0,5	0,5	1,0	0,9	4,0
	58	0,6	0,4	0,3	0,5	0,5	1,0	0,9	5,0
	59 a	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	1,0	0,9	4,0
	68	1,1	0,4	0,3	0,7	0,5	1,0	0,9	5,0
	69	1,0	0,3	0,3	0,7	1,0	0,7	0,9	3,0
	60	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,9	5,0
	63	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,9	5,0
	64	1,1	0,4	0,3	0,7	0,5	0,5	0,9	5,0
	70	0,7	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,9	5,0
	71	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,7	4,0
Woda destylo- wana (do goto- wania narzędzi)	166	0,7	0,6	0,05	0,5	0,5	0,8	0,8	0,06

* płyn dezynfekcyjny, z którego wyizolowano drobnoustroje

(dla jednego szczepu – 0,1). Wrażliwość szczepów na aldehyd glutarowy, formalinę, chloraminę i Jodoseptan była większa niż szczepu testowego, jednak wartość stosunku MIC nie była mniejsza niż 0,5. Jedynie 2 spośród badanych szczepów wykazały nieznacznie mniejszą wrażliwość na fenol od szczepu testowego.

Dwa szczepy bakterii Gram-ujemnych: wyizolowany z roztworu chloraminy (nr 168 g) i z wody (nr 166) były bardziej wrażliwe na Sterinol (wartość stosunku MIC wynosiła odpowiednio 0,3 i 0,06), ponadto szczep nr 166 był bardziej wrażliwy na Septyl R niż szczep testowy (wartość stosunku MIC – 0,05).

W tabeli III przedstawiono wrażliwość na środki dezynfekcyjne ziarniaków wyizolowanych z roztworów 5 preparatów dezynfekcyjnych. Charakteryzowały się one mniejszą wrażliwością, niż szczepy testowe, na działanie Lizolu (1,8–3,0), Septylu R (1,3–3,3) i formaliny (1,2–1,8). Zarówno chloramina, jak i Sterinol działały na większość wyizolowanych szczepów drobnoustrojów lepiej niż na szczepy testowe; zaobserwowano zróżnicowaną wrażliwość na działanie fenolu, aldehydu glutarowego i Jodoseptanu.

Wyizolowane z płynów pałeczki Gram-dodatnie (tab. IV), charakteryzowały się również zróżnicowaną wrażliwością na środki dezynfekcyjne, mieszczącą się na ogół w granicach wartości od 0,3 do 3,0. Szczep wyizolowany z wody wykazywał 5-krotnie większą wrażliwość od szczepu testowego na aldehyd glutarowy (wartość stosunku MIC – 0,2) i 5-krotnie mniejszą na Septyl R. Szczep wyizolowany z roztworu Septylu znacznie różnił się wrażliwością na Jodoseptan (wartość stosunku MIC-0,03),

Tabela III. Porównanie wrażliwości na środki dezynfekcyjne drobnoustrojów (ziarniaki Gram-dodatnie), wyizolowanych z płynów dezynfekcyjnych, stosowanych w szpitalach, z wrażliwością szczepu testowego, wyrażone stosunkiem

MIC dla badanego szczepu
MIC dla testowego szczepu

Roztwór* użytkowy	Nr szczepu	Fenol	Lizol	Septyl R	Aldehyd glutarowy	Forma- lina	Chlora- mina	Jodo- septan	Sterinol
Septyl 2%	50	1,5	3,0	1,7	1,2	1,8	1,3	1,2	0,6
Aldesan E	30	1,5	2,4	1,7	1,2	1,2	0,7	1,1	0,6
	73	0,9	2,0	0,7	1,0	0,8	1,3	0,5	5,0
	164	0,8	2,0	3,3	1,2	1,4	0,7	1,0	0,4
	171	1,9	2,2	3,3	1,7	1,4	1,0	1,2	1,0
Chloramina 3%	101	1,7	2,4	1,3	1,2	1,6	1,0	1,1	0,4
	101a	1,0	1,8	3,3	1,2	1,4	0,7	1,1	0,4
	163a	0,7	1,8	1,3	1,0	1,2	0,7	0,7	0,1
Alkohol 70° + Merku- rochrom	7	0,8	1,8	1,7	0,8	0,6	0,4	0,05	0,1
Alkohol 70° + chlorohe- ksydyna	62	1,3	1,8	1,7	1,2	1,6	0,7	0,6	0,4

* płyn dezynfekcyjny, z którego wyizolowano drobnoustroje

Tabela IV. Porównanie wrażliwości na środki dezynfekcyjne drobnoustrojów (pałeczki Gram-dodatnie), wyizolowanych z płynów dezynfekcyjnych, stosowanych w szpitalach, z wrażliwością szczepu testowego, wyrażone stosunkiem

MIC dla badanego szczepu
MIC dla testowego szczepu

Roztwór* użytkowy	Nr szczepu	Fenol	Lizol	Septyl R	Aldehyd glutarowy	Forma- lina	Chlora- mina	Jodo- septan	Sterinol
Septyl 2%	32	1,1	0,5	0,3	1,3	2,4	1,7	0,03	4,0
Chloramina 3%	66	1,6	1,5	1,7	0,7	3,2	1,4	0,8	4,0
	67	0,8	2,0	1,3	0,8	1,4	0,7	1,2	1,0
	168p	1,6	2,0	2,5	0,7	3,2	1,0	0,5	5,0
Sterinol 1%	59b	0,7	0,8	1,3	1,3	1,6	0,7	0,8	-
	70a	0,5	0,8	1,3	1,0	0,8	0,4	1,0	1000,0
Woda destylo- wana (do goto- wania narzędzi)	167	0,7	0,8	5,0	0,2	3,2	0,4	0,6	6,0

* płyn dezynfekcyjny, z którego wyizolowano drobnoustroje

a szczep wyizolowany ze Sterinolu na Sterinol (był 1000 razy mniej wrażliwy od drobnoustroju testowego). Pozostałe szczepy (z wyjątkiem jednego) były 4-5 krotnie mniej wrażliwe na Sterinol w porównaniu z testowymi.

Przedstawione wyniki wskazują na odmienny sposób reagowania drobnoustrojów wyizolowanych ze Sterinolu na działanie tego preparatu: pałeczki Gram-ujemne charakteryzowały się małą wrażliwością na preparat – stosunek MIC wynosił 3–5, a w przypadku szczepu 70a (pałeczki Gram-dodatnie) aż 1000. Natomiast wrażliwość szczepów wyizolowanych ze Sterinolu, na inne środki dezynfekcyjne była wyraźnie większa. Stosunek MIC był ≤ 1 , wyjątek stanowił Jodoseptan dla 2 szczepów Gram-ujemnych (stosunek MIC-1,1) oraz Septyl R dla szczepu pałeczek Gram-dodatnich (stosunek MIC-1,3).

Mniejsza wrażliwość na niektóre środki dezynfekcyjne, szczepów ziarniaków wyizolowanych z roztworów użytkowych w porównaniu z wrażliwością szczepu testowego wskazuje na potrzebę rozważenia zmiany szczepu testowego.

Wynik badania laboratoryjnego powinien z dużym prawdopodobieństwem wskazywać na skuteczność badanego środka dezynfekcyjnego w warunkach jego praktycznego stosowania. Z tego względu szczep testowy powinien charakteryzować się wrażliwością mniejszą od wrażliwości szczepów, które mogą występować w dezynfekowanym środowisku.

W przypadku pałeczek Gram-dodatnich obserwuje się również mniejszą od szczepu testowego wrażliwość na niektóre środki dezynfekcyjne. Jeżeli przyjmie się, że wyizolowane pałeczki Gram-dodatnie są organizmami tworzącymi spory, to obserwacja ta jest uzasadniona.

W dalszej części badań sprawdzono metodą nośnikową czy płyny dezynfekcyjne, stosowane w zalecanych stężeniach użytkowych, działają skutecznie na „szpitalne” szczepy bakterii (14). Badania wykonano na liczbie nośników nie mniejszej niż 30 dla każdego badanego: szczepu, stężenia roztworu dezynfekcyjnego i czasu działania.

W przypadku pałeczek Gram-ujemnych jedynie 2% roztwór chloraminy nie wykazał wymaganego działania dezynfekcyjnego zarówno na szczep testowy jak i 2 spośród 5 badanych szczepów „szpitalnych”. Pozostałe środki dezynfekcyjne odkazały 100% nośników (tab. V).

Roztwór 2% chloraminy nie działał również skutecznie na 5 spośród 6 badanych szczepów ziarniaków, natomiast w stężeniu 3% na 3 szczepy (tab. VI). Roztwory 2% i 3% odkazały odpowiednio 90% i 92% nośników na które naniesiono zawiesinę szczepu testowego.

Tabela V. Bakteriobójcze działanie roztworów środków dezynfekcyjnych, na pałeczki Gram-ujemne, wyizolowane z płynów dezynfekcyjnych, stosowanych w szpitalach (wyrażone w % odkazonych nośników). Metoda nośnikowa, czas działania 10 minut.

Roztwór* użytkowy	Nr szczepu	Fenol 1,5%	Lizol 2%	Septyl R 2,5%	Chloramina 2%	Formalina 2,5%	Aldesan nierozcieńczony
Sterinol 1%	28	100	100	100	98	100	100
Sterinol 1%	64	100	100	100	97	100	100
Sterinol 1%	69	100	100	100	100	100	100
Sterinol 1%	71	100	100	100	100	100	100
Sterinol nierozc.	133 P.a.**	100 100	100 100	100 93	100 99	100 100	100 100

* płyn dezynfekcyjny, z którego wyizolowano drobnoustroje

** *Pseudomonas aeruginosa* NCTC 6749

Tabela VI. Bakteriobójcze działanie roztworów środków dezynfekcyjnych, na ziarniaki Gram-dodatnie, wyizolowane z płynów dezynfekcyjnych, stosowanych w szpitalach (wyrażone w % odkażonych nośników). Metoda nośnikowa, czas działania 10 minut.

Roztwór* użytkowy	Nr szczepu	Fenol 2%	Lizol 2%	Septyl R 2,5%	Chloramina		Formalina		Aldesan nierozcieńczony
					2%	3%	4%	14%	
Alkohol 70° + Merkuro- chrom	7	100	100	97	97	100	100	–	100
Septyl 2%	50	100	100	97	100	–	37	100	100
Aldesan E	73	100	100	100	90	92	77	100	100
Chloramina 3%	101a	100	100	90	87	92	17	100	100
Aldesan E	164	100	100	87	97	100	26	100	100
	S.A.**	100	100	100	90	92	75	100	100

* płyn dezynfekcyjny, z którego wyizolowano drobnoustroje

** *Staphylococcus aureus* NCTC 4163

Roztwory preparatu Septyl R o stężeniu 2,5% nie wykazały również wymaganej skuteczności w stosunku do 4 (z 5 badanych) „szpitalnych” szczepów ziarniaków, pomimo, że w przypadku szczepu testowego 100% nośników uległo odkażeniu.

Środkiem bakteriobójczym z wyboru, w przypadku bakterii tworzących spory (paleczki Gram-dodatnie), jest aldehyd glutarowy, będący substancją czynną w preparacie Aldesan E. W związku z powyższym zbadano działanie Aldesanu E na paleczki Gram-dodatnie wyizolowane z używanych w szpitalu roztworów chloraminy, Septylu R oraz preparatu Aldesan E (tab. VII).

Tabela VII. Bakteriobójcze działanie Aldesanu E na paleczki Gram-dodatnie, wyizolowane z płynów dezynfekcyjnych, stosowanych w szpitalach (wyrażone w % odkażonych nośników). Metoda nośnikowa.

Roztwór* użytkowy	Numer szczepu	Czas działania				
		10 min	2 godz.	4 godz.	6 godz.	8 godz.
Chloramina 3%	66	0	87	97	97	100
Chloramina 3%	67	50	100	–	–	–
Aldesan E	182	0	0	83	100	–
Aldesan E	183	0	20	83	90	100
Septyl R 2,5%	115	0	97	100	–	–
Septyl R 2,5%	117	0	100	–	–	–

* płyn dezynfekcyjny, z którego wyizolowano drobnoustroje

Najmniej wrażliwe na Aldesan E szczepy bakterii wyizolowane zostały z roztworu chloraminy (nr 66) oraz preparatu Aldesan E (nr 183) – płynów, które były używane w szpitalu do dezynfekcji narzędzi lekarskich po zabiegach. Odkażenie 100% nośników nastąpiło dopiero po 8 godzinach działania zarówno dla szczepu nr 66 jak i dla

szczepu nr 183. Najbardziej wrażliwe na działanie aldehydu glutarowego (preparatu Aldesan E) były szczep nr 67 i 117 wyizolowane z 2% roztworu chloraminy oraz 2,5% roztworu Septylu R – nośniki odkażone zostały w czasie 2 godzin działania.

WNIOSKI

– Szczepy bakterii Gram-ujemnych wyizolowane z roztworów Sterinolu wykazały mniejszą od szczepu testowego wrażliwość na ten preparat, natomiast większą na pozostałe środki dezynfekcyjne.

– Drobnoustroje Gram-ujemne pochodzące z wody oraz z roztworu chloraminy były bardziej od szczepu testowego wrażliwe na Sterinol.

– Ziarniaki były bardziej, od szczepu testowego, wrażliwe na Sterinol i mniej na większość badanych środków dezynfekcyjnych.

– Należy rozważyć możliwość zmiany testowego szczepu ziarniaków Gram-dodatnich.

– Nie zaobserwowano jednoznacznej korelacji pomiędzy wynikami badań uzyskanymi przy zastosowaniu metody zawiesinowej (MIC) i nośnikowej.

– Roztwory użytkowe badanych środków dezynfekcyjnych wykazały wymagane działanie bakteriobójcze. Wyjątek stanowiły 2% i 3% roztwory chloraminy oraz 2,5% roztwór preparatu Septyl R.

– Preparat Aldesan E działał skutecznie na pałeczki Gram-dodatnie w czasie 8 godzin.

H. Krzywicka, J. Janowska, B. Tadeusiak, E. Zarzycka

THE MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF DISINFECTANTS USED IN HOSPITALS TO DISINFECTION OF MEDICAL INSTRUMENTS.

PART II. THE ESTIMATION OF SENSITIVITY OF ISOLATED IN HOSPITALS STRAINS OF BACTERIA ON DISINFECTANTS

SUMMARY

The sensitivity, on basic disinfectants, of 30 strains of bacteria isolated from disinfecting fluid used in hospitals were estimated. The sensitivity of isolated strains were compared with that of laboratory test strains.

PIŚMIENNICTWO

1. *Ayliffe G.*: Chemioterapia, 1987, 6, 228. – 2. *Bassett D.*: Proc. Roy. Soc. Med., 1971, 64, 980.
- 3. *Brock S.*: Disinfection, Sterilization, and Preservation, Philadelphia, London, 1991. – 4. *Burdon D., Whitby J.*: Brit. Med. J., 1967, 2, 153. – 5. *Chiodo Falasca P., Finzi G.*: J. Chemother., 1989 Apr., Suppl. 1, 25. – 6. *Chiong R.*: Resistencia de microorganismos a desinfectantes y antisepticos: Resúmenes, Congreso 50 Aniversario del Institute de Medicina Tropical „Pedro Kouri”, Kuba 1988.
- 7. *Conly J.*: Can. Med. Assoc. J., 1986, 134, 363. – 8. *D'Errico M.*: Ann-Ig, 1989 May-Aug, 1(3-4), 569. – 9. *Fereres J.*: J. Hosp. Infect. II Suppl. A., 1988, 292. – 10. *Gregory W., McNabb P.*: Infect. Control, 1986, 7, 284.

11. *Heinzel M.*: In *Industrial Biocides, Critical Reports on Applied Chemistry*, 1988, 23, 52.
- 12. *Krzywicka H.*: *Roczn. PZH*, 1980, 5, 31. - 13. *Krzywicka H.*: *Przeg. Epid.*, 1979, 4, 33.
- 14. *Krzywicka H.* red.: *Metody badania aktywności bakteriobójczej preparatów dezynfekcyjnych*, Wyd. Met. PZH, Warszawa, 1981. - 15. *Krzywicka H.* red.: *Dezynfekcja szpitalna - teoria i praktyka*, PZWL, Warszawa, 1987. - 16. *Krzywicka H.* i in.: *Metoda badania mikrobiologicznego zanieczyszczenia płynów dezynfekcyjnych*, Wyd. Met. PZH, 1992. - 17. *Krzywicka H.* i in.: *Zanieczyszczenie mikrobiologiczne płynów stosowanych do dezynfekcji narzędzi lekarskich. Część I*, *Przeg. Epidem.*, 1994, 4, 68. - 18. *Mawer J.*: *Hospital Hygiene*, Edward Arnold, London, 1985. - 19. *Nodarse R.*: *Circulation de picianoti pos de Pseudomonas aeruginosa de origen hospitalario. Resumenes Congreso 50 Aniversario del Instituto de Medicina Tropical „Pedro Kouri” Kuba 1988.* - 20. *Price J., Ayliffe G.*: *J. Chir. Path.*, 1972, 25, 586.
21. *Rodriguez A.*: *Estudio de la resistericia de microorganismos aisladea de infeccions nesoconiales aute soluciones y/o contisepticos en use. Resumenes. Congreso 50 Aniversario del Instituto de Medicine Tropical „Pedro Kouri”, Kuba 1988.* - 22. *Russell A., Chopra I.*: *Understanding antibacterial action and resistance*, Ellis Horwood, 1990.

Adres: Zakład Zwalczania Skażeń Biologicznych, Państwowy Zakład Higieny,
00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24