ROCZN. PZH, 1998, 49, 73–86

BARBARA TADEUSIAK

WRAŻLIWOŚĆ NA ŚRODKI DEZYNFEKUJĄCE SZCZEPÓW *CANDIDA ALBICANS* IZOLOWANYCH ZE ŚRODOWISKA SZPITALNEGO

THE SENSITIVITY OF THE *CANDIDA ALBICANS* STRAINS ISOLATED FROM HOSPITAL ENVIRONMENT TO DISINFECTANS

Zakład Zwalczania Skażeń Biologicznych
Państwowy Zakład Higieny
00–791 Warszawa, ul Chocimska 24
Kierownik: dr *K. Kanclerski*

Porównano wrażliwość szczepów Candida albicans wyizolowanych ze środowiska szpitalnego oraz szczepów laboratoryjnych na środki dezynfekcyjne: chloraminę T, aldehyd glutarowy, formaldehyd, pochodne fenolu. Stwierdzono znaczne zróżnicowanie wrażliwości badanych szczepów na zastosowane środki, szczególnie na działanie chloraminy. Większość szczepów szpitalnych oraz laboratoryjny szczep C. albicans ATCC 10231 tolerowały znacznie wyższe stężenia środków dezynfekcyjnych niż laboratoryjny szczep C. albicans PZH.

WSTĘP

Candida albicans jest powszechnie występującym grzybem oportunistycznym. Drobnoustrój ten był uważany za typowy saprofit bytujący na błonach śluzowych dróg oddechowych, przewodu pokarmowego, narządów płciowych. W przypadku załamania się mechanizmów obronnych ustroju, *Candida albicans* staje się czynnikiem etiologicznym groźnych schorzeń; powoduje poważne zmiany w płucach, sercu, nerkach, mózgu, prowadzące niejednokrotnie do zgonu.

W ostatnich latach obserwuje się gwałtowny wzrost zakażeń grzybami z rodzaju *Candida*, w tym większość jest spowodowanych szczepami *Candida albicans* [14, 17, 18]. Dotyczy to szczególnie hospitalizowanych pacjentów obciążonych czynnikami ryzyka: chorobami nowotworowymi, oparzeniami, po rozległych operacjach na sercu, przedwcześnie urodzonych noworodków. Szczególnie usposabiają do zakażeń: terapia wieloantybiotykowa, przeszczepy, stosowanie dużych dawek leków immunosupresyjnych lub cytostatycznych, a także odżywianie parenteralne. Grzyby z rodzaju *Candida* zajmują czwarte miejsce jako czynnik powodujący zakażenia septyczne. Stanowią poważne zagrożenie dla noworodków; na oddziałach intensywnej opieki medycznej są przyczyną około 30% zakażeń krwi u noworodków [2, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 19].

Zakażenia grzybami mogą być pochodzenia endogennego, czemu sprzyja kolonizacja błon śluzowych, ale również występują wewnątrzszpitalne zakażenia egzogenne. Przyczyną tych ostatnich są błędy w postępowaniu aseptycznym, nieprawidłowo dezynfeko-

wane narzędzia i sprzęt medyczny. Przeniesienie grzybów *Candida* może nastąpić przez ręce personelu, bieliznę, pościel, sprzęt do pielęgnacji i leczenia.

Celem pracy było porównanie wrażliwości na środki dezynfekcyjne szczepów *Candida albicans* wyizolowanych od pacjentów, a także z urządzeń medycznych, z wrażliwością szczepów laboratoryjnych stosowanych do określania stężeń użytkowych preparatów dezynfekcyjnych.

MATERIAŁY I METODY

Organizmy testowe: szczepy *Candida albicans*:

- laboratoryjne: *C. albicans* PZH, *C. albicans* ATCC 10231.
- szpitalne: a) wyizolowane od pacjentów: z plwociny – *C. albicans* nr 3, 50, 60, 79, 92, 114, 117, 133, 138, 144, 179; z pochwy – nr 2, 5, 7, 10 (szczepy otrzymane z Instytutu Mikrobiologii *Collegium Medicum*, Uniwersytet Jagielloński);
  b) wyizolowany z obwodu zasilania sztucznej nerki w płyn dializacyjny – *C. albicans* WSN.

Przygotowanie zawiesiny *C. albicans* do badań

Szczepy *C. albicans* przechowywano na skosach *Sabouraud* w temp. 4°C; szczepy pasażowano co miesiąc. Z hodowli podstawowej przeszczepiano badane szczepy na skosy z podłożem *Sabouraud*, inkubowano 10 dni w temp. 25°C. Następnie zmywano fizjologicznym roztworem soli. Gęstość zawiesiny określano w komorze Thoma, przy użyciu mikroskopu kontrastowo-fazowego. Do badań używano zawiesiny zawierające 5 x 10^6 komórek w 1 ml.

Podłoża

- zmodyfikowane *Sabouraud* płynne – 1% neopepton (Difco), 2% glukozy, pH 6,1 – 6,3; zmodyfikowane *Sabouraud* stałe – 1% neopepton (Difco), 2% glukozy, agar 2%, pH 6,1 – 6,3; podłoże płynne *Sabouraud* (j.w.) z dodatkiem odpowiedniego inaktywatora: 0,05% kwaśnego siarczynu sodu lub 0,5% tiosiarczanu sodu.

Inaktywatory

- 1% wodny roztwór kwaśnego siarczynu sodu: inaktywacja aldehydów ; 0,5% wodny roztwór tiosiarczanu sodu: inaktywacja aktywnego chloru; dodatkowy pasaż przez podłoże: inaktywacja związków fenolowych.

Preparaty dezynfekcyjne:

- chloramina T (Spółdzielnia Chemiczna „Chemifarm", Chorzów); – aldehyd glutarowy: 25% roztwór (Koch-Light), roztwory do badań alkalizowano wodorowęglanem sodu do pH 7,5–8,0; – Aldesan: 2% aldehydu glutarowego, pH 7,5 – 8,5 (Chemiczno-Farmaceutyczna Spółdzielnia Pracy „Septoma"); – formalina: 36–38% roztwór formaldehydu (Zakłady Azotowe, Tarnów); – Septyl: 7,5% o-fenylofenolu, 3,2% p-tertamylofenolu (Chemiczno-Farmaceutyczna Spółdzielnia Pracy „Septoma").
  Roztwory do badań przygotowywano w wodzie destylowanej, bezpośrednio przed wykonaniem badania.

Metody badania [1,11]

1. Wrażliwość szczepów *C. albicans* na środki dezynfekcyjne badano jakościową metodą zawiesinową stosowaną do określania współczynnika fenolowego. Do próbek zawierających po 5 ml wodnego roztworu preparatu o odpowiednim stężeniu dodawano po 0,5 ml standardowej zawiesiny drobnoustrojów. Po odpowiednim czasie ekspozycji 5, 10, 15, 30, 60 min przenoszono ezą inokulum do podłoża z inaktywatorem. Inkubowano 10 dni w temp. 25°C.

2. Do porównania przeżywalności komórek *C. albicans* naniesionych na powierzchnie gładkie zastosowano tzw. metodę nośnikową, używaną do wyznaczania stężeń użytkowych preparatów dezynfekcyjnych. Nośniki, metalowe cylinderki, zakażano przez dodanie zawiesiny badanego szczepu w proporcji 1 ml na 1 nośnik; po 15 min przenoszono do płytek *Petriego*, suszono. Następnie nośniki umieszczano pojedynczo w probówkach z 10 ml wodnych roztworów środków dezynfekcyjnych; po odpowiednim czasie działania przenoszono do inaktywatora, a następnie do probówek z podłożem *Sabouraud*. Inkubowano jak podano w p. 1.

WYNIKI BADAŃ

W celu porównania wrażliwości badanych szczepów *C. albicans*, określono metodą zawiesinową grzybobójcze stężenia środków dezynfekcyjnych, powodujące 100% zabicia komórek dodanych do roztworów tych środków. Zbadano grzybobójcze działanie w czasie od 5 do 60 min wodnych roztworów: chloraminy T w stężeniach od 5,0% do 0,001%, aldehydu glutarowego od 2,0% do 0,1%, formaliny od 10,0% do 0,25%, Septylu od 3,5% do 0,25%. Uzyskane wyniki przedstawiono na rycinach 1–4.

Badane szczepy wykazywały bardzo zróżnicowaną wrażliwość na zastosowane środki dezynfekcyjne.

Szczególnie duże różnice stężeń grzybobójczych wystąpiły w przypadku chloraminy T: od 5,0 do 0,005% dla poszczególnych szczepów (ryc. 1). Zróżnicowanie to zaznaczyło się wyraźnie w czasie ekspozycji 5, 10, 15, 30 min. Największą wrażliwością charakteryzował się laboratoryjny szczep *C. albicans* PZH, stężenia grzybobójcze chloraminy T były w zakresie od 0,03% (w czasie 5 min) do 0,005% (w czasie 60 min). Najwyższe stężenia tolerowały szczepy *C. albicans* nr 10, 3, 79, 179 – izolowane od pacjentów, szczep WSN – pochodzący z obwodu zasilania sztucznej nerki oraz szczep laboratoryjny *C. albicans* ATCC 10231. Chloramina działała grzybobójczo na te szczepy w stężeniu 5,0% w czasie 5, 10 min.

Obserwowano mniejsze zróżnicowanie wrażliwości badanych szczepów na działanie pozostałych środków dezynfekcyjnych.

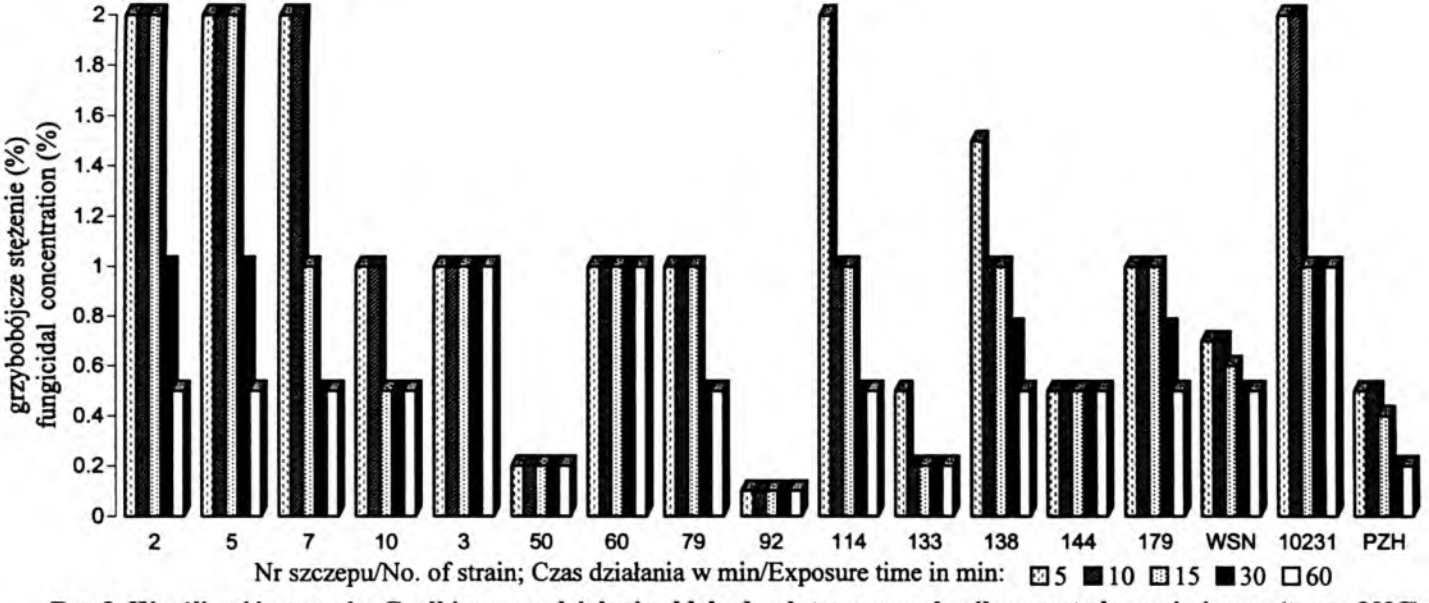
Aldehyd glutarowy w czasie 5 min działał grzybobójczo w stężeniu: 2,0% na cztery szczepy wyizolowane od pacjentów (2, 5, 7, 114) oraz laboratoryjny *C. albicans* ATCC 10231, w stężeniu 1,5% na szczep nr 138. Dla pięciu szczepów (nr 10, 3, 60, 79, 179) stężenie grzybobójcze aldehydu glutarowego wynosiło 1,0%, dla jednego (WSN) – 0,7%, dla pięciu (nr 50, 92, 113, 144, PZH) od 0,5% do 0,1%. Laboratoryjne szczepy należały do dwóch krańcowych grup: *C. albicans* ATCC 10231 do najmniej wrażliwych, *C. albicans* PZH do najbardziej wrażliwych (ryc. 2).

Wrażliwość badanych szczepów na formalinę była zbliżona: grzybobójcze stężenia w czasie działania 5 min wynosiły: 10,0% dla 15 szczepów, 7,5% dla 2 szczepów (Ryc. 3).

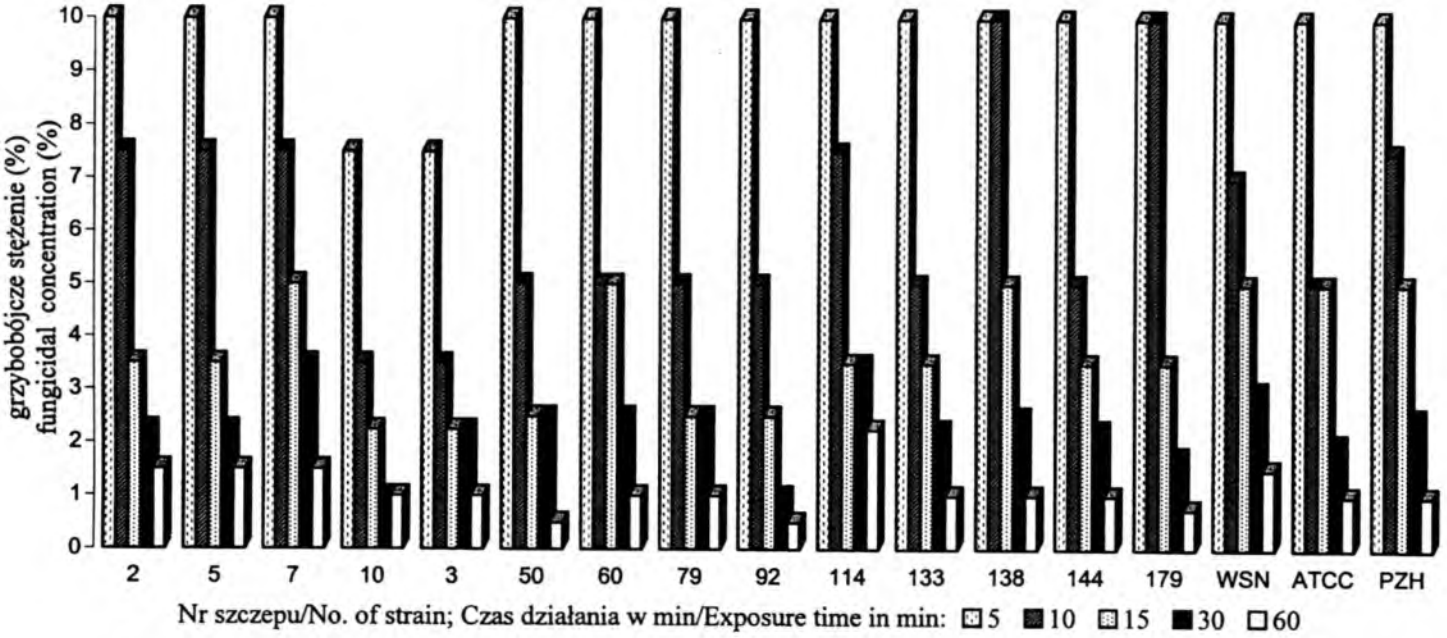
Preparat Septyl w czasie 5 min działał grzybobójczo w stężeniu 0,5% na *C. albicans* nr 50, 92, 133, 144 oraz PZH, w stężeniu 1,0% – 0,8% na pozostałe szczepy wyizolowane od pacjentów oraz *C. albicans* ATCC 10231. Najmniej wrażliwy był szczep *C. albicans* WSN, dla którego stężenie grzybobójcze wynosiło 3,5% w czasie od 5 do 30 min (Ryc. 4).

W tabeli I przedstawiono porównanie wrażliwości szczepów, wyrażone jako stosunek stężenia grzybobójczego w czasie 10 min dla badanego szczepu do stężenia

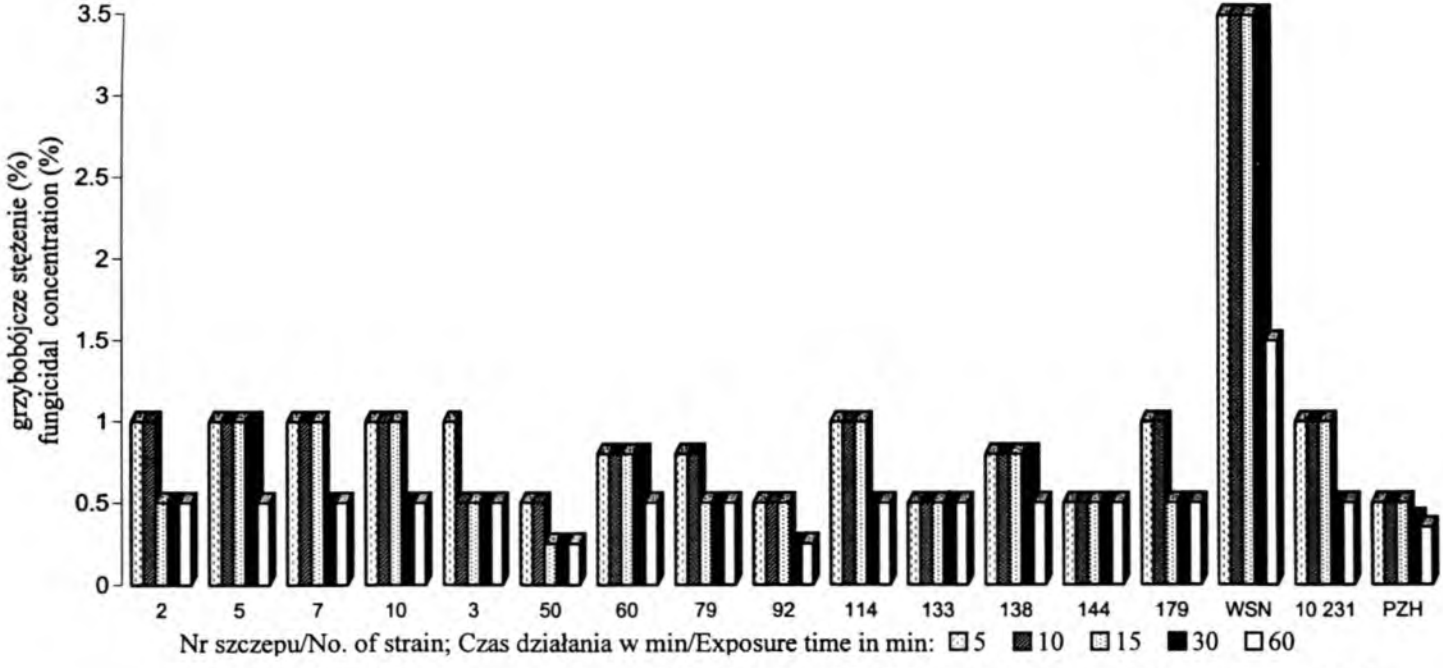
Ryc.1. Wrażliwość szczepów C. albicans na działanie chloraminy, określone metodą zawiesinową (temp. 20°C)



Ryc.2. Wrażliwość szczepów C. albicans na działanie aldehydu glutarowego określone metodą zawiesinową (temp. 20°C)



Ryc.3. Wrażliwość szczepów C. albicans na działanie formaliny określone metodą zawiesinową (temp. 20°C)



Ryc.4. Wrażliwość szczepów C. albicans na działanie septylu określone metodą zawiesinową (temp. 20°C)

Tabela I. Porównanie wrażliwości na środki dezynfekcyjne szczepów szpitalnych *C. albicans* ze szczepami laboratoryjnymi: PZH (W_{PZH})* i ATCC 10231 (W_{ATCC})*, czas działania 10 min, temp. 20°C
Comparison of sensitivity of *Candida albicans* isolates on disinfectants with sensitivity laboratory strains: PZH (W_{PZH})* and ATCC 10231 (W_{ATCC}), exposure time 10 min, temp. 20°C

Numer	Chloramina		Aldehyd glutarowy		Formaldehyd		Septyl	
szczepu	W_{PZH}	W_{ATCC}	W_{PZH}	WATCC	WPZH	WATCC	WPZH	WATCC
2	2,4	0,01	4	1	1	1,5	2	1
5	40	0,05	4	1	1	1,5	2	1
7	10	0,05	4	1	1	1,5	2	1
10	200	1	2	0,5	0,5	0,7	2	1
3	200	1	2	0,5	0,5	0,7	1	0,5
50	2	0,01	0,4	0,1	0,7	1	1	0,5
60	2	0,01	2	1	0,7	1	1,6	0,8
79	200	1	2	0,5	0,7	1	1,6	0,8
92	1	0,001	0,2	0,05	0,7	1	1	0,5
114	4	0,02	2	0,5	1	1,5	2	1
133	4	0,02	0,4	0,1	0,7	1	1	0,5
138	2,8	0,014	2	0,5	1,3	2	1,6	0,8
144	10	0,05	1	0,25	0,7	1	1	0,5
179	200	1	1	0,5	1,3	2	2	1
WSN	200	1	1,4	0,35	0,9	1,4	7	3,5
PZH	–	0,005	–	0,25	–	1,5	–	0,5
10231	200	–	4	–	0,7	–	2	–

$$* W_{PZH}(W_{ATCC}) = \frac{\textit{Stężenie grzybobójcze dla badanego szczepu}}{\textit{Stężenie grzybobójcze dla szczepu laboratoryjnego PZH} \text{ (lub } \textit{ATCC)}}$$

$$* W_{PZH}(W_{ATCC}) = \frac{\textit{Fungicidal concentration for tested strain}}{\textit{Fungicidal concentration for laboratory strain PZH (or ATCC)}}$$

powodującego taki sam efekt dla szczepu laboratoryjnego *C. albicans* ATCC 10231 (W_{ATCC}) lub *C.albicans* PZH (W_{PZH}).

W przyjętym do porównań czasie 10 min, tylko jeden szczep wykazywał równorzędną ze szczepem *C. albicans* PZH wrażliwość na chloraminę T, pozostałe były od dwu do dwustu razy mniej wrażliwe. Wśród sześciu najmniej wrażliwych szczepów (W_{PZH} = 200) był *C. albicans* ATCC 10231, cztery pochodziły od pacjentów, jeden z obwodu zasilania w płyn aparatu do hemodializy.

W przypadku aldehydu glutarowego, dziewięć szczepów wyizolowanych od pacjentów oraz szczep ATCC 10231 były dwu – lub czterokrotnie mniej wrażliwe, trzy

Tabela II. Grzybobójcze działanie środków dezynfekcyjnych na szpitalne i laboratoryjne szczepy *C. albicans* – procent odkażonych nośników; metoda nośnikowa, temp. 20°C.
Fungicidal effect of disinfectants on the *C. albicans*: isolates and laboratory strains – percentage of decontaminated carriers; carrier method, temp. 20°C.

Numer szczepu	Chloramina 5,0%		Septyl 1,0%	Septyl 2,5%	Formalina 7,0%	Formalina 8,0%	Aldesan 50%**	Aldesan nroz***
Strain No	1h	2h	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min
2	0	100	80	100	10	100	–	100
5	0	100	90	100	10	100	–	100
7	0	90	90	100	10	100	–	100
10	0	0	0	100	10	100	–	100
3	0	0	90	100	50	100	–	100
50	100	–*	70	100	0	30	–	100
60	0	100	80	100	10	100	–	100
79	0	0	90	100	100	–	–	100
92	100	–	100	–	20	100	–	100
114	0	100	100	–	100	–	–	100
133	60	100	20	100	80	100	–	100
138	0	100	80	100	0	100	–	100
144	10	100	100	–	100	–	–	100
179	0	0	100	–	0	100	–	100
WSN	0	0	0	0	90	100	0	100
10231	50	100	100	–	100	–	20	100
PZH	100	–	100	–	90	100	100	100

*) nie badano; **) Aldesan 50% – 1% aldehydu glutarowego
***) Aldesan nierozcieńczony – 2% aldehydu glutarowego
*) no tested; **) Aldesan 50% – 1% glutaraldehyd ***) Aldesan undiluted – 2% glutaraldehyd

bardziej wrażliwe (W_{PZH}=0,2; 0,4), a pozostałe miały wrażliwość zbliżoną do szczepu *C. albicans* PZH.

Wrażliwość badanych szczepów na formalinę i Septyl była zbliżona niezależnie od ich pochodzenia. Wartości współczynników wrażliwości wynosiły od 0,5 do 2. Wyjątek stanowił szczep wyizolowany z obwodu zasilania sztucznej nerki (WSN), który był siedmiokrotnie mniej wrażliwy na działanie Septylu w porównaniu ze szczepem PZH oraz 3,5 – krotnie w odniesieniu do szczepu *C. albicans* ATCC 10231.

Zwraca uwagę fakt, że szczep laboratoryjny *C. albicans* ATCC 10231 charakteryzował się wrażliwością na działanie chloraminy, aldehydu glutarowego i Septylu równą lub mniejszą niż inne badane szczepy (z wyjątkiem opornego na Septyl szczepu WSN). W porównaniu ze szczepem *C. albicans* PZH szczep z kolekcji ATCC był bardziej wrażliwy tylko na działanie formaliny.

W badaniach przeprowadzonych metodą zawiesinową nie obserwowano krzyżowej wrażliwości lub tolerancji na zastosowane środki dezynfekcyjne.

W drugiej części badań wykonanych metodą nośnikową poddawano działaniu roztworów środków dezynfekcyjnych komórki *C. albicans* naniesione na powierzchnie metalowych nośników (tabela II).

Nośniki z badanymi szczepami poddawano działaniu 5,0% roztworów chloraminy w czasie 10, 30, 60 i 120 min. Roztwory chloraminy w stężeniu 5,0% nie działały grzybobójczo w czasie 10 i 30 min na badane szczepy laboratoryjne i szpitalne. Jedynie w przypadku najbardziej wrażliwego szczepu nr 50 odkażeniu uległo odpowiednio 20 i 90% nośników. W czasie 60 min odkażone zostały wszystkie nośniki ze szczepami nr 50, 92, PZH. Po 2 h były odkażone wszystkie nośniki ze szczepami *C. albicans* nr 2, 5, 60, 114, 133, 138, ATCC 10231. Natomiast nie został odkażony żaden z nośników, na którym znajdowały się szczepy najmniej wrażliwe na chloraminę: 3, 10, 79, 179 i WSN.

Septyl w stężeniu 1,0% w czasie 10 min odkażał nośniki ze szczepami *C. albicans* nr 92, 114, 144, 179, ATCC 10231. Septyl w stężeniu 2,5% odkażał wszystkie nośniki z pozostałymi szczepami oprócz szczepu WSN, najmniej wrażliwego na badany preparat. Szczep WSN, wyizolowany z obwodu zasilania sztucznej nerki, przeżywał działanie nawet 15,0% roztworu Septylu.

Roztwory formaliny o stężeniu 7,0% odkażały nośniki ze szczepami 114, 144, ATCC 10231. Roztwór 8,0% w czasie 10 min działał grzybobójczo na wszystkie pozostałe szczepy, znajdujące się na powierzchni nośników.

Aldesan, preparat zawierający 2,0% aldehydu glutarowego działał grzybobójczo w czasie 10 min na wszystkie badane szczepy. Zbadano działanie na trzy szczepy rozcieńczonego dwukrotnie Aldesanu – przy zawartości 1% aldehydu glutarowego odkażone zostały wszystkie nośniki ze szczepem PZH, 20% z *C. albicans* ATCC 10231, żaden ze szczepem WSN. Roztwór zawierający 1,4% aldehydu glutarowego również nie działał grzybobójczo na szczep izolowany z obwodu zasilania sztucznej nerki (WSN); nośniki z tym szczepem zostały odkażone po zastosowaniu roztworu z 1,8% aldehydu.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki badań wykonanych metodą zawiesinową wskazują na znaczne zróżnicowanie wrażliwości szczepów *C. albicans* na działanie środków dezynfekcyjnych, niezależnie od miejsca ich pochodzenia. Dotyczy to szczególnie chloraminy, na którą dużą tolerancję wykazywały zarówno szczepy izolowane od ludzi, oraz z urządzeń medycznych, a także laboratoryjny szczep *C. albicans* ATCC 10231.

Większość szczepów szpitalnych charakteryzowała się wrażliwością na środki dezynfekcyjne zbliżoną do standardowego szczepu *C. albicans* ATCC 10231, natomiast znacznie mniejszą niż szczep *C. albicans* PZH. Standardowe szczepy laboratoryjne są stosowane do oceny działania oraz wyznaczania stężeń użytkowych preparatów dezynfekcyjnych. Zalecane do stosowania w praktyce stężenia powinny być skuteczne w stosunku do możliwie największej liczby drobnoustrojów występujących w środowisku pacjenta. Z tego względu mniej wrażliwy szczep *C. albicans* ATCC 10231 można uznać za wzorcowy do oceny działania grzybobójczych preparatów dezynfekcyjnych.

W badaniach wykonanych metodą nośnikową uwidocznił się wpływ powierzchni na działanie grzybobójcze środków dezynfekcyjnych. Zjawisko to wystąpiło szczególnie wyraźnie w przypadku chloraminy T. Nawet dla szczepów wrażliwych na ten preparat wartości grzybobójczych parametrów (stężenie i czas) były znacznie wyższe niż w przypadku działania na drobnoustroje zawieszone w płynie.

W środowisku szpitalnym *C. albicans* może być przenoszona przez ręce personelu, przez zanieczyszczone przedmioty w otoczeniu pacjenta oraz sprzęt medyczny [4, 8, 9, 10, 13, 16]. Komórki *C. albicans* charakteryzują się zdolnością przylegania do powierzchni nabłonka, a także do powierzchni nieożywionych, na których mogą przeżywać, co sprzyja przenoszeniu tego drobnoustroju w środowisku szpitalnym. Wykazano eksperymentalnie, że *Candida sp.* przylegają do rękawic lateksowych, nawet po dezynfekcji tych rękawic, co może być przyczyną zakażeń krzyżowych [7]. Właściwości adhezyjne *C. albicans* ułatwiają powstawanie biofilmów np. w cewnikach wprowadzonych do żył, co jest zjawiskiem zwiększającym prawdopodobieństwo zakażenia pacjentów odżywianych parenteralnie [3, 18]. Zdolność *C. albicans* przylegania do powierzchni oraz do rozmnażania się w temperaturze pokojowej stanowi zagrożenie znacznego zanieczyszczenia urządzeń medycznych, jak miało to miejsce w przypadku obwodu zasilania sztucznej nerki, skąd izolowano szczep oporny na środki chlorowe i fenolowe.

W piśmiennictwie pojawiają się coraz częściej doniesienia o występujących sepsach, których czynnikiem patogennym są grzyby z rodzaju *Candida*, najczęściej *C. albicans.* Należy przypuszczać, że występowanie układowych kandidoz będzie narastać, ponieważ zwiększa się populacja wrażliwych pacjentów.

Nieprzestrzeganie zasad postępowania antyseptycznego, nieprawidłowe postępowanie z bielizną szpitalną lub ze sprzętem medycznym, np. odkładanie drenów lub użytych rękawic na przypadkowe miejsca, zaniedbanie w myciu i dezynfekcji rąk, stwarzają zagrożenie wprowadzenia do środowiska i przeniesienia do pacjentów szczepów *C. albicans* wysoce opornych na działanie środków dezynfekcyjnych.

Ze względu na rosnącą liczbę ludzi z obniżoną odpornością oraz występowanie wielu szczepów opornych na leki przeciwgrzybiczne i środki dezynfekcyjne, grzyby z rodzaju *Candida* powinny być przedmiotem zainteresowania środowisk medycznych.

WNIOSKI

1. Szczepy *Candida albicans* laboratoryjne oraz izolowane od pacjentów i z urządzeń medycznych wykazują znaczne zróżnicowanie na działanie środków dezynfekcyjnych. Największe różnice wartości stężeń grzybobójczych, nawet dwustukrotne, wystąpiły w przypadku chloraminy.

2. Laboratoryjny szczep *C. albicans* PZH jest bardzo wrażliwy na działanie środków dezynfekcyjnych, szczególnie na chloraminę T. Natomiast szczep *C. albicans* ATCC 10231 charakteryzuje się wrażliwością zbliżoną lub mniejszą niż inne badane szczepy. Z tego względu ten szczep powinien być stosowany jako standardowy do oceny działania grzybobójczych preparatów dezynfekcyjnych.

3. Metoda zawiesinowa pozwala określić wrażliwość drobnoustrojów na środki dezynfekcyjne. Natomiast parametry do stosowania w praktyce, powinny być wyzna-

czane metodą nośnikową, która uwzględnia wpływ powierzchni na skuteczność procesu dezynfekcji.

Niektóre szczepy *C. albicans* wyizolowane od pacjentów lub z urządzeń medycznych przeżywały na powierzchniach nośników poddanych działaniu roztworów środków dezynfekcyjnych w stężeniach stosowanych w zakładach opieki zdrowotnej.

B. Tadeusiak

THE SENSITIVITY OF THE *CANDIDA ALBICANS* STRAINS ISOLATED FROM HOSPITAL ENVIRONMENT TO DISINFECTANTS

Summary

In recent years an increase of the incidence of *Candida* infections caused mainly by *C. albicans* strains especially in high risk inpatients with neoplasms, decreased immunity, burns and after treatment with multiple antibiotics has been observed. *Candida* organisms are particularly dangerous for newborns being responsible for about 30% of septicaemia cases in newborns in intensive care units.

Fungal infections can be endogenous in origin but exogenous infection sources occur in hospitals. The cause of the latter are errors in aseptic management and insufficiently disinfected medical instruments and equipment.

The purpose of the study was a comparison of the sensitivity to disinfectants of *C. albicans* belonging to two laboratory strains *C. albicans* PZH and *C. albicans* ATCC 10231 used for the determination of concentrations of two disinfectants used. Besides that, this sensitivity was determined in 14 strains isolated from the patients and one from the circuit of dialysis solution supply to artificial kidney.

The study was carried out by the qualitative suspension method, in which the cells in the fluid were subjected to the action of disinfectants, and by the carrier method in which the cells of the microorganisms were present on the surface of metal cylinders.

By the suspension method the sensitivity was determined to chloramine T in concentrations from 5.0% to 0.001%, formalin from 10.0% to 0.25%, glutaraldehyde from 2.0% to 0.1%, Septyl from 3.5% to 0.25%. The exposure time was 5, 10, 15, 30 and 60 minutes. The tested strains differed in their sensitivity to the disinfectants used. The greatest interstrain differences were observed in the sensitivity to chloramine T. The highest concentrations were tolerated by the strains isolated from the patients and from the artificial kidney circuit as well as by the standard strain ATCC 10231. In the 10-minute exposure time accepted by us as comparison standard these strains were 200-time less susceptible to chloramine than the standard C. *albicans* PZH strain. Two strain isolated from the patients were tenfold as sensitivive.

The sensitivity to the remaining tested disinfectants showed less evident differences. The sensitivity of the strains from the patients to formalin was similar to that of the standard PZH strain. A similar sensitivity was found to Septyl, with the exception of the strain from the artificial kidney circuit which was sevenfold less sensitive than the PZH strain.

In the case of glutaraldehyde 9 strains from the patients and the ATCC 10231 strain were two or four times less sensitive than the PZH strain.

No cross-sensitivity or tolerance to the disinfectants were noted in the study.

Both standard strains were similarly sensitive to formalin, but the ATCC 10231 strain was less sensitive to Septyl, glutaraldehyde and chloramine T.

In the experiment by the carrier method the effect was evidenced of the surface on the action of disinfectants. This was particularly evident in the case of chloramine T. Even in sensitive strains the disinfection parameters (concentration and exposure time) were significantly higher than in the suspension method. The least sensitive strains survived the effect of 5% chloramine during 2 hours of exposure. Septyl in the working concentration 2.5% at 10-minute

exposure time disinfected all carriers with the exception of that carrying the strain isolated from the artificial kidney circuit, which survived 15% Septyl exposure during 10 minutes. The disinfectant Aldesan (2% glutaraldehyde) and formalin 8% killed all fungi during 10 minutes.

The study shows that the sensitivity of *C. albicans* strains to disinfectants varies. For the assessment of the fungicidal action of disinfectants the standard test ATCC 10231 should be used since its sensitivity was similar to that of most strains from the patients and medical equipment. For the determination of the parameters of disinfectants the carrier method should be used since it takes into account the surface effect on the action of these disinfectants.

PIŚMIENNICTWO

1. Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Official Methods of Analysys, 1990, Ed. 15 th.

2. *Boechman C. R., C. E. Krill*: Bacterial and fungal infections complicating parenteral alimentation in infants and children. J. Peditr. Surg., 1970, 5, 117.

3. *Branchini M. L., M. A. Pfaller, J. Rhine-Chalberg, T. Frempong, H.D. Isenberg*: Genotypic variation and slime production among blood and catheter isolates of *Candida parapsilosis*. J. Clin. Microbiol., 1994, 32, 452.

4. *Burnie J. P., F. C. Odds, W. Lee, C. Webster, J. D. Williams*: Outbreak of systemic *Candida albicans* in intensive care units caused by cross infection. Br. Med. J., 1985, 290, 746.

5. *Ciecierski L., J. Horodyńska*: Wpływ leczenia immunosupresyjnego i przeciwbakteryjnego na częstość powikłań drożdżowych. Pol. Tyg. Lek., 1974, 29,2209.

6. *Deeb E. N., Natsios G. A.*: Contamination of intravenous fluids by bacteria and fungi during preparation and administration. Am. J. Hosp. Pharm., 1971, 28, 764.

7. *Doebbeling B. N., Pfaller M. A., Huston A. K., Wenzel R. P.*: Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove: implications for glove reuse and handwashing. Ann. Intern. Med., 1988, 109, 394.

8. *Doebbeling B. N., R. J. Hollis, H. D. Isenberg, R. P. Wenzel, M. A. Pfaller*: Restriction fragment analysis of a *Candida tropicalis* outbreak of sternal wound infections. J. Clin. Microbiol., 1991, 29, 1268.

9. *Finkelstein R., Reinharts G., Hashman N., Merzbach D.*: Outbreak of *Candida tropicalis* fungemia in neonatal intensive care unit. Infect. Control. Hosp. Epidemiol., 1993, 14, 587.

10. *Isenberg H. D., V. Tucci, F. Cintron, C. Singer, G. S. Weinstein, D. H. Tyras*: Single-source outbreak of *Candida tropicalis* complicating coronary biopsy bypass surgery. J. Clin. Microbiol., 1989, 27, 2426.

11. *Krzywicka H., A. Bielicka, J. Janowska, E. Jaszczuk, B. Tadeusiak*: Metody badania aktywności bakteriobójczej preparatów dezynfekcyjnych. Wyd. Metod. PZH, 1981.

12. *Moro M. L., C. Maffei, E. Manso, G. Morace, L. Polonelli, F. Biavasco*: Nosocomial outbreak of systemic candidiosis associated with parenteral nutrition. Infect. Control Hosp. Epidemiol., 1990, 11, 27.

13. *Pertowski C. A., R. C. Baron, B. A. Lasker, S. B. Werner, W. R. Jarvis*: Nosocomial outbreak of *Candida albicans* sternal wound infections following cardiac surgery traced to scrub nurse. J. Infect. Dis., 1995, 172, 817.

14. *Pfaller M. A.*: Epidemiology of candidiasis. J. Hosp. Infect., 1995, 30 (Suppl.), 329.

15. *Rotrosen D., R. A. Calderone, J. E. Edwards Jr.*: Adherence of *Candida* species to host tissues and plastic surfaces. Rev. Infect. Dis., 1986, 8, 73.

16. *Strausbaugh L. J., Sewell D. L., Ward T. T., Pfaller M. A., Heitzman T., Tijoelker R.* High frequancy of yeast carriage on hands of hospital personnel. J. Clin. Microbiol., 1994, 32, 2299.

17. *Wenzel R. P., M. A. Pfaller*: *Candida* species: emerging hospital bloodstream pathogens. Infect. Control. Hosp. Epidemiol. 1991, 12, 523.

18. *Wenzel R. P.*: Nosocomial candidemia: risk factors and atributable mortality. Clin. Infect. Dis., 1995, 20, 1531.
19. *Wingard J. R.*: Importance of *Candida* species other than *Candida albicans* as pathogens in oncology patients. Clin. Infect. Dis., 1995, 20, 115.

Autorka dziękuje pani doc. Annie Macura za udostępnienie szczepów *C. albicans* wyizolowanych od pacjentów.

Otrzymano: 1997.11.28