

EWA SOBOLEWSKA, BOGUMIŁA FRĄCZAK, DANUTA CZARNOMYSY-
FUROWICZ(1), HALINA EY-CHMIELEWSKA, JOLANTA KARAKULSKA

ADHEZJA BAKTERII DO POWIERZCHNI RÓŻNYCH MATERIAŁÓW PROTETYCZNYCH

Zakład Protetyki Stomatologicznej Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie
al. Powstańców Wlkp. 72, 70-111 Szczecin

Kierownik: dr hab. n. med. *Bogumiła Frączak*

1 Katedra Immunologii i Mikrobiologii Akademii Rolniczej w Szczecinie

ul. Doktora Judyma 24, 71-466 Szczecin

Kierownik: dr hab. *Danuta Czarnomysy-Furowicz*

Streszczenie

Przedłużająca się długość życia ludzkiego i dynamiczny rozwój leczenia protetycznego sprawiły, że coraz więcej ludzi i przez coraz dłuższy czas użytkuje protezy ruchome.

Materiały stosowane do wykonania tych protez stanowią potencjalny czynnik patogenny dla błony śluzowej jamy ustnej będącej w kontakcie z tym materiałem. U 20–70% pacjentów użytkujących ruchome protezy występują stomatopatie protetyczne. W przedstawionej pracy oceniano i porównano adhezję płytki bakteryjnej do powierzchni najczęściej stosowanych materiałów na protezy ruchome, tj. tworzywa akrylowego Vertex R.S., stopu metalu stosowanego na protezy szkieletowe oraz materiału, który stanowi alternatywę do żywicy akrylowej i metalu - żywicy acetalowej Acetal Pressing Dental. Z tych materiałów wykonano próbki, które umieszczono w pożywkach z czterema podstawowymi kulturami bakterii oraz grzybami *Candida albicans* i oceniano przyleganie płytki bakteryjnej do poszczególnych tworzyw. Taka ocena ułatwia wybór właściwego materiału protetycznego, który pozwala na wykonanie uzupełnienia funkcjonalnego, estetycznego, a jednocześnie uwzględniająca profilaktykę stomatopatii protetycznych.

H a s ł a: adhezja – płytka bakteryjna – tworzywa protetyczne – stomatopatia protetyczna.

Wprowadzenie

Postęp naukowy w dziedzinie materiałoznawstwa oraz coraz większe wymagania lekarzy i pacjentów, zmuszają producentów materiałów do wprowadzania na rynek produktów coraz bardziej nowoczesnych i doskonałych. Dotyczy to również materiałów do wytwarzania protez dentystycznych np. tworzyw sztucznych i stopów metali. Najczęściej stosowanymi materiałami są tworzywa z metakrylanu metylu, zaliczane do grupy żywic akrylowych (1). Proteza dentystyczna powinna być wykonana w taki sposób, aby nie wywoływać czynnika iatrogenicznego, lecz spełniać swoje funkcje terapeutyczne i zapobiegawcze. Nie jest możliwym wykonanie dobrej protezy dentystycznej bez dobrego materiału bazowego. Należy rozważyć właściwości fizyczno-chemiczne materiałów używanych na protezy oraz ich

reakcje w jamie ustnej. Dentyści najbardziej zainteresowani są problematyką akumulacji płytki bakteryjnej na powierzchni protezy, jako alergenu. Interakcja odbudowy protetycznej z polem protetycznym może prowadzić do powstawania stomatopatii protetycznych. Jednym z trzech głównych czynników powodujących stomatopatie protetyczne jest infekcja grzybicza, oddziałująca na 70 do 100% użytkowników protez (2).

Zdolność przylegania drożdży do powierzchni błony śluzowej jamy ustnej oraz protez stanowi znaczącą rolę w patogenezie infekcji grzybiczych. Wzmocnienie symptomów infekcji grzybiczej zależy od ilości osadzonej płytki i nagromadzonych komórek grzybiczych na powierzchni protez.

Infekcje grzybicze wywołane są najczęściej przez grzyby *Candida albicans*, które wykazują dużą zdolność przylegania do komórek nabłonka. Zdolność ich przylegania do powierzchni błony śluzowej jamy ustnej, jest głównym czynnikiem infekcji grzybiczych u ludzi. Obecność protez dentystycznych i ich traumatyczny wpływ na błonę śluzową, stwarza korzystne warunki do wzrostu i rozmnażania *Candida albicans* na powierzchni tkanek jamy ustnej oraz na powierzchni protez kontaktujących z błoną śluzową. Kolonizacja *Candida albicans* w okolicy gardła może być potencjalnym źródłem regionalnego i ogólnoustrojowego rozpowszechniania. Cechą charakterystyczną drożdży jest ich dwupostaciowość. Gatunek *Candida* występuje w formie drożdży (yeast-like, budding, blastospore) oraz grzybni (fimbriated, pseudofimbriated lub false fimbriated, mycelium), obie formy występują w badaniach in vitro i in vivo (3).

Celem tego badania było określenie materiałów na protezy, do których badanie in vitro wykazało najmniejsze przyleganie płytki.

Materiał i metody

Na Wydziale Protetyki Stomatologicznej Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie przygotowano próbki do badań laboratoryjnych. Próbki zostały wykonane zgodnie z procedurami, wymiar 20 mm × 20 mm. Próbki metalu zostały podzielone na 2 grupy: wypolerowane mechanicznie i wypolerowane elektrolizacyjnie.

Badania 5 gatunków próbek mikro - organizmów były prowadzone na Wydziale Immunologii i Mikrobiologii, Akademii Rolniczej. Tymi mikro-organizmami były: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus hirae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Candida albicans*.

Posiewu dokonano na odpowiednim podłożu. Po 18 godzinach próbki zostały zawieszane w izotonicznym roztworze soli. Jedna sterylna płytka wykonana z materiału na protezy została umieszczona w każdym przypadku mikro-organizmu. Płytki zawieszane w izotonicznym roztworze soli stanowiły próbki kontrolne. Płytki z bakteriami i drożdżami oraz płytki w izotonicznym roztworze soli zostały poddane inkubacji przez 60 minut w temperaturze 37 ° C, oraz potrząsane co 15 minut.

Po inkubacji płytki zostały opłukane trzykrotnie roztworem NaCl.

Osuszone płytki zostały umieszczone ponownie na pożywce na 1 minutę. Kultury były inkubowane przez 24 godziny w temperaturze 37 ° C, kolonie, które urosły w określonym obszarze zostały policzone. Próba została powtórzona 3 razy. Badanie oceniło przyleganie i liczbę kolonii na różnych materiałach.

Wyniki

W tabeli 1 przedstawiono wyniki badań.

Tabela 1. Liczba wyrosłych kolonii na badanych materiałach protetycznych

Gatunek bakterii	Liczba wyrosłych kolonii											
	Tworzywo akrylowe			Żywica acetalowa			Stop chromo-kobaltowy					
							Polerowany mechanicznie			Polerowany elektrolizacyjnie		
<i>Staphylococcus aureus</i>	165	136	214	141	183	192	191	243	267	193	157	182
<i>Enterococcus hirae</i>	187	211	191	93	118	123	312	262	371	297	288	265
<i>Escherichia coli</i>	396	318	341	33	34	38	45	47	67	23	39	66
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	397	416	404	184	136	131	380	415	430	326	398	459
<i>Candida albicans</i>	27	22	26	7	5	9	15	11	23	17	14	19
Kontrola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Wykazano duże przyleganie bakterii *Staphylococcus aureus* i *Enterococcus hirae* do stopu chromowo-kobaltowego wypolerowanego mechanicznie.

Przyleganie *Escherichia coli* większe niż do żywicy acetalowej. Gatunek *Pseudomonas aeruginosa* ma 4 razy mniejsze przyleganie do acetalu niż do innych przebadanych materiałów. *Candida Albicans* wykazała 3 razy mniejsze przyleganie do żywicy acetalowej niż do żywicy akrylowej.

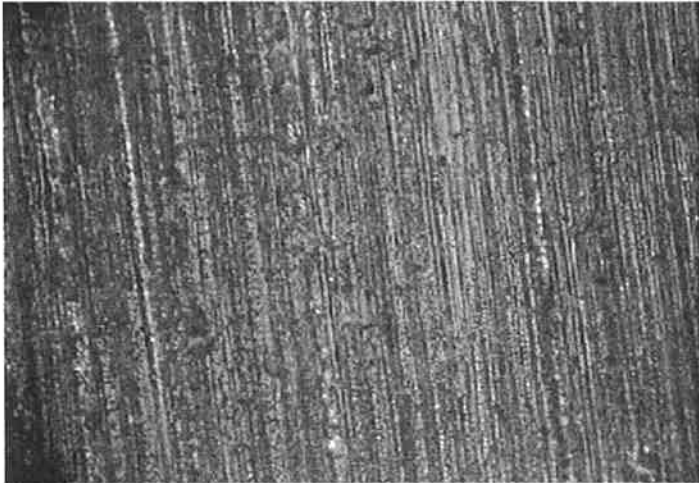


Fig. 1. Adhesion of Candida albicans to acrylic material Vertex R.S. magnified 40 times

Ryc. 1. Adhezja Candida albicans do tworzywa akrylowego Vertex R.S. w pow. $\times 40$

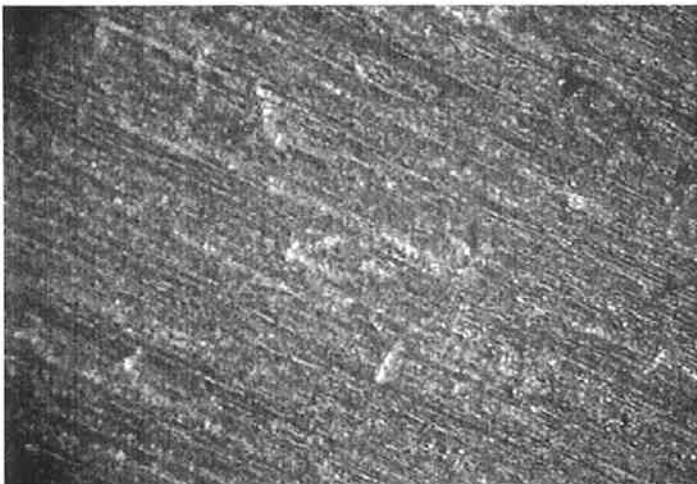


Fig. 2. Adhesion of Candida albicans to acetal epoxy magnified 40 times

Ryc. 2. Adhezja Candida albicans do żywicy w pow. $\times 40$

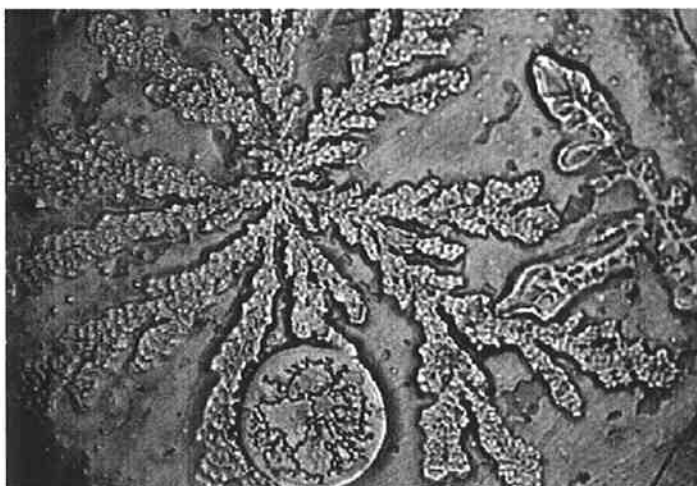


Fig. 3. Adhesion of Candida albicans to chrome-cobalt alloy magnified 40 times

Ryc. 3. Adhezja Candida albicans do stopu chromo-kobaltowego w pow. $\times 40$

Dyskusja

Dostępna literatura opisuje przyleganie bakterii i grzybów do materiałów protetycznych jako zjawisko skomplikowane i zależne od takich czynników jak: zdolność materiałów do chłonięcia wody oraz białka zawartego w ślinie, które ułatwia przyleganie mikroorganizmów(4).

Rozmnażanie *Candida albicans* ma miejsce głównie w płytce bakteryjnej, rzadko w stanach zapalnych tkanek jamy ustnej [5, 6, 7]. Badania mikroskopowe wykazują, że powierzchnia żywicy akrylowej jest nieregularna i płytka bakteryjna wraz z *Candida Albicans* wnikają w jej strukturę.(fig. 1) [8, 9].

Badania *Glantz et al.* [10] wykazują, że akryl ma mniejszy zewnętrzny potencjał, ale wchłania wodę, która powoduje znaczący wzrost siły przylegania i absorpcji stosunkowo dużej ilości płytki do protezy. *Verran* i *Maryan* [11] zbadali przyleganie *Candida albicans* do akrylu i do silikonu.

Nie było żadnej różnicy w przyleganiu drożdży do obu gładkich powierzchni. Grube powierzchnie jednakże tworzą dobre warunki dla zatrzymania mikro - organizmu i dlatego należy ich unikać.

Wyniki badań in vitro ujawniają znaczące różnice dla indywidualnych bakterii: *E. coli* pokazały 10-krotnie wyższe przyleganie do żywicy akrylowej niż do acetalu i stopu metalu. *Gronkowiec złocisty* i *hirae Enterococcus*, wykazały najwyższe przyleganie do metalu. Najmniejsze przyleganie do materiałów wykazał *Candida albicans*, prawie 10-krotnie mniejsze w związku z wszystkimi ocenianymi bakteriami, z najmniejszym przyleganiem do acetalu (fig. 2). W przypadku akrylu Vertex R. S. duże bakteryjne przyleganie jest prawdopodobnie związane z jego technologią produkcji oraz samą strukturą materiału.

W przypadku metalu większe przyleganie zostało wykazane na próbkach wypolerowanych mechanicznie (fig. 3). Przyleganie pewnych bakterii było duże bez względu na metodę wypolerowania, co może wskazywać na powinowactwo tych bakterii z komponentami stopu metalu, jednakże te obserwacje wymagają dodatkowych badań.

Bibliografia

1. *Aleksandrak G., Frączak B., Szymaniak L., Tutak M., Kubrak J.*: Adhesion of *Candida albicans* to hard acrylic surfaces and to soft materials used to reline prosthesis. *Protet. Stom.* 2003, 53, 1, 44–49.
2. *Mierzwińska-Nastalska E., Spiechowicz E., Rusiniak-Kubik K., Skopińska-Różewska E.*: Prevention of fungi infection of oral cavity and its immunology consequences. *Protet. Stom.* 1997, 47, 1, 4–9.
3. *Rieth H.*: Infections caused by yeast-like-fungi. PZWL, Warszawa 1983.
4. *Okita N., Orstavik J., Ostby K.*: In vivo and vitro studies on soft denture materials: microbial adhesion and tests for antibacterial activity. *Dent. Mater.* 1991, 7, 155–160.
5. *Adamczyk E., Gawor E., Gładkowski J., Spiechowicz E.*: Clinical implications of surface smoothness and free surface energy of materials used in prosthetic restoration for accumulation and microbiology over and under gingiva plaques. *Protet. Stom.* 1995, 40, 4, 185–187.

6. *Aldana L., Marker W.A., Kolstad R., Jacopino A.M.*: Influence of candidiasis treatment method on physical features of prosthesis epoxy's. *Quintessence*, 1996, 4, 1, 51–56.
7. *Budtz-Jorgensen E.*: The significance of *Candida albicans* in denture stomatitis. *Scand. J. Dent. Res.* 1974, 82, 151–160.
8. *Burns D.R., Burns D.A., Gregory R.L.*: Response of processed resilient denture liners to *Candida albicans*. *J. Prosthet. Dent.* 1987, 57, 507–512.
9. *El-Hadary A., Drummond J.L.*: Comparative study of water sorption, solubility, and tensile bond strength of two lining materials. *J. Prosthet. Dent.* 2000, 83, 3, 356–361.
10. *Glantz P., Baier R., Goupil D.*: Intraoral adhesion to a well defined surfaces. *Acta Odontol. Scand.* 1981, 39, 169–177.
11. *Verran J., Maryan Ch.*: Retention of *Candida albicans* on acrylic resin and silicone of different surface topography. *J. Prosthet. Dent.* 1997, 77, 5, 535–538