



## IN VITRO ISPITIVANJE ANTIBAKTERIJSKE AKTIVNOSTI ORALNIH VODICA ZA ISPIRANJE USNE ŠUPLJINE NA SOJEVIMA *CANDIDA ALBICANS*

Talapko Jasminka<sup>1</sup>, Aleksić Anamarija<sup>1</sup>, Tomić Paradžik Maja<sup>1,2,3</sup>,  
Škrlec Ivana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek, Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku, Hrvatska

<sup>2</sup> Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku,  
Hrvatska

<sup>3</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod,  
Hrvatska

### Sažetak

Gljivične infekcije usne šupljine su najčešće uzrokovane oportunističkim patogenom *Candida albicans*. *C. albicans* čini dio normalne flore koja pod određenim uvjetima prelazi u patogeni oblik što je olakšano brojnim čimbenicima virulencije koje posjeduje. Pojava infekcije usne šupljine često je povezana sa narušenim imunološkim statusom pa sukladno tome spada u markere HIV-a. Također, neke druge bolesti, poput dijabetesa, pogoduju nastanku kandidijaze. U rizične čimbenike spadaju: pušenje, alkoholizam, nošenje loših zubnih proteza, avitaminoza, kortikosteroidna i imunosupresivna terapija. Najveći rizik za nastanak infekcija uzrokovanih *C. albicans* predstavlja neadekvatna higijena kako usne šupljine, tako i zubnih proteza. Značajan doprinos u održavanju higijene usne šupljine daju brojne komercijalne vodice za ispiranje usne šupljine. Na tržištu su danas prisutne brojne vodice, sa različitim mehanizmima djelovanja, koja se koriste u tu svrhu. Njihovo djelovanje je ovisno o aktivnim supstancama koje sadrže. Neke od njih imaju ulogu u prevenciji neugodnog zadaha, a neke imaju i antiseptičko djelovanje. U ovome radu je ispitivana antifungalna aktivnost različitih vodic za ispiranje usne šupljine na sojevima *C. albicans*.

### 1.UVOD

*Candida albicans* (*C. albicans*) je oportunistički patogen čija se incidencija i stopa smrtnosti brzo povećavaju (1). *C. albicans* je najčešći uzročnik gljivične infekcije usne šupljine (2). Pod utjecajem raznih čimbenika koji mogu biti lokalni, sistemski, nasljedni, ali isto tako i okolišni, može doći do narušavanja normalne flore pri čemu *Candida albicans* prelazi u patogeni oblik te može izazvati oportunističku infekciju (3).

Za prelazak *C. albicans* iz komensalnog oblika u patogeni, uvelike su zaslužni brojni predisponirajući čimbenici. Često je to posljedica povećane uporabe antibiotika širokog spektra i

**Autor za korespondenciju:**  
**doc. dr. sc. Jasminka Talapko,**  
**dipl. ing. MLD**  
**Fakultet za dentalnu medicinu i**  
**zdravstvo Osijek,**  
**Crkvena 21, 31 000 Osijek,**  
**Republika Hrvatska**  
**E-mail: jtalapko@fdmz.hr**



imunosupresivne terapije. Isto tako, bitni čimbenici koji pospješuju prijelaz *C. albicans* u patogeni oblik jesu disfunkcija sline, odnosno kvalitativno i kvantitativno smanjenje sline što podrazumijeva smanjenje količine antimikrobnih čimbenika koje slina posjeduje (4).

Najčešći lokalni predisponirajući čimbenici za nastanak kandidijaze su loša oralna higijena, nošenje pokretnih protetskih nadomjestaka, ortodontskih aparata i obturатора, suhoća usta (kserostomija), pušenje i uporaba steroidnih inhalatora, prehrana bogata ugljikohidratima i bolesti sluznice usne šupljine (5,6).

Sistemske predisponirajući čimbenici su dob (starije osobe i novorođenčad), trudnoća, antibiotska terapija, sistemska terapija kortikosteroidima, maligne bolesti, bolesti probavnog sustava, nedostatak željeza, folne kiseline i vitamina, endokrinopatija i autoimune bolesti (3,7,8).

U HIV infekciji/AIDS-u, kandidijaza je rani znak imunodeficijencije i može ukazivati na imunološki status i napredovanje bolesti u toj skupini pacijenata (9). S napredovanjem HIV infekcije dolazi do selektivnog gubitka Th17 funkcionalnog podskupa T pomoćničkih stanica koje su važan čimbenik u obrani od infekcija uzrokovanih gljivama, to ima za posljedicu oštećenje obrambenih mehanizama na epitelu usne šupljine, što omogućuje *C. albicans* razvijanje patogenih potencijala. Značajan dio tog potencijala očituje se u izostanku domaćinovog imuniteta i imunoaktivacije (10,11). Najčešći oblik kandidijaze kod pacijenata s HIV infekcijom je akutna pseudomembranozna kandidijaza.

Na desnim, jeziku, unutarnjoj strani bukalne sluznice *C. albicans* raste u bijelim naslagama koje se mogu strugati, a ispod kojih se nalazi hiperemična sluznica (12).

Akutna eritematozna ili atrofična kandidijaza se javlja kao nuspojava promjene flore usne šupljine nastale kao posljedica dugotrajne terapije antibioticima širokog spektra, imunosupresivima i kortikosteroidima. Očituje se kao bolna crvena lezija na dorzumu jezika, a često je prisutna i depapilacija jezika, sa simptomima žarenja i promjenom okusa (3,13). Kronična eritematozna kandidijaza poznata je i kao stomatitis proteze ili protetski palatitis. Tipična je za pacijente koji nose mobilne akrilne protetske nadomjestke, a najčešće se nalazi na nepcu kod ljudi s totalnim protezama (3,14). Bitan čimbenik u nastajanju kronične eritematozne kandidijaze je loša oralna higijena i neadekvatna higijena proteza. Lezije na sluznici su crvene i ograničene na područja koja pokriva protetski nadomjestak, ponekad je popraćena osjećajem pečenja, ali često je asimptomatska i otkriva se samo stomatološkim pregledom (15).

Kronična hiperplastična kandidijaza naziva se još i *Candida leukoplakia*. Za razliku od pseudomembranoznog oblika, ove bijele naslage se ne mogu ukloniti struganjem. Karakterizira ih duboka infiltracija hifama gljiva u tkivo usne šupljine. Najčešće se nalazi na bočnim dijelovima jezika i bukalne sluznice (16). Ispiranje usne šupljine, predstavlja bitan čimbenik u održavanju oralne higijene, a ovisno o sastavu pripravaka koji se primjenjuju mogu se koristiti sa ciljem smanjenja oralnih patogena ili za



smanjenje neugodnog zadaha (17). Oralni antiseptici se koriste i za kontrolu supragingivalnog plaka i gingivitisa te prije oralne i parodontalne kirurgije, uključujući vađenje zuba i ugradnju implantata (18). Danas je na tržištu prisutan veliki broj vodica za ispiranje usne šupljine koja sadrže široki raspon aktivnih sastojaka, specifičnih za različite indikacije (19).

Reprezentativne standardne vodice za ispiranje usne šupljine sadrže elemente poput klorheksidin diglukonata, etanola, esencijalnih ulja i deterdženata, sadrže različite kemikalije, glicerina kao ovlaživač, natrijev benzoat kao pufer, arome, boju i emulgatore koji služe kao stabilizatori. Klorheksidin glukonat (CHX) i cetilpiridinijev klorid imaju antibakterijsko djelovanje i smanjuju broj mikroorganizama na bukalnom epitelu i pelikulima, dok je etanol djelomično učinkovit protiv oralnih patogena (20).

## 2. CILJ RADA

Cilj rada je ispitati antimikrobnu aktivnost komercijalnih vodica za ispiranje usne šupljine na sojevima kvasaca *Candida albicans*, a potom primjerenim statističkim metodama utvrditi razine učinkovitosti pojedinih vodica za ispiranje usne šupljine te odrediti razlike u antifungalnom djelovanju između svih testiranih vrsta vodica za ispiranje usne šupljine na sojevima *Candida albicans*.

## 3. MATERIJAL I METODE

### 3.1. Materijal

U ovome istraživanju je testiran 31 soj *Candida albicans*. Sojevi su dio zbirke sojeva Laboratorija za mikrobiologiju Fakulteta za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek. Oralne vodice za ispiranje usne šupljine koje su korištene u ovom istraživanju su kupljene u ljekarni u Osijeku (Tabela 1).

**Tabela 1. Testirane komercijalne vodice za ispiranje usne šupljine**

Vodica za ispiranje usta	Aktivni sastojci
A	Hexetidin
B	Sodium fluoride, alkohol (21,6%)
C	Cetylpyridinium chloride
D	Cetilpyridinium chloride
E	0,12% Chlorhexidine-digluconate
F	0.12% Cholrhexidine Digluconate 0.05% Cetylpyridinium Chloride

### 3.2. Metode

Osjetljivost izabranih sojeva kvasaca *C. albicans* testirana je na vodice za ispiranje usne šupljine modificiranom disk difuzijskom metodom (Kirby-Bauer), sa jažicama, u skladu sa *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI standardima) (21).

Suspenzije sojeva *C. albicans* priređene su u fiziološkoj otopini Api suspenzion medium 2 ml (Biomerieux, France), vorteksirane su na Vortex V-1 plus (Bio San, Riga, Latvia), a potom je podešena



mutnoća na 0,5 McFarlanda ( $10^6$  CFU/ml), izmjereno na denzitometru DEN 1 McFarland Denzitometer (BioSan, Riga, Latvija). Tako priređene suspenzije sojeva *C. albicans* nanešene su na Müller-Hintonov agar s dodatkom 2% glukoze i 0,5  $\mu\text{g/l}$  metilenskog modrila (Certifikat, Vukovar, RH) uz pomoć sterilnih briseva (Copan Italia S.p.A, Brescia, Italija), okrećući ploču za  $60^\circ$  u tri smjera.

Za svaki ispitivani soj, priređena je jedna ploča na kojoj je uz pomoć sterilnog tipsa izbušeno sedam jažica promjera 8 mm. U jednoj priređenoj ploči, u šest jažica su dodani antiseptici dok je u sedmu dodana sterilna fiziološka otopina (negativna kontrola), u količini od 100  $\mu\text{l}$ . Tako priređena hranilišta su inkubirana u aerobnim uvjetima 18-24 sata na temperaturi od  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  u aerobnom termostatu (Binder, Njemačka). Slijedeći dan su izmjerene zone inhibicije u mm. Test je ponovljen tri puta.

### 3.3. Statistička analiza

Rezultati su prikazanim opisnom statistikom (srednja vrijednost i standardno raspršenje, medijan i interkvartilni raspon). Studentov t-test i analiza varijance (ANOVA) korišteni za utvrđivanje značajnosti antifungalnog djelovanja između pojedinih vrsta vodica za ispiranje usne šupljine, te za određivanje razlika u antifungalnom djelovanju između svih testiranih vrsta vodica za ispiranje usne šupljine. P vrijednosti manje od 0,05 smatrane su statistički značajne. Analiza je napravljena pomoću SPSS statističkog programa (verzija 22.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

## 4. REZULTATI

Ispitano je antifungalno djelovanje šest vrsta vodica za ispiranje usne šupljine na 31 soju *Candida albicans*. Rezultati su pokazali postojanje varijacija u veličini zona inhibicije između ispitivanih vrsta vodica za ispiranje usne šupljine. Metoda disk difuzije pokazala je da nemaju sve vrste vodica za ispiranje usne šupljine antifungalno djelovanje na sojeve *Candida albicans* (Tabela 2). Najjače antifungalno djelovanje imala je vodica za ispiranje usne šupljine A, dok vodica B nije pokazala nikakvo antifungalno djelovanje na testirane sojeve *Candida albicans*.

Rezultati testiranja komercijalnih vodica za ispiranje usne šupljine pokazuju raznoliko antifungalno djelovanje koje je u skladu sa djelovanjem aktivnih sastojaka istih. Tako je vodica za ispiranje usne šupljine F, koja sadrži klorheksidin diglukonat čija se aktivnost očituje u djelovanju na citoplazmatsku membranu mikroorganizama (22) i cetilpiridinium klorid koji djeluje na proteine i lipide mikroorganizama i mogao bi smanjiti sintezu glukana (23), pokazala najjaču aktivnost na ispitivanim sojevima kvasaca.

Nešto slabija antifungalna aktivnost je prisutna kod vodice E kod koje je aktivna supstanca klorheksidin diglukonat.

Vodice za ispiranje usne šupljine C i D imaju podjednaku antifungalnu aktivnost, a djelatna tvar je cetilpiridinijev klorid, kationski kvaterni amonijev spoj (24). Vodica A je pokazala najslabije antifungalno djelovanje. Njezina djelatna tvar je heksetidin, koji pripada skupini orofaringealnih antiseptika širokog



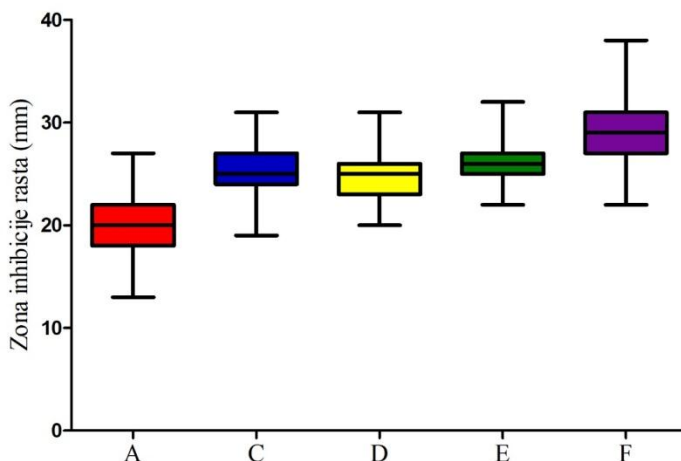
**Tabela 2. Zone inhibicije različitih vrsta vodica za ispiranje usne šupljine na sojevima**

*Candida albicans*

Vodica za ispiranje usne šupljine	Najmanja vrijednost	Najveća vrijednost	Srednja vrijednost ± SD	Medijan (IQR)
A	13	27	20.23 ± 3.13	20 (18-22)
B	0	0	0	0
C	19	31	25.52 ± 2.55	25 (24-27)
D	20	31	24.94 ± 2.30	25 (23-26)
E	22	32	26.13 ± 2.11	26 (25-27)
F	22	38	29.09 ± 3.01	29 (27-31)

SD – standardno raspršenje, IQR – interkvartilni raspon

Na slici 1 se vidi da postoji statistički značajna razlika u antifungalnom djelovanju između vodica za ispiranje usne šupljine A, C, D, E i F ( $F=2,89$ ;  $P=0,022$ ).



**Slika 1. Antifungalni učinak različitih vrsta vodica za ispiranje usne šupljine na sojeve *Candida albicans*. Podaci su prikazani kao medijan te najveća i najmanja vrijednost. ANOVA test  $P = 0,022$ .**



antimikrobnog djelovanja. Heksetidin pripada derivatima pirimidina (25) i u interakciji je s lipidima membrane i uzrokuje uništavanje membrane (26).

Antifungalne aktivnosti vodice za ispiranje usne šupljine B prema ispitivanim sojevima *C. albicans* nije bilo. Vodica B spada u najpoznatije vodice za ispiranje usne šupljine sa dobro poznatim djelovanjem na redukciju zubnog plaka i ublažavanju gingivitisa (27). Aktivna komponenta vodice B je natrijev fluorid, koji sam ima zanemarivo antibakterijsko djelovanje (23). Sredstva za ispiranje usta na bazi čistih esencijalnih ulja (poput vodice B) imaju niže antimikrobno djelovanje od onih koja sadrže klorheksidin diglukonat ili cetilpiridinijev klorid (23). Neke su studije pokazale da vodice za ispiranje usne šupljine s alkoholom mogu imati kancerogena svojstva (28). Studije nisu pokazale značajnu razliku u antibakterijskom djelovanju između vodica za ispiranje usta s alkoholom i onih bez alkohola (28).

Međutim, u ovom istraživanju bezalkoholna vodica za ispiranje usne šupljine C ima veću antifungalnu učinkovitost u svim testiranim sojevima *C. albicans* od vodice B s alkoholom (Tabela 2). Vodica B je učinkovita vodica za ispiranje usne šupljine za smanjenje zubnih naslaga i bakterija i nema dokazane nuspojave (29). Natrijev fluorid je biokemijskim mehanizmima učinkovit u prevenciji karijesa zuba (23). Sadašnji rezultati pokazuju da su vodice za ispiranje usne šupljine sa heksetidinom, klorheksidin diglukonom i cetilpiridinijevim kloridom učinkovitija od vodica s natrijevim fluoridom, što je također pokazano u drugim studijama (29).

Također, ispitano je antifungalno djelovanje na sojevima *Candida albicans* između pojedinih parova vodica za ispiranje usne šupljine. Iz Tabele 3. je vidljivo da između vodice A i svih ostalih testiranih vrsta vodica za ispiranje usne šupljine postoji statistički značajna razlika u antifungalnom djelovanju. Isto vrijedi i za vodicu B, dok drugi parovi testiranih vodica za ispiranje usne šupljine nisu pokazali statistički značajnu razliku u inhibiciji rasta različitih sojeva *Candida albicans*. Razlog tome je u već spomenutim aktivnim sastojcima koji se razlikuju između pojedinih vodica.

**Tabela 3. Razlike u antifungalnom djelovanju između određenih parova vodica za ispiranje usne šupljine na sojevima *Candida albicans***

Testirani parovi vodica za ispiranje usne šupljine	t	df	P*
A – B	9,38	92	<0,001
A – C	-2,18	185	<0,03
A – D	-1,97	185	0,049
A – D	-2,39	185	0,017
A – F	-3,36	185	<0,001
B – C	-9,51	92	<0,001
B – D	-9,53	92	<0,001
B – D	-9,55	92	<0,001
B – F	-9,51	92	<0,001
C – D	0,22	185	0,83
C – D	-0,23	185	0,82
C – F	-1,24	185	0,21
D – D	-0,45	185	0,66
D – F	-1,46	185	0,14
D – F	-1,02	185	0,31

\*t-test, df – stupnjevi slobode



## 5. ZAKLJUČAK

Rezultati ovoga *in vitro* istraživanja u skladu su s nalazima kliničkih studija koje pokazuju da vodice za ispiranje usne šupljine bitno doprinose oralnom zdravlju. Cetilpiridinijev klorid i klorheksidin diglukonat povezani su s najvišim antifungalnim djelovanjem. Klinička učinkovitost ispiranja usne šupljine ovisi o aktivnoj tvari, koncentraciji aktivnog sastojka, zdravstvenom statusu osobe i mikrobiomu domaćina. Antimikrobno djelovanje komercijalnih vodica za ispiranje usne šupljine jako varira. Većina ih se temelji na klorheksidin diglukonatu i cetilpiridinijevom kloridu s natrijevim fluoridom. Ovi spojevi imaju učinkovito antimikrobno djelovanje protiv ranih kolonizatora zubnih biofilmova gdje *C. albicans* ima izuzetno veliki značaj te bi mogli biti koristan alat u oralnoj higijeni.

## 6. LITERATURA

1. Wei LQ, Tan JC, Wang Y, Mei YK, Xue JY, Tian L, i sur. Fingolimod Potentiates the Antifungal Activity of Amphotericin B. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11:627917.
2. Nishimaki F, Yamada SI, Kawamoto M, Sakurai A, Hayashi K, Kurita H. Relationship Between the Quantity of Oral *Candida* and Systemic Condition/Diseases of the Host: Oral *Candida* Increases with Advancing Age and Anemia. *Mycopathologia.* 2019;184(2):251-260.
3. Talapko J, Juzbašić M, Matijević T, Pustijanac E, Bekić S, Kotris I, Škrlec I. *Candida albicans*-The Virulence Factors and Clinical Manifestations of Infection. *J Fungi (Basel).* 2021;7(2):79.
4. Vila T, Sultan AS, Montelongo-Jauregui D, Jabra-Rizk MA. Oral Candidiasis: A Disease of Opportunity. *J Fungi (Basel).* 2020;6(1):15.
5. Singh A, Verma R, Murari A, Agrawal A. Oral candidiasis: An overview. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2014;18(Suppl 1):S81-S85.
6. Buranarom N, Komin O, Matangkasombut O. Hyposalivation, oral health, and *Candida* colonization in independent dentate elders. *PLoS One.* 2020;15(11):e0242832.
7. Pappas PG, Kauffman CA, Andes DR, Clancy CJ, Marr KA, Ostrosky-Zeichner L, i sur. Clinical Practice Guideline for the Management of Candidiasis: 2016;62(4):1–e50. doi: 10.1093/cid/civ933.



8. Manfredi M, Polonelli L, Giovati L, Alnuaimi A, McCullough MJ. Oral and Maxillofacial Fungal Infections. In: Farah C, Balasubramaniam R, McCullough M. (urednici) Contemporary Oral Medicine. 2018; Springer, Cham.
9. Patil S, Majumdar B, Sarode SC, Sarode GS, Awan KH. Oropharyngeal Candidosis in HIV-Infected Patients-An Update. Front Microbiol. 2018;9:980.
10. Verma A, Wüthrich M, Deepe G, Klein B. Adaptive immunity to fungi. Cold Spring Harb Perspect Med. 2014;5(3):a019612.
11. Speakman EA, Dambuza IM, Salazar F, Brown GD. T Cell Antifungal Immunity and the Role of C-Type Lectin Receptors. Trends Immunol. 2020;41(1):61-76.
12. Warriar SA, Sathasivasubramanian S. Human immunodeficiency virus induced oral candidiasis. J Pharm Bioallied Sci. 2015;7(Suppl 2):S812-S814.
13. Erriu M, Pili FM, Cadoni S, Garau V. Diagnosis of Lingual Atrophic Conditions: Associations with Local and Systemic Factors. A Descriptive Review. Open Dent J. 2016;10:619-635.
14. Aoun G, Berberi A. Prevalence of Chronic Erythematous Candidiasis in Lebanese Denture Wearers: a Clinico-microbiological Study. Mater Sociomed. 2017;29(1):26-29.
15. Gacon I, Loster JE, Wieczorek A. Relationship between oral hygiene and fungal growth in patients: users of an acrylic denture without signs of inflammatory process. Clin Interv Aging. 2019;14:1297-1302.
16. R AN, Rafiq NB. Candidiasis. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
17. Rosier BT, Buetas E, Moya-Gonzalvez EM, i sur. Nitrate as a potential prebiotic for the oral microbiome. Sci Rep. 2020;10:12895.
18. Solderer A, Kaufmann M, Hofer D, i sur. Efficacy of chlorhexidine rinses after periodontal or implant surgery: a systematic review. Clin Oral Invest. 2019;23:21–32.
19. Fernandez Y Mostajo M, Exterkate RAM, Buijs MJ, Crielaard W, Zaura E. Effect of mouthwashes on the composition and metabolic activity of oral biofilms grown in vitro. Clin Oral Investig. 2017;21(4):1221-1230.
20. Müller HD, Eick S, Moritz A, Lussi A, Gruber R. Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of Oral Rinses In Vitro. BioMed Res Int. 2017;2017:4019723.
21. CLSI: Method for antifungal disk diffusion susceptibility testing of yeasts; approved guideline. 2nd ed., M44-A2. Clinical and Laboratory Standards Institute. 2009; Wayne, PA.
22. Bianchi S, Fantozzi G, Bernardi S, Antonouli S, Adelaide Continenza M, Macchiarelli G. Commercial oral hygiene products and implant collar surfaces: Scanning electron microscopy observations. Can J Dent Hyg. 2020;54:26–31.
23. Araújo IJ de S, Carvalho MS de, Oliveira TR de, Puppim-Rontani RM, Höfling JF, Mattos-Graner R de O, Stipp RN. Antimicrobial activity of mouth rinses against bacteria that initially colonizes dental's surface. Rev Odontol da UNESP. 2019;48:e20180130.





24. Teng F, He T, Huang S, Bo CP, Li Z, Chang JL, Liu JQ, Charbonneau D, Xu J, Li R, Ling JQ. Cetylpyridinium Chloride Mouth Rinses Alleviate Experimental Gingivitis by Inhibiting Dental Plaque Maturation. *Int J Oral Sci.* 2016;8:182–190.
25. Tobias-Altura MC, Ngelangel CA. In vitro anti-viral activity of hexetidine (Bactidol®) oral mouthwash against human coronavirus oc43 and influenza A (H1N1) virus. *BioRxiv* 2021;430728.
26. Piloni AP, Buttini G, Giannarelli D, Giordano B, Iovene MR, Montella F, di Salvo R, Colantuono R, Lalli G, Tufano MA. Antimicrobial Action of Nitens® Mouthwash (Cetyltrimethylammonium Naproxenate) on Multiple Isolates of Pharyngeal Microbes: A Controlled Study against Chlorhexidine, Benzylamine, Hexetidine, Amoxicillin, Amoxicillin-Clavulanate, Clarithromycin, and Cefacl. *Chemotherapy.* 2002;48:168–173.
27. Cai H, Chen J, Panagodage Perera NK, Liang X. Effects of Herbal Mouthwashes on Plaque and Inflammation Control for Patients with Gingivitis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2020;2020:2829854.
28. Bahlouli S, Aghazadeh Z, Aghazadeh M, Shojani S, Kafil HS. Determining the Antibacterial Activity of Chlorhexidine Mouthwashes with and without Alcohol against Common Oral Pathogens. *J Adv Oral Res.* 2018;9:15–19.
29. Haerian-Ardakani A, Rezaei M, Talebi-Ardakani M, Keshavarz Valian N, Amid R, Meimandi M, Esmailnejad A, Ariankia A. Comparison of antimicrobial effects of three different mouthwashes. *Iran J Public Health.* 2015;44:997–1003.



## **IN VITRO STUDY OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ORAL MOUTHWASHES ON *CANDIDA ALBICANS* STRAINS**

Talapko J<sup>1</sup>, Aleksić A<sup>1</sup>, Tomić Paradžik M<sup>1,2,3</sup>, Škrlec I<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Dental Medicine and Health Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Osijek, Croatia

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Osijek, Croatia

<sup>3</sup>Public Health Institute of Brod-Posavina County, Slavonski Brod, Croatia

### **ABSTRACT**

The opportunistic pathogen *Candida albicans* most often causes fungal infections of the oral cavity. *C. albicans* is part of the normal flora that, under certain conditions, turns into a pathogenic form facilitated by many virulence factors that it possesses. The occurrence of oral infection is often associated with impaired immune status and is a marker of HIV infection. Some other diseases, such as diabetes, also affect the development of candidiasis. Risk factors include smoking, alcoholism, having bad dentures, avitaminosis, corticosteroids, and immunosuppressive therapy. The most significant risk for infections caused by *C. albicans* is poor hygiene of both the oral cavity and dentures. A significant contribution to oral hygiene maintenance has numerous commercial oral mouthwashes. There are numerous mouthwashes on the market today with different mechanisms of action used for this purpose. Its action depends on the active substances it contains. Some of them have a role in the prevention of bad breath, and some have antiseptic activity. In this work, we investigated the antifungal activity of various commercial mouthwashes on *C. albicans* strains.

#### **Corresponding author:**

**Assistant Professor Jasminka Talapko, PhD,  
MLT**

**J.J. Strossmayer University of Osijek,  
Faculty of Dental Medicine and Health  
Crkvena 21, 31000 Osijek, CROATIA**

**E-mail: jtalapko@fdmz.hr**

**Phone: +385912241482**