

# Dimenzijska stabilnost elastomernih otisnih materijala dezinficiranih u otopini 0,5% klorheksidina i alkohola

Tomislav Ivaniš<sup>1</sup>  
Jasenka Živko-Babić<sup>1</sup>  
Biserka Lazić<sup>1</sup>  
Josip Pandurić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zavod za fiksnu protetiku  
<sup>2</sup>Zavod za mobilnu protetiku  
Stomatološki fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu  
Gundulićeva 5, 10000 Zagreb

## Sažetak

Dezinfekcija elastomernih materijala za otiske može prouzročiti njihove dimenzijske promjene. Na našoj se klinici kao dezinficijens najčešće upotrebljava 0,5% klorheksidin glukonat.

Svrha rada bila je izmjeriti i usporediti linearne dimenzijske promjene koje nastaju u trima elastomerima nakon uranjanja u spomenuti dezinficijens.

Radni kalup napravljen je prema ADA specifikaciji br.19. Testirani su Panasil (adicijski silikon), Blend-a-scon (kondenzacijski silikon) i Impregum (polieter). Uzorci su izloženi dezinficijensu, vodi i zraku u četiri razdoblja (10 min., 30 min., 60 min. i tijekom 24 sata). Linearne dimenzijske promjene izmjerene su bezkontaktnim digitalnim alatnim mikroskopom.

Rezultati su pokazali najmanje dimenzijske promjene adicijskog silikona s tendencijom širenja. Kondenzacijski silikon skvrčio se unutar tolerantnoga raspona od 0,2 - 0,4%, prema DIN 13913, a polieter je znatno nabubrio.

Može se zaključiti da testirani polieter nije prikladno dezinficirati uranjanjem u klorheksidin glukonat, a druga dva materijala pokazuju klinički prihvatljive linearne dimenzijske promjene unutar 24-satne imerzije.

Ključne riječi: elastomeri, dezinfekcija, klorheksidin glukonat, dimenzijske promjene.

Acta Stomatol Croat  
2000; 5-10

IZVORNI ZNANSTVENI  
RAD  
Primljeno: 27. listopada 1999.

Adresa za dopisivanje:

Tomislav Ivaniš  
Zavod za fiksnu protetiku  
Stomatološki fakultet  
Gundulićeva 5, 10000 Zagreb

## Uvod

U stomatološkoj praksi stalno postoji opasnost od infekcija stafilokokom, bacilom tuberkuloze, virusom herpesa, hepatitisa A, B i C te virusom koji smanjuje čovjekov imunitet (HIV) (1-5).

Susljedno tomu i otisni materijali, izloženi

zaraznoj slini ili krvi tijekom uzimanja otiska, mogu biti glavni izvor zaraze (6). Mikroorganizmi se mogu zadržati i na sadrenim radnim modelima, izljevenim iz kontaminiranih otisaka (7). Zato je prijeko potrebno očistiti otiske od sline i krvi i dezinficirati ih prije rukovanja njima u zubnom laboratoriju (8). Da je potrebno dezinficirati otiske

prvi su upozorili Pleasure, Dürr i Goldman (1). Niz autora izvješćuje o mogućnostima i načinu dezinfekcije otisnih, posebno gumastih materijala, te o mogućem utjecaju dezinfekcijskoga sredstva na njihovu točnost i stabilnost (9-35). Također se spominje i mogućnost sterilizacije etilen-oksidiom, a za neke materijale, poput polivinilsiloksana, i sterilizacija vrućom parom. Otisci se pritom deformiraju i mogu poslužiti samo za izlivanje studijskih modela (36). Uglavnom postoje četiri kategorije dezinfekcijskih sredstava; to su pripravci na bazi klora, formaldehida, glutaraldehida i jodoforma (37). Osnovni je zahtjev da postupak dezinfekcije bude što kraći i da ne utječe na točnost otiska (15). Valja spomenuti nastojanje da se dodatkom dezinfekcijskoga sredstva samom otisnom materijalu eliminiira kontaminacija otiska, što je za sada slučaj samo s ireverzibilnim hidrokolidima (38). Prilog tome nastojanju svakako je danas još vrlo rijetka praksa prethodnog ispiranja usta s relevantnim dezinficijensom (37).

Svrha ovog ispitivanja bila je izmjeriti i usporediti linearne dimenzijske promjene triju elastomernih materijala koji se upotrebljavaju na našem Učilištu nakon uranjanja u određeni dezinficijens. Pritom nas nije zanimao antibakterijski učinak na otisni materijal, jer je on znan.

### Materijali i metode

Gumasti materijali za otiske upotrebljeni u ovoj studiji prikazani su u Tablici 1. Dezinficijens je bio 0,5% otopina klorheksidina u 70% etanolu (v/v) (Plivasept, PLIVA, Zagreb, Hrvatska). Napravljeno je 36 uzoraka od svakoga spomenutog materijala s

pomoću radnoga kalupa izrađenog prema ADA specifikacija broj 19. Otisni materijali pripremljeni su prema uputama proizvođača (vrijeme miješanja i vrijeme vezanja). Zamiješani materijal stavljen je u kalup, pokriven staklenom pločicom, stisnut s pomoću C-škripa i uronjen u vodu temperature 37°C tijekom 7 minuta. Dvanaest na taj način dobivenih uzoraka uronjeno je u dezinficijens, dvanaest ih je uronjeno u deioniziranu vodu, a dvanaest ih je ostavljeno na zraku kao kontrolna skupina. Za svako vrijeme ispitivanja upotrebljena su po tri uzorka. Vrijeme izlaganja određenoj sredini bilo je 10, 30, 60 minuta i 24 sata. Vrijeme je kontrolirano elektronskim satom - kronometrom (Hong Kong, Kina). Linearne su dimenzije mjerene prije i poslije izlaganja spomenutim medijima s pomoću bezkontaktnoga digitalnog alatnog mikroskopa (Zeiss, Jena, Njemačka). Moguća pogreška u mjerenju iznosila je 0,015%. Početni razmak između dviju definiranih linija na gornjemu dijelu kalupa bio je 25 mm. Za svaki parametar učinjena su po tri mjerenja i izračunana je srednja vrijednost. Izračunane su i analizirane statistički znatne razlike (3-way ANOVA). Za raščlambu razlika između srednjih vrijednosti rezultata upotrebljena je 1-way ANOVA.

### Rezultati

Rezultati mjerenja pokazuju da dimenzijske promjene ovise o otisnome materijalu, vremenu izlaganja i o određenoj mediju. Sve razlike u dimenzijskim promjenama statistički su znatne (Tablica 2). Velika znatnost dobivena je za sve glavne učinke ( $p = 0,000$ ) i za znatne razlike između izračunanih srednjih vrijednosti za pojedine

Tablica 1. *Materijali za otiske*

Table 1. *Impression materials*

TIP / TYPE	MARKETINŠKO IME / TRADE NAME	PROIZVOĐAČ / MANUFACTURER
VINYLPOLYSILOXANE adicijski silikon addition silicone	Panasil	Kettenbach Dental, Germany
POLYSILOXAN kondenzacijski silikon condensation silicone	Blend-a-scon	Blend-a-med Forschung Schwabach, Germany
POLYETHER	Impregum F	ESPE GmbH Seefeld, Germany

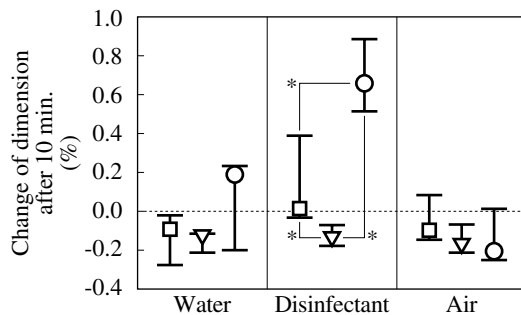
Tablica 2. Sažeti prikaz svih promjena s obzirom na materijal, medij i vrijeme izlaganja (3-way ANOVA)

Table 2. Summary of all effects according to 1-material, 2-media and 3-time of exposure (3-way ANOVA, fixed effects)

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	2	60.855	18	.943	64.563	.000000
2	2	65.418	18	.943	69.404	.000000
3	3	29.737	54	.825	36.027	.000000
12	4	57.532	18	.943	61.037	.000000
13	6	31.486	54	.825	38.144	.000000
23	6	33.632	54	.825	40.745	.000000
123	12	32.549	54	.825	39.432	.000000

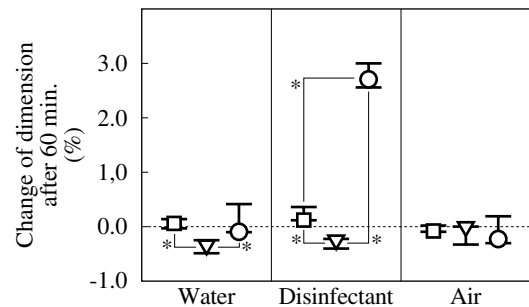
parametre ( $p = 0,000$ ). Najmanje promjene u dezinficijensu pokazuje adicijski silikon u smislu minimalne tendencije bubrenju, a na zraku je veoma postojan. Promjene kondenzacijskog silikona u dezinficijensu također su unutar granica tolerancije, ali su, za razliku od adicijskog silikona, s nega-

tivnim predznakom, što govori o sklonosti skvrčavanju. Ostavljen na zraku kondenzacijski silikon skvrčava jače od adicijskog. Polieter dramatično bubri u dezinficijensu. Ostavljen na zraku skvrčava u granicama tolerancije, ali zamjetnije od adicijskog silikona. Slike 1, 2, 3 i 4 prikazuju srednje vrije-



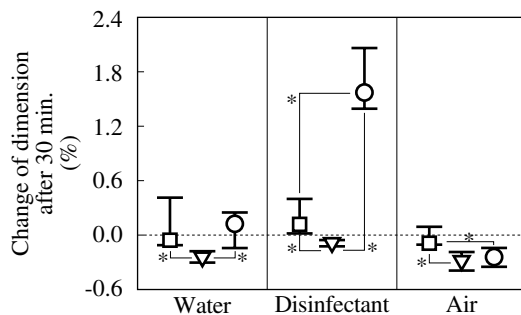
Slika 1. Dimenzijske promjene elastomera nakon uranjanja 10 minuta u određeni medij

Figure 1. The change of dimension after 10 min of exposure according to material and medium



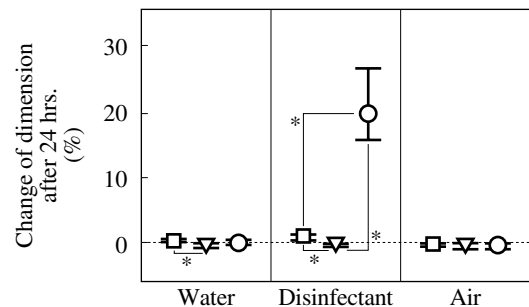
Slika 3. Dimenzijske promjene elastomera nakon uranjanja 60 minuta u određeni medij

Figure 3. The change of dimension after 60 min of exposure according to material and medium



Slika 2. Dimenzijske promjene elastomera nakon uranjanja 30 minuta u određeni medij

Figure 2. The change of dimension after 30 min of exposure according to material and medium



Slika 4. Dimenzijske promjene elastomera nakon uranjanja 24 sata u određeni medij

Figure 4. The change of dimension after 24 hrs. of exposure according to material and medium

Legenda / Legend:

Min - Max    
  Panasil - Median    
  Blend-a-scon - Median    
  Impregum - Median    
 \* -  $p < 0.05$  (Median test)

dnosti i raspone rezultata za sve promatrane promjene. Sumirajući, najveći rasap rezultata oko srednje vrijednosti pokazuju promjene polietera u dezinficijensu, a najmanji kondenzacijski. Te rezultate potvrđuje i regresijska raščlamba.

## Rasprava

S obzirom na široku uporabu klorheksidina u medicini i u stomatologiji za dezinfekciju radnih površina, instrumenata i naprava, ispitalo se njegovo djelovanje na neke elastomere tijekom dezinficijenske imerzije kroz određeno vrijeme. Uporaba klorheksidina u svrhu dezinfekcije otisnih materijala, u usporedbi s ostalim dezinficijensima, znatno je rjeđa. Tako Rowe i Forrest upotrebljavaju 0,5% otopinu klorheksidina u 70% alkoholu za dezinfekciju uranjanjem niza otisnih materijala, među inima silikona i polietera, u vremenu od 30 sekundi, 1 minute, 5 minuta i 24 sata (22). Ne nalaze dimenzijske razlike između dezinficiranih i nedezinficiranih materijala, ali ne navode preciznije podatke. Slično njima, Blair i Wassell spominju klorheksidin kao moguće dezinficijensko sredstvo u obliku raspršivača, ali bez određenijih podataka o možebitnom djelovanju na svojstva otisnih materijala (23). Smatraju da klorheksidin nije prikladan za dezinfekciju polietera ni kao raspršivač. U našem ispitivanju najveće dimenzijske promjene nakon uranjanja u klorheksidin pokazuje polietar, koji bubri već nakon 10 minuta. Očito je da se radi o materijalu neprikladnom za dezinfekciju imerzijom, što je u skladu s rezultatima drugih autora koji se služe raznim dezinficijensima u različitom vremenu imerzije (13,14,24-27). Navedenim rezultatima suprotan je nalaz Herrera i Merchanta (28). Ti autori, mjereći sadrene modele dobivene na temelju dezinficiranih (30min) i netretiranih otisnih materijala, ne nalaze znatne dimenzijske razlike, pa čak ni kod polietera (Impregum). Borneff i Pichl dobili su iste rezultate nakon 5-10 minutne imerzije u dezinficijensu na bazi Glioksal/Pentandiala (15). Prema našim rezultatima adicijski silikon podnosi imerziju u klorheksidinu bez znatnijih dimenzijskih promjena, kao što je vidljivo iz Tablice 2 i Slike 1-4. Promjena nakon 10-minutne imerzije iznosi zanemarivih 0,12%, a tek je nakon 24 sata dosegla 0,33%! Tako postojano ponašanje adicijskoga sili-

kona potvrđuju i rezultati niza autora (5,13,14,28,30,37), što ne iznenađuje s obzirom na već utvrđenu visoku kakvoću toga tipa otisnog materijala.

Ispitani kondenzacijski tip silikona, za koji smo očekivali lošije rezultate, pokazao se je vrlo pouzdanim materijalom. U dezinficijensu se skvrči (od -0,12% do -0,30%), dok adicijski, kao što je spomenuto, minimalno bubri (0,12% do 0,33%). Proizlazi da je nakon 24 sata imerzije nominalna vrijednost promjene manja u kondenzacijskom tipu elastomera. Međutim, ostavljen na zraku kondenzacijski tip skvrči se jače, ali još uvijek u tolerantnim granicama, ako na zraku nije izložen više od 1 sat. Nakon 24 sata na zraku, skvrčavanje iznosi -0,40%, a za adicijski silikon tek -0,16%. Taj rezultat je sličan rezultatima Johansena i Stackhousea koji su nakon 18 sati imerzije u glutaraldehidu ustanovili skvrčavanje kondenzacijskoga tipa (Elascon-Kerr) od -0,44% (13). Različito od njih, Yutaka i sur. su, testirajući kondenzacijski tip silikona (Flexicon-GC), nakon 60 minuta imerzije u glutaralu izmjerili skvrčenje od -0,20% (31). Očito je da kemizam materijala ne određuje i sam stupanj kakvoće, koja bi se mogla generalizirati. Tako Thouati i sur. (32), ispitujući djelovanje različitih dezinficijensa na tri osnovna tipa elastomera, najveće promjene utvrđuju kod kondenzacijskoga tipa (od -0,51% do +0,46%), a ne za polietere, kako bi se očekivalo prema našim rezultatima a i mnogih autora (13, 14, 24-27). Što više, Pilar nakon imerzije polietera u glutaraldehidu i klorfenolu tijekom 30 i 60 minuta ne nalazi utjecaj na točnost polietera, uključujući i Impregum, te zato preporučuje taj način dezinfekcije (33). Naši rezultati pokazuju da ispitivani polietar nije prikladan za imerzionu dezinfekciju u klorheksidinu, jer već nakon 10 minuta dramatično bubri (0,68%), a ostala dva materijala podnose imerziju i do 24 sata, s tolerantnim linearnim dimenzijskim promjenama (34, 35).

## Zaključci

1. Plivasept (0,5% klorheksidin glukonat u 70% etanolu) može se upotrijebiti za imerzijsku dezinfekciju testiranog adicijskog i kondenzacijskog silikona u trajanju do 60 minuta, bez

bitnog utjecaja na njihove dimenzijske promjene.

2. Opisani način dezinfekcije ne može se primijeniti za testirani polietar, jer se on već nakon 10 minuta imerzije znatno dimenzijski mijenja.
3. Rezultati ovakvih istraživanja ne mogu se generalizirati na sve tipove elastomera, već se u kliničkoj praksi mogu primijeniti samo na testirani materijal i upotrebjeno dezinfekcijsko sredstvo.

## Literatura

1. PLEASURE MA, DÜRR EL, GOLDMAN M. Eliminating a health hazard in prosthodontic treatment of patients with pulmonary tuberculosis. *J Prosthet Dent* 1959; 9: 818-824.
2. DAVID DR, KNAPP JF. The significance of AIDS to dentist and dental practice. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 736-738.
3. MINAGI S, YANO N, YOSHIDA K, TSURU H. Prevention of acquired immuno-deficiency syndrome and hepatitis B. Part II: disinfection method for hydrophilic impression materials. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 462-465.
4. MINAGI S, FUKUSHIMA K, MAEDA N, et al. Disinfection method for impression materials: freedom from fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome. *J Prosthet Dent* 1996; 56: 451-454.
5. MINAGI S, KOHADA A, AKAGAWA Y, TSURU H. Prevention of acquired immunodeficiency syndrome and hepatitis B. Part III: Disinfection of hydrophilic silicone rubber impression materials. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 463-465.
6. SAMARANAYAKE LP, HUNJAN M, JENNINGS KJ. Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 244-249.
7. LEUNG RL, SCHONFELD SE. Gypsum casts as a potential source of microbial cross contamination. *J Prosthet Dent* 1983; 49: 210-211.
8. JAGGER DC, HUGGET R, HARISSON A. Cross-infection control in dental laboratories. *Br Dent J* 1995; 179: 93-96.
9. STORER R, MC CABE JF. An investigation of methods available for sterilising impressions. *Br Dent J* 1981; 151:217-219.
10. BOSSMAN K, FRANZ G. Desinfektion von Silikon-Abdrücken, Untersuchung ihrer Formstabilität und der Verträglichkeit gegen Gips. *Dtsch Zahnärztl Z* 1983; 38:742-748.
11. MERCHANT VA, MC NEIGHT MK, CIBOROWSKI CJ, MOLINARI JA. Preliminary investigation of a method for disinfection of dental impressions. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 877-879.
12. SETCOS JC, GERSTENBLATT R, PALENIK CJ, HINOURA K. Disinfection of a polyether dental impression material. *J Dent Res* 1985; 64: 244 (Abstract).
13. JOHANSEN RE, STACKHOUSE JA. Dimension changes of elastomers during cold sterilization. *J Prosthet Dent* 1987; 57: 233-236.
14. WATKINSON AC. Disinfection of impression in UK dental schools. *Br Dent J* 1989; 164: 22-23.
15. BORNEFF M, PICHL R. Desinfektion in der zahnärztlichen Praxis. Erste Prüfergebnisse eines neuen Desinfektionsverfahrens für dentale Abformmaterialien. *Zahnärztl Welt* 1989; 98: 358-361.
16. BROZ M, ROMIĆ Ž, OMRČEN A, FRIDRIH S, ROPAC D. Bakteriološka zagađenost alginatnih otisaka i dimenzijska stabilnost pri dezinfekciji. *Acta Stomatol Croat* 1989; 23: 203-212.
17. PRATTEN DH, COVEY DA, SHEATS RD. Effect of disinfectant solutions on the wettability of elastomeric materials. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 223-227.
18. DRENNON DG, JOHNSON GH. The effect of immersion disinfection of elastomeric impression on the detail reproduction of improved gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 233-241.
19. LANGENWALTER EM, AQUILINO SA, TURNER KA. The dimensional stability of elastomeric impression materials following disinfection. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 270-276.
20. DAVIS BA, POWERS JM. Effect of immersion disinfection on properties of impression materials systems. *J Prosthodont* 1994; 3: 31-34.
21. THOMPSON GA, VERMILYEA SG, AGAR JR. Effect of disinfection custom tray materials on adhesive properties of several impression material system. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 651-656.
22. ROWE AHR, FORREST JO. Dental impressions. The Probability of Contamination and a Method of Disinfection. *Br Dent J* 1978; 145:184-186.
23. BLAIR FM, WASSEL RW. A survey of the methods of disinfection of dental impressions used in dental hospitals in the United Kingdom. *Br Dent J* 1996; 180: 369-375.
24. JOHNSON GH, DRENNON DG, POWELL GL. Accuracy of elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Am Dent Assoc* 1988; 116: 525-530.
25. PEUTZFELDT A, ASMUSSEN E. Effect of disinfecting solutions on surface texture of alginate and elastomeric impressions. *J Dent Res* 1990; 98: 74-81.
26. LEPE X, JOHNSON GH, BERG JC. Surface characteristics of polyether and addition silicone impression materials after long-term disinfection. *J Prosthet Dent* 1995; 74: 181-186.
27. LEPE X, JOHNSON GH. Accuracy of polyether and addition silicone after long-term immersion disinfection. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 245-249.
28. HERRERA SP, MERCHANT VA. Dimensional stability of dental impressions after immersion disinfection. *J Am Dent Assoc* 1986; 113: 419-422.

29. MERCHANT VA, MCNEIHHT MK, CIBOROWSKI CJ, MOLINARI JA. Preliminary investigation of a method for disinfection of dental impression. *J Prosthet Dent* 1984; 877-887.
30. MATYAS J, DAO N, CAPUTO AA, LUCATORTO FM. Effects of disinfectants on dimensional accuracy of impression materials. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 25-31.
31. YUTAKA O, TAKASHI M, TOSHIO S. Evaluation of dimensional stability of elastomeric impression materials during disinfection. *Bull Tokyo Dent Coll* 1995; 36: 1-7.
32. THOUATI A, DEVEAUX E, IOST A, BEHIN P. Dimensional stability of seven elastomeric impression materials immersed in disinfectants. *J Prosthet Dent* 1996; 76: 8-14.
33. PILAR MR. Effect of chemical disinfectant solutions on the stability and accuracy of the dental impression complex. *J Prosthet Dent* 1996, 76: 8-14.
34. BREUSTEDT A, LENZ E. *Stomatologische Werkstoffkunde*. 2nd ed. Leipzig: JA Barth; 1985:40.
35. KERN M, RATHMER RM, STRUB JR. Three-dimensional investigation of the accuracy of impression materials after disinfection. *J Prosthet Dent* 1993; 70: 449-456.
36. HOLTAN JR, OLIN PS, RUDNEY JD. Dimensional stability of a polyvinylsiloxane impression material following ethylene oxide and steam autoclave sterilization. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 519-525.
37. ADA Council on Dental Therapeutics and Council on Prosthetic Services and Dental Laboratory Relations. Guidelines for infection control in the dental office and the commercial dental laboratory. *J Am Dent Assoc* 1985; 110: 969- 972.
38. BRAUNER AW. *In vitro* and clinical examination of an antimicrobial impression material on the oral microflora. *Dent Mater* 1990; 6: 201-203.
39. Council on dental materials and devices: revised ADA spec. No 19 for nonaqueous elastomeric dental impression materials. *J Am Dent Assoc* 1977; 94: 733-741.