

BAKTERIOLOŠKA ZAGAĐENOST ALGINATNIH OTISAKA I DIMENZIONALNA STABILNOST PRI DEZINFEKCIJI

Mira Broz, Željko Romić, Ante Omrčen, Sandra Fridrih, Darko Ropac

Vojna bolnica Zagreb

Zavod za preventivno medicinsku zaštitu Zagreb

Primljeno: 15. 7. 1989.

Sažetak

Istraživanje mikrobiološke zagađenosti alginatnih otisaka nametnulo je potrebu primjene dezinficijensa prije slanja otisaka u laboratorij. Kao praktično zadovoljavajuće pokazalo se petminutno potapanje otisaka u razrijeđenju od 1:50 klorheksidin-glukonata. Postavljen je problem točnosti uzetog otiska nakon dezinfekcije s obzirom na mogućnost utjecaja dezinficijensa na volumen otiska. Originalnom metodom mjerenja otisne mase dokazano je da promjena volumena i površine alginata nije značajna te je upotreba ovog dezinficijensa moguća bez nepoželjnih utjecaja na dimenzionalne karakteristike otiska.

Ključne riječi: alginatni otisci, dezinfekcija

UVOD

Mnogobrojna istraživanja mikrobiološke flore u usnoj šupljini ukazuju na permanentnu prisutnost saprofitnih organizama. Uz saprofitnu floru često se u usnoj šupljini mogu dokazati i patogeni mikroorganizmi najrazličitijih vrsta (1, 2). Ovo saznanje zahtijeva od stomatologa primjenu preventivnih mjera koje će spriječiti prijenos infekta od pacijenta na ordinarijusa, ili pak na drugog pacijenta. Stoga su danas u upotrebi brojne i efikasne zaštitne mjere čija je obavezna primjena pooštrena nakon otkrića virusa AIDS-a (3). Primjena zaštitnih naočala, zaštitne maske i gumениh rukavica ušla je u svakodnevnu upotrebu i u našoj praksi. Nije potrebno posebno naglašavati da je nužna promjena rukavica nakon svakog pacijenta, kako bi se spriječio prijenos infekta. Čini se da je do sada najmanje učinjeno na tome da se osoblje zaposleno u zubotehničkom laboratoriju zaštiti od infekcije. Imajući u vidu mikrobiološku zagađenost usne šupljine, može se pretpostaviti da je cjelokupna flora vjerno otisnuta na otisnoj masi s kojom se registrira status zuba, alveolarnog grebena i us-

ne šupljine. Ovakav put prijenosa infekta moguć je u toku uzimanja otisaka u svrhu izrade stomatoprotetskog rada (4). Moguće je pretpostaviti mikrobiološku zagađenost alginatnog otiska nakon vađenja iz usne šupljine. Stoga je značajno utvrđivanje intenziteta bakteriološke zagađenosti i vrste bakterija s jedne, te metoda dezinfekcije s druge strane. U vezi s ovim, nameće se pitanje utjecaja dezinficijensa na promjenu volumena alginatnog otiska. Osim povoljnog djelovanja na bakterijsku zagađenost, postoji mogućnost utjecaja na volumen otiska, čime se može znatno poremetiti preciznost protetskog rada. Obveza dezinfekcije stomatoprotetskih otisaka povlači za sobom problem odabira takvog dezinficijensa koji će efikasno obaviti svoju ulogu, a da pri tome ne ošteti otisak, tj. da otisak ostane stabilan tijekom dezinfekcije i da se izlijevanjem dobije realan radni model (5, 6, 7 i 8).

MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivano je djelovanje klorheksidin-glukonata na bakteriološku floru usne šupljine i zuba na alginatnom otisku neposredno nakon uzimanja otisaka. Obrađeno je 50 alginatnih otisaka što je dalo 250 uzoraka. Odabir pacijenata za uzimanje alginatnih otisaka vršen je metodom slučajnog uzorka.

Korištene su tri koncentracije dezinficijensa pripremljene prema uputi proizvođača (tablica 1).

Tablica 1. Priprema različitih koncentracija dezinficijensa

Koncentracija dezinficijensa	Razrjeđivanje preparata za pripremu 500 ml otopine
1 : 10	50 ml preparata razrijediti destiliranom vodom do 500 ml
1 : 50	10 ml preparata razrijediti destiliranom vodom do 500 ml
1 : 100	5 ml preparata razrijediti destiliranom vodom do 500 ml

Od svakog alginatnog otiska u sterilnim je uvjetima (sterilna Petrijeva zdjelica, sterilni skalpel) načinjeno pet jednakih uzoraka od 1 grama. Uzorci označeni brojevima od 1 do 5. zatim su bakteriološki obrađeni s obzirom na:

- broj bakterija po 1 gramu
- vrstu aerobnih mikroorganizama.

Da bi se procijenio učinak djelovanja dezinficijensa, uzorci su prije bakteriološke obrade različito tretirani. Uzorak broj 1 obrađen je bakteriološki odmah nakon uzimanja otiska.

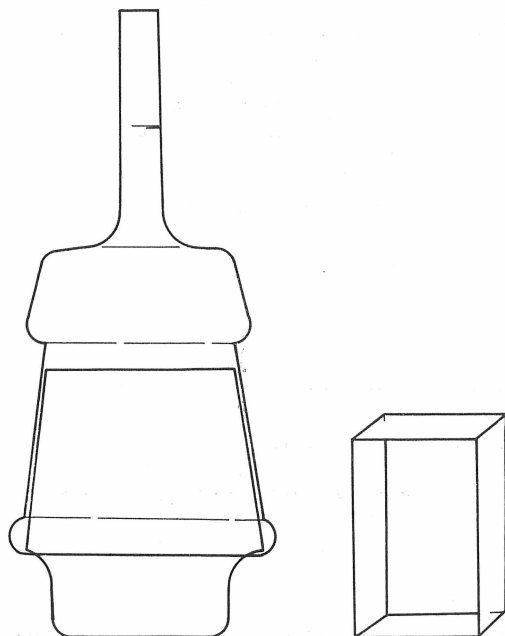
Uzorci označeni brojevima 2, 3 i 4. obrađeni su nakon petminutnog potapanja u dezinficijensu koncentracije 1 : 10 (uzorak 2), 1 : 50 (uzorak 3), 1 : 100 (uzorak 4). Peti uzorak obrađen je bakteriološki nakon jednokratnog ispiranja u tekućoj vodi.

Određivanje broja mikroorganizama u jednom gramu pojedinog uzorka izvršeno je tako da se uzorak inokulirao najprije u 10 ccm tekućeg hranjivog medija (tioglikolat bujon), a zatim je 1 ml hranjivog medija pomiješano s 10 ccm hranjivog agara. Nakon inkubacije od 48 sati na 35°C izbrojane su porasle kolonije.

Bakteriološka flora usne šupljine i zuba, sadržana u 1 g pojedinih uzoraka, ispitana je izolacijom bakterija na 5% krvnom agaru i identifikacijom standardnim laboratorijskim postupcima i metodama (9).

Saburaud agar korišten je za izolaciju kvasnica.

Osnovni metodološki pristup u drugom dijelu rada je procjena promjene volumena alginata u kontaktu s tekućim medijem. U jednom slučaju radi se o vodi, dok je u drugom slučaju primjenjen dezinficijens priređen u radnoj koncentraciji. U cilju mjerenja pojedinačnih volumena izrađena je posebna mjerna staklena posudica koja ima mogućnost mjerenja promjene volumena. Kako bi količina upotrijebljenog alginata bila podjednaka, izrađena je posudica od nerđajućeg metala. Mjedena posudica i stakleni mjerni instrument prikazani su na slici 1.



Slika 1. Metalna posuda za alginat i stakleni mjerni instrument.

Radi sigurnosti zaključivanja s obzirom na promjenu volumena istovremeno je mjerenje izvršeno 12 puta. Svaki put je određena prvobitna masa alginata nakon pripreme, zatim masa alginata u metalnoj posudi potopljena u vodenom mediju, te masa alginata u metalnoj posudici potopljenoj u tekući medij s dezinficijensom.

Mjerenje volumena alginatne mase u različitim tekućim medijima vršeno je tako da je alginat u metalnoj posudici stavljen u staklenu mjernu posudu, a redestilirana voda dodana je do oznake. Vršeno je mjerenje volumena dodane vode. Nakon sušenja staklene posude mjerenje je ponovljeno s dezinficijensom.

U eksperimentu je primjenjen alginat koji tvornica »Lek« stavlja na tržište pod nazivom SR-DUPAFLIN-SF. Za potapanje alginata u tekući medij, korištena je dvostruko destilirana voda (preko alkalnog kalijeva perlanganata). U svrhu dezinfekcije primjenjen je klorheksidin-glukonat (preparat HIBISEPT tvornice »Pliva« Zagreb) u radnom razrjeđenju 1:50. Kako bi se mjerna staklena posuda učinila na spoju vodonepropusnom, korištena je vakuum mast APIEZON T tvrtke AEI iz Velike Britanije. Radi postizavanja adekvatne preciznosti dodavanje vode i dezinficijensa vršeno je automatskom pipetom točnosti 0,1 ml (»Vega« Ljubljana). Mjerenje mase izvedeno je na tara vagi s točnošću od 0,01 g (tip Mettler PM 46000). Kao model korištena je metalna posudica dimenzija 6,1 x 4,2 x 1,4 cm, mase 30,89 g, dok je staklena mjerna posudica imala volumen 98,16 ml. Temperatura prostorije i otapala bila je $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Tokom ponavljanoog pokusa, uvijek je odvagana masa od 22,5 g alginata, kojoj je dodano 37,5 ml redestilirane vode. Smjesa je miješana 2 minute. Ovom smjesom napunjena je metalna posuda. Nakon 5 minuta određena je masa alginata i dodana redestilirana voda u staklenu posudu do mjerne oznake. Određena je ukupna masa. Umjesto vode pri ponovnom mjerenju mase korišten je dezinficijens kao tekući medij.

REZULTATI

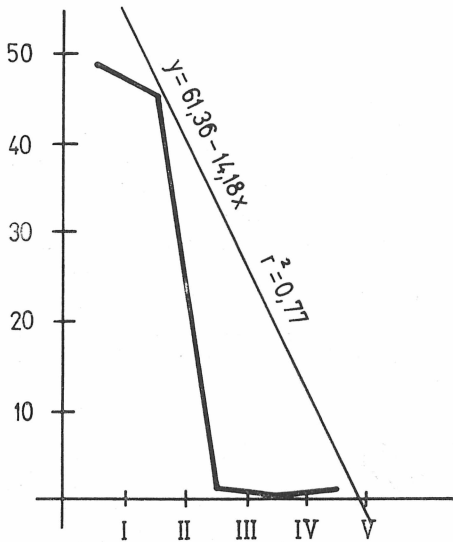
Prvi od parametara za procjenu bakteriološke zagađenosti alginatnog otiska bio je ukupan broj klica izoliran u 1 g otisne mase. Rezultati mikrobiološke kontrole uzoraka prikazani su na tablici 2.

Na osnovi dobivenih rezultata očito je da je broj klica najveći u nativnom uzorku. Ovaj broj neznatno pada ako je uzorak ispran tekućom vodom. Tek pod utjecajem dezinficijensa broj klica rapidno pada. Intenzitet pada prikazan je na slici 2.

Jednadžba regresije pokazuje snažan pad uz visoku vrijednost koeficijenta korelacije ($r = 0,77$). Slijedeći parametar za procjenu značaja mikrobiološke zagađenosti alginatnog otiska je bakteriološka flora i izolacija patogenih klica. Rezultati su prikazani u tablici 3.

Tablica 2. Broj klica u pojedinim uzorcima

N = 50	Nativni uzorak	Uzorak ispran vodom	Uzorak tretiran dezinficijensom		
			1:10	1:50	1:100
Raspon	0—300	0—252	0—3	0—3	0—2
\bar{x}	48,60	45,04	0,20	0,10	0,18
SD	74,30	69,51	0,57	0,46	0,48

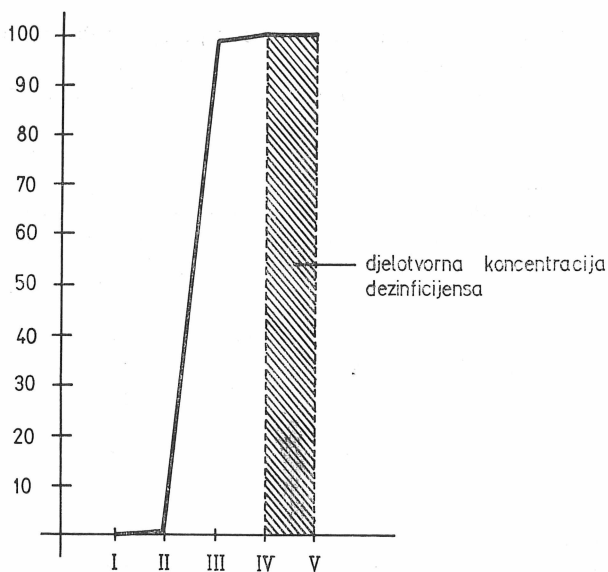


Slika 2. Pad broja bakterija u uzorcima

Tablica 3. Bakteriološka flora u uzorcima

	Nativni uzorak	Uzorak ispran vodom	Uzorak tretiran dezinficijensom		
			1:10	1:50	1:100
Sterilno	2	1	49	50	50
Fiziološka flora	45	47	—	—	—
Escherichia coli	1	1	—	—	—
Enterobacter spp.	1	1	—	—	—
Pljesni	1	—	1	—	—

Stanje se znatno mijenja nakon potapanja otisaka u dezinficijens. Ovo je lako uočljivo na slici 3.



Slika 3. Sterilnost uzoraka

Rezultati promjene mase alginata potopljenog u medij s dezinficijensom te u vodeni medij prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Masa alginata u različitim medijima

Broj mjerenja	Masa alginata (g)	Ukupna masa (g) M1	Ukupna masa (g) M2
1	47,83	395,97	395,97
2	49,13	396,16	396,16
3	46,83	395,61	395,61
4	44,36	395,22	395,22
5	42,63	394,96	394,97
6	48,24	396,07	396,07
7	43,84	395,21	395,21
8	45,38	395,45	395,44
9	49,15	396,17	396,17
10	47,32	395,85	395,85
11	50,34	396,34	396,34
12	47,34	395,95	395,95
	$\bar{X} = 46,87$	$\bar{X} = 395,75$	$\bar{X} = 395,75$
	$s = 2,35$	$s = 0,45$	$s = 0,45$

M1 = masa mjerne posude + voda + metalna posuda s alginatom

M2 = masa mjerne posude + dezinficijens + metalna posuda s alginatom

Metalna posuda = 30,89 grama

Mjerna staklena površina = 166,18 grama

Specifična gustoća alginata = 1,207 grama/cm³

Iz vrijednosti standardnih devijacija je vidljivo da su odstupanja mase formiranog alginata minimalna u pojedinom tekućem mediju.

Rezultati mjerenja volumena alginatne mase u različitim tekućim medijima prikazani su u tablici 5.

Tablica 5. Razlike u volumenu alginata u različitim tekućim medijima

Broj mjerenja	Količina vode (ml)	Količina dezinficijensa (ml)	Razlika (ml)
1	153,2	153,4	0,2
2	155,3	155,8	0,4
3	154,3	154,7	0,4
4	153,8	154,1	0,3
5	154,1	154,3	0,2
6	154,2	154,3	0,1
7	155,6	155,8	0,2
8	155,3	155,7	0,4
9	154,7	155,0	0,3
10	156,1	156,3	0,2
	$\bar{X} = 154,67$	$\bar{X} = 154,94$	$\bar{X} = 0,27$
	$s = 0,91$	$s = 0,93$	$s = 0,11$

Volumen odmjerne staklene posude je $197,15 \pm 0,02$ ml

Mjerna staklena posuda + voda + staklena posuda ima volumen 194,2 ml.

I u ovom slučaju izračunate su aritmetičke sredine sa standardnim devijacijama. Kako bi se utvrdila konstantnost volumena mjerne staklene posude, izvršeno je opetovano mjerenje njezina volumena. Nakon 10 mjerenja, utvrđeno je da je volumen staklene posude $197,15 \pm 0,02$ mililitara.

DISKUSIJA

Kao što se moglo očekivati, broj klica najveći je u nativnom uzorku alginatnog otiska. Ispiranje uzorka u mlazu tekuće vode tek neznatno smanjuje ovaj broj. Presudan značaj u snižavanju broja klica ima utjecaj dezinficijensa, što potvrđuje i visoka vrijednost koeficijenta korelacije ($r = 0,77$). Odlični rezultati postignuti su metodom potapanja u dezinficijens (klorheksidinglukonat). Djelotvornom i ekonomičnom koncentracijom pokazalo se razrjeđenje kloroheksidina od 1 : 50.

Prvi dio eksperimenta sadržavao je metodologiju dokazivanja promjene mase alginata potopljene u različite tekuće medije. U prvom slučaju, mjerena je masa alginata nakon pripreme, zatim masa potopljena u vodenom mediju, te na kraju masa potopljena u dezinficijensu.

Dobivene vrijednosti aritmetičkih sredina (uz standardne devijacije) dokazuju da su prosječna odstupanja posve minimalna. Mora se imati na umu da je jedino moguća promjena mase i volumena alginata, jer su ostali mediji nepromjenljivi. To znači da se promjena mase odnosi na alginat. No nađena je promjena mase od svega 1 mg, to se može smatrati zanemarivim.

Drugi dio eksperimenta sastoji se u dokazivanju promjene volumena u različitim medijima. Naime, promjena volumena je značajniji parametar od promjene mase, jer su voluminozne promjene značajne za oblik radnog modela stomatoprotetskog rada. Ako se usporede prosječne vrijednosti volumena alginata u vodenom mediju s volumenom u dezinficijensu, tada postaje očito da se i te vrijednosti mogu smatrati zanemarivim. Tijekom rada je uočeno da pri dodavanju dezinficijensa dolazi do pjenjenja, te se dokazana prosječna razlika od 0,27 ml može smatrati posljedicom ove osobitosti dezinficijensa. Međutim, ako se pretpostavi da je do nađenih razlika ipak došlo zbog promjene volumena alginata, razmotrimo značajnost i te mogućnosti. Ako pokušamo matematički izraziti promjenu volumena, i pri tome uzmemo u obzir najveću dokazanu razliku od 0,27 ml između volumena alginata u vodenom mediju i onoga u dezinficijensu, tada to na stvarni volumen alginata čini svega 0,64%, što proizlazi iz slijedećeg računa: (1)

1.

$$\bar{\Delta V} = V_{\text{des}} - V_{\text{H}_2\text{O}} = 0,27 \text{ ml}$$

$$\frac{\Delta V}{V_{\text{alginata}}} = \frac{0,27}{42,4} = 0,0064 = 0,64 \%$$

$$\bar{V}_{\text{alginata}} = \bar{V}_{\text{posud.+met.}}^{\text{H}_2\text{O}} - \bar{V}_{\text{posud.+met.+alg.}}^{\text{H}_2\text{O}} = 42,4 (\pm 1,5 \text{ ml})$$

$$V_{\text{alginata}} = 194,2 - (395,75 - 166,13 - 77,86) = 194,2 - 151,7$$

$$395,75 = \text{posud.} + \text{H}_2\text{O} + \text{met.} + \text{alg.}$$

$$166,13 = \text{posuda}$$

$$77,86 = \text{met.} + \text{alg.}$$

$$\rho = 1 \text{ g/cm}^3$$

Značajno je pitanje promjene površine alginata pri toj promjeni volumena. Najjednostavnije je volumen alginata prikazati kao kocku i promjenu površine (izražene kao postotak promjene stranice te alginatne kocke).

Cijeli račun se može prikazati matematičkim izrazom: (2)

2.

$$\text{Volumen kocke} \quad V = a^3$$

$$a = \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{42,4} = 3,49 \text{ cm}$$

$$\Delta V = 0,27 \text{ cm}^3 = V_{\text{koč.}} - V_{\text{poč.}} = (a + \Delta a)^3 - a^3$$

$$\Delta V = a^3 + 3a^2\Delta a + 3/2\Delta a^2 + \Delta a^3 - a^3$$

ako je $\Delta a \ll a$ možemo zanemariti članove sa Δa^n

$$\Delta V = 3a^2\Delta a$$

$$\Delta a = \frac{\Delta V}{3a^2} = \frac{0,27}{3 \cdot 3,49^2} = 0,0074 \text{ cm}$$

$$\% \text{ promjene određene dužine na površini} \quad \frac{\Delta a}{a} \cdot 100 = 0,2\%$$

Dakle, promjena otiska izražena kao postotak promjene dužine alginatne kocke iznosi svega 0,2%. Ako se pretpostavi da je doista došlo do promjene volumena alginata u dezinficijensu, i to izrazi kao postotak promjene površine, tada je to beznačajno s obzirom na preciznost i točnost uzetog otiska. U vezi s uočenom karakteristikom dezinficijensa, da se pjeni prilikom automatskog testiranja, to su nađene razlike zacijelo ipak greška mjerenja, a ne stvarna promjena volumena alginata.

ZAKLJUČAK

Mikrobiološkim metodama potvrđena je bakteriološka zagađenost alginatnih otisaka čak i patogenim klicama. Petminutno potapanje u dezinficijens eliminiira zagađenost uzorka.

Primjenjeni dezinficijens klorheksidin-glukonat u razrjeđenju od 1 : 50 nakon petminutnog potapanja ne utječe značajno na promjenu volumena i površine alginatnog stomatoprotetskog otiska. Uočene razlike u volumenu alginata u dezinficijensu s obzirom na volumen u redestiliranoj vodi, zacijelo su rezultat greške mjerenja (nastale uslijed pjenjenja dezinficijensa).

Zbog dobivenih rezultata može se sugerirati primjena toga dezinficijensa u svrhu dezinfekcije alginatnih otisaka, bez bojazni da će doći do značajnih promjena volumena, a time i dimenzionalnih promjena odnosa pojedinih karakteristika na površini otisaka.

THE BACTERIOLOGICAL CONTAMINATION OF ALGINATE IMPRESSIONS
AND DIMENSIONAL STABILITY DURING THE DESINFECTION

Summary

The research of the microbiological contamination of alginate impressions has shown the necessity for usage of disinfectants before forwarding the impressions to a laboratory. A five minutes immersion of the impression in a 1:50 chlorhexidinegluconate dilution has shown as satisfactory. This posed the possibility of changes of the alginate following such a disinfection procedure. The original method of volume measurement of the impression material stability and alginate surface. Therefore the use of this disinfectant is possible without dimensional changes of impressions.

Key words: alginate impressions, disinfection

Literatura

1. Guide to blood borne viruses and the of cross infection in dentistry. London: British Dental Association, 1987.
2. Recommendations for hygiene in dental practice, including treatment for the infections patients. Technical Report No, 10. Int Dent J 1987; 37:142—145.
3. Department of Health and Social Security. Acquired immune deficiency syndrome (AIDS). Booklet 3-Guidelines for surgeons, anesthetists, dentists and their teams in dealing with HTLV-III, 1986.
4. LEUNG R L, SCHONFELD S E. Gypsum casts as a potential source of microbial crosscontamination. J Prosthet Dent 1983; 49:210—211.
5. DURR D P, NOVAK E V. Dimensional stability of alginate impressions immersed in disinfecting solutions. J Dent Child 1987; 45:195—199.
6. WATKISON AC.: Desinfection of Impressions in UK Dental Schools. Brit Dent J 1988; 9:22—23.
7. VIOHL J, UND LEHMER P. Dimensionen, stabilitat von Alginatabformungen Dtsch Zahnarztl 1988; 43:477—481.
8. WILSON H J. Impression materials, Br Dent J 1988; 9:221—225.
9. BERGEY D H, HARRISON F C et al. Bergey's manual of sistematic bacteriology, 1 st ed., Baltimore London, Williams-Wilkins, 1984.