

UTICAJ HIDRATACIJE GELA PROTEZNIH ADHEZIVA NA SPECIFIČNU RETENCIONU SILU TOTALNIH ZUBNIH PROTEZA*

Dragutin STANKOVIĆ, Rade PARAVINA, Ljiljana ALEKSOV,
Aleksandar IGIĆ, Jasmina STANKOVIĆ i Nikola STANKOVIĆ

Stomatološka klinika i Dom zdravlja u Nišu

Kao što je relativna nepoznanica tip adhezivne veze na nivou zubne površine i polimera primenjenog za plastične ispune zuba, još je veća nepoznanica analogna pojava u sistemu otisnuta površina totalne zubne proteze (i/ili sluzokoža)-pljuvačka.

Cilj rada je ispitati hidrataciju gela dostupnih "proteznih adheziva" u funkciji definisanih vremenskih intervala dotoka vode na specifičnu retencionu silu F_s t eksperimentalnih pločica EP poznate površine napravljene od polimetilmetakrilata (PMMA).

Za eksperimente in vitro sačinjena je kompozicija aparature koja omogućuje kontinuirani dotok vode kroz semipermeabilnu membranu i diluciju viskoznog gela sačinjenog od vode i proteznog adheziva. Korišćeni su praškasti i pastozni adhezivi.

Rezultati ukazuju da je F_s T najmanja u okolnostima kada je interponirani fluid između EP i membrane aparature destilovana voda u svim definisanim intervalima dotoka (posle 0-5 minuta, posle 6-11 minuta i posle 60 minuta dotoka na temperaturi od 37°C).

Pri dotoku vode od 0-5 minuta najveće vrednosti F_s f su registrovane za gel "Super Corega" powder što je prezentirano statističkom značajnošću razlika za testirani par "Super Corega" powder-destilovana voda.

Posle 6-11 minutnog dotoka vode, najveće vrednosti F_s t se registruju za gel "Kukident" cream, mada su vrednosti i kod preostala dva adheziva veoma bliske, o čemu svedoče rezultati t-testa koji su ipak najveći za tretirani par "Kukident" cream - destilovana voda.

U zaključku se ističe da je F_s t zavisna od vremenskog intervala hidratacije i dilucije gela proteznih adheziva (kontinuirani dotok dispergujuće faze), pri čemu nastale razlike u nivou sa koga započinje proces odvajajuće dislokacije do određene granice kompenzuju porastom viskoziteta.

Ključne reči: protezni adhezivi, specifična retencionna sila, dilucija

Uvod

Postoji potreba da se eksperimentalno verifikuju empirijska zapažanja i teorijske postavke o značaju pojedinih biofizičkih komponenti ukupnog retencionog potencijala totalne zubne proteze (TZP).

U tumačenju pojave kvašenja Čvrstog tela (TZP i sluzokože) tečnošću, značajnu ulogu ima adhezija (prianjanje, "lepljivost") kao fenomen gde se dve supstancije privlače molekularnim silama pri dovođenju u vrlo blizak međusobni kontakt (1.0 - 4.0 nm).

Adhezija je interakcija partikula supstrata po principima sorpcije (fizičko-hemijski fenomen) na međupovršini između dveju faza, tj. po mehanizmu fizičkih (slabih) i hemijskih (jakih) međumolekularnih sila vezivanja.

Kao što je tip adhezivne veze na nivou zubne površine i polimera primenjenog za plastične ispune relativna nepoznanica, još veća nepoznanica je analogna pojava, u sistemu otisnuta površina TZP (i/ili sluzokoža) - pljuvačka (*Avant*, 1973; *Barbenel*, 1971; *Campell*, 1954).

Cilj rada

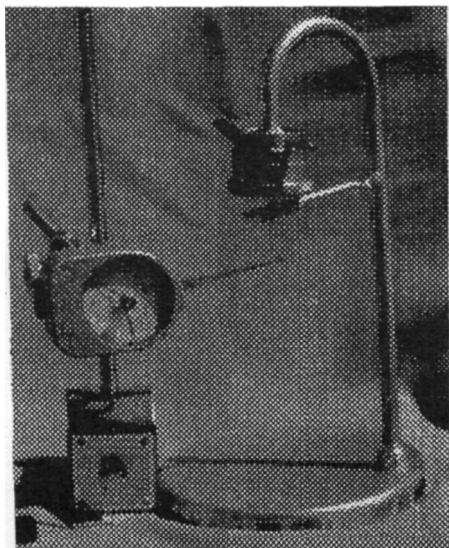
Cilj rada je ispitivanje uticaja hiratacije gela dostupnih "proteznih adheziva", u funkciji definisanih vremenskih intervala, na specifičnu retencionu silu ($F_s T$) eksperimentalnih pločica (EP) od polimetilmetakrilata (PMMA).

Materijal i metod rada

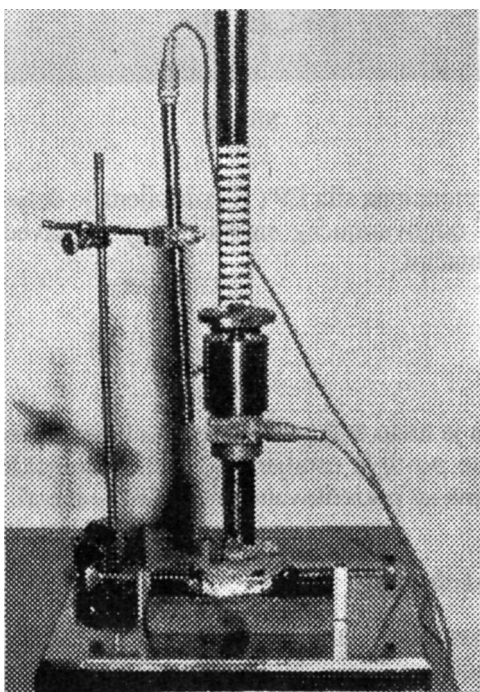
Za eksperimente *in vitro* sačinjena je kompozicija aparature koja omogućuje kontinuirani dotok vode i diluciju viskoznog gela, sačinjenog od vode i proteznih adheziva.

Na vertikalnom stubu nosača aparature fiksiran je sistem izmenljivih zateznih čaura sa semipermeabilnom membranom koja simulira nepčanu sluzokožu. EP od PMMA konstantne mase i površine 200 mm² su, preko osetljivog dinamometra za merenje dislocirajuće sile odvajajućeg smera (F_{di}), spojene sa drugim, paralelnim, vertikalnim stubom i translatorno pomerljive sa ravnomernim (1 - 3 s) prirastom sile u jedinici vremena (slika 1). Kasnije usavršena verzija ove aparature je prikazana na slici 2.

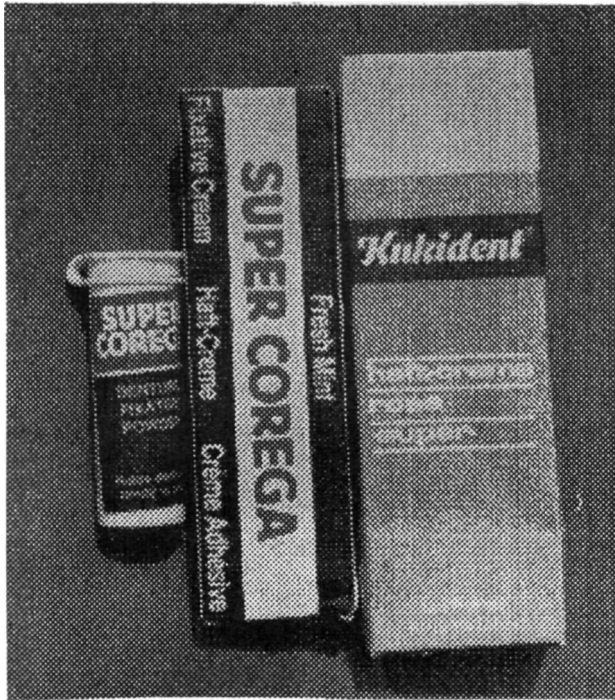
Kao eksperimentalni medijumi korišćeni su destilovna voda i protezni adhezivi (slika 3): "Super corega" - fixative powder i "Super corega" - fixative cream, kao i "Kukident" fixative cream.



Slika 1



Slika 2



Slika 3

Specifična retenciona sila EP ($F_s f$) dobijena je deljenjem registrovane dislocirajuće sile odgovarajućeg smera ($F_d f$) sa navedenom površinom pločice prema jednačini:

$$F_{s\uparrow} = \frac{F_{d\downarrow}}{S}$$

Eksperiment je imao četiri odvojene faze koje su izvedene u različitim periodima da bi se postigla ustaljenost fizičko-hemijskih svojstava membrane. U rezultatima su prezentovane prosečne vrednosti.

Rezultati i diskusija

Zabeleženi rezultati ukazuju da je $F_s f$ najmanja (tabela 1) u okolnostima kada je interponirani fluid između EP i membrane aparature destilovana voda u svim definisanim intervalima, sa najvećim vrednostima $F_s f$ posle 6-11 min. dotoka vode.

Tabela 1

Medijum**	Specifična retenciona sila $P/cm^2=10^2N/m^2 F_s f = F_d/S^*$								
	Posle 0-5 min. DT			Posle 6-11 min. DT			Posle DT od 60 min. na 37°C		
	X	SD	KV	X	SD	KV	X	SD	KV
1.	1.025	0.49	4.78	2.04	0.56	27.45	1.0	0.34	32.38
2.	3.85	0.68	17.75	5.15	0.83	16.11	2.60	0.66	25.38
3.	3.15	0.53	16.82	5.11	0.62	12.13	2.93	0.59	20.14
4.	3.22	0.57	17.70	5.34	0.69	12.92	3.0	0.60	20.00

1. H₂O; 2. "Super Corega" fixative powder+H₂O; 3. "Super Corega" fixative cream +H₂O; 4. "Kukident" fixative cream +H₂O

* F_{sT} = specifična retenciona sila; $F_d f$ = izmerena sila dislokacije; $S = 200 \text{ mm}^2$ (površina eksperimentalne pločice);

**količina adheziva 0.01 g pri ovlaženoj membrani; - količina H₂O u posudi 1.5 ml; - silapostavljanja eksperimentalne pločice 5N; vreme dislokacije 1-3"; DT - dotok tečnosti.

Delimično vlaženje membrane (0-5 min.) nije dovoljno za ispoljavanje kapilarnog efekta ($F_f = 1.025$), što je komparabilno sa hiposekrecijom salive (radijaciona xerostomia, Syndroma Sjorgen-Gougerot, Mikulić-eva bolest...), dok dotok od 60 min. redukuje vrednosti F_f (1.0) zbog povećanja "debljine" sloja tečnosti, smanjenja sile kapilarne atrakcije i iščezavanja rubne pozicije meniskusa u odnosu na EP (Kapur, 1967; Driessens, 1980; Ow and Beam, 1983).

Pri dotoku vode od 0 - 5 min., najveće vrednosti F_i su registrovane za gel "Super Corega" powder što je prezentovano i statistički značajnom razlikom za testirani par "Super Corega" powder - destilovana voda (tabela 2). Statistički značajna razlika vrednosti F_s zabeležena je kod svih testiranih parova.

Tabela 2

Upoređivane serije	t-test					
	Posle 0-5 min. DT		Posle 6-11 min. DT		Posle DT od 60 min. na 37°C	
	to	t(K = 0,01)	to	t(K = 0,01)	to	t(K = 0,01)
1	10.05	2.878	9.34	2.878	6.16	2.878
2	8.78	2.878	10.98	2.878	8.18	2.878
3	8.65	2.878	41.2	2.878	8.36	2.878

Legenda: 1. H₂O/"Super Corega" fixative powder; 2. H₂O/"Super Corega" fixative cream; 3. H₂O/"Kukident" fixative cream; DT - dotok tečnosti.

Difuzija ograničenog volumena vode (0-5 min.) najbrže delimično hidratira praškasti oblik adheziva, zbog njegove ravnomernije distribucije i veće ekspaniranosti čestica inhibiciji molekula vode (najveće vrednosti F_f).

Posle 6-11 -minutnog dotoka vode, najveće vrednosti F_f registruju se za gel "Kukident" cream, mada su te vrednosti i kod preostala dva adheziva veoma bliske o čemu svedoče i rezultati t-testa, koje su ipak najveće za testirani par "Kukident" cream - destilovana voda.

Kremasti oblici adheziva daju manji inicijalni doprinos porastu F_s^* , da bi, u kasnijim opservacionim periodima, njihov doprinos postao evidentniji, što se tumači manjom mogućnošću da se u startu formira uniformna debljina gela (kremasta forma), kao i njegovom protrahovanom hidratacijom.

Zaključak

Specifična retenciona sila zavisna je od vremenskog intervala hidratacije i dilucije gela proteznih adheziva (kontinuirani dotok dispergujuće faze), pri čemu se nastale razlike u nivou sa koga započinje proces odvajajuće dislokacije do određene granice kompenzuju porastom viskoziteta.

Primenjeni oblik (praškasti ili kremasti) adheziva ima uticaja na vremensku određenost efekata hidratacije i promene viskoziteta. Prisutne su minimalne razlike u ispoljenim efektima istih oblika testiranih adheziva različitih proizvođača.

Literatura

Avant, E. W. (1973). A study of some factor associated with denture retention. *J. Prosthet Dent.*, 29, 383 - 389.

Barbenel, J. C. (1971). Physical retention of complete dentures. *J. Prosthet. Dent.*, 26, 592 - 600.

Blahova Z. and Neuman, M. (1971). Physical factors in retention of complete dentures. *J. Prosthet. Dent.*, 25, 230 - 235.

Campell, R. (1954). Some clinical observations regarding the role of the fluid film in the retention of dentures. *J. Am. Dent. Assoc.*, 52, 448 - 448.

Driessens, F. C. M. (1980). Chemical adhesion in dentistry. *Acta Odontol. Scand.*, 27, 317-323.

Gasser, H. D. and Castaldi, C. R. (1971). The preparation and evaluation of Wetting dentures for adhesion and retention. *J. Prosthet. Dent.*, 25, 236 - 236.

Gibert, Y. (1975). Influence de la viscosite de la salive sur la retention des protheses adjacentes totales. *Le chirurgien-dentiste de France*, 45, 61 - 64.

Kapur, K. K. (1967). A clinical evaluation of denture adhesive. *J. Prosthet dent.*, 78, 550-550.

Brien, W. J. and Ryge, G. (1965). Wettability of poly methyl metacrylate treated with silicon tetrachloride. *J. Prosthet dent.*, 75, 304 - 304.

Ow, R. K. and Beam, E. M. (1983). A method of studying the effects of adhesives on denture retention. *J. Prosthet dent.*, 50, 332 - 337.

**INFLUENCE DE LA HYDRATION DU GEL DES ADHESIVES DE
PROTHESE SUR LA FORCE DE RETENTION SPECIFIQUE DES
TOTALES PROTHESES DENTALES**

Dragutin STANKOVIĆ, Rade PARA VINA, Ljiljana ALEKSOV, Aleksandar
IGIĆ, Jasmina STANKOVIĆ et Nikola STANKOVIĆ

Clinique de la Stomatologic et Foyer de la sante de Niš

Comme il est inconnu le type du lien adhesif sur le niveau de la surface dentale et du polymer applique par le remplissage plastique des dents, il est encore plus inconnu l'apparation analogue dans le systeme de la surface imprimee de la prothese totale (et/ou la muqueuse) - la saliva.

Le but de ce travail est d'examiner la hydratation du gel des adhesives prothetiques accessibles dans la fonction des intervalles temporaires definies du fluide de l'eau sur la force de retention specifique F des plaques experimentales EP de la surface connue faite de ply methyle methacrilate (PMMA).

Pour les epreuves *in vitro* on a fait la composition de l'appareil qui permet le fluide de l'eau par la membrane semipermeable et la dilution du gel de viscosite fait de l'eau et de l'adhesive prothetique. On a utilise les adhesives pulverulentes et pateuses.

Les resultats indiquent que F est la plus petite dans les circonstances quand le fluide interpenetre est entre Ep et la membrane de l'appareil de l'eau distillee dans toutes intervalles du fluide (apres 0-5 minutes, apres 6-11 minutes et apres 60 minutes du fluide a la temperature de 37° C).

Lors du fluide de l'eau de 0 - 5 minutes les plus grandes valeurs F sont enregistrees pour le gel "Super Corega" powder ce que est presente par l'importance significatives des differences pour la paire testee "Super Corega" et l'eau distilee.

Après 6 - 11 minutes de fluide de l'eau les plus grandes valeurs sont enregistrees pour le gel "Kukident" creme quoique les valeurs sont tres proches chez les autres deux adhesives, dont temoignent les resultats du t-test qui sont d'ailleurs les plus grandes pour la paire testees "Kukident" creme l'eau distilee.

Dans la conclusion on souligne F depend de l'intervalle temporaire de l'hydratation et la dilution du gel des adhesives prothetiques (le fluide continu de la phase dispersee) lors les differences formees sur le niveau d'ou commence le proces de la dislocation separative jusqu'a la limite correspondante compensent par l'accroissement de la viscosite.

Les mots des: Adhesives prothetique, force de retention specifique, dilution

INFLUENCE OF THE PROSTHESIS ADHESIVE GEL HYDRATION UPON SPECIFIC RETENTION FORCE OF THE TOTAL TOOTH PROSTHESES

Dragutin STANKOVIĆ, Rade PARA VINA, Ljiljana ALEKSOV,
Aleksandar IGIĆ, Jasmina STANKOVIĆ and Nikola STANKOVIĆ

Dentistry Clinic and the Medical Center, Niš

As the type of adhesive link upon the tooth surface and of the polymer applied for plastic tooth filing is still relatively unknown, a less known is an analogous appearance in the system of the impressed surface of the total tooth prosthesis (and/or mucus) - saliva.

The aim of the paper is to examine the gel hydration of accessible "prosthesis adhesives" in the function of the defined time intervals of the water supply upon the specific retention force F of the experimental small blocks EP of familiar surface, made of polymethylmethacrylate (PMMA).

For experiments *in vitro* an apparatus composition was made to provide for continuous water supply through a semi-permeable membrane as well as for dilution of the viscous gel made of water and prosthetic adhesive. Powered and paste adhesives were used.

The results show that F is the smallest under the circumstances when the interpolated fluid between the EP and the apparatus membrane is distilled water in all the defined supply intervals (after 0 - 5 minutes, after 6 - 11 minutes and after 60 minutes of the supply at the temperature of 37° C).

At the water supply from 0 to 5 minutes the highest values of F are registered for the gel "Super Corega" powder as revealed in the statistic importance of the differences for the tested couple "Super Corega" powder distilled water.

After 6-11 minutes of water supply, the highest values of F are registered for the gel "Kukident" cream though the values are very close in the remaining two adhesives as well as confirmed by the t-test results that are still the highest for the treated couple "Kukident" cream - distilled water.

In the conclusion it is emphasized that F is dependent upon the time interval of hydration and the prosthetic adhesive gel dilution (continual supply of the dispersing phase) whereas the induced differences at the level from which the process of separating dislocation up to a certain limit are compensated by a viscosity increase.

Key words: Prosthetic adhesive, specific retention force, dilution

Autor: Prof, dr sci Dragutin Stanković, stomatolog, Stomatološka klinika u Nišu; kućna adresa: Niš, Stojana Novakovića 2.

(Rad je Uredništvo primilo 18. januara 2002. godine)