

Učinek poliranja v zobni ordinaciji na površinsko hrapavost akrilata

M. Kuhar in N. Funduk

Izvleček

Izhodišče: Hrapave akrilatne površine protez omogočajo pričvrstitev mikroorganizmov in nastajanje plaka protez, zato je pomembno vedeti, kakšen je učinek posameznih polirnih sistemov na površinsko hrapavost akrilata. V študiji smo primerjali učinkovitost štirih različnih polirnih tehnik, s katerimi lahko poliramo akrilat v ordinaciji, z dvema klasičnima tehnikama poliranja, ki se uporabljata v zobnem laboratoriju pri poliranju akrilata protez.

Materiali in metode: S profilometrično metodo in vrstično elektronsko mikroskopijo smo ugotavljali površinsko hrapavost 27 akrilatnih vzorcev (54 testnih površin), ki so bili narejeni iz vročepolimerizirajočega akrilata, po brušenju s karbidno frezo in po ordinacijskem ter laboratorijskem poliranju. Povprečne vrednosti površinske hrapavosti posameznih skupin vzorcev smo analizirali z analizo variance in Schefféjevim post hoc testom. **Rezultati:** Najvišje vrednosti površinske hrapavosti (R_a) smo izmerili na akrilatnih vzorcih po brušenju s karbidno frezo, najmanjše vrednosti pa po poliranju v zobnem laboratoriju. Izmerjene srednje vrednosti R_a akrilata po poliranju z ordinacijskimi silikonskimi polirnimi sistemi so bile med 0,13 in 0,22 μm . Po poliranju akrilatnih vzorcev samo s polirno kremo so bile srednje vrednosti R_a pomembno višje od ostalih testiranih polirnih tehnik, kar smo ugotovili tudi na posnetkih akrilatnih površin z vrstičnim elektronskim mikroskopom. **Zaključki:** S klasičnim poliranjem v zobnem laboratoriju dosežemo najbolj gladke površine baznega akrilata. Ordinacijski silikonski polirni sistemi so klinično učinkoviti za poliranje akrilata in uporabni zlasti za manjša, težje dostopna in omejena poliranja.

Ključne besede: bazni akrilat, poliranje v ordinaciji, površinska hrapavost

Effects of chairside polishing on the surface roughness of acrylic resin

Abstract

Background: Rough surfaces of denture bases promote adhesion of microorganisms and plaque formation. It is therefore important to know how different polishing systems affect surface roughness of denture base acrylic resins. The objective of this study was to compare the effects of four chairside polishing kits and two conventional laboratory techniques used for polishing acrylic denture base resins. **Material and methods:** Using contact profilometric measurement and SEM, the surface texture of 27 specimens (= 54 test surfaces) of heat-polymerizing resin was studied after cutting with a tungsten carbide bur, and after chairside and conventional polishing. Mean average surface roughness (R_a) values for each specimen

group were analyzed using ANOVA and the Scheffé post-hoc test. **Results:** The highest mean average surface roughness was measured for surfaces finished with a tungsten carbide bur. The lowest surface roughness values were determined for acrylic resin specimens polished with a lathe and polishing paste. The R_a values of resin specimens after polishing with chairside silicone polishing kits ranged from 0.13 μm to 0.22 μm . Mean average R_a values for specimens polished with a polishing cream alone were significantly higher than those obtained with other polishing systems tested, which was confirmed by SEM images of acrylic resin surfaces. **Conclusions:** Conventional laboratory polishing produces the smoothest surface of denture base acrylic resin. Chairside polishing with silicone polishing systems is clinically effective and is the method of choice when conventional polishing is not available or when inaccessible areas of the denture base require polishing.

Key words: base acrylic resin, chairside polishing, surface roughness

Uvod

Povzročitelji zobnega kariesa, parodontitisa in protetičnega stomatitisa so mikroorganizmi, ki preživijo v pacientovih ustih le, če se pričvrstijo na površine in tam ustvarjajo kolonije (Bollen in sod., 1997). Pričvrstitev bakterij na zobne površine je osnova za kopičenje zobnega plaka. Na pričvrstitev in kopičenje bakterij imata pomemben vpliv površinska hrapavost in površinska prosta energija, ki sta klinično pomembni spremenljivki (Quirynen in sod., 1990). Študije *in vivo* so pokazale, da za pričvrstitev bakterij obstaja mejna vrednost površinske hrapavosti (R_a) pri 0,2 μm , kar pomeni, da z zmanjševanjem hrapavosti pod to mejo ni mogoče doseči manjšega kopičenja mikroorganizmov, naraščanje hrapavosti nad to vrednostjo pa sorazmerno povečuje kopičenje plaka (Bollen in sod., 1996; Quirynen in sod., 1996).

Podobno je tudi za nastanek plaka na protezi prvi pogoj pričvrstitev različnih mikroorganizmov na akrilatno površino protez (Nikawa in sod., 1998; Radford in sod., 1999). Glive iz rodu *Candida*, ki so pogosto v plaku na protezi, lahko povzročajo ne samo kandidiazo, kot je protetični stomatitis, ampak tudi zobni in koreninski karies ter parodontitis podpornih zob (Nikawa in sod., 1998). Mikroorganizmi, ki so odgovorni za patogenost plaka na protezah, niso samo soji *Candide*, temveč tudi različne patogene bakterije, ki so ravno tako prisotne v plaku (Radford in sod., 1999). Dokazano je, da je pričvrstitev tako *Candida albicans* (Verran in Maryan, 1997; Radford in sod., 1998) kot *Streptococcus oralisa* (Morgan in Wilson, 2001) večja na bolj hrapavih akrilatnih površinah.

Akrilat (polimetilmetakrilat) vsakodnevno uporabljamo pri izdelavi stomatoprotetičnih in ortodontskih pripomočkov, kot so totalne in delne proteze, grizne plošče in snemni ortodontski aparati. Za poliranje akrilata v zobnem laboratoriju se uporabljajo preizkušene tehnike poliranja: obdelavi akrilata s frezami sledi predpoliranje s plovcem in vodo ali silikonskimi polirniki in nato še fino poliranje s polirno pasto ali polirno tekočino, ki vsebujeta zelo drobne delce aluminijevega oksida. Ker so zobne ordinacije le redko v neposredni bližini zobnega laboratorija, potreba po korekturnih brušenjih akrilatnih delov snemnih pripomočkov pa je vsakodnevna, so strokovnjaki razvili različne komplete za hitro poliranje akrilata v zobni ordinaciji. Uporabljamo jih v ordinaciji, ob pacientu, neposredno po korekturnih posegih na akrilatni bazi proteze, grizni plošči ali ortodontskem aparatu. Proizvajalci

omenjenih polirnih sredstev zagotavljajo, da lahko z njimi dosežemo dovolj gladko površino akrilata. V edini raziskavi ordinacijskih polirnih tehnik, ki smo jo zasledili, so avtorji ugotovili, da je po poliranju z dvema ordinacijskima polirnimama tehnikama akrilatna površina pomembno bolj gladka, vendar manj kot po poliranju v zobnem laboratoriju (O'Donnell in sod., 2003).

V naši študiji smo želeli kvalitativno in kvantitativno primerjati površinsko hrapavost akrilata po poliranju s štirimi različnimi polirnimi tehnikami v ordinaciji in po poliranju z dvema uveljavljenima tehnikama poliranja v zobnem laboratoriju.

Material in metode

Površinsko hrapavost vzorcev akrilata smo izmerili neposredno po končani polimerizaciji, po obdelavi s kovinsko frezo, med posameznimi fazami poliranja in po njem. Po končanem poliranju smo akrilatne površine pregledali z vrstičnim elektronskim mikroskopom.

Priprava akrilatnih vzorcev

Kalup za akrilatne plošče velikosti 50 x 50 x 3 mm smo izdelali tako, da smo med dve toplotno odporni stekleni plošči (50 x 50 x 5 mm) vstavili 3 mm debelo plast rdečega voska in vse skupaj vložili v kiveto po ustaljenem postopku z belim mavcem. Ko se je mavec strdil, smo razdvojili kalup, izprali vosek ter tako dobili model, v katerega smo vložili akrilat.

Pri polimerizaciji smo natančno upoštevali navodila proizvajalca. Vročepolimerizirajoči akrilat (ProBase Hot, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein; prah: ISO 1567, Type 1, Class 1; tekočina: ISO Typ II, Class1; mešalno razmerje: 22,5 g prah : 10 ml tekočina) smo polimerizirali tako, da smo kiveto pod pritiskom 3 barov položili v hladno vodo, ki smo jo zatem segrevali do 70 °C in nato enako temperaturo vode vzdrževali 1 uro, zatem pa 1 uro ohlajali v hladni vodi. Akrilatne plošče smo razrezali na tri enake ploščice velikosti 15 x 50 x 3 mm. Tako smo naredili 27 akrilatnih ploščic z dvema testnima površinama (skupaj 54 testnih površin). Vzorce smo hranili v navadni vodi pri temperaturi 22 °C.

Obdelava akrilatnih vzorcev

Površine vzorcev smo najprej obrusili s karbidno frezo (Edenta AG, Švica, ISO N° 500 104 194 140 045). Vse vzorce smo razdelili v šest skupin. V vsaki skupini je bilo 9 testnih površin. Štiri skupine vzorcev smo polirali s polirnimi tehnikami, ki se uporabljajo za poliranje akrilata tudi neposredno v ordinaciji (Exa Technique, Acrylic Polisher HP blue, AcryPoint in Becht Polishing Cream) (Tabela 1). Preostali dve skupini akrilatnih vzorcev smo najprej v zobnem laboratoriju 60 sekund predpolirali s plovcem, vodo in polirno ščetko (Interdent, Celje) pri 1.500 obr/min ter nato eno skupino fino polirali s polirno pasto in eno s polirno tekočino (Tabela 1). Pri poliranju smo natančno upoštevali navodila proizvajalca glede priporočenega števila obratov in največjega dovoljenega pritiska (med 3 in 5 N).

Tabela1: Obdelava akrilatnih površin s posameznimi polirnimi tehnikami v zobni ordinaciji in zobnem laboratoriju

Polirni sistem in izdelovalec	Sestava	Faze in čas poliranja	Priporočeno št. obratov/min
Zobna ordinacija			
Exa Technique Edenta AG, Švica	Abraziv SiC v silikon. jedru	I. Zelena silikonska gumica, groba (No. 0672), 60 s.	10.000–15.000
		II. Siva silikonska gumica, srednje groba (No. 0662), 60 s.	10.000–15.000
		III. Rumena silikonska gumica, fina (No. 0652), 60 s.	5.000–7.000
Acrylic Polisher HP blue Edenta AG	Abraziv v silikon. jedru	I. Temno modra silikonska gumica, groba (No. 0632), 60 s.	10.000–15.000
		II. Svetlo modra silikonska gumica, srednje groba (No.0642), 60 s.	10.000–15.000
		III. Exa Technique rumena silikonska gumica (No. 0652), 60 s.	5.000–7.000
AcryPoint Shofu Inc., Kyoto, Japonska	Abraziv SiC v silikon. jedru	I. Temno siva silikonska gumica, groba (No. 0426), 60 sek.	5.000–10.000
		II. Rjava silikonska gumica, srednje groba (No. 0427), 60 s.	
		III. Svetlo siva silikonska gumica, fina (No. 0428), 60 s.	
Becht Polishing Cream Alfred Becht GmbH, Offenburg, Nemčija	Prosti abraziv v kremi	Polirna krema (No. 190) in volнено polirno kolo (No. 292.1), 3-krat po 60 s.	5.000
Zobni laboratorij			
Universal Polishing Paste for Resins and Metals Ivoclar, Schaan, Liechtenstein	Prosti abraziv Al ₂ O ₃ v pasti	Polirna pasta in polirno kolo z mehkim usnjem, 60 s.	3.000
Lesk polirna tekočina Interdent, Celje	Prosti abraziv v tekočini	Polirna tekočina in polirno kolo z mehkim usnjem, 60 s.	3.000

Meritve hrapavosti in statistična obdelava podatkov

Površinsko hrapavost akrilatnih vzorcev smo merili s profilometrom Talysurf 10 (Rank Taylor Hobson). Osnovni merski podatek profilometra je vrednost R_a (v μm), ki predstavlja površinsko hrapavost, ki jo izmeri diamantna konica, ko z enakomerno obremenitvijo drsi po preiskovani površini. Pri meritvah površinske hrapavosti akrilatnih vzorcev, ki so bili brušeni s kovinsko frezo, smo pazili, da je bila smer odčitavanja diamantne konice pravokotna na smer brušenja, pri vseh ostalih akrilatnih površinah pa smo merili hrapavost v treh med seboj različnih smereh. Dolžina posameznega odčitka je bila 2 mm.

Na vsakem vzorcu smo izvedli po 3 meritve površinske hrapavosti in izračunali srednjo vrednost R_a , ki smo jo uporabili za statistično analizo (ANOVA, ki ji je sledil Schefféjev test za post hoc teste neodvisnih vzorcev in parni test-t za odvisne vzorce z intervalom zaupanja $\alpha < 0,05$).

Vrstična elektronska mikroskopija (VEM)

Po poliranju smo iz vsakega akrilatnega vzorca izrezali košček (5 x 5 mm) akrilata in ga pripravili za analizo z vrstičnim elektronskim mikroskopom (JEOL JSM 5800, Tokyo, Japonska). Vse vzorčke smo očistili s 70-odstotnim alkoholom in ultrazvokom ter jih nato pričvrstili na nosilce s kontaktno pasto (SPI #5006 C) in naparili z zlatom.

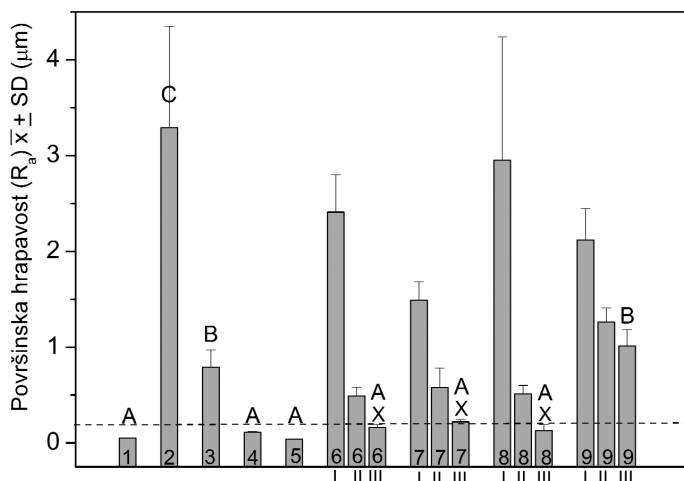
Rezultati

Površinsko hrapavost akrilata polimeriziranega na steklu in po različnih obdelavi, prikazuje Grafikon 1. Statistično pomembne razlike v površinski hrapavosti akrilatnih vzorcev smo preverili s Schefféjevim testom (Grafikon 1). Največjo hrapavost smo izmerili po brušenju s karbidno frezo ($R_a = 3,29 \pm 0,92 \mu\text{m}$), ki se je z nadaljnjo obdelavo postopno zmanjševala, vse do najmanjše izmerjene povprečne vrednosti $R_a = 0,04 \mu\text{m}$ po uporabi univerzalne polirne paste. Med akrilatnimi vzorci, ki so bili polirani v zobni ordinaciji s tremi različnimi silikonskimi polirnimi sistemi, kakor tudi med njimi in vzorci, ki so bili v zobnem laboratoriju polirani s polirno pasto ali tekočino, nismo ugotovili statistično pomembnih razlik v površinski hrapavosti. Izjema med ordinacijskimi polirnimi tehnikami je statistično pomembno večja površinska hrapavost akrilata po poliranju s polirno kremo Becht (Grafikon 1).

Z ordinacijskimi polirnimi sistemi smo polirali akrilatne vzorce v treh zaporednih fazah in po vsaki izmerili površinsko hrapavost. Povprečna površinska hrapavost akrilatnih vzorcev se je značilno zmanjševala z vsako naslednjo polirno fazo (parni test-t; $p < 0,017$) (Grafikon 1).

S klasičnimi tehnikami poliranja v zobnem laboratoriju s polirno pasto ali tekočino smo dosegli ustrezno gladke površine akrilatnih vzorcev, saj je bila njihova površinska hrapavost pomembno ($p < 0,001$) pod kritično vrednostjo R_a (Grafikon 1).

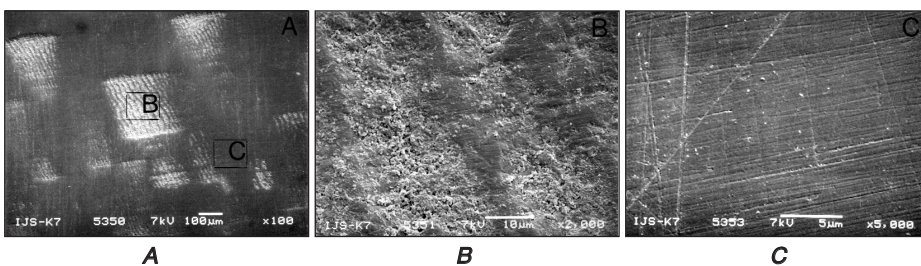
Površinska hrapavost akrilatnih vzorcev se po končanem poliranju s tremi tehnikami, pri katerih smo uporabljali polirna sredstva v silikonskem jedru, ni statistično značilno razlikovala od kritične vrednosti ($R_a = 0,2 \mu\text{m}$) ali je bila celo pomembno nižja ($p < 0,001$).



Grafikon 1: Površinska hrapavost ($\bar{x} \pm SD$) akrilatnih vzorcev: po polimerizaciji na stekleni ploščici (1), po brušenju s karbidno frezo (2), po poliranju s plovcem (3), polirno tekočino Lesk (4) in univerzalno polirno pasto (5), po posameznih fazah (I, II, III) poliranja s silikonskimi polirnimi sistemi: Exa Technique (6), AcryPoint (7), Acrylic polisher HP blue (8) ter po 60 (I), 120 (II) in 180 (III) sekundah poliranja s polirno kremo Becht (9). Enake črke (A, B, C) označujejo skupine vzorcev, med katerimi ni statistično pomembnih razlik (Shefféjev test). Prekinjena črta označuje kritično vrednost površinske hrapavosti pri $0,2 \mu\text{m}$. Znak X pomeni, da se površinska hrapavost vzorcev statistično pomembno ne razlikuje od kritične vrednosti (test-t).

Potem ko smo za poliranje akrilatnih vzorcev, ki je trajalo 3-krat po 60 sekund, uporabili samo polirno kremo Becht, smo izmerili povprečne vrednosti površinske hrapavosti R_a $1,01 \pm 0,15 \mu\text{m}$, torej pomembno nad kritično vrednostjo ($p < 0,001$).

Pregled z VEM ni pokazal razlik v izgledu poliranih akrilatnih površin, ne glede na to, katero tehniko poliranja smo pri tem uporabili. Izjema so vzorci, ki so bili polirani zgolj s polirno kremo Becht. Pri njih smo opazili drugačen izgled površinske hrapavosti od vzorcev, ki so bili polirani z drugimi tehnikami poliranja. Na površini vzorcev se značilno izmenjujejo predeli večje in manjše hrapavosti (Slika 1).



Slika 1: Površina akrilata, poliranega s polirno kremo Becht pri 100-kratni povečavi (A). Kvadrata s črkama prikazujeta pripadajoča izseka pri 2000-kratni (B) in 5000-kratni povečavi (C).

Razprava

Glede na ugotovitve *in vivo* študij Quirynena s sodelavci (1996) in Bollna s sodelavci (1996) so trde površine, ki se nahajajo v ustni votlini, klinično ustrezno gladke takrat, ko njihova površinska hrapavost ne presega 0,2 mm. Rezultati naše študije kažejo, da lahko s silikonskimi polirnimi sistemi za poliranje akrilata učinkovito zgladimo akrilatne materiale, saj je bila po poliranju izmerjena hrapavost akrilatnih površin v območju kritične vrednosti 0,2 mm. Bolj gladke površine akrilata pa smo dosegli s klasičnimi strojnimi tehnikami poliranja, ki se že vrsto let uporabljajo v zobnih laboratorijih. Naše ugotovitve so podobne zaključkom, objavljenim v dveh novejših študijah (Sofou in sod., 2001; O'Donnell in sod., 2003). O'Donnellova s sodelavci (2003) je uporabila dva silikonska polirna sistema in njuno učinkovitost primerjala s klasičnim strojnim poliranjem. Po poliranju s silikonskimi polirniki je bila akrilatna površina pomembno bolj gladka kot pred poliranjem, a manj kot po klasičnem poliranju v laboratoriju. Srednje vrednosti R_a , ki so jih izmerili z nekontaktnim konfokalnim mikroskopom, so bile znatno višje kot vrednosti, ki smo jih mi izmerili na akrilatnih vzorcih s kontaktnim profilometrom. Vrednosti R_a , ki smo jih izmerili v naši študiji, so popolnoma primerljive z vrednostmi nekaterih drugih študij, pri katerih so za meritve hrapavosti uporabili kontaktne profilometre z drsečo diamantno konico (Heath in Wilson, 1976; Bollen in sod., 1997; Zissis in sod., 2000; Sofou in sod., 2001). Znano je, da je R_a samo eden od številnih parametrov, ki opisujejo površinsko hrapavost, ter da je direktna primerjava med različnimi profilometričnimi metodami skoraj nemogoča (Whitehead in sod., 1999), zato je primerjava naših rezultatov povprečne površinske hrapavosti (R_a) z rezultati drugih študij in s kritično vrednostjo $R_a = 0,2 \mu\text{m}$ zgolj orientacijska.

Pri vrednotenju naših rezultatov o učinku ordinacijskih silikonskih polirnih sistemov za poliranje akrilatnih materialov se moramo zavedati, da so dejanske vrednosti površinske hrapavosti R_a po poliranju v vsakodnevni klinični praksi še nekoliko višje kot v naši študiji. Pogoji poliranja akrilata v zobni ordinaciji še zdaleč niso tako popolni, kot smo jih zagotovili v našem poskusu, saj se pri kliničnem delu skoraj nikoli ne srečamo s popolnoma ravnimi površinami, težko natančno nadzorujemo hitrost vrtenja polirnika, še zlasti pa njegov največji dovoljeni pritisk na podlago.

Exa Technique, Acrylic Polishers HP blue in AcryPoints so sestavljeni iz silikonskih polirnikov različnih oblik in različne abrazivnosti. Abrazivnost posameznega polirnika, s tem pa tudi hrapavost površine, ki ostane po poliranju, je odvisna od velikosti abrazivnih delcev, ki jih vsebuje silikonsko jedro. Z rezultati naše študije smo prikazali, da s faznim poliranjem postopno odstranjujemo hrapavo površino in vsak naslednji polirnik v nizu zapusti za sabo nekoliko manj hrapavo površino. Zato je pomembno, da pri poliranju akrilata uporabimo vse priporočene polirne faze, začnemo s polirniki z grobimi abrazivnimi delci, nadaljujemo s srednje grobimi in na koncu poliranje vedno zaključimo z najfinejšimi polirnimi sredstvi. Tudi rezultati prej omenjene študije kažejo, da je tristopenjski polirni sistem AcryPoints pri poliranju akrilata pomembno bolj učinkovit kot poliranje z enostopenjskim silikonskim polirnikom Kenda Queen (O'Donnell in sod., 2003).

Polirna krema Becht ima abraziv prosto razporejen v kremasti masi in proizvajalec navaja, da je krema namenjena za vse stopnje poliranja akrilata in kot taka uporabna tudi v zobni ordinaciji. V našem delu se ta polirna pasta ni izkazala kot primeren polirni sistem, s katerim bi lahko hrapavo akrilatno površino, ki ostane po brušenju s karbidno frezo ustrezno zagladili. Na VEM-slikah akrilatnih vzorcev, ki so bili polirani s polirno kremo Becht, se jasno vidi, da je polirno sredstvo zelo dobro zagladilo dvignjene dele, to je vrhove profila hrapave površine, medtem ko do globljih delov hrapave površine ni seglo. Posledica tega so visoke vrednosti izmerjene povprečne površinske hrapavosti na površini akrilatnih vzorcev, ki so bili polirani s polirno kremo Becht. Očitno je abrazivna sposobnost polirne kreme premajhna, da bi tudi po 3-minutnem poliranju v celoti zgladila močno hrapavo akrilatno površino, kakršna je bila po brušenju s karbidno frezo. Glede na naše rezultate sodimo, da je polirna krema Becht primernejša za končne faze poliranja akrilata, podobno kot polirne paste, ki se uporabljajo pri klasičnem laboratorijskem poliranju.

Na zunanjih akrilatnih površinah protez veljajo podobne zakonitosti glede kopičenja plaka kot na supragingivalnih zobnih površinah, vpliv površinske hrapavosti na adhezijo mikroorganizmov prevladuje nad vplivom površinske proste energije (Quiryrenen in Bollen, 1995; Hannig, 1999). Poliranje zunanjih akrilatnih površin protez, ki se ne stikajo s podporno površino ustne sluznice, je zato ustaljen laboratorijski postopek.

Glede kopičenja mikroorganizmov so bolj problematične akrilatne površine protez, ki se stikajo s podpornimi površinami ustne sluznice in jih ne smemo polirati, ker bi s tem zmanjšali natančnost prileganja proteze na spodaj ležečo sluznico. Nedvomno obstajajo velike ekološke razlike med mikrookoljem pod protezo in okoljem, ki je na njeni zunanji stran. Prostor pod protezo je izolirano okolje, v katerem lahko nemoteno poteka adhezija mikroorganizmov, podobno kot v subgingivalnem okolju gingivalnega žleba (Quiryrenen in Bollen, 1995). Pod protezo se lahko bakterije in glive naselijo na akrilatno površino protez in skozi pore tudi globlje v akrilat, epiteljsko površino sluznice in prodirajo globlje v mehka tkiva ter prosto plavajo v tankem sloju sline. V takšnem okolju je vpliv proste energije površine in površinske hrapavosti na pričvrstitev mikroorganizmov manj pomemben (Monsenego, 2000; Morgan in Wilson, 2001).

Včasih moramo v določenih primerih, ko je proteza že izdelana, z brušenjem skrajšati preobsežne akrilatne dele ali opraviti določena popravila na zunanji akrilatni površini totalne ali delne proteze. Hrapave akrilatne površine, ki ostanejo po brušenju s karbidno frezo, moramo ponovno zagladiti. V takšnih primerih, glede na rezultate naše študije, kot najučinkovitejšo metodo poliranja akrilata priporočamo klasično strojno poliranje v laboratoriju. Kadar te možnosti v običajni zobni ordinaciji zaradi oddaljenosti od zobnega laboratorija nimamo, pa je metoda izbora poliranje s silikonskimi polirnimi sistemi v zobni ordinaciji. Manjša korekturna brušenja moramo včasih opraviti tudi na akrilatnih površinah protez, ki so v stiku s podpornimi tkivi. V takšnih primerih se moramo pri poliranju omejiti zgolj na hrapavi del akrilatne površine, ki je bil predhodno brušen. Ker tako omejenega poliranja zaradi prevelikih polirnih koles ne moremo doseči s klasičnim strojnim poliranjem v laboratoriju, nekateri avtorji priporočajo ordinacijska silikonska polirna sredstva, ki so manjša in zaradi različnih oblik mnogo bolj natančna (O'Donnell in sod., 2003).

Zaključek

S klasičnim poliranjem v zobnem laboratoriju, ko za končno fazo poliranja uporabimo polirno pasto ali polirno tekočino, dosežemo najbolj gladke površine akrilata. Večstopenjsko poliranje s silikonskimi polirnimi sistemi je klinično učinkovito pri poliranju akrilata v zobni ordinaciji in uporabno zlasti za manjša, težje dostopna in omejena poliranja ali takrat, kadar nimamo na voljo strojnega poliranja v laboratoriju. Od vseh testiranih polirnih tehnik je učinek enofaznega poliranja akrilata samo s polirno kremo najslabši in je njegova klinična uporabnost kot samostojni polirni sistem za poliranje akrilata vprašljiva.

Reference

- Bollen CML, Papaioannou W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, van Steenberghe D. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis. *Clin Oral Imp Res* 1996; 7: 201–11.
- Bollen CML, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: A review of the literature. *Dent Mater* 1997; 13: 258–69.
- Hanning M. Transmission electron microscopy of early plaque formation on dental materials *in vivo*. *Eur J Oral Sci* 1999; 107: 55–64.
- Heath JR, Wilson HJ. Surface roughness of restorations. *Br Dent J* 1976; 140: 131–7.
- Monsenego P. Presence of microorganisms on the fitting denture complete surface: study *in vivo*. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 708–13.
- Morgan TD, Willson M. The effects of surface roughness and type of denture acrylic on biofilm formation by *Streptococcus oralis* in constant depth film fermentor. *J Appl Microbiol* 2001; 91: 47–53.
- Nikawa H, Hamada T, Yamamoto T. Denture plaque – past and recent concerns. *J Dent* 1998; 26: 299–304.
- O'Donnell EF, Radford DR, Sinclair GF, Clark RKF. Chairside polishing of heat-cured acrylic resin: An SEM and EDA study. *Int J Prosthodont* 2003; 16: 233–8.
- Quirynen M, Marechal M, Busscher HJ, Weerkamp AH, Darius PL, van Steenberghe D. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation. *J Clin Periodontol* 1990; 17: 138–44.
- Quirynen M, Bollen CML. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 1–14.
- Quirynen M, Bollen CML, Papaioannou W, Van Eldere J, van Steenberghe D. The influence of titanium abutments surface roughness on plaque accumulation and gingivitis. Short-term observations. *Int J Oral & Maxillofac Implants* 1996; 11: 169–78.
- Radford DR, Sweet SP, Challacombe SJ, Walter JD. Adherence of *Candida albicans* to denture-base materials with different surface finishers. *J Dent* 1998; 26: 577–83.
- Radford DR, Challacombe SJ, Walter JD. Denture plaque and adherence of *Candida albicans* to denture-base materials *in vivo* and *in vitro*. *Crit Rev Oral Biol Med* 1999; 10: 99–116.
- Sofou A, Emmanouil J, Peutzfeld A, Owall B. The effect of different polishing techniques on the surface roughness of acrylic resin materials. *Eur J Prosthodont Res Dent* 2001; 9: 117–22.
- Verran J, Maryan C. Retention of *Candida albicans* on acrylic resin and silicone of different surface topography. *J Prosthet Dent* 1997; 77: 535–9.
- Whitehead SA, Shearer AC, Watts DC, Wilson NHF. Comparison of two stylus methods for measuring surface texture. *Dent Mater* 1999; 15: 79–86.
- Zissis AJ, Polyzois GL, Yannikakis SA, Harrison A. Roughness of denture materials: A comparative study. *Int J Prosthodont* 2000; 13: 136–40.

Asist. dr. Milan Kuhar, dr. dent. med.; prof. dr. Nenad Funduk, dr. dent. med., Katedra za stomatološko protetiko, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani