

# Dentallist

Broj 17 Beograd, decembar 2021. ISSN 2620-1062



Više informacija o  
kursevima možete  
preuzeti skeniranjem  
**QR koda**



Naučite od najboljih  
i najiskusnijih



**CASTELLINI**

PASSION FOR DENTISTRY SINCE 1935



*New Skema*

 **NEODENT**

Beograd, Rankeova 4.a, 0113089161,  
[www.neodent.rs](http://www.neodent.rs)



**Dentallist broj 17**  
Glasnik Stomatološke komore Srbije

**Izdavač**  
Stomatološka komora Srbije  
Makenzijeva br. 81  
11000 Beograd, Srbija  
Telefon: +381 (0)11 440 98 90  
+381 (0)69142 13 02  
[www.stomkoms.org.rs](http://www.stomkoms.org.rs)  
[office@stomkoms.org.rs](mailto:office@stomkoms.org.rs)

**Glavni urednik**  
prim. dr stom. Slobodan Ivić  
[dr.ivicslobodan@gmail.com](mailto:dr.ivicslobodan@gmail.com)

**Zamenik glavnog urednika**  
prof. dr Goran Jovanović  
[prof.g.jovanovic@gmail.com](mailto:prof.g.jovanovic@gmail.com)

**Članovi uredivačkog odbora**  
spec. dr stom. Milan Paripović,  
spec. dr stom. Miloje Stefanović  
prof. dr Dejan Marković  
prof. dr Ljiljana Kesić  
prof. dr Irena Melih  
doc. dr Marko Milosavljević  
doc. dr Stojan Ivić

**Redakcijski sekretar**  
Mirjana Bastajić

**Saradnici**  
dr stom. Ljubinko Đorđević  
[ljubinko.djordjevic@stomkoms.org.rs](mailto:ljubinko.djordjevic@stomkoms.org.rs)

Violeta Radivojević  
[violeta.radivojevic@stomkoms.org.rs](mailto:violeta.radivojevic@stomkoms.org.rs)

**Lektura**  
Birograf COMP d.o.o.

**Dizajn, prelom i priprema za štampu**  
Birograf COMP d.o.o.

**Štampa**  
Birograf COMP d.o.o.

**Tiraž**  
7000 primeraka

**Prvo izdanje**  
novembar 2009.

**Izlazi**  
tri puta godišnje

Stomatološka komora Srbije (SKS) je osnovana po Zakonu o komorama zdravstvenih radnika. To je nezavisna organizacija koja okuplja sve doktore stomatologije upisane u Imenik SKS. Pravo i privilegija svakog doktora stomatologije s položenim stručnim ispitom jeste da bude član SKS. Takođe, Stomatološka komora Srbije je i jedina organizacija koja podjednako zastupa interes doktora stomatologije koji su zaposleni u privatnoj praksi, u državnim ustanovama, ali i nezaposlenih doktora stomatologije. SKS uspostavlja i održava odnose sa srodnim organizacijama u okruženju u cilju iznalaženja rešenja i primenljivih modela za unapređenje stomatološke prakse u Srbiji.

**Predsednik Skupštine Stomatološke komore Srbije**  
prim. mr. sci. dr Dragan Stanković

**Potpredsednik Skupštine Stomatološke komore Srbije**  
dr stom. Nikola Mitrović

**Predsednik Upravnog odbora**  
dr stom. Marko Gojnić

**Potpredsednik Upravnog odbora**  
spec. dr stom. Milomir Jelčić

**Članovi Upravnog odbora Stomatološke komore Srbije**  
dr stom. Nikola Stanimirović  
dr stom. Zoran Varga  
spec. dr stom. Milutin Ikodinović  
prof. dr Goran Jovanović  
spec. dr stom. Milan Paripović  
spec. dr stom. Miloje Stefanović

**Direktor Stomatološke komore Srbije**  
spec. dr stom. Milojko Jovanović

**Predsednik Nadzornog odbora**  
prim. dr stom. Zoran Milankov

**Potpredsednik Nadzornog odbora**  
spec. dr stom. Dragan Mišić

**Članovi Nadzornog odbora Stomatološke komore Srbije**  
prim. dr stom. Slobodan Ivić  
dr stom. Marko Ilić  
prim. dr stom. Svetlana Novaković Carević  
spec. dr stom. Nataša Martić  
spec. dr stom. Ana Matejić  
dr stom. Slavica Miletić

CIP Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

616.314:061.231(497.11)

DENTALLIST : glasnik Stomatološke komore Srbije / glavni urednik Slobodan Ivić. 2018, br. 7-. Beograd : Stomatološka komora Srbije, 2018(Zemun : BiroGRAF). 29 cm Tri puta godišnje. Je nastavak: Информатор (Стоматолошка комора Србије) = ISSN 1821-3294

ISSN 2620-1062 = Dentallist

COBISS.SR-ID 267756044



Poštovane koleginice i kolege, prijatelji  
Stomatološke komore

Serijska publikacija Dentallist nastala je u euforičnim okolnostima formiranja SKS, a kako je notorna, teorijska i praktična istina da su mediji onakvog kvaliteta kakav stepen uređenosti vlada unutar jedne organizacije, sasvim je logično da se sa stečenim iskustvom i razvojem Komore mora paralelno razmišljati i na unapređenju časopisa. To je razlog zbog koga je proširen uređivački odbor, a njihov pun doprinos očekujemo u narednoj godini. Imena novoizabranih članova poznata su stomatološkoj zajednici u Srbiji, ali i u regionu. Prilikom izbora vodili smo se idejom da svi centri koji školuju buduće doktore stomatologije budu ravnopravno zastupljeni.

Osnovni cilj sadašnjeg uredništva, direktora i članova UO SKS je da Dentallist postane vodeći časopis, poznat u nacionalnim okvirima po visokom kvalitetu stručnih, a eventualno i naučnih radova, aktivan i nezaobilazan faktor u procesima razvoja stomatologije u Srbiji ali i van granica naše zemlje.

I u narednom periodu kao i do sada, nastojaćemo da u određenim segmentima održimo postojeći kvalitet. Rukovodstvo komore, između ostalog, svoj će fokus usmeriti na odabir kvalitetnih stručnih radova i testova, a koji su kao i do sada, bili akreditovani na osnovu kriterijuma koji propisuje Pravilnik o bližim uslovima za sprovođenje kontinuirane edukacije za zdravstvene radnike i zdravstvene saradnike. Naš cilj nije puko rešavanje testova, već da se na osnovu izabranih dostupnih tekstova i testova proširuje profesionalno znanje koje može imati primenu u svakodnevnoj stomatološkoj praksi.

Časopis će i u 2022. godini nastaviti svoju misiju da svoje članove besplatno edukuje, ali i da na jednostavan i efikasan način omogući da u periodu važenja licence članovi steknu potreban broj bodova. Podsećanje radi, na osnovu Pravilnika o bližim uslovima za izdavanje, obnavljanje ili oduzimanje licence članovima komore zdravstvenih radnika, zdravstveni radnik radi obnavljanja licence u obavezi je da obezbedi tokom sedmogodišnjeg perioda 140 bodova kroz sadržaj akreditovanih programa kontinuirane edukacije, vezano za profesionalnu delatnost koju obavlja, a za koju se izdaje, odnosno obnavlja licenca. Broj sakupljenih bodova u jednoj godini trajanja licence ne može biti manji od deset.

Godinu koja je na izmaku, obeležili su izbori i formiranje novog skupštinskog saziva. Na sednici najvišeg tela koja je održana početkom decembra u Nišu, gotovo jednoglasno je okončan izbor članova i formirane su preostale komisije predviđene Statutom, te organizacija može da obavlja poverene poslove koji su propisani Zakonom o komorama zdravstvenih radnika. Sve o događajima na pomenutoj Skupštini kao i o viziji rada u narednom periodu, možete čitati na narednim stranicama.

Naposletku, nadam se da ćete u toplini svoga doma, deo vremena izdvojiti i sa posebnom pažnjom u jednom dahu pročitati materijal koji smo pripremili i štampali u ovom broju. U ime svih članova uređivačke redakcije i u svoje licno čestitamo svim kolegenicama i kolegama i prijateljima SKS predstojeće novogodišnje i božićne praznike.

I u Novoj godini, ostanite zdravi, vedri i optimistični,  
Srećno!

Srdačno vaš,  
prim. dr stom. Slobodan Ivić  
Glavni i odgovorni urednik

## SADRŽAJ

<i>Prim. mr. sci. dr Dragan Stanković</i>	
Izveštaj sa sednice Skupštine Stomatološke komore Srbije .....	5
<i>doc. dr stom. Bojan Jovičić</i>	
Primena plazme obogaćene fibrinom (PRF) u zbrinjavanju gingivalnih recesija .....	8
<i>Dr Ljubinko Đorđević, Menadžer SKS</i>	
20. Kongres stomatologa Srbije – Međunarodni kongres .....	13
<i>Ihde Stefan</i>	
Razmatranja u vezi sa implantološkim tretmanom kod pacijenata s agresivnom parodontopatijom .....	15
<i>Spec. dr stom. Milojko Jovanović</i>	
Godišnji plan i program rada Stomatološke komore Srbije za 2022. godinu pripremljen od strane direktora SKS .....	22
<i>Dr stom. Tomislav Živanović</i>	
Obaveštenje o osiguranju od profesionalne odgovornosti.....	26
Promocija knjige Farmakoterapijski priručnik za stomatologe .....	28
Štetni efekti duvanskog dima na oralno zdravlje	
– da li postoji alternativa?.....	29
Stručni radovi na osnovu kojih se rešava test broj 1: .....	34
Biološke komplikacije kod pacijenata sa implantno nošenim zubnim nadoknadama .....	34
Osnove planiranja navigacione implantat-protetike .....	37
Biohemski markeri u salivi obolelih od oralnog karcinoma .....	39
Uloga dopunskih pitanja u medicinskom susretu .....	41
Nekroza periradikularnog tkiva kao posledica slučajnog aplikovanja natrijum-hipohlorita kroz perforaciju korena gornjeg očnjaka.....	45
TEST 1 .....	47
Stručni radovi na osnovu kojih se rešava test broj 2 .....	51
Oralno zdravlje mladih u Srbiji – kliničke i nekliničke determinante kod studenata osnovnih studija u Beogradu .....	51
Karakteristike površine novih rotirajućih nikl-titanijumskih instrumenata – sem-eds analiza .....	54
Virusi kao potencijalne nanomašine .....	57
Multidisciplinarni pristup u terapiji rastresitosti: ortodontska terapija i delimične fasete tehnikom injektiranja kompozita.....	59
TEST 2 .....	61



## IZVEŠTAJ SA SEDNICE SKUPŠTINE STOMATOLOŠKE KOMORE SRBIJE

Sednica Skupštine Stomatološke komore Srbije održana je u Nišu dana 04.12.2021. godine. Na sednici su, u skladu sa zakonskim odredbama i Statutom Stomatološke komore Srbije, formirani preostali Organi Komore. Na pomenutoj sednici su izabrani članovi:

- Sudova časti prvog stepena Ogranaka,
- Suda časti drugog stepena,
- Komisija za posredovanje Ogranaka,
- Komisije za posredovanje Komore,
- Odbora Komore.

Takođe, izabrani su i članovi Odbora za dodelu priznanja Komore, Radne grupe za izradu Zakona o dentalnoj medicini RS, Radne grupe za izmene i dopune Statuta SKS i Komisijske za definisanje strategije razvoja stomatologije u RS.

Među značajnim tačkama dnevnog reda na sednici Skupštine SKS izdvajaju se i donošenje odluka o procentualnom odvajanju sredstava na ime fonda uzajamne solidarne pomoći za 2022. godinu, procentualnom odvajanju sredstava na ime finansiranja spoljne provere kvaliteta stručnog rada za 2022. godinu, usvajanje rebalansa finansijskog Plana prihoda i rashoda za 2021. godinu i usvajanje finansijskog Plana prihoda i rashoda za 2022. godinu.



Direktor Stomatološke komore Srbije spec. dr stom. Miroslav Jovanović je na sednici izneo godišnji program rada Komore za 2022. godinu koji je jednoglasno usvojen. Poštujući epidemiološke mere sednica Skupštine Stomatološke komore Srbije je uspešno završena donošenjem odluka bitnih za nesmetan rad i funkcionisanje Stomatološke komore Srbije u narednom periodu.

*prim. mr sci. dr Dragan Stanković*



# ASonic

ultrasonic cleaners

## Čista oprema.

### DIGITALNE ULTRAZVUČNE KADE



#### Karakteristike:

digitalna i podesiva kontrola vremena i grejanja  
Tajmer od 99 minuta i do 80 ° C  
ultrazvučna frekvencija 40 kHz  
dimenzije 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 30 litara  
2 godine garancije sa servisom u Beogradu

20%  
Za članove Stomatološke komore Srbije

# ASonic

ultrasonic cleaners

AVene d.o.o.

Maksima Gorkog 64

Beograd

e: [prodaja@avene.rs](mailto:prodaja@avene.rs)

t: +381 69 465 33 33



[www.ultrazvucnekade.rs](http://www.ultrazvucnekade.rs)

ДОБРОДОШЛИ У



Шуматовачка 132/1, Београд  
тел./2836-786, 2836-787

office@timco.rs  
stomatologija.timco.rs

СВЕТ ДИГИТАЛНОГ  
ИМИЦИНГА

MEDIT i700

exocad



DentalCAD



ChairsideCAD



Smile Creator



exoplan



MEDIT



KAVO

Dental Excellence



OnDemand3D  
THE BEST IN DIGITAL DENTISTRY



zumax

MICROSCOPE



Тим Цо. д.о.о. Јована Рајића 5ц. 11000 Београд; 011.2836.786; office@timco.rs; www.timco.rs

# PRIMENA PLAZME OBOGAĆENE FIBRINOM (PRF) U ZBRINJAVANJU GINGIVALNIH RECESIJA

doc. dr stom. Bojan Jovičić – specijalista parodontologije sa oralnom medicinom

Šef Odjeljenja za bolesti zuba, endodonciju, parodontologiju i oralnu medicinu Klinike za stomatologiju VMA

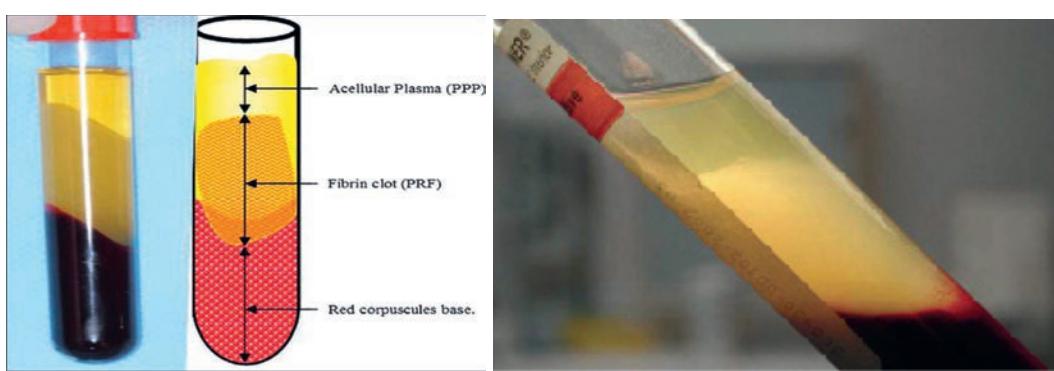
Prema najnovijoj terminologiji, gingivalne recesije (GR) se definišu kao depresije mekih tkiva u apikalnom pravcu. One predstavljaju jednu od najzastupljenijih mukogingivalnih anomalija. Pored svoje učestalosti i složenosti u zbrinjavanju, bitna karakteristika GR odnosi se na bol odnosno subjektivne tegobe, na mehaničke i termičke nadražaje kao i estetski nedostatak koji, na kraju, pacijente i dovodi do stomatologa. Kompleksnost u lečenju GR ogleda se najviše u ograničenoj regenerativnoj moći periodontalnog tkiva što posledično uslovljava i nedovoljnu regeneraciju koštanog i mekog tkiva. Upravo je ova činjenica doveo do prihvatanja novog koncepta aktivne regeneracije i napuštanja standardnog koncepta pasivne regeneracije u terapiji obolelog parodoncijuma. Time počinje era tkivnog inženjeringu i primene faktora rasta.

**Faktori rasta** su polipeptidni molekuli specifični proteini koji, kao supervizori, učestvuju u inicijaciji i kontroli procesa reparacije i regeneracije tkiva. Svojim prisustvom utiču na ćelijsku migraciju, proliferaciju i diferencijaciju kao i morfogenezu tkiva i organa. Koliki je značaj faktora rasta ogleda se u činjenici da se u ljudskom organizmu svakodnevno stvara oko jedan trilion ćelija. To zahteva, kao izuzetno komplikovan proces, strogo koordinisane mehanizme kako bi se izbegla greška u deljenju i diferencijaciji ćelija, koji su posredovani upravo faktorima rasta. Komunikacija izmedju faktora rasta i ćelija, ostvaruje se preko specifičnih receptora koji se nalaze na površini ćelija.

Kao prirodan izvor, trombociti sadrže veliki broj različitih faktora rasta, kao što su: faktori rasta poreklom iz trombocita (PDGF), transformišući faktor rasta (TGF-beta), insulin zavisni

faktor rasta (IGF) i vaskularni faktor rasta (VEGF) (Gawaz 2001). To ukazuje na njihov značaj u procesu regeneracije, koji je direktno zavistan od polipeptidnih molekula oslobođenih iz *alfa granula trombocita*. Pored pomenutih faktora rasta, veliki značaj se odnosi na fibrin (kao aktivirana forma *fibrinogena*) koji učestvuje u agregaciji trombocita i čini primarni fibrilarni matriks povređene regije. Unutar tog matriksa nalaze se trombociti, leukociti, citokini i cirkulišuće stem ćelije. Potpora koju pruža fibrinska mreža inkorporiranim faktorima rasta i citokinima, sa jedne strane, i postepena konverzija fibrinogena u fibrin sa druge strane, omogućava lagano otpuštanje *faktora rasta* kroz duži vremenski period. Upravo ova činjenica je suština primene **plazme obogaćene fibrinom (PRF)** koju je prvi put opisao Choukroun 2001. godine.

PRF je autologni biomaterijal bez dodataka hemijskih aditiva i biohemijske manipulacije sa uzorkom krvi. Male količine fiziološkog trombina koji se nalazi u uzorku krvi, jedini su stimulans konverzije fibrinogena u fibrin. Protokol dobijanja je prilično jednostavan. U zavisnosti od obimnosti hirurškog rada uzima se venska krv u odgovarajući broj vakutejnera. Epruvete se postavljaju u aparat za centrifugu po standardnom protokolu – 14 min na 1500 obrtaja. Nakon centrifugiranja izdvajaju se tri sloja u epruveti. Gornji sloj, koji čini acelularna plazma, središnji (a za nas najznačajniji) fibrinski ugrušak i donja crvena frakcija u kojoj se nalaze eritrociti. Unutar fibrinskog ugruška su utisnuti trombociti, koji oslobađaju faktore rasta samo i isključivo nakon započinjanja procesa koagulacije. (Choukroun 2001, Kevy 2001, Marx 2004).



Sl. br. 1 Sadržaj u epruveti koji se dobije nakon centrifugiranja po standardnom protokolu

Suština cele metode i ključ uspeha jeste u fibrinu kao glavnom matriksu zarastanja za ćelije i rast novih krvnih sudova (Dohan D. i sar., 2010, Gassling V. i sar. 2011). Arhi-

tektura fibrinskog matriksa unutar PRF-a, izuzetno podseća na prirodnu fiziološku strukturu fibrina i podstiče biološke funkcije samog matriksa (Moseson M., 2005). Od strukture



fibrina, u velikoj meri zavisi i proces zarastanja, a to se odnosi na debljinu vlakana fibrina, razgranatost, permeabilnost i poroznost (Laurens N., 2006).

Kompleksnost gingivalnih recesija, kao najzastupljenijih mukogingivalnih anomalija, ogleda se i kroz proces destrukcije koji zahvata i meko i koštano tkivo. Osnovni problem u zbrinjavanju i terapiji recesija je pokušaj stvaranja novog vitalnog tkiva preko avaskularne površine korena zuba. S obzirom na decenije istraživanja i ogromno iskustvo stečeno iz oblasti periodontalne plastične hirurgije, danas se teži ka kompletnoj regeneraciji svih izgubljenih parodontalnih tkiva u regionu recesije. Sa tim ciljem, brojne hirurške metode koje se danas primenjuju jesu modifikovane, i po stavovima savremene parodontologije, usmerene su ka principima koncepta aktivne regeneracije.

Suština regeneracije se odvija na ćelijskom nivou a među najznačajnijim ćelijama su trombociti koji se prvi pojavljuju na mestu povrede. Od tog momenta započinje istovremeno i proces koagulacije i proces regeneracije. Preduslov za početak regenerativnih procesa u povređenoj regiji jeste momenat vezivanja trombocita za kolagen preko kolagen specifičnih glikoprotein receptora. Ta veza rezultira u aktivaciji i degranulaciji trombocita i time započinje proces koagulacije, sa jedne strane, i oslobođanje faktora rasta sa druge strane. Među brojnim faktorima rasta koji se oslobođe za nas su najbitniji PDGF i TGF jer moduliraju mnoštvo receptora za diferencijaciju i utiču na migraciju i proliferaciju specifičnih ćelija. Drugim rečima oni su promoteri tkivne regeneracije!

Savremena istraživanja se odnose na rešavanje estetskih i funkcionalnih problema vezanih za gingivalne recesije. Sa tom namerom u praksi se uvodi PRF, odnosno koncentrat specifičnih faktora rasta unutar fibrina.

## Prikaz slučaja

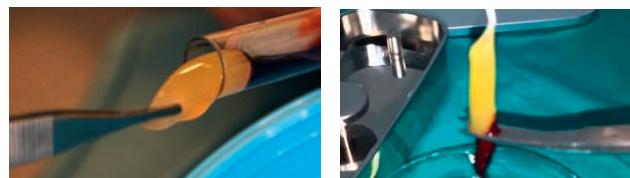
Pacijent, starosti 30 godina, javlja se zbog prisustva izlovanе recesije u predelu zuba 13 gornje vilice, sa izraženim subjektivnim tegobama i osetljivošću na termičke i mehaničke nadražaje predmetnog zuba.

**PREHIRUŠKA PRIPREMA:** kod pacijenta su primenjene mere kauzalne terapije parodontopatije, sa ciljem smirivanja simptoma inflamacije gingive. Pacijent je detaljno upoznat o značaju pravilnog održavanja oralne higijene kao i o preventivnom, ali i terapijskom značaju upotrebe rastvora hlorheksidin diglukonata 0,12% (**Hibideks®**) u smirivanju znakova zapaljenja i redukciji broja patogenih mikroorganizama u usnoj duplji. Takođe mu je preporučeno započinjanje uzimanja proteolitičkih enzima tripsina i himotripsina (**Chymoral®**) dan pred hirušku intervenciju, u doznom režimu 3x2 tablete, kako bi se mogućnost oticanja mekog tkiva (usled zadizanja režnja pune debljine i ekartiranja) svela na najmanju moguću meru.

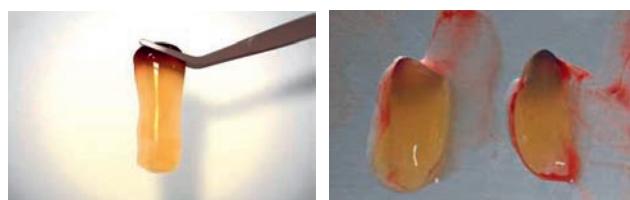
**PRIPREMA PRF:** postupak dobijanja je veoma jednostavan i jeftiniji u odnosu na druge slične preparate, s obzirom na to da ne zahteva biohemiju manipulaciju niti korišćenje antikoagulanata. Neophodna je brza manipulacija, s obzi-

rom na to da koagulacija počinje u kontaktu krvi sa stakлом epruvete kojom se uzima krv. Nakon centrifugiranja od 14 min na 1500 obrtaja izdvajaju se tri sloja.

Pincetom ulazimo u epruvetu i uzimamo sadržaj iz središnjeg dela koga čini fibrinski ugrušak. Vrhom makaza uklanjamо eritrocite kao deo krvnog ugruška vezanog za fibrin koji postavljamo u poseban PRF box, set u kojem se pripremaju klotovi ili membrane u zavisnosti od vrste hirurške intervencije.



Sl. br. 2 Ulazak pincetom i uzimanje sadržaja iz epruvete i uklanjanje dela krvnog ugruška vezanog za fibrin



Sl. br. 3 Spremanje gotovih PRF membrane

**OPERATIVNI POSTUPAK:** nakon anesteziranja lokalnom anestezijom Lidokain 2% adrenalin<sup>®</sup> 1:80.000, operacija započinje bilateralnim kosim incizijama koje se pružaju od cementno-gleđne granice mezijalne ivice prvog gornjeg desnog premolara do distalne površine gornjeg desnog drugog inciziva. Kose incizije spajaju se sa sulkularnom incijom u zoni gingivalne recesije prisutnog zuba.



Sl. br. 4 Odizanje trapezoidnog režnja pune debljine

Time odižemo trapezoidni režanj pune debljine čime se eksponira koštano tkivo u regionu recesije. Da bi se obezbedilo koronarno pozicioniranje režnja bez tenzije (što je jedan od krucijalnih faktora za krajnji uspeh terapije), oštrom disekcijom, preseca se periost u najapikalnijoj poziciji mu-koperiostalnog režnja. Mehaničkom obradom eksponiranih korenova zuba, uklanjuju se sve naslage i nekrotični cement.

Pripremljene PRF membrane postavljaju se preko korenova u više slojeva, time se koncentrišu faktori rasta i postavljaju se pojedinačne suture oko svakog zuba, koncem silk, 4/0. Postavljanje šavova je veoma bitno jer stabilnost membrane zavisi od toga koliko smo fiksirali režnjan, ali bez tenzije i bez pritiska.



Sl. br. 5 Postavljanje pripremljene PRF membrane na ogoličen koren u više slojeva

**POSTOPERATINA NEGA:** sastoji se od antibiotika – metronidazola DDD 1,2 gr (Orvagil®) pet dana, i analgetika po potrebi. Suture se ostavljaju 14 dana. Preporuka je i, da se nakon završene hirurške intervencije, topikalno aplikuje neki antiseptički rastvor sa antiplak delovanjem, koji će efikasno održavati rezultate do kojih je došao terapeut. Veoma pouzdanim su se pokazali rastvri hlorheksidin diglukonata 0,12% (Hibideks®), zbog svoje poznate sposobnosti substativnosti. Naime, oko 30% ukupne doze hlorheksidina se može zadržati u ustima 24h posle 1min ispiranja (Bonesvoll et al, 1974.).



Sl. br. 6 Izgled operisane regije 14 dana posle operacije i izgled tretiranog područja pre operacije

## ZAKLJUČAK

Cilj rekonstruktivnih hirurških procedura u zbrinjavanju gingivalnih recesija je kompletna regeneracija svih potpornih tkiva koja su oštećena. Uz primenu faktora rasta i koncepta aktivne regeneracije, to podrazumeva prihvatljive estetske rezultate u vidu maksimalne prekrivenosti korena, ali i zavidne rezultate u pogledu funkcije i stabilnosti postignutih u funkciji vremena. To je posledica pokrenutih intenzivnijih regenerativnih procesa u dubljim partijama parodoncijuma. Iako se o faktorima rasta dosta zna, takođe postoji još dosta nerazjašnjenih stvari. U svakoj misteriji postoji i osnova za dalja istraživanja. Najbolja potvrda pozitivnih efekata primene PRF ostaje u narednim godinama daljeg istraživanja.

## Literatura:

1. Martinez-Zapata MJ, Marti-Carvajal A, Sola I, Bolíbar I, AngelExposito J, Rodriguez L, Garcia J. Efficacy and safety of the use of autologous plasma rich in platelets for tissue regeneration: a systematic review. *Transfusion* 2009; 49(1): 44–56.
2. Anilkumar K, Geetha A, Umasudhakar, Ramakrishnan T, Vijayalakshmi R, Pameela E. Platelet-rich-fibrin: A novel root cover approach. *J Indian Soc Periodontol* 2009; 13(1): 50–4.
3. Pradeep AR, Shetty SK, Garg G, Pai S. Clinical effectiveness of autologous platelet-rich plasma and Peptide-enhanced bone graft in the treatment of intrabony defects. *J Periodontol* 2009; 80(1): 62–71.
4. Shepherd N, Greenwell H, Hill M, Vidal R, Scheetz JP. Root coverage using acellular dermal matrix and comparing a coronally positioned tunnel with and without platelet-rich plasma: a pilot study in humans. *J Periodontol* 2009; 80(3): 397–404.
5. Kotsovilis S, Markou N, Pepelassi E, Nikolidakis D. The adjunctive use of platelet-rich plasma in the therapy of periodontal intraosseous defects: a systematic review. *J Periodontal Res* 2010; 45(3): 428–43.
6. Sonick M, Hwang D. The depth ability of connective tissue grafting for the resolution of full-mouth recession. *Compend Contin Educ Dent* 2011; 32(1): 48–53.
7. Anilkumar K, Geetha A, Umasudhakar, Ramakrishnan T, Vijayalakshmi R, Pameela E. Platelet-rich-fibrin: A novel root cover approach a approach. *J Indian Soc Periodontol* 2009; 13(1): 50–4.
8. Sonick M, Hwang D. The depth ability of connective tissue grafting for the resolution of full-mouth recession. *Compend Contin Educ Dent* 2011; 32(1): 48–53.
9. Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, Mazzoni C, Mounssif M, Marzadori M, Montebugnoli L. Predetermination of root coverage. *J Periodontol* 2010; 81(7): 1019–26.
10. Zucchelli G, Mounssif M, Stefanini M, Mele M, Montebugnoli L, Sforza NM. A comparative study of root coverage with connective tissue and platelet concentrate grafts: 8-months results. *J Periodontol* 2009; 36(1): 68–79.
11. MK, Scheyer ET, Schupbach P. Growth factor mediated treatment of recession defects a randomized controlled trial and histologic and microcomputed tomography examination. *J Periodontol* 2009; 80(4): 550–64.
12. Modaressi M, Wang HL. Tunneling procedure for root coverage using acellular dermal matrix: a caseseries. *The Inter J Periodontics* 2009; 29(4): 395–403.
13. Mazzocco F, Cormuzzi L, Stefany R, Milan Y, Favero G, Stellini E. Coronally Advanced Flap Combined With a Sub epithelial Connective Tissue Graft Using Full or Partial Thickness Flap Reflection. *J Periodontol* 2011;
14. Marx RE. Platelet-richplasma: Evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 489–496 Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, et al. Platelet-richfibrin (PRF): A second generation platelet let concentrate. Part 5: Histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift. *Oralsurg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101:299-303
15. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, et al. Platelet-richfibrin (PRF): A secpond generation platelet concetrate. Part 3: Leucocyte activation: A new feature of platelet let concetrates? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: e51-e55

# Hibideks®

TEČNOST ZA ISPIRANJE USTA



ANTIPLAK



ANTIMIKROBNO  
DEJSTVO



ANTIVIRUSNO  
DEJSTVO



ANTIMIKOTIČNO  
DEJSTVO

## Koristi se:

- ✓ za sprečavanje stvaranja dentalnog plaka,
- ✓ za zaštitu desni,
- ✓ kao dopuna mehaničkom odstranjivanju zubnih nasлага,
- ✓ kao pomoćno sredstvo u održavanju oralne higijene kod ortodontskih i protetskih nadoknada.



# Šta Vam to pacijenti ne govore?

50 % onih koji pate od preosetljivosti ne prijavljuju bol.<sup>1</sup>



Pomozite im **da trenutno\*** sebi smanje bol uz pomoć **elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL**



**Proverite kod svakog pacijenta**  
dali ima preosetljivost

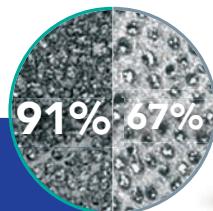


**Obezbedite trenutno\* olakšanje bola**  
pacijentima kojima je to potrebno



**Preporučite dugotrajno olakšanje bola**  
pomoću 2 puta pranjem dnevno

**Superiorna okluzija** pomoću Pro-Argin tehnologije  
vs kalaj fluoridne / natrijum fluoridne tehnologije<sup>§2</sup>



Broj rešenja u registru: 515-02-04000-18-002 od 22.02.2019  
Ovlašćeni predstavnik proizvođača: AWT INTERNATIONAL  
D.O.O., BEOGRAD, Beograd (Zemun), Batajnički drum 283f

# elmex®

\*Za trenutno olakšanje, nanesite direktno na osetljiv zub sa vrhom prsta i lagano masirajte 1 minut  
§In vitro studija, stvarne konfokalne slike posle 5 tretmana

Reference:

1. Colgate-Palmolive. Market research through Zapera , Denmark, 2019. 2. Hines D et al. Poster #3406, July 2018 IADR. Colgate-Palmolive Company 2018.



# 20. KONGRES STOMATOLOGA SRBIJE – MEĐUNARODNI KONGRES

**30.09-03.10.2021.GODINE, BEOGRAD**



Stomatološka komora Srbije organizovala je šestu godinu za redom, u saradnji sa Stomatološkim fakultetom u Beogradu, najvažniji stomatološki skup u Srbiji i regionu, 20. Kongres stomatologa Srbije koji je održan od 30.09. do 03.10.2021. godine u Beogradu. Usled, još uvek nepovoljne situacije sa korona virusom, kongres je i ove godine organizovan preko Online platforme u formi webinara.

Zdravstveni savet Srbije akreditovao je 20. Kongres stomatologa Srbije i prateći međunarodni kongres-EODCv3.0 sa ukupno 20 KME bodova za pasivno učešće, Stomatološka komora Srbije je obezbedila svojim članovima dodatni popust na već popularnu cenu kotizacije za učešće na kongresu. (slika br.1)

## 20. Kongres stomatologa Srbije

30. septembar – 3. oktobar 2021

POKROVITELJ  
KONGRESA:

STOMATOLOŠKA  
KOMORA  
SRBIJE

STOMATOLOŠKI FAKULTET  
UNIVERZITETA U BEOGRADU  
1948

III

EODC  
European Dental Congress

PHILIPS sonicare CURAPROX elmex TIM Co. esenca Galenika Miross

STOMATOLOŠKA  
KOMORA  
SRBIJE

Zahvaljujući veoma dobroj saradnji između SKS i stomatoloških komora u regionu, kongres su i ove godine kao suorganizatori podržali Hrvatska komora dentalne medicine, Stomatološka komora Makedonije, Komora doktora stomatologije Republike Srpske, Stomatološka komora Crne Gore, Stomatološka komora Federacije Bosne i Hercegovine i Udruženje stomatologa Larise iz Grčke.

Podršku u organizaciji kongresa dale su i sve zdravstvene komore u Srbiji: Lekarska komora, Farmaceutska komora, Komora biohemičara i Komora medicinskih sestara i zdravstvenih tehničara.

Kao i prethodnih pet godina i ovogodišnji kongres u organizaciji komore održan je pod pokroviteljstvom Ministarstva zdravlja Republike Srbije.

Kongres je i ove godine organizovan preko online platforme u formi webinara, svim učesnicima, snimljenom porukom i rečima dobrodošlice obratili su se organizatori skupa, predsednik Kongresa stomatologa Srbije, prof. dr Vitomir Konstantinović (slika br.2), a ispred Stomatološkog fakulteta u Beogradu, predsednica Naučnog odbora Kongresa prof. dr Ivana Radović (slika br.3).



prof. dr Vitomir Konstantinović  
predsednik 20. KSS



prof. dr Ivana Radović  
predsednica NO 20. KSS

Svojom organizacijom i naučnim kvalitetom kongres je još jednom potvrdio očekivanja, čak ih i prevazišao, pre svega zahvaljujući kvalitetnim predavanjima i organizacijom samog skupa preko online platforme. Samim tim skup je i

dalje prepoznatljiv, kako u Srbiji tako i u regionu, kao jedan od najznačajnijih iz oblasti stomatologije.

U velikoj meri ovaj uspeh kongres je dostigao i zahvaljujući zaposlenima u SKS, tj. stručnoj službi; oni od početka učestvuju u organizaciji i svojim zalaganjem su doprineli tom uspehu. SKS je i ove godine uz pomoć spoljnih saradnika uspešno organizovala online platformu - webinar. Još jednom je SKS potvrdila da je sposobna da isprati sve savremene trendove i potrebe da se na najvišem nivou organizuju naučni i stručni stomatološki skupovi, u korak sa svetom.

Potvrda svega navedenog je i činjenica da je na kongresu bilo prijavljeno preko 2500 učesnika, najviše u poslednjih 6 godina koliko SKS organizuje međunarodni kongres, što je još jedna potvrda o kvalitetu samog kongresa. Kad se govori o Naučnom delu kongresa treba napomenuti da je bilo više od 45 pozvanih predavača i vrhunskih stručnjaka iz 15 zemalja, od toga 25 iz inostranstva. Na kongresu je prikazano preko 30 e-poster prezentacija i 18 usmenih prezentacija podeljenih u više naučnih oblasti.

Naučni program 20. Kongresa stomatologa Srbije je bio veoma raznovrstan, a u sklopu kongresa održan je i međunarodni kongres-EODCv3.0 (European Online Dental Congress), koji je trajao 2 dana (02-03.10. 2021. godine).

Što se organizacionog dela kongresa tiče možemo se pohvaliti da je ove godine preko 1200 učesnika stalno bilo online prisutno za vreme predavanja, što je primer kojim retko ko može da se pohvali kada su u pitanju naučni skupovi koji se održavaju preko online platforme, što takođe govori u prilog visokog naučnog kvaliteta predavanja. Putem chatbox-online aplikacije učesnicima je bilo omogućeno da za vreme kongresa uživo postavljaju pitanja predavačima, a sve u cilju dobijanja što boljih i kvalitetnijih odgovora u vezi sa predavanjem koje se tog trenutka izlaže.

Međunarodni kongres- EODCv3.0 ove godine je trajao 2 dana, njihov program je sadržao raznovrsne teme iz savremene estetske stomatologije, vođene implantologije i dru-

gih stomatoloških oblasti, koje su prezentovane na veoma originalan način zahvaljujući i bogatom iskustvu predavača iz privatnih stomatoloških ordinacija i klinika.

Na osnovu dosadašnje dobre saradnje, učešće na kongresu uzeli su i neki od naših dugogodišnjih saradnika i podržali naš skup, a time su doprineli kvalitetu naučnog dela Kongresa. Stomatološka komora Srbije zahvaljuje se na podršci firmama koje su podržale organizaciju kongresa: PMI-SCIENCE, AD GALENIKA, ELMEX-COLGATE, PHILIPS, ESENZA, TIM CO, UNIQA, ORALENT.

Takođe želimo da se zahvalimo i firmi MIROSS, koja nam je pomogla u samoj organizaciji kongresa, kao i firmi IC EUROPE koja je organizovala prateći skup međunarodni kongres EODCv3.0, a takođe je pomogla i organizovala online platformu za 20. Kongres stomatologa Srbije.

Stomatološka komora Srbije uspela je da za period od 6 godina, svojim radom i zalaganjem pozicionira Kongres stomatologa Srbije na mapu bitnih i najposećenijih stomatoloških skupova u zemlji i u regionu. Kako naša profesija nosi veliku odgovornost, i od nas se očekuje konstantno usavršavanje, Stomatološka komora Srbije zajedno sa Stomatološkim fakultetom u Beogradu, organizovanjem ovakvog skupa obezbedila je najviši nivo naučne edukacije i sve to sa uspehom pruža kolegama iz Srbije i regiona uz pristupačnu cenu kotizacije.

Zahvaljujemo se još jednom predavačima i izlagačima kao i svim učesnicima koji su dali svoj doprinos i podržali organizaciju Kongresa stomatologa Srbije.

Nadamo se da će nam situacija dozvoliti da se sledeće godine svi ponovo okupimo, družimo, podelimo lepe trenutke iz stomatološke prakse i života na 21. Kongresu stomatologa Srbije, do tada želimo Vam da ostanete zdravi, nasmejani i vedrog duha.

Vaša Stomatološka Komora Srbije

Tekst pripremio  
Dr Ljubinko Đorđević, Menadžer SKS



**Srećna Nova 2022. godina**



# RAZMATRANJA U VEZI SA IMPLANTOLOŠKIM TRETMANOM KOD PACIJENATA S AGRESIVNOM PARODONTOPATIJOM

tekst preuzet iz časopisa *Implan direction* i preveden, a uz saglasnost autora teksta.

## Autori

Ihde Stefan<sup>1,2</sup>, Ihde Antonina<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Međunarodna fondacija za implantate

Odeljenje za dokaze i istraživanje

80802Minden/Nemačka

<sup>2</sup>Poč. gostujući profesor, Odeljenje za stomatološku protetiku, Stomatološki fakultet Džajpur,  
Globalni univerzitet Maharaj Vinaik, Džajpur, Radžastan, Indija

### Ključne reči

Bikortikalni implantati, parodontopatija, imedijatno funkcionalno opterećenje, reakcija kosti na infekciju, dezinfekcija mesta hirurške intervencije

### Apstrakt

Opisano je da pacijenti sa uznapredovalom parodontopatijom mogu biti implantološko-protetski rehabilitovani u okviru jedne hirurške intervencije tehnologijom Strategic Implantata®. Tretirani na ovaj način (kortikobazalnim, glatkim implantatima), pacijenti se neće suočiti s negativnim efektima manifestne parodontopatije na konvencionalne dvodelne implantate sa hraptavom površinom. Takvi tretmani se sprovode u okviru protokola i medijatnog funkcionalnog opterećenja u roku od nekoliko dana,<sup>1</sup> a ovaj vremenski period je dovoljan da se obnovi integritet oralne mukoze.

## Uvod

Volfov zakon<sup>2</sup> objašnjava funkcionalne razloge promene morfologije i strukture bilo koje kosti. Ovaj zakon uključuje tri aspekta:

Organizaciju unutrašnje strukture i spoljašnje morfologije kosti prema glavnom pravcu pritiska i naprezanja.

Regulaciju potrebne koštane mase u cilju optimizacije težine kosti u odnosu na njenu funkciju

Regulaciju neophodne mineralizacije kosti.

Međutim, funkcionalni stimulansi nisu jedini uticaji koje možemo identifikovati i koje moramo uzeti u obzir. U kraniofacijalnoj regiji, uz pomoć kompjuterizovane tomografije možemo uočiti promene morfologije i mineralizacije kosti usled infekcije koja se nalazi u blizini. Na taj način imamo mogućnost da procenimo uticaj te infekcije na strukturu i čvrstinu kosti.

Različiti aspekti ovih pitanja razmatraju se na primeru slučaja koji je nakon vađenja svih parodontopatičnih zuba i uklanjanja obolelog parodontalnog tkiva rehabilitovan fiksним protetskim radom nošenim implantatima u protokolu neposrednog, imedijatnog opterećenja.

## 2. Materijal i metode

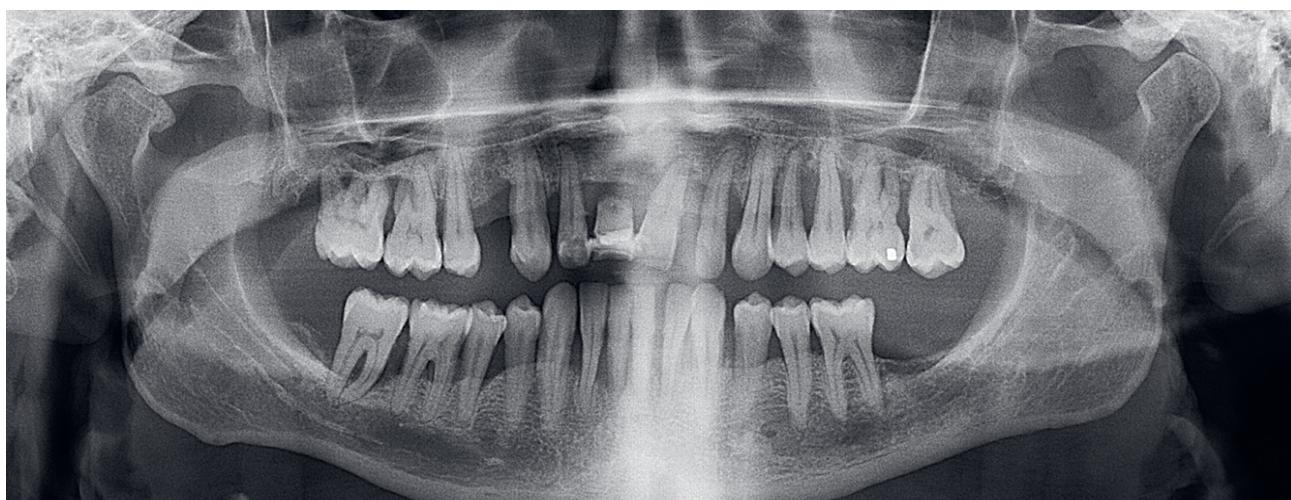
Pacijent star 50 godina bez poznatih sistemskih bolesti, izraziti konzument cigareta i marihuane, zatražio je rehabilitaciju gornje i donje vilice fiksnim protetskim radovima.

Intervencija je urađena u lokalnoj anesteziji. Nakon vađenja svih zuba, epitel džepova i ostalih parodontalnih inficiranihmeķih tkiva su u potpunosti uklonjeni. Meka tkiva su uklonjena skalpelom, zatim su mehanički očišćene koštane površine (npr. periostalnim elevatorom ili kiretama), a zatim borerima od tvrdog metala na rotirajućim instrumentima velike brzine. Na kraju ovog procesa uklonjene su i sve papile, tako da je sa obe strane alveolarnog grebena ostala samo zdrava sluzokoža.

Na kraju debridmana, ubrzo je prestalo obilno krvarenje koje je poticalo iz malih krvnih sudova u inficiranom parodontalnom tkivu. Nije uočeno krvarenje iz kosti oko zuba čiji su koreni bili u potpunosti okruženi granulacionim tkivom. Sva krvarenja su poticala iz nekadašnjih krvnih sudova periodontalnog ligamenta. Ostavljeni su široki prostori između palatalne i vestibularne sluzokože. Prema konvencionalnim hirurškim protokolima, sve praznine se na

kraju hirurške intervencije čvrsto zatvaraju, a tamo gde je potrebno režnjevi se dodatno mobilišu kako bi zatvaranje per primam bilo moguće. Već dugi niz godina mi više ne odižemo režnjeve, već što je moguće više (ali bez tenzije) približavamo i ravnamo (u odnosu na suprotnu stranu) suprotne krajeve sluzokože i ostavljamo prostora spontanu granulaciju tkiva. Ovo se radi uz svakodnevno ispiranje cele usne duplje rastvorom na bazi joda, Betadin 5%, da bi došlo do eliminacije patogenih mikroorganizama. Na taj način se

zdrava sluzokoža maksimalno iskorišćava, a otvoreni koštani prostor ostavljamo slobodnim da bi mogao da spontano epitelizira. U predeo gornje vilice postavljeno je, zatim, 13 mašinski obrađenih (glatkih) implantata (6 TPG Uno kompresivnih šraf implantata i 7 Corticobasal<sup>®</sup>-nih-BCS šraf implantata), dok je u donju vilicu postavljeno 10, takođe mašinski obrađenih (glatkih) implantata (2 TPG Uno kombinovana/kompresiona šraf implantata i 8 Corticobasal<sup>®</sup>-nih-BCS implantata), slika 7.



Sl. 1: Preoperativni ortopan pokazuje da je u obe vilice došlo do destrukcije parodoncijuma i da je oko većine zuba prisutna parodontopatija u uznapredovaloj fazi. Samo zub 36 je mogao biti „spašen.“



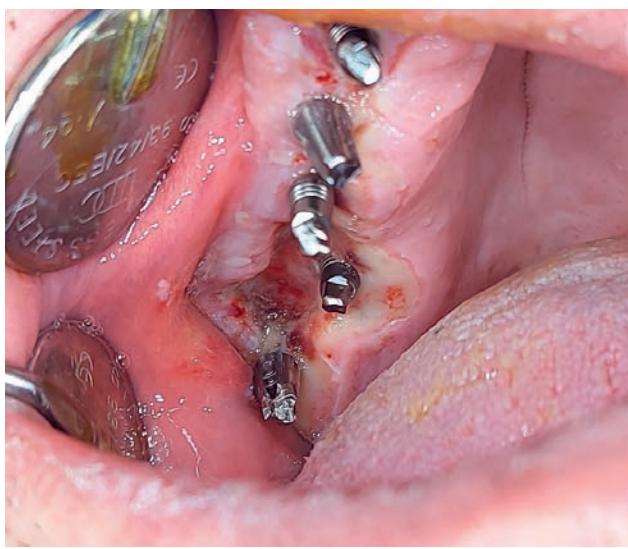
Sl. 2: Preoperativno vidi se izuzetno loša higijena zuba, kao i da je na mnogim mestima došlo do povlačenja desni, a na osnovu slike1 poznato je da postoje duboki parodontalni džepovi.



Sl. 3: U predelu gde nema dovoljno zdravih mekih tkiva, zdrava sluzokoža samo je približena preko alveolarnog grebena. Između ostaje krv i krvni ugrušak kao jedina „zaštita“ kosti. Za zatvaranje/približavanje rana korišćen je 2,0 svileni konac, jer ovaj materijal omogućava da se krajevi sluzokože privuku uz određenu silu, dok bi tanji konac, tj. 4,0/5,0 presekao/pokidao krajeve sluzokože pre što bi je približio. Ako sluzokoža nije potpuno približena (ušivena), šavovi su je samo usmerili u želenom pravcu.



Sl. 4: Izgled istog mesta prvog postoperativnog dana (18 sati kasnije): nakon ušivanja kao na Sl.1, fibrin prekriva ranu, a dešom i izloženu kost. Uklanjuju se labavi šavovi, odnosno šavovi koji više nemaju funkciju.



Sl. 5: Izgled mesta hirurške intervencije drugog postoperativnog dana, 42 h postoperativno. Pacijent je bez privremenih krunica, uz savet da koristi tečnu/kašasti hranu.

Trećeg postoperativnog dana gornji i donji mostovi su cementirani primenom cementa Fuji Plus (GC Corporation, Japan). Pacijent je kao profilaksu primio ukupno 5 x 400 mg Moksifloksacina (1 x dnevno), a protiv bolova ordiniran je Nimesulid 100 mg (dve tablete na dan operacije i po 1 tabletu prvog i drugog postoperativnog dana). Postoperativni bol pacijent je opisao je kao minimalan i prihvatljiv.

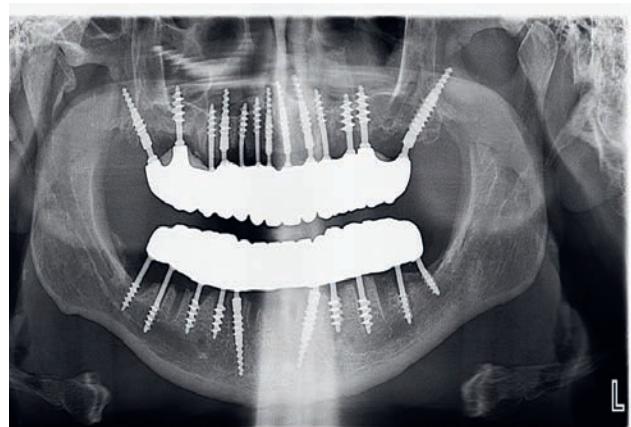
Rane su zarasle bez komplikacija. Prepostavljamo da je to zahvaljujući lokalnoj primeni Betadina, a u manjoj meri i antibiotika.

### 3. Rezultati

Trećeg postoperativnog dana gornji i donji cirkonijumski semicirkularni mostovi cementirani su uz pomoć cementa „Fuji plus“. Zatim je izvršena adekvatana reokludacija. Pacijentu je naloženo da na prvu kontrolu dođe nakon 3 meseca radi kontrole prilagođavanja okluzije i mastikacije.



Sl. 6: Trećeg postoperativnog dana (66 sati posle operacije) na obe vilice su i cementirani semicirkularni mostovi od cirkonijuma. U ovoj fazi zarastanja uočili smo ružičaste epitelizovane zone, što ukazuje na to da su nakon uklanjanja svih mekih tкиva zahvaćenih parodontopatijom sve rane bile u završnoj fazi zarastanja, bez komplikacija.



Sl. 7: Ortapan nakon završetka implantološko-protetskog tre-tmana; primetne su ekstrakcione rane svi implantati su plasirani u zdravoj kosti da bi bili stabilni.

Iako relativno velika površina vilične kosti nije primarno bila prekrivena sluzokožom, rane su zarasle/ epitelizovale su bez problema.

## 4. Diskusija

### 4.1. Diskusija u vezi sa procedurom kod prikazanog pacijenta

Odizanje režnja može nositi sa sobom sledeće nedostatke:

- Kao rezultat formiranja i odizanja režnja moguća je pojava bola i otoka
- Ispod režnja može zaostati inficirano granulaciono tkivo što može da dovede do ponovnog razvoja infekcije, što bi povećalo ukupan rizik za uspeh intervencije
- Infekcija „zarobljena“ ispod režnja mogla bi da se proširi na viličnu kost usled povećanog pritiska jer još uvek postoji otvorena koštana rana oko sveže postavljenih kortikobazalnih implantata.
- Uvek kad se odigne mukoperiostalni režanj, eksponira se kost što kasnije izaziva snažnu koštanicu remodelaciju.
- Kada se pripojna gingiva odigne od kosti, značajan deo režnja gubi svojstvo pripojne gingive.
- Kod pušača dehiscencija rana je česta i ako se to desi, svi napor da bi se rana primarno zatvorila gube smisao.

Navedeni razlozi bi trebalo da ubede hirurge da se uzdrže od bespotrebnog odizanja režnja da bi se zatvorile rane nastale ekstrakcijom zuba. U stvarnosti se mnogi hirurzi ne oslanjaju na mogućnost spontanog zarastanja/epitelizacije postekstrakcionih rana ni na pridržavanje pacijenata datim uputstvima. Zbog nekog razloga, smatraju da pacijenti nisu u potpunosti zbrinuti ako se rane ne zatvore hirurški.

U stomatološkoj praksi ponekad se posle vađenja zuba javi „svi alveolitis“. Iskustvo sa bazalnim i Cortikobazalnim implantatima pokazuje da se suvi alveolitis skoro nikada ne javlja, čak i ako se rane ne zatvore (Sl. 3, 4, 5 i 6).

Parodontopatija (Parodontalna bolest) prema definiciji podrazumeva prisustvo inflamacije i zuba s oštećenim potpornim aparatom u usnoj duplji. Nakon uklanjanja svih takvih zuba zajedno sa inficiranim mekim tkivom, „parodontalna bolest“ trenutno nestaje i ne treba se bojati eventualnih „recidiva“. Ne-posredna ugradnja implantata se pokazala uspešnom ako se koriste implantati čiji dizajn obezbeđuje tanke i polirane delove koji prodiru kroz sluzokožu<sup>1,3</sup>, dok se postavljanje konvencionalnih dvodelnih implantata sa hravavom površinom i velikim prečnikom mora koristiti pažljivo i pacijenti moraju prihvati veće rizike koji su povezani sa ovom vrstom implantata<sup>4</sup>.

### 4.2. Diskusija i primeri reakcija koje se mogu očekivati na/u viličnim kostima kao odgovor na prisutnu infekciju

Da bismo došli do pravog saveta kako da se sa implantološkog stanovišta postupi u slučaju izražene parodontopatije predlažemo da se detaljno prouči reakcija kosti na infekciju.

Kost, u poređenju sa mekim tkivima, ima razne načine da se zaštići od infekcije. U mekim tkivima povećava se dotok krvi na mesto infekcije. Kod neizmenjene anatomije spoljašnji sloj

svake kosti je sastavljen od kompakte (kortikalisa). Taj kortikalni sloj je prekriven periostom, jakom i dobro prokrvljenom membranom. Ova membrana formira barijeru između zone visokog nivoa kiseonika i visokog snabdevanja krvlju i zone niskog metabolizma kosti, a membrana dobro funkcioniše. Ako periost nedostaje, granulaciono tkivo će zameniti čak i kortikalnu kost.

Međutim, ako je u kosti prisutna hronična infekcija, periotalna reakcija može da izazove apoziciju više slojeva mineralizovane kosti u cilju ojačanja postojećeg kortikalnog sloja.

U viličnim kostima, hronična parodontopatija dovodi do **jako mineralizovane zone barijere** u medularnoj kosti što može da se pomeša sa drugim kortikalismom.

Ovaj **mehanizam reaktivne mineralizacije kao odgovor na hroničnu infekciju** često se zanemaruje i pogrešno tumači. U kraniofacijalnoj regiji ovo se lako može uočiti, dok se kod dugih kostiju takav razvoj javlja samo pod vrlo specifičnim uslovima, odnosno u slučajevima tuberkuloze kostiju.

#### Primer 1

Rutinskim pregledom ustanovljen je usled uznapredovale parodontopatije inkliniran zub 48. U okviru preimplantološkog planiranja, načinjen je CBCT koji je pokazao granulaciono tkivo oko zuba 48 kao i izraženu hipermineralizovanu zonu oko zuba, Sl. 8.

Vaskularizacija granulacionog tkiva potiče iz grane alveolaris inferior, Sl. 9. Nakon vađenja zuba došlo je do izraženog arterijskog krvarenja koje je hirurški zaustavljeno.



Sl. 8: Zub 48 je inkliniran na CBCT 3D rekonstrukciji pokazuje znake izražene parodontopatije (okružen je granulacionim tkivom)



Sl. 9: CBCT snimak kroz sredinu mandibule pokazuje da jedna relativno velika grana donje alveolarne arterije snabdeva krvlju granulaciono tkivo oko zuba 48 i da ovaj krvni sud prodire u visoko mineralizovani kortikalni sloj.



Sl. 10: Na ovom CBCT preseku vidi se granulaciono tkivo (koje obezbeđuje visoku perfuziju krvlju) koje okružuje inklinirani Zub 48 uslovilo je reakciju periosta što je dovelo je do jake reaktivne mineralizacije kosti oko zuba, što potvrđuje da ovaj proces traje duže vreme.

## Primer 2

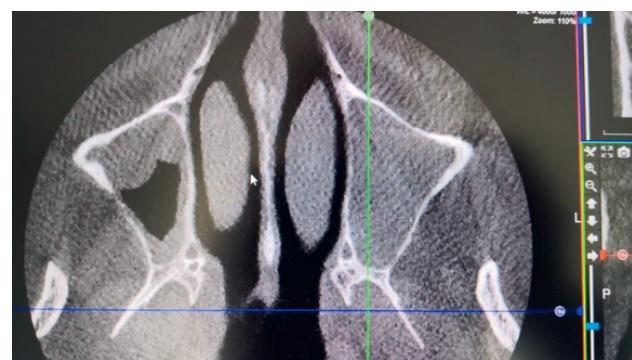
Na transferzalnom preseku se vidi maksilarni sinus sa hronično (više od 10 godina) inficiranim granulacionim tkivom. Kao odgovor na hroničnu infekciju, kortikalni zidovi su postali deblji od zidova na zdravoj strani, Sl. 11.



Sl. 11: Posle više od 10 godina hronične infekcije, kortikalni sloj zidova maksilarnog sinusa na inficiranoj strani (desna strana slike) je značajno deblji.

## Primer 3

Rutinskim pregledom maksilarnih sinusa utvrđeno je da je prisutan **akutni** maksilarni sinuzitis sa desne strane i da su koštani zidovi uobičajene debljine, dok su sa leve strane nešto deblji, što je prouzrokovano hronično inficiranim granulacionim tkivom, Sl. 11.



Sl. 11: Debljina koštanih zidova levog maksilarnog sinusa nešto je deblja u odnosu na desni

### 4.3. Razmatranja u vezi sa infekcijom viličnih kostiju

Među stomatolozima tradicionalno postoji strah od osteomijelitisa, iako je njegova pojава retka i uglavnom je povezana sa infekcijom nastalom od zuba.<sup>4</sup> Osteomijelitis se retko viđa oko oralnih implantata ukoliko su integrirani i ne pokazuju znake bioloških komplikacija.

Osteomijelitis je infekcija koštanog tkiva, koja se razvija u samoj kosti, a bakterije se nalaze unutar Haversovih kanala. U isto vreme osteomijelitis se javlja kod pacijenata sa komorbiditetom kao što je, na primer dijabetes.<sup>5</sup>

Različiti kofaktori koji utiču na razvoj, ali i na potencijalno zarastanje osteomijelitičkih područja, mogu se smatrati faktorima rizika i za lečenje Corticobasal®-nim implantatima.

Granulaciono zamenjuje koštano tkivo kao odgovor na infekciju (primer: hronični periapikalni proces). I konačno, osteitis se mora razlučiti od intrakoštanih granulacija i od osteomijelitisa.

Navedeni primeri pokazuju „pozitivan“ efekat hronične infekcije u viličnim kostima. Taj efekat se ogleda u uvećanju se i količine i kvaliteta kosti. Možemo prepostaviti (osim ako ne preovlađuju drugi kofaktori za razvoj infekcija kosti) da je kost u blizini agresivnog hroničnog periodontitisa dobro pripremljena za ugradnju Corticobasal®-nih implantata.

### 5. Zaključak

Ako postoji hronična infekcija u viličnoj kosti, mineralizovano tkivo će povećati svoj obim mineralizacije i/ili koštanu masu, dok se unutar hroničnoizmenjenog granulacionog tkiva povećava perfuzija krvlju. Povećana perfuzija ne može oštetiti dobro mineralizovano koštano tkivo nakon što dođe do reaktivnog povećanja mineralizacije u kosti.

U delu kosti gde je hronična parodontopatija uticala na smanjenje količine kosti vilice, možemo očekivati dobro mineralizovanu kost koja omogućava stabilno sidrenje kortikalnih implantata. Lokalna dezinfekcija mesta hirurških intervencija je obavezna, jer ne možemo očekivati da će samo primena antibiotika imati značajan uticaj na granulaciono tkivo, a oni ionako prodiru u dobro mineralizovanu kost kroz njihov sistem kanala.

Zbog negativnog efekta hrapavih površina i velikog prečnika implantata, ovaj pojednostavljeni pristup implantološkom tretmanu uglavnom nije moguć primenom konvencionalnih 2-faznih implantata.

1 Pałka Ł, Lazarov A. Immediately loaded bicortical implants inserted in fresh extraction and healed sites in patients with and without a history of periodontal disease. Ann Maxillofac Surg 2019;9:371-8.

2 Wolff J (1892): Das Gesetz der Transformation der Knochen. Verlag Aug. V Hirschwald, Berlin (in German language)

3 E King, R Patel, A Patel, L Addy

Should implants be considered for patients with periodontal disease?  
Br Dent J. 2016 Dec 9;221(11):705-711.

4 Andre C., R-H Khonsari, D Ernenwein, P Goudot, B Ruhi  
Osteomyelitis of the jaws: A retrospective series of 40 patients  
J Stomatol Oral Maxillofac Surg 2017 Oct;118(5):261-264.

5 Marc Baltensperger1, Klaus Grätz, Elisabeth Bruder, Richard Lebeda, Miro Makek, Gerold Eyrich  
Is primary chronic osteomyelitis a uniform disease? Proposal of a classification based on a retrospective analysis of patients treated in the past 30 years. J Craniomaxillofac Surg 2004 Feb;32(1):43-50. doi: 10.1016/j.jcms.2003.07.008.

ДОБРОДОШЛИ У



Шуматовачка 132/1, Београд

office@timco.rs  
тел./2836-786, 2836-787

СВЕТ ДИГИТАЛНОГ  
ИМИЦИНГА



**OnDemand3D**  
THE BEST IN DIGITAL DENTISTRY



**zumax**



**MEDIT**



**DWS**



**exocad**



DentalCAD



ChairsideCAD



Smile Creator



exoplan



# GODIŠNJI PLAN I PROGRAM RADA STOMATOLOŠKE KOMORE SRBIJE ZA 2022. GODINU KOJI JE PRIPREMIO DIREKTOR SKS

Stomatološka komora Srbije, u 2022. godini, pre svega u oblasti vršenja poverenih poslova kao javnih ovlašćenja, a zatim i ostalih poslova, koji su propisani Zakonom o komorama zdravstvenih radnika (član 7. i 8.) planira da nastavi održavanje visokog nivoa efikasnosti i racionalnosti rada.

Osnovna delatnost SKS će, i u 2022. godini, biti proces licenciranja i relicenciranja, kao i upis članova u Imenik.

Potom, izdavanje upravnih akata, uverenja, potvrda i dr. u skladu sa zahtevima upućenim Komori, a u vezi sa vršnjem poverenih poslova.

Komora će u 2022. godini nastaviti sa izdavanjem serijske publikacije „Dentallist“ i njegovom dostavom članovima koji izmiruju članarinu. Časopis, pored informisanja članstva o dešavanjima SKS, omogućava besplatnu edukaciju.

Veoma važna i izuzetno zahtevna delatnost će biti i organizovanje, sada već tradicionalnog, 21. Kongresa stomatologa Srbije.

Nastaviće se uspešno organizovanje besplatnih KE edukacija za stomatologe, na nivou ogranka.

Planira se i podela novih ID kartica i njihovo izdavanje članovima, u skladu sa zakonom.

Tokom 2022. godine planira se izmena i dopuna Statuta SKS, u skladu sa usvojenim Zakonom o zdravstvenoj zaštiti i njegovo usklađivanje sa Zakonom o komorama zdravstvenih radnika nakon njegovog donošenja. Na taj način će se, i definitivno, jednim aktom urediti u potpunosti nadležnost i postupanje u Komori.

Nastavlja se pružanje pomoći članstvu kroz sistem Fonda uzajamne solidarne pomoći, te utvrđivanje eventualnih dodatnih slučajeva uzajamne pomoći.

Podrazumeva se unapređenje i nastavak uspešne saradnje SKS sa Ministarstvom zdravljа, Zdravstvenim savetom Srbije, Zavodom za Javno zdravље „Milan Jovanović Batut“, ostalim komorama zdravstvenih radnika i drugim činiocima zdravstvenog sistema Srbije, kao i dodatno poboljšanje komunikacije sa članstvom, koje treba blagovremeno informisati o efektima preduzetih aktivnosti, a u smislu pozitivnih

promena na njihov rad i lakše i efikasnije ostvarivanje njihovih profesionalnih interesa.

U tom smislu, aktivnosti Komore podrazumevaju sledeće:

- Nastavak razgovora i saradnje sa poreskim upravama radi stimulisanja legalnog poslovanja ordinacija sa jedne strane i razgovori sa Ministarstvom finansija i ostalim eminentnim ustanovama radi uvođenja povlastica i pogodnosti u poslovanju ordinacija.
  - Pokretanje inicijative za preduzimanje zakonom propisanih mera u vezi sa povredom propisa o zabrani reklamiranja (oglašavanja) u oblasti zdravstvene zaštite.
  - Iznašaćenje modela kroz predloge Ministarstvu zdravljа za upošljavanje novog kadra u državnom sektoru.
  - Očekuje se i izrada jedinstvenog elektronskog stomatološkog kartona.
  - Izmena obrazaca pri institutima u pogledu redovnih i vanrednih izveštaja kojima je potrebna izmena i prilagođavanje savremenom sistemu pružanja stomatoloških usluga.
  - Sprovođenje zakonskih odredbi za obavljanje pripravničkog staža u privatnim stomatološkim ordinacijama i dostavljanje obaveštenja o svim zakonskim obavezama za pripravnike kao i zdravstvene ustanove.
  - Inicijativa ka Ministarstvu prosvete u pogledu dualnog obrazovanja srednjeg stomatološkog kadra, te iznašaćenje načina prevaziđenja deficit-a stomatoloških sestara i tehničara, odnosno komplikovane procedure prekvalifikacije medicinskog kadra u stomatološki.
- I u 2022. godini svi članovi SKS će ulogovanjem u softverski program SKS imati uvid u svoje statuse čime je omogućena dostupnost informacija svim članovima SKS i to u vezi sa licencom, bodovima KE i članarinom. Svi članovi SKS će imati kao i do sada sve povoljnosti koje im Komora pruža i Komora će se kao i do sada truditi da jedini razlog njenog rada i delovanja bude isključivo u interesu članova.



## Planirani poslovi u okviru javnih ovlašćenja:

**Kodeks profesionalne etike** – će predstavljati osavremenjavanje i usaglašavanje sa Etičkim kodeksom zemalja članica EU, te prepoznavanje naprednih elemenata u iskustvima zemalja u regionu.

**Upis zdravstvenih radnika i vođenje Imenika SKS** – SKS vodi Imenik članova u pisanoj i elektronskoj formi. Kontinuirano se dopunjava i razvija elektronska forma Imenika, kako bi se proces donošenja Rešenja o upisu u Imenik SKS, postupanje po zahtevima za izdavanje licenci, izdavanje samih Licenci, postupanje po zahtevima za obnovu Licenci, izdavanje obnovljenih Licenci i drugih dokumenata olakšalo i ubrzalo, te kako bi se promene podataka o članovima SKS učinile ažurnim.

Nivo komunikacije sa članovima i sa zdravstvenim ustanovama, odnosno poslodavcima članova SKS, kako bi se članstvo bliže upoznalo sa promenama, mora biti podignut na najviši nivo. Ova komunikacija takođe mora biti poboljšana u vezi sa ažurnim dostavljanjem dokaza o promeni podataka o članovima SKS (promena poslodavca, penzionisanje, promena imena i prezimena, evidencija dužih bolovanja, trudničkog i porodiljskog bolovanja, odustva radi nege i posebne nege deteta itd.) te preciznijeg evidentiranja ispunjavanja obaveze plaćanja na ime članarine u propisanom iznosu koji se uplaćuju na račune ogranaka Komore i koji bi se u jedinstvenu bazu podataka unosili pojedinačno.

Rad SKS će i u 2022. godini, kao i do sada, biti u potpunosti transparentan, a sve neophodne informacije članovima SKS lako dostupne. Nastaviće se sa formiranjem cenovnika stomatoloških usluga sa preporučenim cennama.

S obzirom na veliki značaj, stomatolozi će, i u 2022. godini, biti osigurani od profesionalne greške, obezbeđivaće se povlastica za dodatna, kao i za druge vidove osiguranja.

**Izdavanje, obnavljanje i oduzimanje odobrenja za samostalni rad (licence) članovima SKS i vođenje Imenika o izdatim, obnovljenim i oduzetim licencama**

Proces relicenciranja mora da bude kontinuirano, adekvatno i blagovremeno predstavljen i detaljno objašnjen svim članovima SKS, što je i učinjeno.

U 2022. godini, nastaviće se i sprovođenje polaganja licencnog ispita.

**Organizovanje sudova časti za utvrđivanje povrede profesionalne dužnosti i odgovornosti članova SKS, kao i za**

*izricanje mera za te povrede, posredovanje u sporovima između članova SKS, odnosno između članova SKS i korisnika zdravstvenih usluga*

Nastaviće se aktivnije informisanje članstva o značaju i dobropitima koje donosi usvajanje i primenjivanje visokih etičkih i profesionalnih normi, koje su propisane Etičkim kodeksom u odnosima zdravstvenih radnika prema pacijentima, i u međusobnim odnosima zdravstvenih radnika, odnosno članova Komore.

Organizovaće se adekvatna pravno savetodavna pomoć doktorima stomatologije, članovima Veća Sudova časti SKS kako bi se pokrenuti postupci što jednostavnije i efikasnije vodili i završavali. Edukacijom samih članova Sudova časti SKS, olakšaće se vođenje postupka pred sudovima časti i omogućiti, a i obezbediti lakši rad Veća Sudova časti.

**Izdavanje izvoda iz Imenika, uverenja i potvrde o činjenicama o kojima SKS vodi evidenciju, a koje predstavljaju javne isprave** – proces nemalog obima koji vrlo efikasno teče i očekujemo da se tako i nastavi.

**Utvrđivanje visine članarine za članove SKS** – zbog društveno ekonomске situacije i skromnih prihoda doktora stomatologije u Srbiji, Komora mora da nastavi da se u svim aspektima rada i poslovanja ponaša u duhu absolutne štedljivosti i prioritetne racionalnosti **ne planira se povećanje iznosa**.

Utvrđivanje iznosa nadoknade za upis u Imenik članova SKS, iznos nadoknade za izdavanje i obnavljanje licence, kao i nadoknade za izdavanje izvoda iz imenika, uverenja i potvrda o evidencijama koje SKS vodi – **ne planira se povećanje iznosa**.

Saradnja sa ostalim komorama je ustaljena i na zavidnom nivou. Planira se nastavak saradnje kako sa Komorama u zemlji, tako i u inostranstvu.

Saradnja SKS sa Zdravstvenim savetom Srbije je ustanovljena, očekuje se da će u toku 2022. biti dodatno intenzivirana.

Kao i prethodnih godina, Komora očekuje da će u 2022. godini sledeći principi odgovornosti i profesionalnosti, promišljeno uređujući i unapređujući svoj rad u skladu sa potrebama svog članstva i vodeći se timskim duhom i razumevajem unutar profesije na adekvatan, blagovremen i efikasan način, odgovoriti na sve, pred njom postavljene, zadatke.

Očekujemo da će izabrana lica i Organi SKS svojim radom doprineti ostvarivanju zadataka i ciljeva SKS, a na zadovoljstvo svih stomatologa.

Direktor Stomatološke komore Srbije  
spec. dr stom. Miloš Jovanović



Srećna Nova Godina i Božićni praznici



## KLINIČKI DOKAZANI REZULTATI



### EFIKASNO UKLANJA ZUBNE NASLAGE

Dokazano uklanja **99.9%** plaka sa tretiranih površina za samo 3 sekunde.



### ZDRAVIJE DESNI

Dokazano do **50%** zdravije desni u odnosu na čišćenje koncem



### IDEALAN ZA IMPLANTE

Dokazano do **2X** efikasniji za zdravlje desni i uklanjanje naslaga oko implanata u odnosu na konac za zube.



### NEOPHODAN ZA BRAVICE

dokazano do **3X** efikasnije uklanja naslaga oko bravica u odnosu na četkicu i konac za zube.

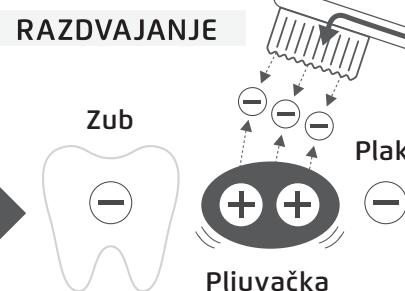
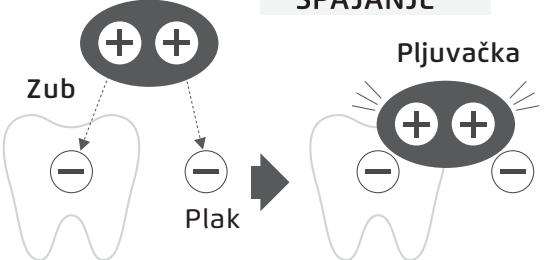


# IONICKISS™

## PRVA JONIZIRAJUĆA ČETKICA ZA ZUBE

made in  
JAPAN

### KAKO RADI?



Zubni plak je vezan za zube pomoću pozitivno nanelektrisanih jona koji se nalaze u pljuvački. Negativni joni koji dolaze iz IONICKISS četkice za zube efikasno slabe mehanizam koji vezuje zube i zubni plak, čineći uklanjanje zubnog plaka veoma jednostavnim.



**VELEPRODAJA:**  
**LAVIEFARM d.o.o.**  
Godominska 43, Beograd  
tel. +381 11 786 3440  
e-mail: dental@laviefarm.com  
www.laviefarm.com

[www.waterpik.rs](http://www.waterpik.rs)  
[www.ionickiss.rs](http://www.ionickiss.rs)  
**f** **@** /waterpik.rs  
**f** **@** /laviefarm.dental

**MALOPRODAJA:**  
**HILIFE d.o.o.**  
Požeška 56, TC 56, Beograd  
tel. +381 11 3550 100  
e-mail: info@hilife.rs  
www.hilife.rs

# OBAVEŠTENJE O OSIGURANJU OD PROFESIONALNE ODGOVORNOSTI



## Poštovani,

Prema Zakonu o komorama zdravstvenih radnika član 8. stav 1. tačka 9. Stomatološka komora Srbije daje inicijativu i preduzima mere za osiguranje članova komore kod nosioca osiguranja za rizik koji može nastupiti zbog stručne greške u vršenju poslova zdravstvene delatnosti, a u skladu sa zakonom. Na osnovu navedenog Stomatološka komora Srbije je, kao Naručilac po Zakonu o javnim nabavkama, a putem otvorenog postupka sprovodila javne nabavke – usluge osiguranja od profesionalne odgovornosti.

Kao i svake godine Upravni odbor SKS formira Komisiju za utvrđivanje specifikacije u postupku Javne nabavke usluge osiguranja od profesionalne greške. Nakon utvrđivanja tehničke specifikacije i ostalih uslova vezanih za osiguranje od profesionalne odgovornosti i donošenja odluke, ista se dostavlja službi javnih nabavki, odnosno stručnoj službi SKS, koja priprema dokumentaciju za postavljanje na Portalu javnih nabavki.

Obaveštavamo vas da je ove godine potpisana ugovor sa konsultantskom kućom NB Invest, iz Beograda, koja je bila zadužena za ispitivanje tržišta i koja je dostavila svoj izveštaj pre donošenja odluke Komisije za utvrđivanje specifikacije u postupku Javne nabavke usluge osiguranja od profesionalne greške.

Prema podacima iz službenih evidencija Osigurača, Stomatološka komora Srbije i njeni osigurani članovi iskoristili su ugovorenata pokrića iz osiguranja (ispлате šteta), kao i druge dogovorene pogodnosti.

1. U periodu od 2018–2021. godine, prijavljeno je 30 osiguranih slučajeva, odnosno šteta. U statusu rezervacije je 18 prijavljenih šteta, 10 odštetnih zahteva je odbijeno, a 2 štete su isplaćene u ukupnom iznosu od 739.313,00 RSD.
2. Od ukupnog broja prijavljenih osiguranih slučajeva, njih 6 se nalazi u sudskom postupku i te štete su na rezervaciji u ukupnom iznosu 1.298.876,00 RSD.
3. Osigurani članovi iskoristili su pogodnosti za svoje lično osiguranje (kasko vozila, imovina, nezgoda zaposlenih, putno zdravstveno, itd.) za period 2019–2021. godina u ukupnom iznosu od RSD 2.155.019,29, odnosno uz ukupnu uštedu od RSD 486.630,01. U navedenom periodu ove pogodnosti je iskoristilo 287 članova.
4. Stomatološka komora Srbije je tokom perioda 2017–2021. godine iskoristila donacije i sponzorstva u ukupnom iznosu od RSD 288.000,00.

Na osnovu izveštaja konsultantske kuće NB Invest došlo je do izmene u tehničkoj dokumentaciji, odnosno da smanjenja u godišnjem odvajaju sredstava po članu osiguranog doktora dentalne medicine. Ranijih godina po članu je izdvajano 12,00 evra godišnje, odnosno 12,60 evra sa PDV-om, a ove godine je u dokumentaciji traženo da se godišnje po članu plaća 10,00 evra, odnosno 10,50 evra sa PDV-om. Broj članova koji ispunjavaju uslove za osiguranje od profesionalne odgovornosti ove godine je 7.065.

Matematički gledano, da je ostao stari uslov, SKS bi odvojila za osiguranje sumu od 89.019,00 evra sa PDV-om na godišnjem nivou. Umesto toga, prema novim uslovima, taj iznos je 74.172,50 evra sa PDV-om.

Pored navedenog, ove godine je dodat još jedan uslov u konkursnoj dokumentaciji. Radi se o dopunskoj pogodnosti za Ugovarača, tj. Stomatološku komoru Srbije,

da Izabrani ponuđač odobrava dodatna novčana sredstva, u cilju unapređenja usluga osiguranja i za edukaciju svih članova Stomatološke komore Srbije.

Obaveštavamo vas da je Komisija za javne nabavke dana 18.11.2021. godine u 10:05 časova pristupila otvaranju ponuda za navedenu javnu nabavku. Podneta je jedna ponuda od strane osiguravajuće kuće DDOR Novi Sad.

Jedna od obaveza Ponuđača je bila da u prilogu ponude, dostavi blanko sopstvenu menicu kao sredstvo finansijskog obezbeđenja za ozbiljnost ponude, koja mora biti evidentirana u Registru menica i ovlašćenja Narodne banke Srbije, kao i dokaz o registraciji menice, u Stomatološku komoru Srbije u roku za podnošenje ponuda, neposredno ili putem pošte. DDOR Novi Sad je jedini ponuđač koji je dostavio menicu dana 17.11.2021. godine.

Prema Zapisniku o otvaranju ponuda koji automatski izlazi na Portalu javnih nabavki, nakon otvaranja ponuda, ukupna cena ponude DDOR Novi Sad bez PDV-a je 8.280.918,00 RSD, odnosno 8.694.964,00 RSD sa PDV-om.

Ispunjeni su svu uslovi koji su traženi u konkursnoj dokumentaciji.

Osigurna suma – krajnja obaveza 4.000 evra. Ukupna suma osiguranja po doktoru dentalne medicine – najmanje 2 sume osiguranja po štetnom događaju.

Popust za dopunske pogodnosti za osiguranike za dodatno individualno osiguranje od posledica profesionalne greške – 15%.

Dodatno individualno osiguranje od profesionalne odgovornosti – dodatni iznos koji član sam uplaćuje osiguravaču u maksimalnoj visini godišnje premije sa porezom od 125 €.

Ovim osiguranjem član ostvaruje sumu osiguranja od 15.000,00 € po štetnom događaju i ukupno u agregatu dve navedene sume osiguranja po štetnom događaju za štete nastale u toku ugovorenog perioda osiguranja što se ne uključuje u pone-rišanje. Za dodatno individualno osiguranje od profesionalne odgovornosti učešće u šteti franžiza iznosi 50,00 € za štete do 1.000,00 €, odnosno 5% od iznosa nastale štete za štete koje su iznad 1.000,00 €.

Osiguranje nepokretne imovine – 10%

Osiguranje stomatološke opreme – 10%

Osiguranje osiguranika i lica zaposlenih kod osiguranika od nezgode – 10%

Kasko osiguranje – 15%

Putničko zdravstveno osiguranje – 15%

Dopunske pogodnosti za Ugovarača osiguranja (dodata novčana sredstva, u cilju unapređenja usluga osiguranja i za edukaciju svih članova Stomatološke komore Srbije) u iznosu od 100.000,00 RSD.

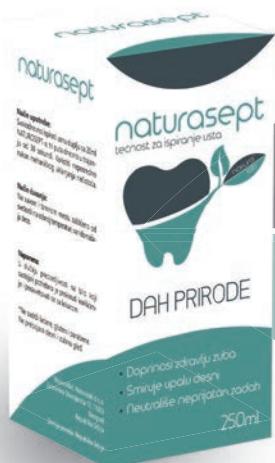
Ugovorom je regulisano da Osiguravajuća kuća pruža pravnu pomoć i pravnu zaštitu osiguranim doktorima stomatologije.

Dokumentaciju vezanu za javnu nabavku u otvorenom postupku za osiguranje od profesionalne odgovornosti možete pogledati na sajtu Stomatološke komore Srbije, kao i na Portalu javnih nabavki.

Predsednik Komisije  
dr stom. Tomislav Živanović

# Prirodna linija proizvoda!

## NATURASEPT – Biljke kao čuvari Vašeg oralnog zdravlja!



# natura<sup>®</sup>

# lab



## naturasept

tečnost za ispiranje usta

- SPREČAVA NASTANAK ZUBNOG PLAKA I ZUBNOG KAMENCA
- SPREČAVA NASTAVAK GINGIVITISA I PARADONTOPATIJE
- NEUTRALIŠE NEPRIJATAN ZADAH
- UBLAŽAVA SIMPTOME OBOLJENJA U USNOJ DUPLJI (GINGIVITIS, PARADONTOPATIJA, AFTE, AFTOZNI STOMATITIS)

\*Naturasept tečnost za ispiranje usta je namenjen za upotrebu pre i nakon svih hirurških intervencija u usnoj duplji.

## naturasept gel

gel za desni

GEL UBLAŽAVA SIMPTOME OBOLJENJA U USNOJ DUPLJI:

- NAKON SVIH HIRURŠKIH I PROTETSKIH RADOVA U USNOJ DUPLJI
- GINGIVITIS
- PARADONTOPATIJA
- AFTE



## UGASI ZAPALJENJE!



## FARMAKOTERAPIJSKI PRIRUČNIK ZA STOMATOLOGE



**Knjiga Farmakoterapijski priručnik za stomatologe – odabrana poglavlja** napisana je na 362 strane, sadrži 33 poglavlja, a urednici su prof. dr Dušan Đurić, prof. dr Milica Popović, prof. dr Ranko Škrbić i prof. dr Vladimir Biočanin. U izradi ovog rukopisa učestvovalo je čak 74 ugledna autora sa brojnih fakulteta iz zemlje i inostranstva, a avgusta meseca 2021. izdao je Fakultet medicinskih nauka u Kragujevcu kao zvaničan Univerzitetski udžbenik.

Ideja za nastanak ovog rukopisa proistekla je iz realne potrebe stomatologa da na jednom mestu imaju pristup savremenim podacima o terapiji pacijenata rizika i urgentnih stanja, načinu administracije i doziranju lekova u stomatološkoj praksi, kao i mogućim interakcijama i neželjenim dejstvima medikamenta. Ovaj priručnik napisan je po ugledu na najsvremenije svetske vodiče (*British National Formulary BNF, British National Formulary for Children BNFc i Scottish Drug Prescribing for Dentistry-Dental Clinical Guidance*). Stil pisanja je prilično sažet, prilagođen stomatolozima praktičarima, kako bi brzo i lako mogli doći do značajnih informacija neophodnih u svakodnevnom radu. Ovome doprinosi i veliki broj tabela u kojima se najvažniji podaci lako i brzo mogu pronaći.

Knjiga sadrži dve velike celine: prva, u kojoj su sažeto i precizno opisana urgentna stanja i pacijenti rizika u stomatološkoj praksi; druga, u kojoj je opisana primena lekova u različitim kliničkim situacijama. U knjizi su prikazani najsvremeniji podaci o terapiji urgentnih stanja i pacijenata rizika, kao i o načinu administracije i dozama lekova kod specifičnih

grupa pacijenata (deca, trudnice, dojilje, jako stari pacijenti, pacijenti sa oboljenjima jetre, bubrega, srca i krvnih sudova, imunokompromitovani pacijenti...). Pored toga, opisani su i neželjeni efekti lekova kao i njihove moguće interakcije.

S obzirom na činjenicu da na ovim prostorima duži niz godina ne postoji jedinstven farmakoterapijski vodič za stomatologe koji bi objedinio znanja vezana za farmakološku terapiju u stomatologiji, nadamo se da će udžbenik Farmakoterapijski priručnik za stomatologe ispuniti očekivanja brojnih čitalaca, ne samo studenata stomatologije, već i kolega stomatologa u svakodnevnoj praksi.

**Urednici:** prof. dr Dušan Đurić, prof. dr Milica Popović, prof. dr Ranko Škrbić, prof. dr Vladimir Biočanin

Knjiga je dostupna na Fakultetu medicinskih nauka u Kragujevcu.

„Farmakoterapijski priručnik za stomatologe predstavlja pravo osveženje u kolekciji stomatološke, stručne literature na našim prostorima. Napisan od strane vodećih stručnjaka iz regionala, tekst je grupisan u 33 poglavlja, koja su po ugledu na svetske standarde organizovana u klinički logične celine. Ovo je jedan od retkih priručnika, koje sam imao privilegiju da čitam, koji obradjuje stomatološku farmakologiju i terapiju na vrlo detaljan način, a u isto vreme vrlo razumljiv i pristupačan kako za studente osnovnih studija, tako i za iskusne kliničare. Autori su destilovali svoje višegodisnje kliničko i predavačko iskustvo u klinički balansirana i racionalna poglavila koja pokrivaju do detalja sve grane stomatoloske prakse. Priručnik i autori zaslužuju sve pohvale za podizanje edukacijskih standarda u okviru fascinantnog polja stomatološke farmakoterapije, a u korist sadašnjih i budućih generacija kliničara i istraživača.”

Dr Svetislav Zaric BDS, MSc, PhD, FHEA  
 NIHR Academic Clinical Lecturer  
 Specialty Registrar in Periodontology  
 Centre for Host-Microbiome Interactions  
 Faculty of Dentistry, Oral & Craniofacial Sciences  
 King's College London, Guy's Hospital, Floor 18  
 Great Maze Pond, London SE1 9RT





# ŠTETNI EFEKTI DUVANSKOG DIMA NA ORALNO ZDRAVLJE – DA LI POSTOJI ALTERNATIVA?

Svima je poznato da pušenje cigareta loše utiče kako na opšte tako i na oralno zdravlje zbog velikog broja štetnih i potencijalno štetnih materija koje se oslobođaju prilikom sagorevanja duvana. S obzirom na to da je pušenje faktor rizika na koji se može delovati, a da duvanski dim uzrokuje različite promene, oboljenja i komplikacije mnogih vidova terapija u usnoj duplji i u velikoj meri može uticati na zdravlje pojedinca uloga stomatologa u prevenciji i odvikavanju od pušenja je vrlo važna. Ipak, odustajanje od ove loše navike nije lako i ne uspevaju svi. I tema *Philip Morris International* panela pod nazivom „Štetni efekti duvanskog dima na oralno zdravlje – Da li postoji alternativa?“ na ovogodišnjem 20. stomatološkom kongresu Srbije, održanom u organizaciji Stomatološke komore Srbije, bila

je pušenje kao najznačajniji faktor rizika odgovoran za poremećaje oralnog zdravlja. Isto tako bilo je govora i o početku i razvoju različitih oralnih upalnih stanja i pronalasku alternativnog rešenja i načina za smanjenje štetnosti povezanih s pušenjem za pacijente koji ne mogu ili ne žele prestati. Panelisti dr Ivana Eskić (Republika Srbija), specijalista oralne hirurgije i parodontolog, prof. dr Alma Konjhodžić (Bosna i Hercegovina), specijalista dentalne patologije i endodoncije i profesor na Stomatološkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, zatim prof. dr Kristina Mitić (Severna Makedonija), sa Stomatološkog fakulteta Univerziteta Svetih Ćirila i Metodija u Skoplju i dr Rade Mrdak (Crna Gora) govorili su na ovu temu.



Dr Ivana Eskić

Konsultant kompanije Philip Morris Services d.o.o. Beograd



Dr Rade Mrdak



Prof. dr Alma Konjhodžić



Prof. dr Kristina Mitić

Konsultant kompanije Philip Morris  
Tutunski Kombinat Prilep

## ŠTETNI EFEKTI DUVANSKOG DIMA NA ORALNO ZDRAVLJE DA LI POSTOJI ALTERNATIVA?

O štetnim sastojcima duvanskog dima kao glavnim uzročnicima mnogobrojnih estetskih i fukcionalnih promena, kao i oboljenjima mekih tkiva usne duplje, govorio je dr Mrdak. Na mekim tkivima usne duplje kod dugogodišnjih pušaca uočljive su različite promene, od onih estetski neprihvatljivih (pušacke melanoze, recesije ginge), neprijatnih ili bolnih promena (suvoga, žarenje, pečenje, bol), reverzibilnih benignih promena (*stomatitis nicotinica*), prekanceriza (leukoplakija i eritroplakija) pa sve do promena koje ugrožavaju život pacijenta (oralni karcinom). U kojoj meri i kojim intenzitetom će se pomenute promene javljati i progredirati na mekim tkivima usne duplje zavisi od dužine pušackog staža i frekvencije pušenja cigareta, kao i od imunskog statusa pacijenta. Kada se razmatraju štetni efek-

ti duvana, prva i najčešća asocijacija je nikotin koji se neopravdano smatra glavnim krivcem. Nikotin je prirodni sastojak duvana i molekul sa poznatim i naučno dokazanim efektima koji nisu bez rizika, ali nije primarni uzročnik oboljenja koja se dovode u vezu sa pušenjem. Zapravo, sagorevanjem duvana klasične cigarete oslobađa se dim sa svojih 7.000 poznatih štetnih supstanci i oko 70 dokazanih kancerogena, koji je odgovoran za gore navedene štetne efekte pušenja. Dr Mrdak je objasnio mehanizme koji su uključeni u rizik od nastanka paradontitisa povezanog sa pušenjem (Slika 1), za koji su odgovorne štetne i potencijalno štetne supstance iz duvanskog dima, kao što je benzil-piren, akrolen, aromatični amidi, 1,3-butadien.



PMI SCIENCE  
PHIL MORRIS INTERNATIONAL

## Mehanizmi uključeni u rizik od parodontisa povezanog sa pušenjem



Slika 1. Mehanizmi uključeni u rizik od nastanka paradontitisa povezanog sa pušenjem

Na kraju svoj izlaganja doktor je zaključio da prestanak pušenja predstavlja najdelotvorniji pristup smanjenju rizika od bolesti povezanih sa pušenjem i da je to najbolja odluka koju pušač može da donese i na taj način izbegne rizike koje ova navika nosi.

Iako svesni da je prestanak pušenja najbolje rešenje za svakog pušača, prof. dr Konjhodžić je naglasila da u praksi pušači ovu činjenicu često ignorisu, te da u tom smislu, koliko je značajna uloga stomatologa u odvikavanju pacijenata od ove loše navike, toliko je značajno i informisanje onih kojima prestanak pušenja iz različitih motiva ipak nije opcija, o manje štetnim naučno zasnovanim alternativama. Bezdimni alternativni proizvodi razvijeni u cilju smanjenja štete povezane sa pušenjem cigareta kod odraslih pušača koji bi inače nastavili sa pušenjem, zasnivaju se na tehnologiji zagrevanja. Za razliku od cigareta, duvan koji se koristi u ovim proizvodima zagревa se posebnim tehnologijom na temperaturi znatno nižoj (300-350 °C) od one potrebne za početak procesa sagorevanja (600-900 °C), stvarajući aerosol koji sadrži nikotin. Na ovaj način se eliminisu toksične materije, ne stvara se katran, pepeo i ostali štetni sastojci koji su prisutni u duvanskom dimu. „Aerosol koji se stvara korišćenjem sistema za zagrevanje duvana prema naučnim istraživanjima, u proseku sadrži 90-95% manje štetnih i potencijalno štetnih sastojaka u poređenju sa dimom koji nastaje pušenjem tradicionalnih cigareta, prilikom sagorevanja duvana“, rekla je prof. dr Konjhodžić. Takođe, istakla je da je upotrebo ovih proizvoda eliminisana prozvodnja katrana i ugljen-monoksida čija je štetnost po oralno, ali i sveukupno zdravlje, naučno dokazana kroz različite studije. Alternativni proizvodi nisu bez rizika jer sadrže nikotin koji izazava zavisnost, međutim sa onima kojima prestanak pušenja nije opcija, treba otvoreno razgovarati o prisutnim i sve primjenjenim, manje štetnim alternativama u odnosu na pušenje konvencionalnih cigareta, istakla je profesorka Konjhodžić.

Brojna istraživanja, kao i klinička praksa, pokazuju da pušači imaju višestruki rizik za nastanak karijesa i endodontskih promena u poređenju sa nepušačima. Na to ukazuje i potpuno različita oralna flora kod pušača, kod kojih je zastupljeno čak deset puta više Strep-

tokoknih (posebno *Streptococcus mutans*) i *Lactobacillus* vrsta koje značajno doprinose karijsusu, u odnosu na nepušače. Takođe, kod dugogodišnjih pušača uočen je smanjen protok pljuvačke u usnoj duplji, što dovodi do veće akumulacije plaka i posledično veće mogućnosti stvaranja karijesa. Prema studiji koju su sproveli Krall i sar. (1), a koja se bavila procenom negativnog uticaja duvanskog dima na endodontski prostor, pušači imaju čak 70% veću mogućnost i incidencu endodontskih zahvata u odnosu na nepušače. Dosadašnji naučno potrepljeni benefiti alternativnih proizvoda na oralno zdravlje, koji ne stvaraju duvanski dim, daju nadu da će opsežne, relevantne kliničke studije ukazati i na njihov pozitivni efekat u pogledu endodontskih promena, zaključila je prof. dr Konjhodžić.

Prof. dr Kristina Mitić osvrnula se na dosadašnje oralne studije koje se bave uticajem aerosola iz bezdimnih alternativa na prebojenost zuba (2), kao i na ćelije oralnog epitela i gingive (3, 4). Upoređujući efekat dima klasičnih cigareta (3R4F) i aerosola iz nesagorevajućih duvanskih proizvoda (THS2.2), a u odnosu na promenu boje u emajlu, dentinu i dentinskim kompozitim, utvrđena je promena boje i prisutnost marginalnih diskoloracija, koje su najintenzivnije na kompozitu, emajlu i dentinu kod zuba izloženih dimu cigareta, a kod zuba tretiranim aerosolom (THS2.2) postoji stabilnost boje emajla, dentina i kompozitnih restauracija (efekat je 6 puta manji u odnosu na zube izložene dimu klasičnih cigareta). Jači negativni uticaj na sjaj zuba uočen je prilikom izlaganja dimu klasičnih cigareta, za razliku od površinskih nepravilnosti, koje nisu bile zabeležene ni u jednoj od ispitivanih grupa.

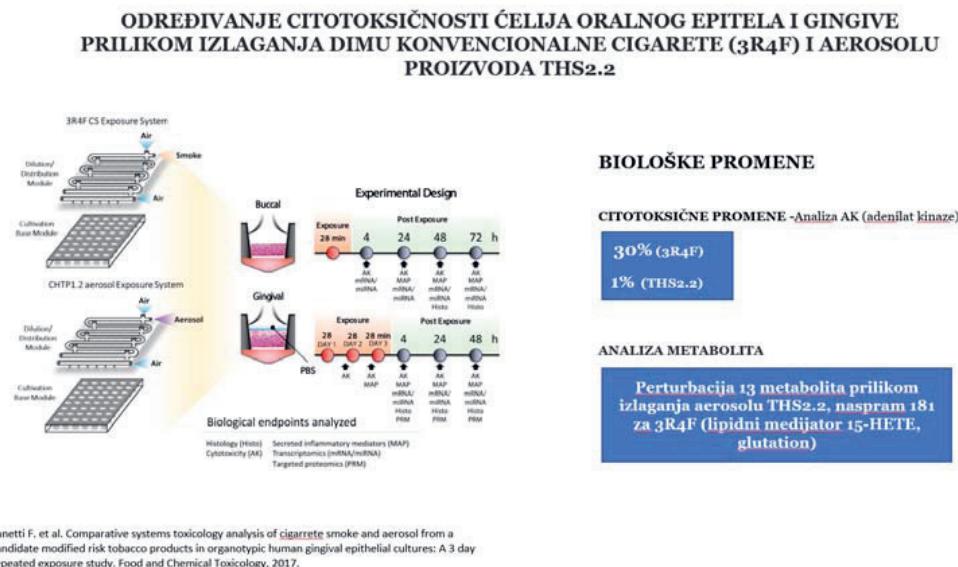
Prema dobijenom toksikološkom profilu aerosola u ljudskim organotipskim kulturama gingive, nije postojalo njihovo oštećenje prilikom izlaganja aerosolu (THS2.2), čak ni kod dvostruko većih koncentracija u odnosu na dim klasičnih cigareta.

Histopatološke analize nakon izlaganja dimu cigareta otkrile su morfološke promene, sa znakovima ozbiljnih oštećenja poput atrofije, keratinizacije, apoptoze, karioreksije i piknoze, za razliku od kultura izloženih istim koncentracijama aerosola (THS2.2), koje su pokazale minorne patohistološke promene, sa sporadičnom atrofijom.



Histološka analiza bukalne i gingivalne sluznice utvrdila je destabilizaciju E-kaderina prilikom tretiranja dimom klasične cigarete, za razliku od aerosola iz nesagorevajućih duvanskih proizvoda.

U odnosu na biološke analize, 30% citotoksičnih promena je primičeno prilikom izlaganja dimu klasičnih cigareta u poređenju sa 1% prilikom izlaganju aerosolu THS2.2 pri visokim koncentracijama (Slika 2).



Zanetti F. et al. Comparative systems toxicology analysis of cigarette smoke and aerosol from a candidate modified risk tobacco products in organotypic human gingival epithelial cultures: A 3 day repeated exposure study. Food and Chemical Toxicology, 2017.

Slika 2. Određivanje citotoksičnosti ćelija oralnog epitela i gingive prilikom izlaganja dimu konvencionalne cigarete i aerosolu proizvoda THS2.2

Transkriptomska i metabolomska analiza ukazale su na opšte smanjenje negativnog uticaja u uzorcima izloženim THS2.2 aerosolima u odnosu na duvanski dim iz cigarete.

Nekoliko studija izveštava o ushodnoj regulaciji proinflamatornih medijatora odgovornih za nastanak i razvoj parodontalne bolesti: TNF- $\alpha$ , IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8, MMP-1 prilikom izlaganja dimu klasične cigarete, za razliku od aerosola, gdje je registrovan slab odgovor i slaba modulacija ekspresije gena.

Rezultati studija su u skladu sa postojećim dokazima da nesagorevajući duvanski proizvod stvara aerosol sa različitim hemijskim sastavom od duvanskog dima i praćenjem pacijenata koji su klasičnu cigaretu zamenili bezdimnom alternativom, dr Eskić je došla do istih zaključaka. U daljem izlaganju ukazala je na značaj koji stomatolozi imaju kod razmatranja istorije pušačkog staža pacijenta, koji se odnosi pre svega na dužinu pušačkog staža i na frekvenciju pušenja cigareta i navela da je stomatolog tu da pre svega informiše pacijenta pušača o negativnim efektima pušenja na oralno zdravlje, kao i o mogućim komplikacijama i neuspehu oralne terapije, zatim o procesu odvikavanja od pušenja, koji smatra najboljim mogućim rešenjem, ali i savetovanjem pacijenata koji nisu spremni na ovaj korak o eventualnom prelasku na potencijalno manje štetne duvanske proizvode bez sagorevanja duvana.

Kod pacijenata koji su prešli na bezdimnu alternativu, što se estetike tiče rezultati praćenja su veoma slični sa komparacionom grupom onih koji su prekinuli sa ovom lošom navikom. Benefiti su tim veći jer se smanjila i lepljivost, to jest plak prijemčivost zuba sa bezdimnom alternativom (jer nastao aerosol ne sadrži rastvorljive duvanske pigmente), a poznato je koliko je kontrola plaka bitna za uspeh svih vidova terapije u usnoj duplji. Takođe, smanjen je broj

retretnmana a pacijenti su prijavljivali i smanjenu suvoću usta.

Iako je baza dokaza još uvek relativno nezrela, pomenuti benefiti obećavaju da će dalja istraživanja na ovu temu obezbediti mesto bezdimnim alternativama u praksi i potvrditi da bezdimni proizvodi mogu da isporuče nikotin, koji izaziva zavisnost, sa znatno manje toksičnosti i kancerogena od konvencionalnih cigareta.

## Reference

1. Krall EA, Sosa CA, Garcia C, Nunn ME, Caplan DJ, Garcia RL. Cigarette Smoking Increases the Risk of Root Canal Treatment. Journal of Dental Research. 2006;85(4):313-317.
2. Zhao X, Zanetti F, Majeed S, Pan J, Malmstrom H, Peitsch MC, Hoeing J, Ren Y. Effects of cigarette smoking on color stability of dental resin composites. Am J Dent. 2017 Dec;30(6):316-322.
3. Zanetti F, Titz B, Sewer A, Lo Sasso G, Scotti E, Schrage WK, Mathis C, Leroy P, Majeed S, Torres LO, Keppler BR, Elamin A, Trivedi K, Guedj E, Martin F, Frentzel S, Ivanov NV, Peitsch MC, Hoeng J. Comparative systems toxicology analysis of cigarette smoke and aerosol from a candidate modified risk tobacco product in organotypic human gingival epithelial cultures: A 3-day repeated exposure study. Food Chem Toxicol. 2017 Mar;101:15-35.
4. Zanetti F, Zhao X, Pan J, Peitsch MC, Hoeng J, Ren Y. Effects of cigarette smoke and tobacco heating aerosol on color stability of dental enamel, dentin, and composite resin restorations. Quintessence Int. 2019 Jan 25;50(2):156-166.

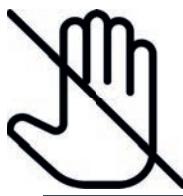
Philip Morris International  
www.pmisience.com  
Plaćen tekst

# Scan eXam™

**Једини систем за дигитализацију интраоралних снимака са аутоматском UV дезинфекцијом!**



**ЗАШТИТИТЕ СЕБЕ и СВОЈЕ ПАЦИЈЕНТЕ!**



#### РАД БЕЗ ДОДИРА РУКУ

За рад са KaVo Scan eXam није потребно додиривати уређај нити сензорске плочице.

Сензор присуства плочице управља руком која преко магнета преузима плочицу ради скенирања.

Дупла заштита од контаминације плочица: заштитни картончић и заштитна кесица!

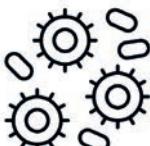


#### ИНТЕРНА АУТОМАТСКА UV-С ДЕЗИНФЕКЦИЈА

Једини на свету са UV дезинфекцијом која елиминише 99,9% патогена од примарног интереса, нпр:

Corynebacterium diphtheriae, Mycobacterium tuberculosis, Hepatitis A, B, i C, Herpes simplex virus 1, и HIV.

UV-C светло значајно редукује **COVID** фамилију вируса (**SARS-COV-2**) која је до сада испитана.



#### ХИГИЈЕНСКЕ АСЕСОРИЈЕ

Захваљујући заштитним картончићима, уклањање заштитних кесица се врши без додира сензорских плочица. Додатно омогућавају рад без додира са апаратом за скенирање.

Заштитне кесице су биокомпабилне.

За све додатне информације контактирајте:



Јована Рајића 5ц  
011 2836 786

Београд  
stomatologija.timco.rs

**PHILIPS**

**sonicare**

Električne četkice  
za zube



**USKORO!**

# Prijatelj **stomatologa.** Neprijatelj zubnih naslaga.

Philips Sonicare Protective Clean sonična četkica za zube sa svojih 62.000 pokreta u minuti eliminiše do 7x više zubnih naslaga, izbeljuje zube za samo 7 dana i poboljšava zdravlje desni za 100%.\* Zajedno, činimo život boljim.



\*u poređenju sa manuelnom četkicom za zube

## Radovi za rešavanje testa 1 u časopisu Dentallist broj 17

# BIOLOŠKE KOMPLIKACIJE KOD PACIJENATA SA IMPLANTNO NOŠENIM ZUBNIM NADOKNADAMA

Tijana Aćimović, Anastasija Petrović, Iva Milinković

Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Klinika za parodontologiju i oralnu medicinu, Beograd, Srbija

### KRATAK SADRŽAJ

**Uvod** Najčešće komplikacije oko dentalnih implantata su biološke komplikacije koje se javljaju u dve forme – kao peri-mukozitis i kao peri-implantitis. Cilj ovog rada bio je analiza navedenih komplikacija u odnosu na vreme proteklo od ugradnje i opterećenja implantata, kao i u odnosu na tip protetske rekonstrukcije.

**Materijal i metode** Na Klinici za parodontologiju i oralnu medicinu Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu pregledano je 18 pacijenata koji su se javili zbog tegoba oko dentalnih implantata. Kod svakog pacijenta ispunjen je anamnestički upitnik, obavljen je klinički pregled, napravljene su kliničke fotografije, kao i kontrolni rendgenski snimci.

**Rezultati** Kliničkim pregledom obuhvaćeno je 18 pacijenata i 97 implantata (od toga je 70% ugrađenih implantata kod ženskih, a 30% kod muških ispitanika). Prosečno vreme od ugradnje implantata iznosilo je 7,5 godina, a prosečno vreme od predaje protetskog rada 7 godina. Kod 85% ispitanika ustanovljeno je prisustvo parodontitisa. Komplikacije su bile češće kod nadoknada retiniranih cementom.

**Zaključci** Imajući u vidu ograničenja ove studije, može se pretpostaviti da su prisustvo parodontalnog oboljenja i nadoknade retinirane cementom faktor rizika za nastanak i razvoj komplikacija oko dentalnih implantata. Rezultati ove studije su u saglasnosti s podacima iz literature. Potrebni su veći uzorak i duže vreme praćenja kako bi navedeni nalazi bili potvrđeni.

**Ključne reči:** dentalni implantat; peri-implantitis; peri-mukozitis

### UVOD

Najčešće komplikacije oko dentalnih implantata su biološke komplikacije koje se predstavljaju kao peri-implantatni mukozitis i peri-implantitis. Na zajedničkoj radionici Američke akademije za parodontologiju i Evropske federacije za parodontologiju, koja je održana 2017. godine, definisana je nova klasifikacija parodontalnih i peri-implantnih oboljenja i stanja i predstavljene su uniformne definicije peri-implantnog zdravlja, peri-implantnog mukozitisa i peri-implantitisa [1].

- Osnovni kriterijum za razlikovanje zdrave od inflamirane mukoze je krvarenje na provokaciju.
- Osnovni kriterijum za razlikovanje peri-mukozitisa i peri-implantitisa je gubitka kosti oko implantata.

Meka i čvrsta peri-implantna tkiva se formiraju posle ugradnje implantata, u toku zarastanja rane. Na površini implantata dolazi do stvaranja nove kosti i taj proces se naziva oseointegracija, a izgradnjom pripojnog epitela i vezivnog tkiva u kontaktu sa delovima implantata stvara se peri-implantna mukoza i taj proces se naziva mukointegracija [2].

Peri-implantno zdravlje se jednostavno može definisati kao odstupstvo inflamacije u peri-implantnom kompleksu. Karakteriše se izostankom kliničkih znakova zapaljenja, kao što su otok, crvenilo i krvarenje na provokaciju. Međutim, ne postoji tačno definisan raspon dubine sondiranja koji je kompatibilan sa zdravljem peri-implantnih tkiva, zato što dubina peri-implantnog sulkusa zavisi od debeljine okolnih tkiva, tipa i pozicije implantata, kao i vrste protetskog rada. Pored toga, peri-implantno zdravlje može postojati i oko implantata koji imaju slabiju koštanu potporu, tj. može se uspostaviti nakon uspešne terapije peri-implantitisa.

Klinički znaci peri-implantnog zdravlja:

- Odsustvo kliničkih znakova inflamacije
- Odsustvo krvarenja ili supuracije na blagu provokaciju
- Nema povećanja dubine sondiranja u odnosu na prethodna is-

pitivanja

- Nema gubitka kosti

Peri-mukozitis se može dijagnostikovati već kada se uoče diskretni znaci inflamacije mekog tkiva, ali bez gubitka potporne peri-implantne kosti. Najčešće se oko vrata implantata uočava akumulirani dentalni plak, ujedno i glavni uzročnik peri-mukozitisa.

Glavna klinička karakteristika peri-mukozitisa je krvarenje na blagu provokaciju, mada se mogu pojaviti i drugi znaci inflamacije kao što su crvenilo i otok. Nekada se, zbog otoka, kod peri-mukozitisa može javiti povećana dubina sondiranja. Važno je istaći da je inflamatorna komponenta locirana isključivo u epitelu, dok vezivno-tkivni pripoj nije zahvaćen.

Pošto dokazi da je biofilm glavni etiološki faktor peri-mukozitisa. Takođe, evidentno je da se zapaljenje povlači nakon adekvatne kontrole plaka, što znači da su promene kod peri-mukozitisa najverovatnije reverzibilne prirode.

Klinički znaci peri-mukozitisa:

- Krvarenje ili supuracija na blagu provokaciju
- Nema gubitka kosti

Ukoliko izostane pravovremena terapija peri-mukozitisa, inflamacija se širi sa mekih na čvrsta tkiva. Dolazi do apikalne migracije patološki izmenjenog pripojnog epitela, kao i do resorpkcije koštanog tkiva i stvara se defekt u alveolarnoj kosti – peri-implantni džep, koji se može dijagnostikovati sondiranjem ili radiografijom. Tada se postavlja dijagnoza peri-implantitisa. Karakteriše se inflamacijom peri-implantne mukoze i progresivnim gubitkom potporne kosti. Prisutni su svi klinički znaci infekcije (crvenilo, otok) i pojava krvarenja i/ili supuracije prilikom sondiranja.

Kao i kod peri-mukozitisa, glavni etiološki faktor peri-implantitisa jeste bakterijska infekcija, odnosno uticaj mikroorganizama dentalnog plaka. Povezanost peri-implantitisa i akumuliranog dentalnog plaka potvrđena je studijama koje su pokazale da kod pacijenata sa nedo-



voljnom ili slabom oralnom higijenom, koji ne dolaze redovno na kontrolne pregledе, postoji veći rizik za pojavu inflamacije u mekom tkivu i kosti oko implantata. Učestalost ovog oboljenja iznosi oko 20% na nivou pacijenata i oko 10% na nivou implantata [3].

Klinički znaci peri-implantitisa:

- Krvarenje i/ili supuracija na blagu provokaciju
- Povećanje dubine sondiranja u odnosu na prethodnu kontrolu
- Dubina sondiranja  $\geq 6$  mm
- Gubitak kosti (nivo kosti  $\geq 3$  mm apikalnije od najkoronarnijeg nivoa kosti okolnih struktura)

Postoje jasni dokazi da je kod pacijenata koji su ranije imali parodontitis povećan rizik za razvoj peri-implantitisa. Pored toga, utvrđeni su još neki potencijalni faktori rizika, kao što su određena sistemska oboljenja (dijabetes, osteoporozu), loše navike (nedovoljna oralna higijena i pušenje), ali i jatrogeni faktori (loše planiranje, kako hirurške procedure, tako i protetske nadoknade, dovodi do niza grešaka koje mogu rezultirati preteranim okluzalnim opterećenjem koje ubrzava gubitak marginalne kosti i dovodi do gubitka kontakta kosti sa vratom implantata) [4].

S obzirom na delikatnost mogućih posledica, faktorima rizika se posvećuje posebna pažnja tokom pripreme i planiranja, motivacije pacijenta, zatim samog hirurškog zahvata – implantacije, kao i tokom izrade Zubne nadonade. Od posebnog su značaja i stalna kontrola oralne higijene pacijenta s implantatima kao i procena uspeha terapije [5].

Razaranje kosti oko implantata je znatno brže nego oko prirodnih zuba, te je progresija peri-implantitisa veoma agresivna. Od velike je važnosti da se zabeleže vrednosti dubine sondiranja oko tek ugrađenih implantata, kao i da se naprave kontrolni radiografi, jer će oni predstavljati referentnu vrednost za otkrivanje patoloških promena u ranom stadijumu bolesti [4].

## MATERIJAL I METODE

U periodu od oktobra 2019. do marta 2020. godine na Klinici za parodontologiju i oralnu medicinu Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu pregledano je 18 pacijenata koji su se javili zbog tegoba oko dentalnih implantata.

Kod svakog pacijenta, ispunjen je anamnistički upitnik, obavljen je klinički pregled, napravljene su kliničke fotografije i kontrolni rendgenski snimci u cilju postavljanja adekvatne dijagnoze i izrade plana terapije.

Anamnistički su od pacijenata prikupljeni podaci o:

- opštem zdravstvenom stanju (postojanje sistemskih oboljenja)
- istoriji parodontalnih oboljenja
- upotrebi lekova
- postojanju alergija
- prisustvu loših navika – prvenstveno konzumiranje cigareta (ukoliko je pacijent pušač – podaci o količini cigareta koje konzumira i koliko dugo) i prisustvu parafunkcija
- učestalosti i načinu održavanja oralne higijene (koliko puta dnevno, koja sredstva koristi)

Od pacijenata su prikupljeni i podaci o tome koliko često dolaze na kontrolne pregledе, kao i da li je došlo do promene zdravstvenog stanja nakon ugradnje implantata.

Takođe, ekstrahovani su podaci iz prethodnih implantoloških izveštaja o:

- vremenu proteklom od ugradnje implantata
- tipu implantata
- dimenzijama implantata

- protokolu ugradnje (imedijatna/rana/odložena, zatim jednofazna/dvofazna)
- protokolu opterećenja (imedijatno/rano/konvencionalno)
- augmentaciji (ukoliko je sprovedena, vreme: pre, u toku ili nakon ugradnje)
- tipu abatmenta (retiniran zavrtnjem/cementom; *platform switched/non platform switched*)
- vremenu proteklom od predaje protetske nadoknade
- tipu protetske nadoknade i
- vrsti retencije nadoknade (cement/šraf)

Kliničkim pregledom obuhvaćeni su sledeći klinički parametri:

- Dubina sondiranja (DS), mereno rastojanje u milimetrima od ivice gingive do dna peri-implantnog prostora.
- Nivo pripojnog epitela (NPE), mereno rastojanje u milimetrima od konekcije tj. vrha implantata do dna peri-implantnog prostora.
- Krvarenje na provokaciju (KNP), postojanje krvarenja 30 s. nakon sondiranja, dodeljivanjem ocene 1 ukoliko je krvarenje prisutno, a ocene 0 ukoliko nije prisutno.
- Plak indeks Silness-Loe, kojim se dodeljuju ocene od 0 do 3 u odnosu na prisustvo dentalnog plaka oko dentalnog implantata.
- Modifikovani gingivalni indeks (GI) (Lobene, 1986): s ocenama 0 – bez znakova inflamacije; 1 – umerena inflamacija, minimalna promena boje, minimalan otok, nema KNP; 2 – umerena inflamacija, crvenilo, otok, KNP; 3 – izražena inflamacija, markirano crvenilo, jasno uočljiv otok, ulceracije, tendencija ka spontanom krvarenju.
- Gingivalna recesija (GR) na bukalnoj strani – mereno rastojanje u milimetrima od veze implantat–abutment.
- Širina keratinizovane gingive (ŠKG) – mereno rastojanje u milimetrima od ivice gingive do mukogingivalne linije.

Merenja su izvršena primenom parodontalne sonde u četiri tačke oko svakog implantata.

## REZULTATI

U toku istraživanja pregledano je 18 pacijenata, 13 žena i pet muškaraca. Kliničkim pregledom potrebni parametri su ispitivani za oko 97 implantata (od toga je 70% ugrađenih implantata kod ženskih, a 30% kod muških ispitanika).

Trećina pacijenata (33%) navela je da svakodnevno konzumira 10 cigareta ili više, a 85% pacijenata već ima istoriju parodontalnih bolesti, dok 15% nema (Slika 1).

Sumirajući rezultate ekstrahovane iz anamnističkih upitnika, zanimljivo je izdvajati da je kod preko polovine pacijenata bilo prisutno neko od sistemskih oboljenja: 56% pacijenata (40% hipertenzija, 30% astma, 10% reumatska oboljenja, 10% migrena, 10% ostala oboljenja). Razgovarajući o navikama vezanim za mehaničku kontrolu plaka, svi ispitanici naveli su da najmanje dva puta dnevno koriste četkicu i pastu za održavanje oralne higijene, dok samo 50% pacijenata navodi da pored osnovnih, koristi i sredstva za interdentalnu higijenu, a 20% pacijenata navodi da svakodnevno koristi i Waterpik aparat kao dodatno sredstvo za održavanje oralne higijene.

Ni kod jednog pacijenta nije došlo do promene zdravstvenog stanja posle ugradnje implantata.

Sumirajući dostupne izveštaje o hirurško-protetskoj rehabilitaciji pacijenata, ustanovljeno je da je prosečno vreme proteklo od ugradnje iznosilo 7,5 godina, dok je prosečno vreme proteklo od predaje protetskog rada 7

godina. Od 18 ispitanih pacijenata sa implantatima 15 je imalo protetsku nadoknadu retiniranu cementom, 2 pacijenta zavrtnjem retiniranu a samo 1 pacijent protetsku nadoknadu retiniranu ataćmenom.

Podaci dobijeni kliničkim pregledom oko implantata sumirani su u Tabeli 1.

Na osnovu anamneze, kliničkog pregleda i dopunskih dijagnostičkih metoda kod pacijenata je uspostavljena dijagnoza, koja je takođe prikazana grafički (Slika 3).

Na osnovu postavljene dijagnoze, postavljen je sledeći plan terapije.

- ◆ Kod pacijenata sa perimukozitism:
  - u 88% slučajeva indikovana je kauzalna terapija.
  - u 12% slučajeva, pored kauzalne, neophodno je bilo sprovesti i dodatnu terapiju.
- ◆ Kod pacijenata sa peri-implantitisom:
  - u 40% slučajeva – eksplantacija i ugradnja implantata na drugom mestu
  - u 30% slučajeva – hirurška terapija
  - u 20% slučajeva – kauzalna terapija uz primenu antibiotika
  - u 10% slučajeva – kauzalna terapija

## DISKUSIJA

Razvoj peri-implantnih oboljenja je postepen, ali nelinearnog toka. Promene najčešće počinju peri-mukozitism, kada u peri-implantnoj mukozi dolazi do inflamacije, ali bez promena na potpornoj kosti. Međutim, pretpostavlja se da progresijom (nelečenog) peri-mukozitisa inflamacija iz mukoze prelazi na vezivno tkivo i kost, dovodeći do peri-implantitsa [4].

Smatra se da je glavni etiološki faktor bakterijska infekcija, tj. loša oralna higijena koja uzrokuje akumulaciju plaka oko implantata. Nalaz peri-implantnih oboljenja češći je kod pacijenata koji nisu održavali adekvatnu oralnu higijenu niti su koristili preporučena sredstva za uklanjanje nasлага oko implantatno nošenih nadoknada. Naime, oko protetskih radova na implantatima neophodna je primena i sredstava za održavanje interdentalne higijene – interdentalne četkice, „Superfloss“ itd. Loše održavanje oralne higijene je uglavnom u korelaciji sa neredovnim dolaskom na kontrolne preglede (barem dva puta godišnje), a samim tim i neredovnom profesionalnom kontrolom plaka. Uočeno je da pacijenti koji su zbrinuti nadoknadama na implantatima a ne dolaze na redovne kontrolne preglede, imaju veću učestalost komplikacija [5].

Brojne studije dokazale su vezu peri-implantitisa sa istorijom ili trenutnim postojanjem parodontalnih oboljenja kod pacijenata. Pokazano je da je učestalost peri-implantitisa ( $DS \geq 5$  mm, prisutno KNP, gubitak kosti  $> 0,2$  mm godišnje) veća kod pacijenata koji su anamnestički navodili prethodno postojanje parodontalnih oboljenja. Jednom studijom dokazano je da terapija peri-implantitisa zahteva više vremena kod pacijenata sa istorijom parodontitisa nego kod zdravih. Takođe, verovatnije je da će peri-mukozitis progredirati u peri-implantitis kod pacijenata sa parodontitism nego kod onih koji anamnestički ne navode prethodna parodontalna oboljenja [6]. Još

jedan od parodontalnih parametara koji se dovodi u vezu s razvojem peri-implantnih komplikacija jeste širina keratinizovane gingive, odnosno postojanje zone funkcionalne pripojne gingive.

Jatrogeni faktori, kao što je neadekvatna izrada protetskog rada, takođe mogu uticati na razvoj peri-implantitisa. Loše isplanirane protetske nadoknade (uglavnom semicirkularni ili viseći mostovi) kojima pozicija ili broj ugrađenih implantata ne pružaju odgovarajuću potporu, vremenom dovode do okluzalnog preopterećenja i loše transmisije pritiska preko implantata na potpornu kost. Tako dolazi do gubitka veze između implantata i marginalne kosti i razvoja peri-implantitisa. Loše izrađene nadoknade (predimenzionirane, neadekvatno izmode-lovane) mogu otežati održavanje oralne higijene i indirektno pospešiti razvoj peri-implantnih oboljenja. Izbor retencije nadoknade je takođe važan, jer je utvrđeno da se biološke komplikacije češće javljaju oko nadoknada koje su retinirane cementima. Razlog za to jeste mogućnost zaostatka cementa subgingivalno. Na ograničenom uzorku pacijenata u našoj studiji, prisutvo komplikacija bilo je učestalije kod nadoknada retiniranih cementom, kao i kod predimenzioniranih nadoknada.

Mnogobrojne studije bavile su se određivanjem incidence i prevalencije peri-implantnih oboljenja, međutim pokazivale su različite rezultate. Razlog za to jeste nedostatak konsenzusa o definicijama peri-implantnih oboljenja, što značajno otežava međusobno upoređivanje različitih studija. Publikovanjem nove klasifikacije, ovaj nedostatak je prevaziđen [1, 3].

## ZAKLJUČAK

U okviru ove studije, na ograničenom uzorku pacijenata, analizirani su pacijenti kojima je implantatno-protetska terapija okončana, u najvećem broju slučajeva, pre sedam godina, što predstavlja period u kome se prva komplikacija i očekuje.

Pojava parodontalnog oboljenja pokazalo se kao značajan faktor rizika za nastanak i razvoj peri-implantnih komplikacija. Ovaj zaključak je u saglasnosti s literaturnim podacima.

Osim toga, niske srednje vrednosti širine keratinizovane gingive potencijalno mogu imati uticaja na nastanak i progresiju komplikacija.

Takođe, imajući u vidu da je najveći broj nadoknada naših pacijenata cementom retiniran, logično je očekivati veću stopu komplikacija usled potencijalnog zaostatka cementa.

Za prevenciju peri-implantnih komplikacija od ključnog značaja su adekvatan plan terapije i prethodna sanacija parodontalnog oboljenja, korektna implantatno-protetska rehabilitacija i održavanje postignutih rezultata redovnim kontrolnim pregledima. Potrebne su studije na većem uzorku kako bi se potvrdili nalazi ovog istraživanja.



## OSNOVE PLANIRANJA NAVIGACIONE IMPLANTAT-PROTETIKE

Minja Miličić Lazić<sup>1</sup>, Aleksandra Prokić Marić<sup>2</sup>, Ana Todorović<sup>1</sup>, Vojkan Lazić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Klinika za stomatološku protetiku, Beograd, Srbija;

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Klinika za parodontologiju i oralnu medicinu, Beograd, Srbija

**KRATAK SADRŽAJ:** Zahvaljujući razvoju digitalnih tehnologija, savremeni koncept protetskom nadoknadom vođene implantologije bazira se na neinvazivnim hirurškim i restaurativnim tehnikama. Kompjutersko planiranje i kompjuterski vođena ugradnja implantata su u velikoj meri obezbeđili predvidivost terapijskog ishoda. U prilog tome govore podaci istraživanja vezanih za učestalost implantološke terapije prema kojima je u prvoj polovini 2020. godine ostvaren porast za 9,7%. Međutim, anatomski ograničenja i dalje predstavljaju izazov za implantološki tim. Najčešći problem u vezi sa implantološkom terapijom kod krezubih pacijenata jeste ograničen bezubi prostor u jednoj ili više prostornih ravnih. Unapređenjem dizajna hirurških vodiča olakšana je implantacija u prostorno ograničenim i kompleksnim slučajevima. Uvođenjem interaktivne kompjuterizovane tomografije u sferu implantologije, omogućen je trodimenzionalni pristup svakom aspektu planiranja i implantacije.

**Ključne reči:** protetskom nadoknadom vođena implantologija; kompjutersko planiranje; kompjuterski vođena hirurgija

### UVOD

Pozicioniranje implantata prema zahtevima protetike, uz poštovanje kapaciteta koštanih struktura i anatomske zona rizika, zahteva detaljnu analizu i radiološku vizuelizaciju trodimenzionalne projekcije moguće pozicije implantata [1]. Da bi se osigurala optimalna pozicija implantata, u praksi se koristi procedura „planiranja pozicije implantata unazad“ (eng. *backward planning*), odnosno ugradnja implantata prema protetskim potrebama [2]. U okviru predhirurškog tretmana, kliničar uzima anamnezu, vrši klinički pregled, postavlja dijagnozu i planira vrstu zubne nadoknade sa akcentom na način prenošenja okluzalnih sila i dizajn same nadoknade, s obzirom na to da to diktira broj, vrstu i položaj implantata. Prilikom izrade plana terapije terapeut posebnu pažnju posvećuje kvalitetu preostalog tvrdog i mekog tkiva koji usmeravaju hirurško pozicioniranje implantata i naknadnu remodelaciju kosti.

Klinički pregled zahteva detaljnu ekstraoralnu, intraoralnu i radiografsku analizu.

Poznato je da radiološka dijagnostika predstavlja osnovu u planiranju implantološke terapije.

The American academy of oral and maxillofacial radiology preporučuje konvencionalne radiološke metode kao polaznu osnovu planiranja [3]. Ortopantomografski snimak se koristi u okviru inicijalne procene pacijenta, dok intraoralni radiogrami predstavljaju dopunski element radi preciznijeg prikaza određenog segmenta. Kao glavni nedostaci ortopantomografije navode se: deformacija slike, koja po vertikalni iznosi 20-30%, a po horizontalni čak 60-70%, suprapozicija anatomske strukture u frontalnoj regiji, nedostatak „treće dimenzije“, kao i izostanak informacija o kvalitetu kosti [4, 5].

Navedeno implicira da precizno kreiranje hirurškog plana nije moguće uz dvodimenzionalne radiografske metode i da zahteva primenu računarske tomografije konusnog snopa (eng. *Cone Beam Computer Tomography*). Jedno od najznačajnijih dostignuća u tehnologiji CBCT je interaktivna računarska tomografija (eng. *interactive computed tomography – ICT*) [6].

Većina terapeuta slaze se sa konstatacijom da je pravilna dijagona za temelj terapijskog uspeha. U implantat-protetici temelji su definisani preciznošću položaja implantata. Idealna pozicija implantata podrazumeva precizno isplaniranu prostornu orientaciju u odnosu na susedne anatomske strukture i/ili susedni implantat. U literaturi su dostupni podaci o poređenju preciznosti položaja implantata ugrađenih

konvencionalnom metodom vođenja rukom hirurga (eng. *free-hand surgery*) i kompjuterski vođenom ugradnjom [7, 8, 9]. Prema rezultatima ovih istraživanja, postoje statistički značajna razlike u preciznosti položaja. Tabela 1 prikazuje rezultate istraživanja Sana i saradnika [7].

Radi ostvarivanja zahteva preciznosti, kliničarima su na raspolaganju različiti sistemi statičke i dinamičke navigacije. Zbog velikih troškova dinamičke navigacije, veću primenu u praksi nalaze hirurški vodiči kao glavni predstavnici statički vođene ugradnje implantata.

Vodiči mogu biti kategorizovani prema različitim parametrima. Na osnovu nosećih tkiva, mogu biti podržani Zubima, koštanim ili mekotkivnim strukturama, određeni za krezuba polja ili bezube vilice, zavisno od indikacije [10]. Druga podela, zasnovana na materijalima za izradu hirurških vodiča, odnosi se uglavnom na samovezujuće/svetlosnopolimerizujuće akrilatne smole, iako mogu biti od legure CoCr i titana. Treća podela vodiča odnosi se na dizajn i mogu biti otvoreni ili zatvoreni [11, 12].

Cilj rada je da prikaže hronološki procedurane korake planiranja u implantat-protetici sa osvrtom na predprotetski aspekt planiranja.

### CBCT

CBCT daje mogućnost volumetrijskog snimanja kostiju i preoperativnog prikupljanja velikih količina informacija, od kojih su kod krezubih i bezubih vilica najznačajniji: raspoloživi volumen i kvalitet kosti, položaj anatomske strukture i prisustvo patoloških promena [13]. Imajući u vidu najstariji etički princip antičke medicine „*primum non nocere*“, sa pojavom savremenih metoda radiografisanja, a u vezi sa dozom zračenja, uveden je takozvani ALARA princip (eng. *As Low As Reasonable Achievable*), odnosno primena najmanje moguće doze zračenja uzimajući u obzir karakteristike anatomske strukture koje želimo da prikažemo [13]. Američka akademija za parodontologiju (AAP) konsenzusom je iz 2017. godine dala preporuke za racionalnu primenu CBCT radiografije u oralnoj i maksilofacialnoj hirurgiji [10]. Kako CBCT slike imaju visok dijagnostički kapacitet, doza radijacije za CBCT snimak po vilici je kao za 2 do 10 ortopana. Postoje različite veličine vidnih polja zavisno od indikacije. U osnovnoj kategorizaciji razlikuju se tri tipa vidnog polja: ograničeno (malo), srednje i veliko. Veliko vidno polje, koje obuhvata širo anatomsku regiju, zahteva veću dozu zračenja, stvarajući sliku manje rezolucije. Ograničeno vidno polje zahvata malu regiju, do 15 cm, primenjujući manju efektivnu dozu zračenja, i pruža sliku veće rezolucije [14]. Smanjenje doze zračenja postiže se izborom

manjeg volumena snimanja, tj. manjeg FOV (eng. *Field Of View*) [14]. Autori [14] su dali podatke za efektivne doze zračenja (Tabela 2).

Preuzeto uz modifikacije iz „Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry: A Systematic Review Focusing on Guidelines, Indications, and Radiation Dose Risks“ [14].

## ANALOGNO I DIGITALNO PLANIRANJE

Preoperativni segment analognog planiranja započinje izradom dijagnostičkog modela (Slika1). Preliminarna postava zuba na dijagnostičkom modelu može se realizovati kroz upotrebu garniture gotovih PMMA zuba (eng. *wax up*) ili modelovanjem zuba u vosku (eng. *wax up*). Odabir je stvar izbora terapeuta. Ipak, postoji preporka da se fabrički gotovi zubi koriste kod bezubih pacijenata dok se voštano modelovanje jednostavnije realizuje u slučajevima manjih krezubosti [15]. Preliminarna postava zuba na dijagnostičkom modelu je osnova za izradu radiološkog vodiča.

U užem smislu, digitalno planiranje obuhvata domen softverskih alata CBCT aparata i CAD-CAM mašina. Zapis koji nastaje tokom volumetrijskog snimanja anatomskih struktura lica i vilica se obrađuje u softverskom programu aparata u formatu Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) [16]. Tako dobijeni podaci se objedinjuju sa podacima na izmodelovanom „wax-up“-u. Važan segment planiranja obuhvata i analizu međuviličnih odnosa. Sa uvođenjem tzv. Bari tehnike omogućen je transfer intermaksilarnih i okluzalnih odnosa u sve tri prostorne ravnine, i to u digitalnom okruženju. Metoda se zasniva na izradi protetskog stenta koji ima za cilj da prenese okluzalne odnose zabeležene privremenom dijagnostičkom protezom unutar konačne protetske nadoknade na implantatima [17]. Na osnovu navedenih podataka, terapeut ima jasno definisane zahteve protetske komponente i pristupa virtualnom planiranju položaja implantata uključujući dužinu, promer, nagib i dubinu implantata. Nakon toga sledi dizajniranje hirurškog vodiča. Tehnološki postupci izrade hirurških vodiča dele se na aditivne i subtraktivne (stereolitografske) metode [15].

## RADIOLOŠKI VODIČ KAO PUTOKAZ ZA USPEŠNO DIZAJNIRAN HIRURŠKI VODIČ

Svrha radiološkog vodiča jeste da omogući prenos informacije o položaju kruničnog dela buduće restauracije na CBCT snimak. Dobra stabilnost vodiča na nosećim tkivima je obavezna. Svako neprecizno naleganje može rezultirati pomeranjem vodiča tokom radiografisanja, što za posledicu ima pomak referentnog objekta. Ukoliko se hirurški vodič izradi na bazi tako dobijenih informacija, kliničar će imati poteskoće da postavi hirurški vodič i celokupna procedura može biti kompromitovana [15]. Da bi se izvršila uspešna radiološka vizuelizacija protetskog dela zubne nadoknade, unutar vodiča se mogu postaviti različiti radioopakni materijali. Mnogobrojni autori [15, 18] poredili su opacitet najčešće korišćenih materijala u te svrhe. Rezultati istraživanja saglasni su da je najveći opacitet zabeležen kod barijum-sulfata ( $BaSO_4$ ), gutaperke i materijala za fiksiranje nadoknada na bazi cink-oksida. Radiološki stent se najčešće izrađuje na bazi dubler modela. Vodiči su od tvrde vakuum folije promera ne većeg od 1 mm. Kod bezubih pacijenata se u svrhu radiološkog vodiča može koristiti i stara proteza pod uslovom da je dobro retinirana na nosećim tkivima. Takođe, savetuje se nanošenje adheziva sa sluzokožne strane proteze pre radiografisanja. Unutar akrilatnih zuba prave se perforacije u koje se postavlja radioopakni materijal [19, 20].

Druga opcija je izlivanje dubler modela na bazi totalne zubne proze. Dubler model predstavlja radni model na kom se izrađuje radiološki vodič, najčešće od vakuum folije [15].

## DINAMIČKA I STATIČKA NAVIGACIJA

Dinamička navigacija je kompjuterski vođena ugradnja implantata. Ova metoda podrazumeva primenu intraoperativnih navigacionih sistema čije se konstrukcione rešenje uglavnom zasniva na optičkim alatima za izračunavanje pozicije implantata. Neki od trenutno prisutnih na tržištu su: Blue Sky Bio Plan Software, Fusion Nobel Biocare, CoDiagnostic software, M-Guide, DentalWings, Simplant Softwere, SMOP Swissed... .

Block i Emery su kao indikacije za primenu dinamičke navigacije naveli uglavnom sve one situacije gde postoje relativna ili apsolutna ograničenja za primenu hirurških vodiča: kod pacijenata sa ograničenim otvaranjem usta, implantacija na teško pristupačnim regijama bočnog segmenta vilica, situacije gde meziostalna dimenzija krezubog prostora ne dozvoljava postavljanje statičkog vodiča zbog širine cilindra (vodiča)... [21]. Terapeut prati kretanje hirurškog instrumenta u toku izvođenja intervencije na monitoru kompjutera [22]. Prednosti dinamičke navigacije su: smanjenje troškova za pacijenta s obzirom na to da se sprovodi bez upotrebe hirurškog vodiča, mogućnost kontinuiranog hlađenja hirurškog polja, veće mogućnosti za kliničara da intraoperativno usmerava hirurški instrument. Kao glavni nedostatak navode se veliki troškovi aparature. Dinamička navigacija se ne preporučuje u terapiji bezubih pacijenata [21]. Statička navigacija bazira se na primeni hirurškog vodiča. Osnovna uloga vodiča je da omogući prevođenje analognog ili digitalnog terapijskog plana u trodimenzionalno intraoralno okruženje. Kao prvi vodiči koristile su se vakuumske folije identične onima koje se primenjuju za radiološke vodiče. Takav vodič daje uvid u položaj buduće krunice, pa hirurg, na osnovu toga, može da mapira mesto implantacije. Dalji tok implantacije je vođen rukom terapeuta i zavisi od njegovog iskustva i spretnosti.

Kada govorimo o savremenim statičkim vodičima, implantacija virtualno isplaniranog postupka ugradnje implantata može se realizovati kroz delimično (eng. *half guided*) ili potpuno vođenu ugradnju (eng. *full guided*) u zavisnosti od dizajna vodiča (cilindara) koje su integrisane u vodiču [15, 23, 24]. Potpuno vođena ugradnja podrazumeva primenu hirurškog vodiča čiji dizajn obezbeđuje precizno isplaniranu poziciju, angulaciju, dijametar i dubinu implantata. Vodič je pozicioniran u ustima pacijenta tokom cele procedure implantacije, ne ostavljajući mogućnost terapeutu da intraoperativno vodi instrument u bilo koji drugi položaj osim onog koji je definisan cilindrima integrisanim unutar vodiča. Zahvaljujući osobinama materijala od kojih su izrađeni vodiči (polimetil-metakrilat ili legure metal-a) i vodičima, koje mogu biti od legure metal-a ili cirkonije, osigurana je rigidnost stenta, a samim tim i veća sigurnost za terapeutu [15]. Da bi se dodatno obezbedila sigurnost u radu, vodič bi trebalo da bude dobro retiniran na bezubom grebenu. Ovo je ujedno i razlog zbog kojeg nije opravdano koristiti loše retinirane, stare totalne proteze kao hirurške vodiče.

Termin delimično vođene implantacije odnosi se na vodiče koji koriste terapeutu samo tokom početnih faz implantačije. Ovi vodiči koriste cilindrične vodiče koje mogu prihvati prvo, i eventualno drugo hirurško svrdlo. Kada ne postoji dovoljno prostora u meziostalnom pravcu, prednost treba dati vodičima za poluovođenu ugradnju s obzirom na to da cilindri imaju uži promer u odnosu na cilindre za potpuno vođenu hiruriju [15]. Potpuno vođeni pristup ima prednost u slučajevima sa slabim



kvalitetom kosti, s obzirom na to da lagani pokreti ruke tokom plasiranja implantata mogu rezultirati većim odstupanjem za poluovođenu ugradnju [24]. Kako oba sistema imaju svoje prednosti i nedostatke, autori [24] koji su analizirali razliku u preciznosti ugradnje implantata prilikom korišćenja delimično i potpuno vođene hirurgije, zaključili su da je statistički značajna razlika u preciznosti bila evidentna samo u poziciji apikalne trećine implantata. Prednosti potpuno vođene hirurgije su: smanjen rizik od povrede anatomskih struktura, izvođenje hirurškog postupka bez odizanja režnja (*eng. flapless surgery*) i time skraćenje perioda postoperativnog oporavka, mogućnost individualizacije dizajna abatmenta prema poziciji hirurškog vodiča itd. [15].

Međutim, iako koncept primene hirurških vodiča podrazumeva jednostavan protokol za ugradnju, ovakva rešenja nose sa sobom određene nedostatke. Kao glavni, navode se nedovoljna preglednost operativnog polja, nemogućnost primene hirurškog vodiča u slučaju malog interokluzalnog prostora, opasnost od oštećenja ili kontaminacije svrdla prilikom prolaska kroz cilindar vodiča [23]. Da bi se nadomestili pomenuti nedostaci, danas se uveliko razvija metoda ugradnje implantata primenom otvorenog vodiča (TWIN-Guide®, 2Ings, Brussels, Belgium) [23, 25]. Otvoren dizajn kompenzuje navedene nedostatke zatvorenom sistemu vodiča i kompatibilan je sa svim implantološkim sistemima. Takođe, sama implantacija sprovodi se uz kontinuiranu irrigaciju operativnog

polja. Vodič koristi obrazac otvorenog okvira, dajući kliničaru smernice za implantaciju u vidu dve referentne cilindrične vodilice postavljene sa vestibularne i oralne strane rama hirurškog vodiča.

## ZAKLJUČAK

Idealan pozicija implantata podrazumeva prostornu orientaciju u odnosu na susedne anatomske strukture i/ili susedni implantat. Pogrešno pozicioniranje može imati za posledicu funkcionalne, tehničke, biološke ili estetske posledice. Upotrebo kompjuterski planirane i vođene implantologije može se obezbediti predvidljivost terapijskih rezultata. Iako posledice loše pozicije implantata mogu dovesti do klinički manifestnih komplikacija tek kroz nekoliko meseci, odnosno godina, prve poteškoće mogu nastati već u fazi realizacije otiska za Zubnu nadoknadu kada odstupanja u angulaciji implantata sprečavaju pravilno plasiranje prenosnika. Veliki izbor hirurških vodiča, koji se međusobno razlikuju prema dizajnu i svojoj nameni, omogućio je kliničarima da indikuju njihovu primenu i u kompleksnim slučajevima. Ipak, ograničenja koncepta popuno vođene implantologije su u vezi sa njegovom primenom samo kod kreuznih pacijenata. Implantatno-protetska rehabilitacija bezubih pacijenata se realizuje konvencionalnim metodama delimično ili potpuno vođenim rukom hirurga.

## BIOHEMIJSKI MARKERI U SALIVI OBOLELIH OD ORALNOG KARCINOMA

*Biljana Andjelski Radičević, Ivan Dožić*

*Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Opšta i oralna biohemija, Beograd, Srbija*

**KRATAK SADRŽAJ:** Karcinomi glave i vrata predstavljaju 3% od svih karcinoma čoveka i uglavnom su lokalizovani u usnoj duplji. Rano otkrivanje karcinoma je izuzetno važno za smanjenje mortaliteta i morbiditeta od ove bolesti. Pored kliničkih ispitivanja i histopatološkog nalaza, u poslednje dve decenije, sa tehnološkim razvojem, koriste se specifičnije i osjetljivije metode u analizi salivarnih markera. Cilj rada bio je da se prikaže široka paleta analiziranih markera: različiti proteinski markeri (ukupni proteini, albumin, defenzini, staterin, cistatini), epitelni i molekularni markeri (CA125, CA19-9, TPA, CEA, CYFRA 21-1, CD44), enzimi (LDH, ALP, MMP, SOD), citokini (IL-6, IL-8, IL-1β, TNF-α), markeri oksidativnog stresa (8-OHDG, MDA), neenzimski antioksidansi (glutation, mokračna kiselina, albumin, vitamin C i E) itd. Prednosti prikupljanja salive su jednostavnost i bezbolnost za pacijenta, to što ne zahteva skupu opremu ni posebno obučeno osoblje, a salivu je moguće uzeti više puta i u neograničenim količinama. Obimna istraživanja koja se sve više rade savremenim tehnikama ukazuju na to da saliva može biti od koristi za rano otkrivanje bolesti u bliskoj budućnosti.

**Ključne reči:** saliva; oralni karcinomi; biohemijski markeri

## UVOD

Karcinomi glave i vrata predstavljaju 3% od svih karcinoma čoveka i uglavnom su lokalizovani u usnoj duplji (48%). Najčešće su to (90%) planocelularni karcinomi, čija je incidencija preko 300 000 slučajeva godišnje u svetu. Jezik (preko 40%) i pod usta su najučestalije lokalizacije ovog tumora u usnoj duplji, a redje je lokalizovan u predelu gingive, bukalne mukoze, labijalne mukoze i tvrdog nepca. Najvažniji faktori rizika za nastanak karcinoma usne duplje su pušenje, alkohol, agensi duvanskog dima, humani papiloma virus i dr. [1, 2, 3].

Rano otkrivanje karcinoma usne duplje je izuzetno važno za smanjenje mortaliteta i morbiditeta od ove bolesti. Dijagnoza se vrši na osnovu kliničkih analiza i histopatoloških nalaza nakon uzimanja biopsije. U poslednje vreme sve se više radi na potencijalnoj upotrebi neinvazivnih metoda – „tečnoj biopsiji“ – za detekciju dijagnostičkih i prognostičkih

biomarkera u telesnim tečnostima [4, 5]. Identifikacija i karakterizacija markera u salivi bi pomogla u dijagnozi i praćenju pacijenata sa prema-lignim i malignim lezijama usne duplje, pacijenata u postoperativnom postupku, primeni adekvatne terapije [6–9]. U praćenju oralnih karcinoma uveden je termin „salivomi“, za široku paletu tehnologija kojima se istražuju različite vrste molekula koji se nalaze u salivu [10].

Cilj rada je detaljan prikaz različitih markera koji su analizirani u salivu pacijenata sa oralnim karcinomima.

## PROTEINSKI MARKERI U SALIVI

Proteinski markeri u pljuvački oboljeлиh od oralnog karcinoma analiziraju se pojedinačno ili grupno, radi ranog otkrivanja oboljenja i pravovremene primene odgovarajuće terapije.

U pljuvački pacijenata oboljeлиh od oralnog karcinoma povećana

je koncentracija ukupnih proteina u odnosu na kontrolnu grupu [11, 12]. Druga istraživanja su pokazala da je u pljuvački netretiranih pacijenata povećana koncentracija ukupnih proteina u odnosu na tretirane pacijente sa oralnim karcinom i pacijente sa prekanceroznom lezijom [13]. Autori smatraju da je to posledica lokalno povećane sinteze proteina. Sanjay i sar. su došli do sličnih rezultata kod karcinoma sa različitim stepenom diferencijovanosti, ali razlika u koncentraciji ukupnih proteina nije bila statistički značajna [14]. Dobijeni su i suprotni rezultati, koji ukazuju da su ukupni proteini smanjeni u salivu obolelih od oralnog karcinoma [15].

U poslednjih nekoliko godina, sa tehnološkim razvojem, koriste se specifičnije i osjetljivije metode u identifikaciji ukupnih proteina ili peptida salive, poznatih kao salivarni proteomi. U salivi je prisutno oko hiljadu proteina, sa različitim ulogama u metaboličkim procesima, imunoj regulaciji, ćelijskoj adheziji, komunikaciji itd. [16, 17].

Albumini su plazma proteini koji se sintetišu u jetri. Uloga albumina je u održavanju onkotskog pritiska, regulaciji pH krv, transportu različitih supstancija, ali i u antioksidativnoj zaštiti. Naša istraživanja ukazuju na značajno smanjenje koncentracije albumina u pljuvački bolesnika sa oralnim karcinom u odnosu na kontrolnu grupu [18]. To se može objasniti „potrošnjom“ ovog antioksidansa u neutralisanju slobodnih radikala, koji se prekomerno stvaraju u ovim patološkim stanjima. U drugim istraživanjima su dobijeni suprotni rezultati [19].

Najpoznatiji tumor supresorski gen je p53 (16-20 kb DNA), koji je lokalizovan na humanom hromozomu 17. Mutacija, inaktivacija i delecija gena p53 uključena je i u patogenezu tumora oralne sredine. Povećana ekspresija p53 gena je ustanovljena u pljuvački kod oralnog skvamoznog karcinoma. Takođe je kod ovih pacijenata dokazan visok procent (71%) tumor-specifičnih mutacija na genu p53 [20].

Defenzini su peptidi pljuvačke koji ispoljavaju antimikrobnu dejstvo i imaju izuzetan značaj u održavanju oralnog zdravlja [21]. Dokazani su u granuliranim leukocitima – neutrofilima, pa se nazivaju humani neutrofilni defenzini. Koncentracija defenzina-1 u pljuvački pacijenata sa oralnim skvamoznim celularnim karcinomom i drugim oralnim oboljenjima (lichen planus, leukoplakija, inflamacije) značajno je veća u odnosu na pljuvačku kontrolne grupe. To je u saglasnosti sa činjenicom da u toku mnogih oboljenja u usnoj duplji dolazi do migracije velikog broja neutrofila iz krv kroz gingivalni sulkus u oralnu sredinu [22].

Staterin je kiseli protein pljuvačke koji sprečava taloženje kalcijum-fosfata u izvodnim kanalima pljuvačnih žlezda i reguliše rastvorljivost Zubne gleđi [21, 23]. U pljuvački pacijenata obolelih od oralnog karcinoma smanjena je koncentracija staterina, a time je umanjenja i njegova funkcija u usnoj duplji [24].

Cistatini su po hemijskoj strukturi proteini, a po funkciji inhibitori enzima cistein proteaza. U pljuvački pacijenata sa oralnim skvamoznim karcinomom dokazan je cistatin SA-I koji ima 14 kDa. Ovaj protein je više izražen u pljuvački pacijenata pre tretmana u odnosu na pljuvačku tretiranih pacijenata, tako da može biti koristan biomarker obolelih od oralnog skvamoznog karcinoma [25].

Epidermalni faktor rasta (EGF) jeste protein koji ima značajnu ulogu u održavanju homeostaze oralne mukoze i mukoze gornjih delova gastrointestinalnog trakta. Takođe, pospešuje zarastanje rana u oralnoj sredini. Dokazano je da pušenje i konzumiranje alkohola smanjuju nivo salivarnog EGF, što doprinosi razvoju oralne kancerogeneze. U pljuvački pacijenata obolelih od oralnog karcinoma smanjena je kon-

centracija EGF, a time je smanjena i mogućnost obnavljanja epitela oralne sluzokože kod ovih pacijenata [26, 27].

## SIJALINSKA KISELINA, EPITELNI MARKERI, ENZIMI

Sijalinska kiselina se nalazi na terminalnom kraju glikoproteina i glikolipida i ima značajnu ulogu u ćeliji, ćelijskim interakcijama i u razvoju ćelijske adhezije značajne u malignoj transformaciji [28]. Koncentracija sijalinske kiseline je povećana u pljuvački dobro izdiferentovanih skvamoznih karcinoma u odnosu na slabo diferentovane karcinome [14]. Drugi autori su utvrdili njenu povećanu koncentraciju u odnosu na premaligne lezije i zdrave jedinke [11, 29]. Nakon radioterapije pacijenata sa oralnim karcinomom smanjen je nivo sijalinske kiseline u salivu, pa se može reći da je sijalinska kiselina senzitivni tumorski marker [30].

Epitelni markeri (CA125, CA19-9, tkivni polipeptidni antigen, karino-embrialni antigen, CYFRA 21-1) imaju povećanu koncentraciju u pljuvački obolelih od oralnog skvamoznog karcinoma. Posebno su tri analizirana markera (CYFRA-21, tkivni polipeptidni antigen, CA-125) značajno povećana (za 400%), dok za ostale markere nije utvrđena statistička značajnost [6]. Slične rezultate su dobili drugi autori za CYFRA 21-1 [31]. Analiza ovih tumorskih markera u pljuvački pacijenata sa oralnim karcinomom može se predložiti kao pomoć, a ne kao zamena, za druge afirmisane dijagnostičke metode.

Molekularni marker, protein CD44, može dejstvom proteaza da pređe u rastvorljivu formu. On je povećan u pljuvački pacijenata sa oralnim kancerom u odnosu na kontrolnu grupu. Dokazana je savršena korelacija između salivarnog CD44 molekula i gradusa i stepena agresivnosti maligne lezije. Takođe, postoji visoka statistički značajna razlika između pacijenata sa oralnim karcinomom i pacijenata sa premalignim lezijama. Na to ukazuje i podatak da koncentracija salivarnog CD44 između 19,2 i 20,4 ng/mL može ukazati na malignu transformaciju lezija oralne sluzokože [32].

U pljuvački su analizirani i enzimi, odgovorni za odigravanje metaboličkih procesa u ćelijama. U pljuvački pacijenata sa oralnim skvamoznim karcinomom povećana je aktivnost laktat-dehidrogenaze i alkalne fosfataze [33, 34]. Merza i sar. su dokazali povećanu aktivnost ovih enzima i u serumu pacijenata sa ovim oboljenjem [35]. Autori smatraju da je oslobođanje intraćelijskih enzima povećano iz patološki izmenjenih ćelija, pre nego što je posledica povećanja njihove biosinteze. Matriksne metaloproteinaze (MMP) jesu enzimi koji participiraju u patogenezi karcinoma oralne sredine. Neregulisana aktivnost MMP u tkivima tumora jedan je od glavnih faktora destrukcije proteina (kollagena, elastina, fibronektina). U pljuvački pacijenata sa oralnim skvamoznim karcinomom (OSCC) dokazana je povećana aktivnost MMP-2 i MMP-9 [33, 36]. Peisker i sar. dokazali su značajno povišenu aktivnost MMP-9 kod pacijenata sa OSCC u odnosu na kontrolnu grupu (19,2%), bilo da je u pitanju prvo dijagnostikovanje ili recidiv. Osetljivost ovog markera bila je 100%, a specifičnost 26,7% [37].

## CITOKINI I MARKERI OKSIDATIVNOG STRESA

Citokini predstavljaju familiju solubilnih, niskomolekularnih proteinih ili glikoproteina, koji funkcionišu kao medijatori i modulatori imunog odgovora, inflamacije, hematopoeze, razvoja malignih tumora. U salivu obolelih od oralnog karcinoma povećana je koncentracija interleukina-6 (IL-6), IL-8 i faktora nekroze tumora (TNF- $\alpha$ ), koji deluju kao promotori u procesu kancerogeneze [38]. Najčešće određivani citokin u salivu pa-



cijenata sa oralnim skvamoznim karcinomom je IL-6 [39]. Brailo i sar. su dokazali povećanu koncentraciju salivarnog IL-6 i IL-1 $\beta$  kod pacijenata sa oralnim karcinomom u odnosu na pacijente sa leukoplakijom. Oni ostavljaju mogućnost da se ispitava da li su ovi citokini markeri maligne transformacije leukoplakija pre nego što oralni karcinom postane klinički evidentan [40]. Druge studije su ukazale na povećan sadržaj IL-1, IL-6, TNF- $\alpha$  u pljuvački ispitanih sa oralnim skvamoznim karcinomom u odnosu na pacijente sa displastičnim oralnim lezijama i kontrolnim grupama ispitanih. Zbog navedenog, citokini salive pružaju korisne informacije o ponašanju epitela u karcinogenezi i mogu biti potencijalni biohemijski markeri karcinoma oralne sredine [41].

U patogenezi oralnog karcinoma danas se sve veći značaj poklanja slobodnim radikalima i oksidativnom stresu. Slobodni radikali, kiseonički i azotni, dovode do oksidativne modifikacije proteina, lipida, DNK ćelija oralnih tkiva, što može imati za posledicu njihovu malignu alteraciju [42]. Najznačajniji biomarker stepena oksidativnog oštećenja DNK jeste 8-hidroksiguanozin (8-OHdG), čija je koncentracija povećana u salivu pacijenata obolelih od oralnog skvamoznog karcinoma [43]. Krajnji produkt lipidne peroksidacije jeste malondialdehid (MDA). Analizom koncentracije MDA, mi smo pokazali da u pljuvački obolelih od periodontalnih bolesti dolazi do porasta njegovog sadržaja u odnosu na grupu zdravih ispitanih [44]. Drugi autori su dobili slične rezultate u salivu pacijenata sa oralnim skvamoznim karcinomom [45].

Pored toga, toksične komponente iz duvanskog dima utiču na promenu antioksidativnog kapaciteta salive [46]. Smanjenje aktivnosti antioksidativnih enzima ima za posledicu nepotpunu eliminaciju H2O2 iz oralne sredine, čijom se reakcijom sa ostalim radikalima i molekulima stvaraju mnogo reaktivniji slobodni radikali, koji vrše oksidativno oštećenje biomolekula kao što je DNK, a što može dovesti do maligne transformacije i nastanka oralnog karcinoma [47, 48]. Takođe je smanjena i koncentracija neenzimskih antioksidanata u salivu, kao što je slučaj sa glutationom. Au-

tori ovo objašnjavaju interakcijom aldehida duvanskog dima i SH grupe glutationa, kada se formiraju nefunkcionalni konjugati [11, 46]. Posebno je interesantno analiziranje koncentracije mokraće kiseline, kao glavnog neenzimskog antioksidanta, koji učestvuje sa oko 70% u ukupnom antioksidativnom kapacitetu salive. Naša i druga istraživanja pokazuju da je u salivu pacijenata sa oralnim karcinomom, koji su bili pušači, značajno smanjena koncentracija mokraće kiseline i albumina, u odnosu na grupu zdravih ispitanih. Ovi rezultati mogu se objasniti pojačanom „potrošnjom“ ovih antioksidanata u neutralisanju slobodnih radikala [18, 49]. Takođe je dokazana smanjena koncentracija vitamina E i C u salivu pacijenata sa rastom histološkog gradusa oralnog karcinoma [50]. Iz navedenog, može se zaključiti da analiza anitoksidativne sposobnosti pljuvačke može biti od koristi za unapređenje preventivnih mera u nastanku oralnog karcinoma, pa se, kao i u slučaju parodontopatije, preporučuje upotreba raznih antioksidanasa.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu ovog preglednog rada utvrđeno je da se kod pacijenata sa oralnim karcinomom menja biohemijski sastav salive. Analize salive kod ovih pacijenata imaju prednosti i nedostatke. Prikupljanje salive je jednostavno i bezbolno za pacijenta, ne zahteva skupu opremu ni posebno obučeno osoblje, što svakako ide u prilog ekonomičnosti rada. Takođe je moguće salivu uzeti više puta i u neograničenim količinama. Međutim, neki prisutni problemi se ne mogu ignorisati. Dokazani pojedinačni biomarkeri u pljuvački nisu osjetljivi i dovoljno specifični da zadovolje stroge dijagnostičke kriterijume. Postoji i problem izuzetno velike viskoznosti salive, zbog prisutnih mukopolisaharida i mukoproteina, što može omekšati analitičku proceduru. Uprkos ovim ograničavajućim okolnostima, obimna istraživanja, koja se sve više rade savremenim tehnikama, ukazuju da saliva može biti od koristi za rano otkrivanje, dijagnozu i praćenje primjene terapije kod oralnih karcinoma u bliskoj budućnosti.

## ULOGA DOPUNSKIH PITANJA U MEDICINSKOM SUSRETU

Danka Sinadinović

Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Beograd, Srbija

**KRATAK SADRŽAJ:** Diskurs medicinskih susreta smatra se odličnim primerom kako institucionalne komunikacije tako i diskursa moći. Postavljanje pitanja predstavlja verovatno najupadljiviju odliku interakcije lekara i pacijenta, a ovaj rad se bavi dopunskim pitanjima kao jednim od nekoliko tipova pitanja koja se sreću u gotovo svakom medicinskom susretu. Bavićemo se dopunskim pitanjima kroz predstavljanje rezultata nekih dosadašnjih istraživanja u oblasti medicinskog susreta, te poređenjem i komentarišanjem transkribovanih snimaka medicinskih susreta na engleskom i srpskom. Utvrđićemo koliko često se ovaj tip pitanja sreće u datim korpusima, kako se ovim pitanjima služe lekari i kako pacijenti, kao i kakvu ulogu ona imaju u medicinskom susretu. Najzad, imajući u vidu činjenicu da postavljanje bilo kakvog pitanja u okviru institucionalne komunikacije zahteva izvesnu količinu moći, takođe ćemo pokušati da utvrdimo da li upotreba dopunskih pitanja utiče na položaj lekara i pacijenta u medicinskom susretu.

**Ključne reči:** kontrastivna analiza; diskurs moći; institucionalna komunikacija; medicinski susret; dopunska pitanja

### UVOD

Institucionalna komunikacija se istražuje sa različitim aspekata i na multidisciplinarni način u okviru brojnih naučnih oblasti (lingvistike, sociologije, antropologije, psihologije itd.). Ovaj tip komunikacije uglavnom podrazumeva interakciju poput one koja se sreće između nastavnika i učenika, lekara i pacijenta, policajca i svedoka/uhapšenika ili novinarica i osobe koju intervjujuše, gde jedan učesnik u komunikaciji ima ulogu zvaničnog predstavnika određene institucije, a drugi ulogu klijenta te institucije. Dok tzv. svakodnevna komunikacija uglavnom podrazumeva

simetričnu interakciju između sagovornika koji imaju potpuno jednaku pravu, institucionalna komunikacija se uglavnom odlikuje upadljivom asimetrijom i nejednakom raspodelom moći [1]. Iz ovog razloga, Ferklaf smatra da takvu interakciju treba nazvati *nejednakim susretom* [2].

Komunikacija između lekara i pacijenta smatra se odličnim primerom specifične raspodele moći u oblasti institucionalne komunikacije. Može se istraživati sa različitim aspekata, ali upotreba pitanja je verovatno najbolji način da se predstave neke važne razlike koje postoje među ulogama predstavnika institucije i korisnika usluga koje ta institucija pruža.

Ovaj rad će se najpre ukratko pozabaviti klasifikacijom pitanja i opštim razlozima za postavljanje pitanja u ovom tipu institucionalne komunikacije. U narednom odeljku, detaljnije ćemo se baviti definisanjem i odlikama dopunskih pitanja. Služićemo se primerima iz dva korpusa (korpusa na engleskom jeziku i korpusa na srpskom jeziku) kako bismo predstavili rezultate koje smo dobili poređenjem snimaka razgovora između lekara i pacijenta na engleskom i srpskom jeziku.

Ovaj rad ima za cilj da istraži koliko često se koriste dopunska pitanja u datim korpusima, kako se njima služe lekari i kako pacijenti i kakvu ulogu ova pitanja imaju u medicinskim susretima koji se odvijaju na dva različita jezika i samim tim u dve različite kulture. Najzad, pokušaćemo da utvrdimo i da li i u kojoj meri upotreba ovog tipa pitanja utiče na položaj lekara i pacijenta u medicinskom susretu.

## PITANJA U MEDICINSKOM SUSRETU

Različiti autori nude različite definicije pitanja koja se postavljaju u medicinskim susretima, kao i kada je reč o vrstama pitanja i ulozi koju imaju u interakciji lekara i pacijenta. Međutim, mnogi autori tvrde da se većina pitanja postavlja tokom faze uzimanja anamneze i da ih uglavnom postavljaju lekari, ne pacijenti [3, 4].

Mišler je bio jedan od prvih autora koji su se bavili ovim aspektom medicinskog susreta, a u svom istraživanju izdvojio je nekoliko vrsta pitanja – da/ne pitanja,<sup>1</sup> alternativna/disjunktivna pitanja,<sup>2</sup> posebna (pronominarna) pitanja,<sup>3</sup> umereno otvorena pitanja<sup>4</sup> i otvorena pitanja<sup>5</sup> [4]. Pored toga, on je došao do zaključka da je većina pitanja koja su postavili lekari bila tako koncipirana da je ograničavala odgovore koje su davali pacijenti i samim tim omogućavala lekarima da upravljaju kako razgovorom tako u velikoj meri i pacijentovim doprinosom razgovoru [4].

Ejnsvert-Von se opredelila za nešto drugačiju klasifikaciju, u kojoj je izdvojila sledeće vrste pitanja: posebna (pronominarna) pitanja,<sup>6</sup> pitanja sa da/ne odgovorom,<sup>7</sup> echo-pitanja,<sup>8</sup> eliptična pitanja,<sup>9</sup> dopunska pitanja i intonacioni upitni iskazi.<sup>10</sup> Takođe se bavila takozvanim retoričkim pitanjima, koja više podsećaju na naredbu ili iskaz nego na prava pitanja jer se ne očekuje davanje pravog odgovora [5].

Bojd & Heritidž i Hajano istraživali su pitanja koja postavljaju lekari, pri čemu su posebno naglasili trojaku funkciju koju ovakva pitanja imaju u

medicinskom susretu – (1) ograničavaju pacijentov odgovor nametanjem odgovarajuće agende,<sup>11</sup> (2) sadrže prepostavke o različitim aspektima pacijentovog zdravlja i njegovog poznavanja medicine<sup>12</sup> i (3) favorizuju jednu vrstu odgovora u odnosu na drugu<sup>13</sup> [3, 6]. Bojd & Heritidž takođe insistiraju na tzv. *principu optimizacije* – činjenici da su lekarova pitanja tokom faze uzimanja anamneze najčešće formulisana tako da predviđaju najbolji mogući scenario<sup>14</sup> [3].

Zanimljivo je to što se većina istraživanja bavi samo pitanjima koja postavljaju lekari, a što se pitanja koja postavljaju pacijenti uopšte ne uzimaju u obzir [3, 4, 6]. Neki autori, poput Mišlera, uopšte ne veruju da pacijent može da postavi pitanje tokom medicinskog susreta, jer to smatraju isključivo privilegijom lekara [4]. Nakon što su analizirali preko 2500 snimaka, Birn i Long su došli do zaključka da upravo postavljanje pitanja lekara daje veliku moć nad pacijentima, čiji je doprinos sasvim beznačajan i ograničen na sam kraj razgovora [7]. Ferklaft tvrdi da se čitav medicinski susret zasniva na lekarovom postavljanju pitanja i da lekar ima potpunu kontrolu nad sistemom preuzimanja reči u ovom vidu komunikacije [8]. On takođe smatra da je pacijentov doprinos u potpunosti zanemarljiv, te da pacijenti zapravo govore tek onda kada ih lekar na to podstakne svojim pitanjima. Međutim, neki autori su dokazali da pacijenti ipak postavljaju pitanja tokom medicinskog susreta, pa čak i da to čine redovno, ali svakako znatno ređe nego lekari [5, 10].<sup>15</sup>

Zašto lekari i pacijenti postavljaju pitanja tokom medicinskog susreta? Klikovac navodi nekoliko razloga za to što lekar postavlja pitanja – (1) želi da sazna sve što se može smatrati važnim pre nego što postavi dijagnozu ili predloži način lečenja, (2) želi da usmeri pacijenta ka određenom odgovoru ili da ga ohrabri da nastavi da govori i kaže više o konkretnoj temi razgovora ili (3) želi da izvede zaključak [11].

Kordela se bavila i pitanjima koja postavljaju lekari i onima koje postavljaju pacijenti i izdvojila je nekoliko različitih *glasova* kojima se i jedni i drugi služe prema situaciji ili tipu ličnosti [12]. Kada je reč o pacijentima, Kordela je utvrdila da je samo jedna grupa pacijenata (tzv. *glas inicijatora*) zapravo postavljala pitanja i da su to činili kako bi saznali više o svom zdravlju, da bi bolje razumeli svoje stanje i da bi se bolje brinuli o svom zdravlju [12]. MekKenzi je sprovedla istraživanje u kojem su učestvovali žene sa blizanačkim trudnoćama, od

1 Npr. *Da li imate temperaturu?* Jedina dva moguća odgovora na ovo pitanje jesu *da* ili *ne*.

2 Ovakva pitanja nude dva alternativna odgovora, npr. [...]ovaj vaš kašalj, iskašljavate li nešto ili je kašalj svu? [4].

3 Npr. *Kada ste prvi put primetili taj simptom?* Od pacijenta se očekuje da da konkretan odgovor.

4 Pitanja koja počinju sa *A šta je sa ... ili A ...*, npr. *A šta je sa vašim nogama?* Ovakva pitanja sagovorniku pružaju mogućnost da ispriča svoju priču o konkretnom događaju ili problemu (u ovom slučaju o nogama), bez ograničavanja na konkretan odgovor.

5 Npr. *Kako se osjećate?*

6 Pitanja koja je Mišler klasifikovao kao posebna (pronominarna) pitanja [4].

7 Da/ne pitanja u Mišlerovo klasifikaciji [4].

8 U ovom tipu pitanja upitna reč nikada ne zauzima inicijalnu poziciju, već se uglavnom nalazi na samom kraju pitanja, na poziciji koja odgovara njenoj sintaksičkoj ulozi, npr. *Imate zakazano kada?*

9 Ovo nisu prava pitanja, ali imaju komunikativnu vrednost pitanja [9]. U ovakvim pitanjima naglašava se tema iz prethodnog konteksta, tako da obe sagovornika znaju na šta se pitanje odnosi, npr. *Sve ostalo nepromenjeno?* (ovde i lekar i pacijent znaju tačno na šta se sve ostalo odnosi).

10 Na prvi pogled, ovo uopšte nisu pitanja, jer su formulisana kao izjavne rečenice. Međutim, zahvaljujući uzlaznoj intonaciji, ona imaju upitnu komunikativnu vrednost [9], npr. *Imate prethodni izveštaj?*

11 Nametanjem određene teme ili nametanjem agende koja se odnosi na posebnu aktivnost koja se očekuje od pacijenta (da dà potvrđan ili odričan odgovor, da objasni nešto itd.)

12 Ovo je mnogo češće slučaj sa posebnim (pronominarnim) pitanjima nego sa da/ne pitanjima. U primeru *Koje lekove uzimate?* od pacijenta se ne očekuje da kaže da li uzima lekove ili ne, već se samo očekuje da dà odgovor na pronominalno pitanje.

13 Ovo zapravo znači da je pitanje tako formulisano da se prirodno očekuje potvrđan ili odričan odgovor (npr. Ne patite od gorušice?).

14 Na primer, lekar bi uvek radije pitao *Da li vam je otac živ?* nego *Da li vam je otac mrtav?*

15 U Frenklovom istraživanju pacijenti su postavili samo 1% od ukupnog broja pitanja [10], u istraživanju koje je sprovedla Vest prijavljeno je 9% pitanja koja su postavili pacijenti [15], dok je kod Ejnsvert-Von taj procenat porastao na čak 39% [5].



kojih je većina priznala da veruje kako je potrebno da unapred napravi spisak pitanja koja želi da postavi svom lekaru, pre nego što uđe u ordinaciju, kao i da su bile nezadovoljne činjenicom da im njihovi lekari nisu saopštavali informacije [13]. Adler i dr. su čak izneli tvrdnju da su neki pacijenti<sup>16</sup> smatrali da je neprimereno postavljati lekaru pitanja jer se time može pokvariti odnos lekara i pacijenta [14].

## DOPUNSKA PITANJA

Dopunska pitanja se uglavnom koriste kako bi se proverilo da li je nešto tačno ili kako bi se zatražilo da se sagovornik složi sa izgovorenim [16]. U engleskom jeziku, dopunska pitanja se grade upotrebljom pomoćnog glagola ili glagola *do*, koji se smeštaju na sam kraj pitanja, iza zareza. Negativno dopunsko pitanje koristi se uz afirmativnu rečenicu, dok se pozitivno dopunsko pitanje uvek sreće u kombinaciji sa negativnom rečenicom [17].<sup>17</sup>

U srpskom jeziku dopunska pitanja nisu često istraživana, ali nailazi se na dva termina koja bi mogla biti ekvivalenti terminu na engleskom jeziku – *dopunska pitanja* [18] i *finitivne rečenične upitne forme* [9]. Baš kao u engleskom jeziku, upitna reč se smešta na kraj rečenice, a smatra se da takva pozicija menja komunikativni status rečenice pretvarajući je iz izjave u pitanje [9]. Važno je naglasiti da se kao odgovor na ovakva pitanja očekuju isključivo potvrđni odgovori, kao i da se odnose na nešto o čemu je prethodno bilo reči [18]. Najčešći upitni markeri u dopunskim pitanjima na srpskom jeziku su: *je l?*, *je l' da?*, *zar ne?*, *je li?*, *a?*, a za razliku od dopunskih pitanja na engleskom jeziku oni nikada ne menjaju svoj oblik u zavisnosti od upotrebljenog vremena ili gramatičke strukture.<sup>18</sup> Ovakvi markeri nazivaju se (*dopunskim*) *upitnim operatorima* [9] ili *privescima* [19]. Zanimljivo je pomenuti da su Hudeček i Vukojević došli do zaključka da se dopunska pitanja sreću isključivo u svakodnevnoj komunikaciji, što može biti važno prilikom utvrđivanja žanra medicinskih susreta [20].<sup>19</sup>

Zanimljivo je proučavati dopunska pitanja jer se znatno razlikuju od većine drugih vrsta pitanja. Pošto iza takvog pitanja uvek očekujemo potvrđni odgovor, često se i ne smatraju pitanjima; to bi moglo da bude objašnjenje za činjenicu da ih je jedino Ejnsvort-Von brojala kao pitanja u svom istraživanju [5]. Smatrali smo da bi bilo korisno provjeriti koliko često lekari i pacijenti koriste ovu vrstu pitanja, kao i da li ih koriste u iste svrhe. Pošto se dopunska pitanja uglavnom postavljaju kako bi se proverila određena informacija ili kako bi se od sagovornika zatražilo da se složi sa izrečenim, mogu se posmatrati i kao demonstracija moći (od sagovornika se očekuje da se složi sa izrečenim, da se ne suprotstavlja, da ne iznosi svoje mišljenje) ili jednostavno kao način da se druga osoba ohrabri da kaže nešto više o određenoj temi.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Kako bismo proverili koliko često lekari i pacijenti koriste dopunska pitanja i kakvu ulogu ova pitanja imaju u medicinskom susretu, uporedili smo snimke medicinskih susreta na engleskom i srpskom.

Korpus na engleskom jeziku sastoji se od 19 snimaka, dok korpus na srpskom jeziku sadrži 80 snimaka, pri čemu i jedan i drugi korpus

traju po oko pet sati, što ih čini jednakima po dužini. Snimke iz korpusa na engleskom jeziku dobili smo ljubaznošću profesora Ričarda Frenkla sa Medicinskog fakulteta Univerziteta u Indijani, SAD. Ovi snimci načinjeni su na jednoj univerzitetskoj američkoj klinici, a pripadaju oblastima ortopedске hirurgije (14 snimaka) i interne medicine (pet snimaka). Snimci iz korpusa na srpskom jeziku nastali su u jednoj ustanovi tercijarne zdravstvene zaštite u Beogradu, a pripadaju oblastima pulmologije (37 snimaka) i pedijatrije (43 snimka).

Od ukupno 334 postavljena pitanja u korpusu na engleskom jeziku, bilo je svega osam dopunskih pitanja (2,4%); četiri dopunska pitanja postavili su lekari, a četiri pacijenti. U korpusu na srpskom jeziku bilo je 40 dopunskih pitanja od ukupno 497 postavljenih pitanja (8%); 30 dopunskih pitanja postavili su lekari (75%), a 10 pacijenti (25%). Dakle, može se zaključiti da su dopunska pitanja dosta retka u korpusu na engleskom jeziku, dok se u korpusu na srpskom jeziku javljaju češće, te da ih lekari koriste više nego pacijenti.

Lekari iz korpusa na engleskom jeziku uvek su postavljali dopunska pitanja jednostavno da bi proverili određeni podatak (Primer 1).

Primer 1:

D: [...] Doksiciklin od 100, je l' tako?

P: O bože, ne znam.

D: Proizvodi se od 50 i od 100.

P: Da.

U ovom primeru lekar se služi dopunskim pitanjem kako bi proveo određeni podatak – dozu leka koji pacijent trenutno uzima. Izborom baš ove vrste pitanja, lekar takođe usmerava pacijenta ka određenom odgovoru koji lično smatra adekvatnim. Dakle, postavljanjem ovakvog pitanja lekar ne traži nikakvu informaciju, već samo želi da potvrdi svoju prepostavku o podatku koji već ima.

Za razliku od svojih američkih kolega, lekari iz korpusa na srpskom jeziku koristili su dopunska pitanja na nekoliko različitih načina. I oni su najčešće posezali za ovom vrstom pitanja kako bi proverili određeni podatak ili informaciju (Primer 2), ali su ih takođe koristili kada su žeeli da provere da li je pacijent razumeo nešto što su mu prethodno saopštili (Primer 3), kako bi opustili pacijenta (Primer 4), te da bi dobili na vremenu ili naterali pacijenta da promeni mišljenje (Primer 5). Pedijatri su se takođe služili dopunskim pitanjima kako bi pacijenta naveli na određeni odgovor (Primer 6).

Primer 2:

L: [...] Vi imate još uvek onaj Seratide od 250, je l' tako?

P: A-ha. To je zadnji put doktor prepis'o. Kao, sve u redu i onda po/posluša me i vidi [...]<sup>20</sup>

U ovom slučaju lekar postavlja dopunsko pitanje iz dva moguća razloga – kako bi nešto izjavio ili da bi proverio nešto što već zna, a u oba slučaja ne očekuje od pacijenta da odgovori na pitanje. Izborom ovog pitanja lekar se nada potvrdnom, nikako negativnom odgovoru. Dopunski operator *je l'* koji je ovde zastupljen ujedno je i najčešći dopunski operator u celom korpusu na srpskom jeziku. Prema očekivanjima, pacijent potvrđuje lekarovu izjavu upotrebom minimalnog responsa *a-ha*.

<sup>16</sup> Reč je o onkološkim pacijentima ženskog roda starosti između 65 i 85 godina.

<sup>17</sup> Npr. You haven't got the results yet, *have you?*; She doesn't look well, *does she?*

<sup>18</sup> Npr. *To je sve, je l' da?*

<sup>19</sup> Dok neki autori čvrsto veruju u to da je medicinski susret klasičan intervju sa jasno definisanim ulogama onoga ko postavlja pitanja i onoga ko na njih odgovara [4, 10], neki drugi smatraju da se zapravo radi o kombinaciji dva žanra – intervjuja i svakodnevne komunikacije [5, 21, 22, 23].

### Primer 3:

L: Sad ćete, kad pređete na ovih 80, pratite. Ako vidite da se/da to ide stabilno, da se ništa ne menja, onda nastavite. Ako vidite da se nešto događa, javite se pre ova tri meseca (...) Ili bolje dva. Pošto imamo malu dozu pa da vas ispratimo (...) **Razumeli smo se, je l' tako?**

U ovom odlomku lekar pacijentu daje uputstva u vezi sa promjenjenom dozom leka koji već koristi. U većem delu svog turnusa, lekar određuje pacijentovo ponašanje govoreći mu šta da radi i otkrivači dva moguća scenarija. Zanimljivo je to što lekar iznenada počinje da se služi prvim licem množine (mi) – *imamo malu dozu, da vas ispratimo.* On se služi prvim licem množine iz jednog od dva razloga – da označi sebe i pacijenta u aktivnosti koja je samo naizgled zajednička ali zapravo zavisi samo od lekara ili da označi sebe i druge lekare kao profesionalce [11]. Najzad, dopunsko pitanje *Razumeli smo se, je l' tako?* upotrebljeno je samo kako bi lekar proverio da li je pacijent čuo i razumeo sve o čemu je bilo reči, ali je ujedno i dobar primer diskursa moći u okviru institucionalne komunikacije – lekar očekuje isključivo potvrdu (dakle, od pacijenta se očekuje da dobro razume sve što mu je rečeno) i izborom prvog lica množine lekar možda sebi dodeljuje ulogu autoriteta.

### Primer 4:

L: Slano to more. **Presoljeno, je l' da?**

P: A-ha.

U ovom primeru pedijatar koristi dopunsko pitanje samo kako bi nasmejala svog malog pacijenta i pomogla mu da se opusti. Šali se na račun toga što je more slano i očigledno ne očekuje da dobije odgovor na svoje pitanje, već samo da se pacijent složi sa njom i da shvati šalu.

### Primer 5:

L: Dobro, jeste li sad rešili to što:

P: // Ne

L: **Niste je l'?**

P: Preko dana nemam, nego preko noći [...]

Ovde je dopunsko pitanje postavljeno kako bi lekar naterao pacijenta da još jednom razmisli o onome što je upravo odgovorio ili jednostavno kako bi lekaru obezbedilo još malo vremena da razmisli o onome što je upravo čuo. Takođe je moguće da je lekar očekivao potvrđan odgovor, pa se stoga zbungio i bilo mu je potrebno malo dodatnog vremena kako bi razmislio o problemu.

### Primer 6:

L: A, kaži mi, koliko često se te glavobolje događaju?

P: Pa, dva puta nedeljno.

L: I kad si na raspustu i kad si u školi? = Kad imaš obaveze i kad nemaš obaveze ↑ Sad preko raspusta je ređe, je l' tako?

P: Da.

Ovo je tipičan primer navođenja pacijenta na određeni odgovor ili pomaganja pacijentu da odgovori na postavljeno pitanje. Pedijatri su često koristili dopunska pitanja u ovu svrhu, dok u razgovorima sa pulmologom nije bilo nijednog primera ovakve upotrebe dopunskih pitanja. Ova činjenica može biti u vezi sa razlikama koje postoje između pedijatrije i gotovo svih drugih grana medicine – pedijatri komuniciraju sa decom (i njihovim roditeljima) i moraju da nađu način da saznaju sve što žele a da pritom ne preplaše pacijenta.

Pacijenti u korpusu na engleskom jeziku uglavnom su koristili dopunska pitanja samo kako bi proverili neku informaciju (Primer 7).

20 D: [...] You still have that Seratide 250, don't you?

P: Yeah. That's what doctor prescribed las'time. Everything was ok, he said, and then he listened to my lungs and realized [...]

### Primer 7:

P: [...] **Ne postoji (...) neki drugi lek za ovo, je l'?**

Li: Prednizon je/nikad nisam/nisam čuo ni za šta drugo što ima efekta [...]

P: Mhm (...) Ima efekta, mislim da pomaže (...) **ali zbog njega čovek zadržava tečnost, zar ne?**

D: Pormalo [...]

U ovom primeru pacijent postavlja dva dopunska pitanja. Prvo pitanje je negativno polarizованo i čak iako ga pacijent postavlja nadajući se da možda ipak postoji neki drugi način lečenja, on ipak očekuje od lekara negativan odgovor. Lekar okleva, kao da ne želi da razočara pacijenta, ali najzad priznaje da je lek koji pacijent trenutno koristi jedina mogućnost. Pacijent potom postavlja još jedno dopunsko pitanje, tražeći potvrdu za nešto što je i sam već primetio.

Pacijenti iz korpusa na srpskom jeziku koristili su dopunska pitanja na isti način – da bi proverili neku informaciju (Primer 8), ali i kako bi proverili da li su dobro razumeli svog lekara (Primer 9).

### Primer 8:

P: [...] **Onda ču opet morati da uzmem uput, je l' tako?**

L: // Ne morate.

U ovom primeru pacijent prosto proverava da li je informacija koju poseduje ispravna kako ne bi napravio grešku. Umesto da postavi da/ne pitanje (*Da li ču morati ponovo da uzmem uput?*), on ga pretvara u dopunsko pitanje jer veruje da će biti neophodno da uzme novi uput pre nego što ponovo poseti svog lekara. Na njegovo iznenadenje, lekar mu daje negativan odgovor.

### Primer 9:

L: A, nemojte sada, pređite po potrebi.

P: **Po potrebi, je l'?**

L: Jeste.

Ovo je završna faza medicinskog susreta i lekar raspravlja o terapiji i daje pacijentu uputstva. Stoga pacijentovo pitanje *Po potrebi, je l'?* ima za cilj da proveri da li je pravilno razumeo lekara i da se uveri da će sve sprovesti kako treba. Ovo nije klasično dopunsko pitanje, budući da je pomalo eliptično, ali svakako ga možemo smatrati dopunskim pitanjem jer se očekuje potvrđan odgovor.

## ZAKLJUČAK

Komunikacija lekara i pacijenta, kao jedan od najčešće istraživanih tipova institucionalne komunikacije, istražuje se sa više aspekata. Postavljanje pitanja unutar medicinskog susreta smatra se jednom od najvažnijih odlika ovog vida komunikacije. Prema nekim autorima, pravo na postavljanje pitanja pripada isključivo lekarima, dok neki drugi autori tvrde da pacijenti ipak mogu postavljati pitanja, ali da to čine ređe od lekara i u potpuno različite svrhe.

Veruje se da privilegija da postavljaju pitanja lekarima omogućava da kontrolišu čitav susret – oni se služe pitanjima da navedu pacijenta na određeni željeni odgovor, da ih ohrabre da kažu više o određenoj temi ili da im uslove ponašanje tokom susreta. Pacijenti takođe postavljaju pitanja, ali to očigledno čine na drugačiji način, uglavnom sa ciljem da se raspitaju o svom zdravlju.

Dopunska pitanja nisu istraživana u jednakoj meri kao neke druge vrste pitanja i ubrojana su u pitanja u samo jednom većem istraživanju [5]. Ova pitanja možda i ne liče na pitanja, jer se iza njih očekuje isklju-



čivo potvrđan odgovor. Dakle, postavljanje dopunskog pitanja znači traženje potvrde ili proveravanje nekog podatka.

U našem istraživanju medicinski susreti iz dva različita korpusa, na engleskom i srpskom jeziku, poređeni su kako bismo proverili koliko često se koriste dopunska pitanja, kako ih koriste lekari a kako pacijenti i kakva je njihova uloga u medicinskom susretu. Dobijeni rezultati pokazuju da je upotreba dopunskih pitanja četiri puta češća u korpusu na srpskom jeziku nego u korpusu na engleskom jeziku. U korpusu na engleskom jeziku lekari i pacijenti postavili su podjednak broj dopunskih pitanja, pri čemu su i jedni i drugi tu vrstu pitanja postavljali isključivo da bi proverili određenu informaciju. S druge strane, u korpusu na srpskom jeziku lekari su postavljali dopunska pitanja mnogo češće nego pacijenti. Pored toga što su ovim pitanjima proveravali određenu informaciju, koristili su dopunska pitanja na još nekoliko načina – da pomognu pacijentu da se opusti, da dobiju na vremenu ili da nateraju pacijenta da ponovo razmisli o onome što je rekao, da provere da li je pacijent razumeo nešto što su mu rekli ili da navedu pacijenta na određeni odgovor. Pacijenti u korpusu na srpskom jeziku koristili su dopunska pitanja kako bi proverili informaciju ili da bi proverili da li su dobro razumeli svog lekaru i instrukcije koje su od njega dobili.

Kada je reč o diskursu moći i položaju lekara i pacijenta u medicinskom susretu, ne možemo se složiti sa time da su pacijenti potpuno lišeni prava da postave bilo kakvo pitanje, uključujući dopunsko pitanje. U

korpusu na engleskom jeziku gotovo da ne postoje razlike između lekara i pacijenta. Međutim, u korpusu na srpskom jeziku lekari su postavljali dopunska pitanja znatno češće od pacijenata, a možemo prepoznati i izvesne karakteristike diskursa moći – lekari povremeno koriste dopunska pitanja kako bi pacijenta usmerili ka odgovoru koji smatraju adekvatnim. Sa druge strane, pacijenti nikada ne postavljaju dopunska pitanja u tu svrhu, već isključivo kako bi proverili tačnost određene informacije ili da li su dobro razumeli šta lekar od njih očekuje, što takođe ukazuje na postojanje asimetrije u komunikaciji između lekara i pacijenta.

**Simboli koji su korišćeni prilikom transkripcije razgovora [24,25, 26]:**

//	početak preklapanja/prekidanje sagovornika
=	tesno povezani elementi, bez pauze
(..)	pauza duga od jedne do tri sekunde
(...)	pauza duža od tri sekunde
/	popravka
↑	uzlažna intonacija
:	produženi slog
[...]	deo razgovora koji nije uključen u odlomak
?	upitna intonacija

## NEKROZA PERIRADIKULARNOG TKIVA KAO POSLEDICA SLUČAJNOG APLIKOVANJA Natrijum-hipohlorita kroz PERFORACIJU KORENA GORNJEG OČNJAKA

Đorđe Pejanović<sup>1</sup>, Milana Čabrić<sup>2</sup>, Dušan Đurić<sup>2</sup>, Vladimir Biočanin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet „Privredna akademija u Novom Sadu“, Stomatološki fakultet u Pančevu, Klinika za oralnu hirurgiju i dentalnu implantologiju, Srbija;

<sup>2</sup>Univerzitet „Privredna akademija u Novom Sadu“, Stomatološki fakultet u Pančevu, Klinika za parodontologiju, Srbija;

<sup>3</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, Odsek farmakologija, Kragujevac, Srbija

### KRATAK SADRŽAJ

NaOCl predstavlja jako antiseptično sredstvo koje se najčešće koristi kao endodonstki irrigans zbog svoje sposobnosti rastvaranja organskog dela dentina, razgradnje vitalnog i nekrotičnog tkiva i neutralizacije toksičnih materija. Međutim, upotreba NaOCl može imati i neželjene efekte u vidu oštećenja krvnih sudova, okolnog mekog tkiva i nekroze kosti ukoliko se rastvor ekstrudira u periapeksno tkivo.

Hitan tretman oštećenja izazvanih dejstvom NaOCl treba da se bazira pre svega na otklanjanju bola, sprečavanju razvoja infekcije i pospešivanju tkivne regeneracije. Na slučaju 53-godišnje pacijentkinje sa klinike Stomatološkog fakulteta u Pančevu prikazano je oštećenje periapeksno tkiva gornjeg desnog očnjaka izazvanog dejstvom akcidentalno ekstrudiranog rastvora NaOCl kroz fos rut pomenutog zuba, kao i primer kompletne tkivne regeneracije primenom koštane augmentacije i trombocitima obogaćenog fibrina (PRF).

**Ključne reči:** toksičnost natrijum-hipohlorita; ekstrudiranje u periapeks; nekroza kosti; tkivna regeneracija

### UVOD

Postupak lečenja kanala korena predstavlja kombinaciju mehaničke instrumentacije i primene hemijskih agenasa u cilju uklanjanja nekrotičnih ostataka pulpe i mikroorganizama iz kanalnog sistema korena [1, 2].

Natrijum-hipohlorit neretko predstavlja irrigans izbora u endodontskoj terapiji zbog visoke pH vrednosti (11–12,5) i zadovoljavajućeg organolitičkog i antimikrobnog dejstva [3]. Upotreba NaOCl prilikom instrumentacije omogućava lakušu evakuaciju debrisa, rastvaranje tkiva i uklanjanje razmaznog sloja, što je naročito značajno kod povijenih korenova odnosno kompleksnijih kanalnih sistema [4]. Međutim, upotreba NaOCl može imati i neželjene efekte u vidu oštećenja okolnog mekog tkiva i nekroze kosti ukoliko se rastvor ekstrudira u periapeksno tkivo [5, 6].

Pojedine *in vitro* studije su dokazale da čak i jako niska koncentracija NaOCl ima toksičan efekat na humane fibroblaste [3].

Imajući u vidu da NaOCl može izazvati ozbiljna oštećenja krvnih suds-

va i mekih tkiva, od izuzetne je važnosti naglasiti da se samo pažljivim i savesnim rukovanjem može izbeći transportacija rastvora u periapeks [7].

Hitan tretman oštećenja izazvanih dejstvom NaOCl treba da se bazira pre svega na otklanjanju bola, sprečavanju razvoja infekcije i pospešivanju tkivne regeneracije. Primena analgetika i lokalnog anestetika može biti efikasna u otklanjanju bolnih senzacija, dok korišćenje hladnih obloga može smanjiti otok i neprijatan osećaj pečenja koji se javlja kod pacijenata. S druge strane, adekvatan hirurški debridman nekrotičnog tkiva sprečava nastanak infekcije i omogućava lakšu regeneraciju tkiva [8].

Cilj ovog rada bio je prikaz oštećenja periapeksno tkiva gornjeg desnog očnjaka izazvanog dejstvom akcidentalno ekstrudiranog rastvora NaOCl kroz fos rut pomenutog zuba, kao i prikaz kompletne tkivne regeneracije primenom koštane augmentacije i trombocitima obogaćenog fibrina (PRF).

## PRIKAZ BOLESNIKA

Pacijent ženskog pola, starosti 53 godine, javlja se na kliniku Stomatološkog fakulteta u Pančevu radi lečenja gornjeg desnog očnjaka. Pacijentkinja negira bilo kakva sistemska oboljenja, prisutvo alergija i svrstava se u prvu ASA grupu.

Dežurni lekar tog dana izvršio je klinički pregled pacijenta, analizu ortopanskog snimka i na osnovu anamneze zabeležio je prisustvo konstantog, jakog i pulsirajućeg bola u predelu gornjeg desnog očnjaka.

Na osnovu prikupljenih podataka postavljenja je dijagnoza ireverzibilnog pulpitsa na zubu 13.

Posle aplikacije lokalnog anestetika (4% artikaina sa adrenalinom 1:100 000) izvršena je vitalna ekstirpacija puple. Prilikom mehaničke obrade kanala korišćeni su ručni i mašinski endodontski proširivači.

Irigans izbora bio je 2% NaOCl. Neposredno posle ispiranja kanala rastvorom NaOCl primećen je otok desnog obraza, dok je desna nazolabijalna brazda bila evidentno „izbrisana“. Nakon što je prestalo dejstvo anestetika, pacijentkinja je počela da oseća bolove u predelu gornjeg desnog vestibuluma u nivou projekcije korena očnjaka.

Ni posle dva dana bol nije nestao niti se smanjivao na analgetike, što je pacijentkinju navelo da se ponovo obrati za pomoć. Ponovnim kliničkim pregledom otkrivena je nekroza alveolarne mukoze gornjeg desnog vestibuluma, promera 3 cm, koja je zahvatala regiju očnjaka i prvog premolara.

U lokalnoj anesteziji izvršeno je odizanje trapezoidnog mukoperiostalnog režnja nakon čega je dijagnostikovana i nekroza kosti. Detaljnijom opservacijom zuba 13, uočen je *fos rut* u cervicalnoj trećini korena. Posle ekstrakcije zuba 13, *fos rut* je potvrđen i ekstraoralno pomoću endodontske iglice. Hirurška sanacija rane obavljena je pomoću Lukasove hirurške kirete.

U cilju boljeg zarastanja mekotkivnih i koštanih struktura, odlučili smo se za primenu PRF-a. Naime, uzeli smo 10 ml venske krvi pacijenta (u suvu, Monovet serumsku epruvetu, bez prisustva antikoagulanasa i drugih hemijskih agenasa) koju smo potom centrifugirali 10 min. na 3000 rpm u laboratorijskoj centrifugi (TDZ5-WS, XIANGYI, HUNAN, China).

Posle procesa centrifugiranja, dobija se troslojna struktura u čijoj sredini se nalazi ugrušak PRF-a. Pomoću klešta, izdvojili smo ugrušak PRF-a i nežno ga prislonili na membranu između dva sloja sterilne gaze i potom nežno pritisnuli 10 s. kako bi se očuvala vlažnost membrane.

Alveolarni koštani defekt popunjjen je granuliranim koštanim partikulama (BioOss, Geistlich, Switcerlanda) pomešanim sa krvlju pacijenta i delovima PRF-a. Potom, dvoslojna PRF membrana je postavljena preko koštanog grafta, mukoperiostalni režanj je vraćen na svoje mesto i zašiven sviljenim koncem 4-0.

Pacijentu je prepisana antibiotska terapija u trajanju od sedam dana (Amoxicil, Hemofarm, Srbija 3× na dan). Nakon 15 dana zabeleženo je potpuno zaceljenje mekih tkiva.

## DISKUSIJA

Najčešće korišćen irigans u svakodnevnoj endodontskoj praksi je NaOCl, koji zaista u jako retkim slučajevima ispoljava svoja toksična svojstva [9]. Prema literaturnim navodima, to su situacije kada se umesto anestetika greškom aplikuje rastvor NaOCl ili momenti nenačarne transporacije NaOCl u periapeks [10, 11]. U takvim slučajevima, osim nekroze kosti i okolnih mekih tkiva, može doći do ozbiljnih i trajnih oštećenja nerava [12].

Haton i saradnici [8] navode primer pacijenta kod koga je usled ekstrudiranja rastvora preko perforacije na korenju gornjeg prvog premolara došlo do pojave otoka i bola u predelu desnog obraza. To je uslovilo dalju palijativnu terapiju i primenu intravenski aplikovanih antibiotika, kortikosteroida i analgetika.

U slučaju našeg pacijenta, posledice ubrizgavanja NaOCl kroz *fos rut* na zubu 13 bile su bolna nekroza mekih tkiva i kosti, bez oštećenja nervnih struktura. Pouzdani znaci koji ukazuju na mogući nastanak perforacije korena (*fos rut*) jesu profuzno krvarenje iz samog kanala i oštar bol. Oba simptoma u našem slučaju su bila maskirana usled dejstva lokalnog anestetika. Prisustvo adrenalina u anestetičkom rastvoru izazvalo je lokalnu vazokonstrikciju krvnih sudova, što je sprečilo krvarenje, dok je dejstvo lokalne anestezije blokiralo prenos bolnih nadražaja.

Moguće objašnjenje za ovako masivno oštećenje periapikalnog tkiva, osim prisutnog *fos ruta*, može biti dehiscencija bukalne koštane lamele usled koje je rastvor NaOCl lako i brzo difundovao u periapeks.

Panfacijalni edem predstavlja prvi i najčešći znak da je došlo do transportacije NaOCl u okolno tkivo, što se objašnjava izrazito toksičnim i hiperomsotskim osobinama rastvora [13].

U nekim slučajevima, usled oštećenja krvnih sudova može doći do pojave ekhimoza po koži lica, ali i vrata [14]. Kod naše pacijentkinje, osim evidentno prisutnog otoka nisu zabeležene ekhimoze. Bol, koji se naknadno javio, najverovatnije je posledica tkivne ishemije i direktnog toksičnog dejstva natrijum-hipohlorita. Na sreću, bol je prestao u potpunosti nakon hirurškog uklanjanja nekrotičnog tkiva.

Trombocitima obogaćen fibrin (PRF) predstavlja frakciju krvi bogatu trombocitima, leukocitima i faktorima rasta [15]. Autologna PRF membra na omogućava brže i lakše zarastanje tkiva [16], zbog čega se u savremenoj stomatologiji koristi za različite namene: sinus lift procedure, režanj operacije, augmentacije koštanog grebena ili ugradnju implantata [17].

Prisustvo faktora rasta, koji su u velikom broju sadržani u PRF-u, pozitivno utiče na stvaranje kolagena i novih krvnih sudova, deluje kao modulator rasta i razvoja ćelija, podstičući sintezu matriksa i transformaciju ćelija [18].

U slučaju našeg pacijenta, posle primene PRF-a došlo je da izvrsne i potpune regeneracije mekih tkiva. Mi prepostavljamo da je takođe došlo i do zaceljenja kosti, ali bez biopsije i histološke procene uzorka ne možemo to i da tvrdimo.

## ZAKLJUČAK

Oštećenja izazvana primenom NaOCl, sasvim sigurno predstavljaju neprijatno i stresno iskustvo za svakog stomatologa. Danas, još uvek, ne postoji zvaničan protokol terapije oštećenja izazvanih rastvrom natrijum-hipohlorita, ali ono što je sigurno jeste da takva stanja zahtevaju hitan tretman i redovno praćenje takvih pacijenata.

Pazljivim i savesnim rukovanjem moguće je izbeći komplikacije koje toksičnost ovog rastvora nosi sa sobom.



## TEST 1

**Da li ste pažljivo čitali radove?**  
**Stomatološki glasnik Srbije 4/2020.**

Test je sačinjen na osnovu objavljenih radova u časopisu Stomatološki glasnik Srbije sveska vol. 67, sveska 4, SLD 4/2020.  
 (kompletne radove sa tabelama i fotografijama možete naći na linku:  
<http://stomatoloskiglasnik.rs/global/pdf/brojevi/2020/Stomatoloskiglasnik4-2020zasajt.pdf>)

Test je akreditovan od strane ZSS br. odluke 153-01-00071/2021-01 od 01.03.2021. god.  
 Akreditacioni broj: V-1522/21-II

Podnositac akreditacije: prof. dr Slavoljub Živković

Na osnovu sklopljene saradnje između SKS i SLD preuzete radove iz navedenog Stomatološkog glasnika Srbije  
 objavljujemo i u Dentallistu broj 17

**Rešen test pošaljite najkasnije do 01.03.2022. na sledeću adresu:**

Stomatološka komora Srbija, Makenzijeva 81, 11000 Beograd

Za tačno rešen test ostvaruje se 5 bodova KME

### Da li ste pažljivo čitali radove?

**1. Institucionalna komunikacija se istražuje u okviru:**  
 a) psihologije  
 b) biologije  
 c) filozofije

**2. NaOCl je sredstvo:**  
 a) za medikaciju kanala  
 b) za irigaciju kanala  
 c) za opturaciju kanala

**3. Karcinomi glave i vrata su uglavnom lokalizovani:**  
 a) u usnoj duplji  
 b) na nosu  
 c) na bradi

**4. Aktuelni koncept protetskih nadoknada bazira se:**  
 a) na invazivnim hirurškim mehanizmima  
 b) na neinvazivnim hirurškim mehanizmima  
 c) na nehirurškim mehanizmima

**5. CA 125 je:**  
 a) epitelni i molekularni marker  
 b) neenzimski antioksidans  
 c) marker oksidativnog stresa

**6. Komunikacija između lekara i pacijenta je primer:**  
 a) specifične raspodele moći  
 b) nespecifične raspodele moći  
 c) vaninstitucionalne raspodele moći

**7. Karcinomi glave i vrata predstavljaju:**  
 a) 1% svih karcinoma čoveka  
 b) 3% svih karcinoma čoveka  
 c) 8% svih karcinoma čoveka

**8. Kompjuterom vođena implantacija obezbeđuje:**  
 a) predvidiv terapijski ishod  
 b) nepredvidiv terapijski ishod  
 c) teško predvidiv terapijski ishod

**9. Mokraćna kiselina pripada grupi:**  
 a) markera oksidativnog stresa  
 b) enzima  
 c) neenzimskih antioksidanasa

**10. Većina pitanja u komunikaciji lekar–pacijent se postavlja:**  
 a) tokom prijema  
 b) tokom anamneze  
 c) tokom kliničkog pregleda

**11. NaOCl poseduje sposobnost:**  
 a) rastvaranja neorganskog dela dentina  
 b) rastvaranja organskog dela dentina  
 c) rastvaranja neorganskog i organskog dela dentina

**12. Analiza salivalnih markera se može koristiti u ranom otkrivanju karcinoma usne duplje?**  
 a) Da  
 b) Ne  
 c) Nikad se ne koristi

**13. Učestalost implantološke terapije je u 2020:**  
 a) porasla  
 b) smanjila se  
 c) ostala na istom nivou

**14. ALP je:**  
 a) enzim  
 b) citokin  
 c) neenzimski antioksidans

**15. Tokom medicinskog susreta mogu se postaviti pitanja da/ne?**  
 a) Mogu  
 b) Ne mogu  
 c) Retko se postavljaju

**16. NaOCl može uzrokovati:**  
 a) oštećenje krvnih sudova  
 b) oštećenje nervnih elemenata  
 c) stimulaciju dentinogeneze

**17. Proteinski markeri salive su:**  
 a) CA 125  
 b) IL-6  
 c) citokini

**18. Učestalost implantološke terapije je u 2020 porasla za:**  
 a) 5,7%  
 b) 9,7%  
 c) 12,7%

**19. CD 44 je:**  
 a) molekularni marker  
 b) citokin  
 c) marker oksidativnog stresa

**20. Otvorena pitanja tokom medicinskog susreta su sastavni deo komunikacije?**  
 a) Da  
 b) Ne  
 c) Nisu obavezna u komunikaciji

**21. NaOCl može dovesti do nekroze kosti?**  
 a) Da  
 b) Ne  
 c) Nikad ne dovodi do nekroze kosti

**22. Epitelni i molekularni markeri salive su:**  
 a) CA 19-9  
 b) IL-8  
 c) defenzini

**23. Najčešći problem u implantološkoj terapiji krežubih pacijenata je:**  
 a) ograničen bezubi prostor  
 b) vrsta implantata  
 c) stanje preostalih zuba

**24. CA 19-9 je:**  
 a) enzim  
 b) neenzimski antioksidans  
 c) epitelní marker

- 25. Većina pitanja koja postavljaju lekari:**
- ne ograničava odgovore pacijenta
  - ograničava odgovore pacijenta
  - ne utiče na odgovore pacijenta
- 26. Hitan tretman nakon prebacivanja NaOCl u periapeks je:**
- aplikacija medikamenta u oštećenu regiju
  - eliminacija bola
  - stimulacija represije
- 27. CBCT daje mogućnost:**
- volumetrijske analize kostiju
  - određivanja sadržaja kostiju
  - eliminacije patoloških promena
- 28. Dinamička navigacija je:**
- kompjuterski vođena ugradnja implantata
  - ugradnja implantata na osnovu raspoloživog prostora
  - ugradnja implantata na osnovu anatomske detalje
- 29. Retorika pitanja tokom medicinskog susreta:**
- više podsećaju na naredbu
  - su prava pitanja
  - ne podsećaju na naredbu ili iskaz
- 30. Akidentalno oštećenje PA tkiva dejstvom NaOCl je otkriveno:**
- na Klinici Stomatološkog fakulteta u Pančevu
  - na Klinici Stomatološkog fakulteta u Beogradu
  - na Klinici Medicinskog fakulteta u Novom Sadu
- 31. Enzimi kao salivarni markeri su:**
- staterin
  - CEA
  - LDH
- 32. Prisustvo patoloških promena u kostima je moguće dobiti uz pomoć CBCT-a?**
- Da
  - Ne
  - Samo kod tumorskih promena
- 33. Pitanja koja postavljaju lekari mogu da:**
- favorizuju jednu vrstu odgovora
  - otežaju odgovor pacijenta
- c) isključi ispravan odgovor pacijenta
- 34. Akidentalno oštećenje PA tkiva dejstvom NaOCl je zabeleženo na:**
- gornjem levom očnjaku
  - donjem levom očnjaku
  - gornjem desnom očnjaku
- 35. Najčešći citokini kao markeri salive su:**
- IL-1B
  - TPA
  - CD 44
- 36. Uz pomoć CBST moguće je videti položaj anatomske strukture u kosti?**
- Da
  - Ne
  - Zavisi od debljine kosti
- 37. Tokom medicinskog susreta uglavnom su važna:**
- pitanja koja postavljaju i pacijenti i lekari
  - pitanja koja postavljaju pacijenti
  - pitanja koja postavljaju lekari
- 38. Oštećenje PA tkiva kod gornjeg očnjaka je nastalo:**
- preko glavnog kanala
  - preko lateralne perforacije (fos rut)
  - preko oštećenog potpornog aparata
- 39. Markeri oksidativnog stresa salive su:**
- MDA
  - CEA
  - SOD
- 40. Vitamini C i E pripadaju grupi:**
- citokina
  - neenzimskih antioksidanasa
  - markera oksidativnog stresa
- 41. Postavljanje pitanja lekara u medicinskom susretu:**
- daje lekaru neznatnu moć
  - daje lekaru veliku moć
  - ne daje lekaru nikakvu moć
- 42. LDH i ACP pripadaju grupi:**
- enzima
  - molekularnih markera
  - neenzimskih antioksidanasa
- 43. Kompletna tkivna regeneracija oštećenja PA tkiva je ostvarena primenom:**
- koštane augmentacije
  - PA medikacije
  - apikotomije
- 44. TNF-alfa je salivarni marker:**
- iz grupe citokina
  - oksidativnog stresa
  - enzima
- 45. Pacijent sa akidentalnim oštećenjem PA tkiva je bio:**
- uzrasta 33 godine
  - uzrasta 43 godine
  - uzrasta 53 godine
- 46. Neenzimski antioksidansi kao markeri salive su:**
- mokraćna kiselina
  - cis
  - ACP
- 47. Citokin IL-8 pripada grupi:**
- proteinskih markera
  - markera oksidativnog stresa
  - citokina
- 48. Staterin je salivarni marker:**
- iz grupe molekularnih markera
  - iz grupe proteinskih markera
  - iz grupe markera oksidativnog stresa
- 49. Glutation pripada grupi:**
- proteinskih markera
  - molekularnih markera
  - neenzimskih antioksidanasa
- 50. Cistatini pripadaju grupi:**
- proteinskih markera
  - citokina
  - enzima

Ime i prezime

Broj licence

Adresa

Broj telefona

E-mail adresa



## Дентални Микроскопи



**zumax**

[office@timco.rs](mailto:office@timco.rs)

011.2836.786

# Napredna elmex® tehnologija već je stigla u Srbiju!

**elmex®**

Efikasna zaštita  
od karijesa

**elmex®**

Trenutno\* i dugotrajno  
olakšanje za preosetljive zube

**počinje sa Vašom preporukom**



**elmex® Caries Protection  
sa aminofluorid tehnologijom**



**elmex® Sensitive Professional sa  
jedinstvenom Pro-Argin tehnologijom**



**Broj 1 po preporuci  
stomatologa u  
Nemačkoj\*\***

Broj rešenja u registru: 515-02-04000-18-002 od 22.02.2019  
Ovlašćeni predstavnik proizvođača: AWT INTERNATIONAL D.O.O.  
BEOGRAD, Beograd (Zemun), Batajnički drum 283f

\* Za trenutno olakšanje nanesite direktno na osetljivo područje vrhom prsta i nežno masirajte u trajanju od 1 minuta

\*\* Reprezentativna telefonska anketa na 300 stomatologa, pitanih za preporuku brenda paste za zube u oblasti zaštite od karijesa, IPSOS Decembar 2019 i Januar 2020.



## Radovi za rešavanje testa 2 u časopisu Dentallist broj 17

# ORALNO ZDRAVLJE MLADIH U SRBIJI – KLINIČKE I NEKLINIČKE DETERMINANTE KOD STUDENATA OSNOVNIH STUDIJA U BEOGRADU

Bogdan Lisul, Đurica Grga

Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Klinika za bolesti zuba, Beograd, Srbija

**KRATAK SADRŽAJ: Uvod** U Srbiji je malo informacija o statusu oralnog zdravlja (OZ) mladih od 19 do 26 godina. Ova studija imala je za cilj da istraži trendove u statusu OZ-a i kvalitetu života povezanim sa oralnim zdravljem (KŽPsOZ) u populaciji studenata osnovnih studija u 2012. godini u Beogradu.

**Materijal i metode** Studija je obuhvatila ukupno 699 studenata sa različitim fakulteta kod kojih je analiziran status zuba. Njih 530 je uzele učešće u anketi o oralnom zdravlju, a kod 275 je evaluiran parodontalni status. Anketni upitnik sastojao se iz šest odeljaka – osnovnih ličnih informacija, sociodemografskih podataka, oralnozdravstvenih navika i korišćenja stomatološke službe, faktora rizika, samoprocene OZ-a i KŽPsOZ-a. Klinička procena izvršena je korišćenjem prosečnog karijes indeksa (KIP); gingivalnog indeksa; nivoa pripojnog epitela; parodontalnog i plak indeksa. Procena KŽPsOZ-a sprovedena je kroz primenu modifikovanog OHIP-14 instrumenta.

**Rezultati** Vrednost KIP-a ispitivane populacije iznosila je 10,24. Kod studenata iz Istočne i Južne Srbije ove vrednosti su bile nešto manje (KIP = 8,69), kao i kod grupacije fakulteta tehničkih nauka (KIP = 8,84), kod onih čija majka poseduje fakultetsku diplomu (KIP = 9,33), odnosno onih koji svoje OZ-e smatraju zadovoljavajućim (KIP = 8,94). Značajno niža vrednost KŽPsOZ-a uočena je kod studenata sa zadovoljavajućom procenom OZ-a (KIP = 9,48). Procena zdravlja potpornog aparata zuba nije pokazala značajne razlike u vrednostima analiziranih indeksa.

**Zaključak** Vrednost KIP-a u populaciji mladih u Beogradu bila je manja u periodu između 1987. i 2012. godine (sa 12,5 na 10,4). Samoprocena OZ-a značajno korelira sa vrednostima KIP-a i KŽPsOZ-om.

**Ključne reči:** status oralnog zdravlja; kvalitet života povezan sa oralnim zdravljem; studenti

## UVOD

Oralno zdravje predstavlja sastavni deo opštег zdravlja neophodnog za celokupno fizičko i mentalno blagostanje pojedinca [1]. Studija globalnog tereta bolesti (GBD) iz 2015. godine utvrdila je da je čak 2,5 milijarde ljudi pogodeno nelečenim zubnim karijesom, a nedavni izveštaji sugeriraju da ukupni troškovi zbog bolesti zuba za 2015. godinu iznose 544,41 milijarde dolara [2, 3]. Studija OECD-a iz 2017. godine je takođe pokazala da su troškovi stomatološkog lečenja u zemljama sa visokim prihodima iznosili 20% od ukupnih zdravstvenih troškova finansiranim od samih građana [4]. Na osnovu postojećih podataka, uočeno je da je većina epidemioloških studija fokusirana na prikupljanje informacija o oralnom zdravstvenom stanju dece i adolescenata. Ovi podaci su ujedno i osnova za preporuke preventivne politike za smanjenje socijalno-ekonomskog tereta dentalnih oboljenja u bliskoj budućnosti, a posebno sa stanovišta javnozdravstvenih izdataka. Međutim, neke starosne grupe, poput mladih od 19 do 26 godina, u tom procesu ostale su manje ili više zapostavljene. Svakako, ovo je jedan od najvažnijih prelaznih perioda u čovekovom životu, posebno izražen kod studenata univerziteta suočenih sa dinamičnim fizičkim i socijalnim promenama [5]. Nova okruženja, često daleko od kuće, imaju za posledicu novi način života i mogu imati velikog uticaja na oralno i celokupno zdravje [6]. U stručnoj literaturi samo je nekoliko epidemioloških studija u ovoj oblasti koje prikazuju podatke o zubnom statusu navedene populacije i kvalitetu života povezanih sa njihovim oralnim zdravljem (skr. KŽPsOZ). U Republici Srbiji poslednji put je oralno zdravstveno stanje navedene starosne grupe procenjivano 1987. godine, u okviru opsežnije studije oralnog zdravlja stanovništva u Beogradu, a analiza je obuhvatila ukupno 4943 ispitanika navedene starosne dobi [7].

U periodu od poslednje studije dva aspekta su od potencijalno velikog značaja. Stručnoj javnosti nisu dostupni podaci o uticaju ekonomskog kolapsa i ratova 90-ih u bivšoj Jugoslaviji na oralno zdravje obuhvaćene ciljne grupe. Tokom tranzicionih godina u Srbiji početkom 21. veka, uredbama Zakona o zdravstvenoj zaštiti iz 2004. godine, studentima uzrasta od 19 do 26 godina nije priznato pravo na stomatološku zdravstvenu zaštitu kao deo obaveznog zdravstvenog plana finansiranog iz državnog budžeta.

Sledećih sedam godina oko 250000 studenata troškove stomatoloških usluga finansiralo je sopstvenim prihodima.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi status oralnog zdravlja studenata Beogradskog univerziteta od 19 do 26 godina u Republici Srbiji za 2012. godinu i analizira sveobuhvatan pregled kvaliteta života povezanog sa oralnim zdravljem.

## MATERIJAL I METODE

Studija je uključila anketu o oralnom zdravlju, procenu statusa zuba i stanje potpornog aparata zuba.

Učesnici u ovoj studiji bili su studenti na fakultetima Univerziteta u Beogradu između oktobra 2011. i januara 2012. godine. Ukupno 699 studenata osnovnih studija uzrasta od 19 do 26 godina dalo je usmenu i pismenu saglasnost i pristalo na stomatološki pregled na Klinici za bolesti zuba Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Populacija ispitanika obuhvatila je studente iz oblasti medicinskih (n = 173), društvenih (n = 290), prirodnih (n = 16) i tehničkih (n = 116) nauka, kao i drugih javnih i privatnih visokoškolskih ustanova smeštenih u Beogradu, Srbija (n = 104). Svi studenti Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu bili su isključeni iz studije kako bi se izbegla pristrasnost u izboru [8].

Od ukupnog broja studenata koji su učestvovali, 530 je pristalo na anketu o oralnom zdravlju. Upitnik korišćen u ovoj studiji sastojao se od šest odeljaka i predstavlja je izmenjenu verziju „Standardnog upitnika za oralno zdravje odraslih“ evropskog projekta razvoja globalnih indikatora oralnog zdravlja – EGOHID II [9]. Anketa je sprovedena na Klinici za Bolesti zuba Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu pre sprovođenja stomatološkog pregleda. U Odeljku 1 upitnika prikupljene su osnovne informacije o učesnicima studije – starost, pol, mesto rođenja i pohađani fakulteti (medicinske nauke / društvene nauke / prirodne nauke / tehničke nauke / ostalo [druge visokoškolske ustanove u Beogradu]). Odeljak 2 se fokusirao na sociodemografske karakteristike prilagođene studentskoj populaciji – godine studija; nivo obrazovanja roditelja (bez fakultetske diplome – visoka i viša škola / sa fakultetskom diplomom); radni status roditelja (zaposleni / nezaposleni / neaktivni); sredstva za finansiranje studija (rodi-

telji / stipendije / studentski kredit / samofinansiranje / drugo). U Odeljku 3 fokus je postavljen na procenu korišćenja stomatološke zdravstvene zaštite kao i oralnohigijenskih navika studenata – poslednja poseta stomatologu (u poslednjih 12 meseci / pre više od 12 meseci / nisam siguran); razlozi poslednje posete (kontrola / rutinsko lečenje / hitno lečenje / protetski / ortodontski razlozi); pružalač stomatološke zaštite (privatni sttomatolog / državna služba / nisam siguran); učestalost pranja zuba (jednom dnevno ili manje / najmanje dva puta dnevno); učestalost zamene četkica za zube (mesečno / tromesečno / dvogodišnje / godišnje); upotreba paste za zube na bazi fluorida (da / ne / nije siguran/a); upotreba interdentalne četkice ili konca (da / ne). Odeljak 4 je uključivao podatke o prisustvu loših navika a u vezi sa potvrđenim faktorima rizika – broj obroka (hrana i piće) dnevno (do tri puta dnevno / više od tri puta dnevno); konzumacija zasladienih pića (da, svakodnevno ili povremeno / nikad / nisam siguran/a); pušenje cigareta i konzumacija alkohola (da, redovno ili povremeno / nikada). Odeljak 5 pružio je podatke o samoprocenjivanju oralnog zdravlja (zadovoljavajuće / nezadovoljavajuće). U Odeljku 6 su bili podaci o prisustvu straha od odlaska stomatologu i KŽPsOZ-a, korišćenjem modifikovanog OHIP-14 instrumenta koji je obuhvatio osam aspekata – poteškoće sa hranom i pićem zbog problema sa Zubima; Zubobolja i bolne desni; Iskustvo neprijatnog zadaha; osećaj sramote zbog izgleda zuba; izbegavanje smejanja / smeja zbog izgleda zuba; izbegavanje razgovora sa drugim osobama zbog izgleda zuba; poteškoće sa učenjem i drugim svakodnevnim aktivnostima zbog problema sa Zubima; izbegavanje bilo kog oblika društvene aktivnosti zbog problema sa Zubima. Učestalost svake stavke izmerena je pomoću bodovanja u okviru Likertove skale („nikada“ = 1, „ponekad“ = 2, „često“ = 3 i „svakodnevno“ = 4). Studenti koji su koristili mogućnost odgovora nisam siguran(a) / ne znam bili su isključeni iz daljih analiza. Na osnovu odgovora u okviru procene KŽPsOZ-a studenti su podešeni u dve grupe – prvu sa niskim KŽPsOZ-om (najmanje jedan odgovor na bilo koju od osam stavki bio je „ponekad“, „često“ ili „svakodnevno“) i drugu bez niskog KŽPsOZ-a [10].

Maksimalni mogući rezultat KŽPsOZ-a u ovoj studiji bio je 32 za korelaciju sa KIP indeksom i 28 za gingivalni i indeks plaka. Analiza pouzdanosti zasnovana na Kronbahovoj alfi pokrenuta je da bi se utvrdila validnost i unutrašnja konzistentnost navedene KŽPsOZ ankete [11]. U dva slučaja (KIP / GI, PI), Kronbahova alfa za standardizovane stavke iznosila je 0,78, odnosno 0,73. Prosečna korelacija među stavkama iznosila je 0,31 (KIP) i 0,28 (GI, PI; stavka „neprijatan zadah“ je isključena iz analize nakon neophodne korekcije). Negativnih korelacija nije bilo i obezbeđena je minimalno prihvatljiva vrednost korelacije ponuđenih stavki od 0,2 [10, 12].

Kliničku procenu zubnog statusa sproveli su studenti četvrte i pete godine stomatologije uz verifikaciju iskusnijeg kliničkog lekara na Klinici za bolesti zuba Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Pregledano je 699 ispitanika. Procena je sledila standardne smernice Svetske zdravstvene organizacije (SZO) i smernice za kliničko ispitivanje oralnog zdravlja projekta EGOHID II [13, 14]. KIP indeks (prosečna vrednost karijesnih, plombiranih i ekstahovanih zuba kod pregledanih osoba) korišćen je za merenje iskustva zubnog karijesa populacije, a „Klasifikacija ležja izloženih površina zuba“ koju su predložili Mount i saradnici za identifikovanje površina zuba zahvaćenih karijesom (Površina 1 – jamice, fisure i okluzalne površine bočnih zuba; Površina 2 – aproksimalne površine zuba; Površina 3 – gingivalna trećina zuba) [15]. Sve procene su sprovedene vizuelnom inspekcijom i sondiranjem (korišćenjem ogledalca i standardnih stomatoloških sondi).

Procenu stanja potpornog aparata zuba sproveli su studenti pete godine stomatologije uz verifikaciju kliničkog parodontologa na Klinici za parodontologiju i oralnu medicinu Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Parodontološku procenu prošlo je 275 ispitanika. Ispitivanje je

sledilo standardne smernice SZO i smernice za kliničko ispitivanje oralnog zdravlja projekta EGOHID II [13, 14]. Evaluacija je obuhvatala identifikaciju promena na mekim gingivalnim tkivima – gingivitis (da, vrsta gingivitsa – kataralni, akutni ulcero-nekrotični, hiperplastični, gingivalna fibromatoza, deskvamativni / ne) i prisustva oboljenja parodoncijuma (da, vrsta parodontopatijske – hronična parodontopatijska, akutna parodontopatijska, akutni nekrotizirajući parodontitis, parodontopatijska kao manifestacija sistemskih bolesti / ne). Tri indeksa korišćena su za određivanje stanja parodontalnog tkiva – gingivalni indeks po Lou i Silnesu – GI; nivo pripojnog epitela – NPE; parodontalni indeks – CPI, modifikovan za procenu dubine parodontalnog džepa ako je isti prisutan. Sva merenja sprovedena su na šest zuba (brojevi zuba – 16, 12, 24, 36, 32, 44), na četiri površine (mezijalna, distalna, jezična i vestibularna) i kalibriranom parodontalnom sondom. Uz navedene indekse, primenjen je i plak indeks po Lou i Silnesu – PI, korišćen za registrovanje položaja i količine zubnih naslaga prisutnih u gingivalnom i subgingivalnom pojasu pregledanih zuba.

Indeksi KIP, GI, NPE, CPI i PI prikazani su u svojim srednjim vrednostima sa pripadajućom standardnom devijacijom. Mann-Whitney U test korišćen je za poređenje podataka između dve, a Kruskal-Vallis test za poređenje vrednosti navedenih indeksa za više od dve grupe učesnika i u skladu sa rezultatima sprovedene ankete. Vrednosti  $p < 0,05$  smatrane su statistički značajnim. Hi-kvadrat i Fišerovi testovi primenjeni su za poređenje udela karijesnih, plombiranih, ekstahovanih i zdravih zuba kod dve ili više grupa studenta i u skladu sa rezultatima sprovedene ankete. Vrednosti  $p < 0,05$  smatrane su statistički značajnim. Sve statističke analize izvršene su pomoću probne verzije 2021.1.1.1082 statističkog softvera XLSTAT (Addinsoft, Pariz, Francuska, EU).

## REZULTATI

U Tabeli 1 prikazan je KIP indeks ukupnog broja studenata podvrgnutih pregledu ( $n = 699$ ), koji je iznosio 10,24 (standardna devijacija [SD] 5,33; opseg = 0–31).

Kao što je prikazano u Tabeli 2, nije bilo značajnih razlika u vrednostima KIP-a između devojaka i mlađica u pogledu sociodemografskih aspekata, ali je bilo kod ostalih parametara. Najniža vrednost KIP-a zabeležena je kod studenata poreklom iz regiona Istočne i Južne Srbije. Vrednosti KIP-a nisu se značajno razlikovale između Beograda, Zapadne i Centralne Srbije i ostalih regiona i država. Ispitanici koji studiraju tehničke nlike imali su znatno niži KIP, a potom studenti medicinskih nauka. Najviše vrednosti KIP-a uočene su kod studenata prirodnih nauka i studenata drugih visokoškolskih ustanova. Nivo majčinog obrazovanja imao je značajnu ulogu u vrednosti KIP-a studenata, pri čemu su oni čija je majka imala fakultetsku diplomu imali značajno niže vrednosti.

Ni kod jednog parametra nisu uočene značajne razlike u vrednosti KIP-a, osim u slučaju vremena poslednje posete stomatologu. Studenti koji su stomatologa posetili u poslednjih godinu dana imali su viši KIP, i to u vrednosti od 10,61, u poređenju sa onima koji su posetu obavili pre više od godinu dana – 8,64. Rezultati prikazani u Tabeli 3 takođe pokazuju da nema statistički značajne razlike u vrednostima KIP-a u odnosu na stomatološku negu dobijenu kod privatnog ili državnog stomatologa.

Kada se posmatraju navike studenata prema faktorima rizika prikazanih u Tabeli 4, samo je konzumacija alkohola značajno uticala na vrednost KIP-a kod studenata. Studenti koji su svakodnevno/povremeno konzumirali alkohol imali su znatno niži KIP od onih koji su izjavili da nikada ne piju alkoholna pića (9,71 i 10,69).

Studenti koji su ocenili da je njihovo oralno zdravlje zadovoljavajuće imali su niži KIP, vrednosti 8,94, od onih koji su oralnim zdravljem nezadovoljni – KIP vrednosti 12,13. Isti trend primetan je i kada se uporede



prosečne vrednosti KŽPsOZ-a – zadovoljni studenti sa ocenom 9,48 i nezadovoljni 11,11. Studenti bez niskog KŽPsOZ-a nisu pokazali prednosti u odnosu na one sa registrovanim niskim KŽPsOZ-om. Isti obrazac moguće je uočiti i kod studenata koji su potvrđili da imaju strah od odlaska stomatologu u poređenju sa onima koji takav problem nemaju (Tabela 5).

Tabela 6 prikazuje status (karriesni, plombirani, ekstrahovani, zdravi) zuba analiziranih u odnosu na region; fakultet i obrazovanje majke. Nešto manji broj zuba analiziran je u kontekstu pola, samoprocene oralnog zdravlja, poslednje posete stomatologu i straha od odlaska stomatologu ( $509 \times 28$ ). Značajne razlike su uočene u gotovo svakom poređenju procentualne zastupljenosti karijesnih, plombiranih, ekstrahovanih i zdravih zuba. Studenti ženskog i muškog pola imaju približno jednak udeo zdravih i ekstrahovanih zuba, dok se kod devojaka uočava značajno veći procenat plombiranih i značajno manji udeo karijesnih zuba. Studenti medicine imaju najniži procenat karijesnih zuba, dok bi se isto moglo reći i za studente poreklom iz Istočne i Južne Srbije. Najznačajnije razlike se vide u grupama studenata koji svoje oralno zdravlje doživljavaju kao zadovoljavajuće u odnosu na one koji ga doživljavaju kao nezadovoljavajuće. Takođe nisu uočene značajne razlike u udelu plombiranih zuba kod učesnika čija je majka fakultetski obrazovana i onih čija majka to nije.

Među Zubima najčešće pogodenim karijesom preovlađuju prvi i drugi molari i u gornjoj i u donjoj vilici. Najmanje zahvaćeni bili su zubi u interkaninoj regiji donje vilice.

S druge strane, površine zuba pod zubnim karijesom ravnomerne su distribuirane po različitim tipovima zuba. Prevalencija lezija površine 1 najviša je kod molara, dok lezije površine 2 dominiraju kod premolara i u interkaninom regionu gornje vilice. Lezije na površini 3 uglavnom su zastupljene kod premolara u donjoj vilici.

Procena stanja potpornog aparata zuba kod 275 studenata rezultirala je identifikovanjem gingivitisa kod 99 (36%) studenata i nekog od oblika parodontopatije kod njih 20 (7,3%). Najčešći tip gingivitisa bio je kataralni. Lokalizovana hronična parodontopatija bila je najzastupljenija u pogledu parodontalnih oboljenja.

Srednje vrednosti svih analiziranih parodontalnih indeksa prikazanih u Tabeli 7 bile su ispod 1,0 (n = 275).

U ispitivanju ukupnog uticaja samoprocene oralnog zdravlja, straha od odlaska stomatologu i KŽPsOZ-a na zdravlje parodoncijuma, a naročito po pitanju prosečne vrednosti GI i PI indeksa, nisu uočene statistički značajne razlike (Tabela 8).

## DISKUSIJA

Vrednost KIP-a studentske populacije u ovoj studiji je iznad 10,24. Niže vrednosti KIP-a su povezane sa rodnim mestom studenata (Istočna i Južna Srbija), sa fakultetima tehničkih nauka, odnosno studentima čije majke poseduju fakultetsku diplomu, studentima koji redovno konzumiraju alkohol i onima koji smatraju svoje oralno zdravlje zadovoljavajućim. Znatno viši KIP primećen je kod ispitanika koji su posetili stomatologa u poslednjih godinu dana, a priroda stomatološke službe (privatne ili javne) ne igra bitniju ulogu, kao ni pol i strah od odlaska stomatologu. Učestalom pranja zuba, interdentalno čišćenje, upotreba fluoridne paste za zube, konzumiranje zasladieni pića, pušenje i KŽPsOZ takođe nemaju značajnijeg uticaja na vrednosti KIP-a studentske populacije. Niže vrednosti prosečnog KŽPsOZ-a, koje podrazumevaju odsustvo tegoba i problema, potpuno odgovara pogledu studenata na svoje oralno zdravlje. S druge strane, zastupljenost karijesnih, plombiranih, ekstrahovanih i zdravih zuba donosi nešto drugaćiju perspektivu oralnog zdravlja učesnika ovog istraživanja. Niža zastupljenost karijesnih zuba u velikoj meri povezana je sa studentima ženskog pola, studentima poreklom iz Istočne i Južne Srbije i studentima medicinskih nauka.

Slično je i sa onima čije majke imaju viši stepen obrazovanja (fakultetsku diplomu), odnosno studentima koji su posetili stomatološku ordinaciju u proteklih 12 meseci i nemaju strah od odlaska stomatologu. Takođe je evidentno da studenti ženskog pola, zajedno sa onima koje redovno posećuju stomatologa i nemaju strah od odlaska stomatologu, poseduju značajno veći broj plombiranih zuba. Kada je reč o Zubima i Zubnim površinama koje su uglavnom zahvaćene karijesom, rezultati ove studije prate uobičajene trendove [16]. Najveća prevalencija karijesa primećuje se na okluzalnim površinama molara i aproksimalnim površinama sekutića, očnjaka i premolara, a naročito u gornjoj vilici. Gingivalna trećina očnjaka i premolara donje vilice takođe je bila značajnije zahvaćena karijesom. Samo nekolicini ispitanici je dijagnostikovan neki vid parodontopatije. Istovremeno, prosečne vrednosti GI, NPE, CPI i PI indeksa znatno ispod jedan ne ukazuju na ozbiljnija oboljenja parodoncijuma u ispitivanoj populaciji.

Prosečna vrednost KIP-a ukupnog broja učesnika ovog istraživanja veća je od vrednosti istog parametra u studijama sličnog sadržaja. Prosečni KIP od 10,24 najbliži je vrednostima studenata stomatologije i medicine u Rusiji – 7,46, a potom kod korejskih studenata – 6,1 [10, 17]. Kada se analizira samo KIP vrednost studenata medicine koji su učestvovali u ovoj studiji, razlike su manje izražene (KIP = 9,67). U poređenju sa populacijom 30-godišnjaka u Adelejdu, Australija (KIP = 2,1), 18-godišnjaka u Hong Kongu, Kina (KIP = 1,4) i studenata prve godine studija u Okajami, Japan (KIP = 2,01), vrednosti su znatno više [18, 19, 20]. Vredno je napomenuti da broj plombiranih zuba u ovim studijama zauzima veći udeo KIP-a (80-90%), dok u našoj studiji to nije slučaj – oko 60% [10, 19]. Takav nalaz ukazuje na to da studenti osnovnih studija u Beogradu imaju veći broj aktivnih karijesnih lezija, kao i veći broj ekstrakcija od kolega sa određenih univerziteta u inostranstvu.

Uz sve navedeno, ruski studenti se značajno razlikuju po grupama sa niskim i bez niskog KŽPsOZ-a, što nije tipično za beogradske studente [10]. U tom smislu, studenti osnovnih studija u Beogradu sličniji su 19-godišnjim Švedanima [21]. Prosečni GI indeks beogradskih studenta gotovo je dvostruko veći od vrednosti istog parametra za studente iz severozapadne Rusije (0,51 i 0,27) [10]. Međutim, obe vrednosti ne prelaze graničnu vrednost od jedan, što ukazuje na odsustvo inflamacije gingive.

U poređenju sa studijom procene oralnog zdravlja iz 1987. godine, KIP je opao sa 12,5 u 1987. na 10,2 u 2012. U pogledu procenta zuba pogodenih karijesom, broj je porastao sa 31% u 1987. na 38% u 2012. [7]. Ostaje nejasno da li su razlozi navedenog skoka ekonomske prirode, neefikasnosti preventivnih programa u dečjem dobu, regulatornih pitanja ili individualnih faktora. Takođe, rezultati ove studije pokazuju da što je veći nivo obrazovanja majki studenata, to isti poseduju veći broj zdravih zuba. Navedeni rezultat podudara se sa konstatacijama da visok nivo majčine edukacije i adekvatno oralno zdravlje majke pozitivno utiču na oralno zdravlje tokom detinjstva, a kasnije i tokom odrastanja [22]. Udeo plumbiranih zuba takođe se uvećao sa 46,4% na 54,5%, dok je procenat ekstrahovanih zuba zabeležio značajan pad sa 22,4% na 7,4% [7]. To potencijalno ukazuje na prelazak sa hirurškog na konzervativniji pristup u stomatološkom lečenju pacijenata studentske populacije u periodu između dve studije.

Prema saznanjima autora ovog istraživanja, ovo je prva studija od 1987. godine u Beogradu i Srbiji koja daje sveobuhvatan i detaljan pregleđ stanja oralnog zdravlja studenata uzrasta od 19 do 26 godina. Za razliku od većine ostalih studija, ona isključuje studente stomatologije, čime doprinosi diversifikaciji nalaza i obuhvata brojne druge grupe studenata različitog geografskog porekla i sa različitim fakultetima. Takođe obezbeđuje zdravu osnovu za dalja ispitivanja uticaja KŽPsOZ-a na kliničke determinante oralnog zdravlja.

Odeljak 6 upitnika, a na temu KŽPsOZ-a, sadrži svega osam pitanja koja se odnose na originalni OHIP-14 obrazac. Iako se unutrašnja konzistentnost primenjene ankete na temu KŽPsOZ može smatrati prihvatljivom (Kronbahova alfa > 0,7 [0,778; 0,703]), ona je i dalje značajno ispod nivoa vrednosti iznad 0,85 dostignutog u studijama koje primenjuju originalni koncept OHIP-14 obrasca [8, 16]. Drugi evidentan nedostatak ove studije jeste i činjenica da su procenu stomatološkog statusa i stanja parodoncijuma sprovodili studenti stomatologije. I pored neposrednog nadzora kliničkih lekara, ostaje nejasno da li je kvalitet obavljenog pregleda u svim slučajevima bio na zadovoljavajućem nivou.

## ZAKLJUČAK

Nalazi ove studije ukazuju na smanjenje KIP-a kod mlađih starosti od 19 do 26 godina tokom poslednjih 30 godina i porast procenta karijesom zahvaćenih zuba na nivou populacije.

Na osnovu komparativnih analiza uočava se da populaciona grupa studenata u Beogradu sveukupno ima lošije oralno zdravlje od svojih kolega iz Rusije, Kine, Japana ili Švedske.

Samoprocena studenata o kvalitetu svog oralnog zdravlja ima

značajan uticaj na neke od kliničkih determinanti analiziranih u okviru ovog istraživanja.

Dalja ispitivanja neophodna su u kontekstu određenih socio-ekonomskih i lokalno-regionalnih specifičnosti koje mogu objasniti razlike u oralnom zdravlju između studenta poreklom iz različitih regiona. Buduća istraživanja takođe je neophodno usredosrediti na prospektivna istpitivanja promena koje se potencijalno dešavaju u funkciji vremena kod istih ispitanika. Iz tih razloga akcenat je potrebno staviti na aktivnije uključivanje privatnih i državnih stomatologa i na obezbeđivanje podrške regulatornih tela radi pouzdanijeg i uspešnijeg pristupa za jednice u pogledu oralnog zdravlja.

**Zahvalnica:** Ova studija izvedena je u okviru projekta „Zagrizi Znanje Zdravim Zubima“ finansiranog sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Projekat br. 451-02-266 / 2011-05). Želimo da se zahvalimo osoblju Klinike za bolesti zuba i Klinike za parodontologiju i oralnu medicinu Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu na njihovom predanom radu i doprinisu ovoj studiji. Takođe bismo želeli da se zahvalimo gđi Sonji Nektarjević na vremenu i radu koje je posvetila pripremi aplikacione dokumentacije i celokupnom dizajnu projekta.

## KARAKTERISTIKE POVRŠINE NOVIH ROTIRAJUĆIH NIKL-TITANIJUMSKIH INSTRUMENATA – SEM-EDS ANALIZA

Milica Jovanović-Medojević<sup>1</sup>, Alena Zdravković<sup>2</sup>, Mina Medojević<sup>1</sup>, Đorđe Stratimirović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Beograd, Srbija;

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, Srbija

### KRATAK SADRŽAJ

**Uvod** Moderna endodontska procedura podrazumeva upotrebu mašinskih rotirajućih Ni-Ti instrumenata tokom hemomehaničke obrade kanala korena. Cilj ovog rada je bio da se primenom SEM-EDS metode analiziraju površine novih (neupotrebljenih) rotirajućih endodontskih instrumenata i utvrdi učestalost pojave proizvodnih defekata ili nečistoća na njihovim radnim površinama.

**Materijal i metoda** U istraživanje je uključeno pet različitih novih setova mašinskih endodontskih Ni-Ti instrumenata: K3, Mtwo, ProTaper Universal, HyFlex i BioRaCe. Radni deo svakog instrumenta je podvrgnut SEM-EDS analizi (uvećanja  $\times 150$  do  $\times 2000$ ), čime su utvrđene morfološke karakteristike površine instrumenata i hemijski sastav zatećenih nečistoća. Statistička analiza je urađena primenom Fišer testa ( $p < 0,05$ ).

**Rezultati** Rezultati SEM-EDS analize su pokazali da ne postoji nijedan novi instrument bez defekta na svojoj površini. Najučestaliji defekti su uočeni kod K3 (27,43%) i ProTaper Universal grupe (27,21%), a najmanje ih je bilo na BioRaCe instrumentima (7,67%). Najzastupljeniji tip defekata kod testiranih instrumenata je bilo prisustvo žljebova. Osim toga, utvrđeno je i prisustvo debrisa i metalnih opiljaka na svim instrumentima, dok je korozija radnog dela primećena samo kod K3, ProTaper Universal i Mtwo sistema u malom procentu.

**Zaključak** Na osnovu rezultata ovog istraživanja može se zaključiti da su na svim ispitivanim instrumentima uočeni proizvodni defekti, od kojih su najzastupljeniji žljebovi. Takođe su registrovane i nečistoće kao što su debrisa i metalni opiljci. Na elektropoliranoj površini BioRaCe instrumena nije uočeno prisustvo organskog debrisa, ali je registrovan mali procenat ostalih tipova defekata.

**Ključne reči:** Ni-Ti instrumenti; proizvodni defekti; SEM-EDS

### UVOD

Primena mašinskih nikl-titanijumskih (Ni-Ti) instrumenata sa svojstvima pamćenja oblika, izrazite biokompatibilnosti i otpornosti na koroziju, uvela je endodontsku proceduru u novu eru. Rotirajući Ni-Ti instrumenti su omogućili bržu i efikasnu preparaciju, odnosno smanjenu mogućnost pojave proceduralnih grešaka tokom čišćenja i oblikovanja kanala različite kanalske morfologije [1]. Brojne inovacije u dizajnu instrumenata, tokom poslednjih godina vezane za površinsku i termičku obradu Ni-Ti legure, uticale su na efikasnost i neophodnu sigurnost tokom endodontskog tretmana [2, 3, 4].

U izradi endodontskih instrumenata koristi se Ni-Ti legura u odnosu 56 : 44 = Ti : Ni, čime se postiže njihov ekvatomski odnos. Iako je samo jedan proizvođač (Dentsply, Maillefer Instruments SA, Ballaigues, Švajcarska) objavio apsolutni sastav i detaljan tehnološki proces njihove izrade, pretpostavlja se da je to najbolji odnos koji leguri daje superelastična svojstva [5].

Proizvodnja Ni-Ti mašinskih endodontskih instrumenata je mnogo komplikovanija u poređenju sa procesom izrade čeličnih instrumenata koji se izrađuju hladnim uvijanjem prethodno profilisanih žičanih konusa [2]. Ni-Ti instrumenti nastaju specifičnim brušenjem, odnosno urezivanjem određenog profila u centralno stablo Ni-Ti žice [5]. Novije tehnike proizvodnje uključuju kombinaciju termičke obrade legure i istovremenog uvijanja, radi veće fleksibilnosti i bolje otpornosti na torziju i ciklični zamor [3]. Iako se u procesu izrade komplikovanog dizajna Ni-Ti instrumenata koristi savremena kompjuterska tehnologija, često se javljaju površinski nedostaci u vidu žljebova, jamičastih udubljenja, pukotina i nečistoća koji mogu povećati vulnerabilnost na frakturu [6]. Uočeno je da defekti na površini deluju kao tačke koncentracije napona, dovode do inicijacije i širenja pukotina, odnosno čestih pojava frakture tokom aktivacije instrumenta [7].

Na površini novih endodontskih instrumenata se mogu naći i različiti metalni ostaci i nečistoće organskog i neorganskog porekla. Tokom



instrumentacije ovi metalni opiljci se mogu inkorporirati u dentinski zid ili potisnuti u periapeksno tkivo i izazvati alergijsku reakciju [8]. Upotreba instrumenata na kojima su se zatekle organske nečistoće nosi rizik i od moguće unakrsne infekcije [9].

Cilj ovog rada je bio da se primenom skenirajuće elektronske mikroskopije sa energetsko-disperzivnom spektrometrijom (SEM-EDS) analiziraju površine novih rotirajućih endodontskih instrumenata i utvrdi učestalost pojave proizvodnih defekata ili nečistoća na njihovim radnim površinama.

## MATERIJAL I METOD

U istraživanju su korišćena po tri osnovna seta (svaki set po šest instrumenata) pet različitih sistema mašinskih endodontskih Ni-Ti instrumenata: K3 (SybronEndo Co, USA), Mtwo (VDW, Munich, Germany), ProTaper Universal (Dentsply Maillefer, Switzerland), HyFlex (Coltene Whaledent gruppe, Switzerland) i BioRaCe (FKG DENTAIRE Swiss Dental Produkts, Switzerland).

**Skenirajuća elektronska mikroskopija sa energetsko-disperzivnom spektrometrijom (SEM-EDS)** realizovana je u Laboratoriji za SEM Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, na SEM-u tipa JEOL JSM-6610LV, Japan. Instrumenti su analizirani bez pripreme (direktno iz fabričkog pakovanja). Izrađeni su snimci pomoću detektora za sekundarne elektrone (SE snimci – *second electron*) na uvećanjima u rasponu od 150 do 2000 puta. Hemijska analiza je urađena na nepoliranim uzorcima pomoću EDS detektora (tip X-Max Large Area Analytical Silicon Drifted spectrometer, Oxford Instruments) uz upotrebu unutrašnjih standarda. Dobijeni hemijski sastav je predstavljen kao sadržaj hemijskih elemenata u masenim procenama (wt%), normalizovan na 100%. Granica detekcije je za većinu elemenata iznosila oko 0,1 wt%. Ovako urađena hemijska analiza se smatra semikvantitativnom, jer je urađena na nepoliranim površinama.

Ukupno je napravljeno 540 snimaka apiksne i srednje trećine instrumenata iz dva različita pravca. Za svaku površinu instrumenta napravljena su po tri SE snimka. Snimke su pregledala dva istraživača, a usaglašavanje njihovih rezultata izvršeno je analizom Cohen Kappa.

Primenjena je kvalitativna analiza prisustva različitih nepravilnosti i grešaka na radnoj površini Ni-Ti instrumenata u skladu sa preporukama Kristiane Egert i sar. [10]. Na instrumentima je registrovano prisustvo: jamičastih udubljenja, žlebova, mikrofraktura, frakturne, metalne uglačanosti, metalnih opiljaka, tupih sečivnih ivica, korozije, debrija i uočen je prekid sečivnih ivica.

Statistička analiza dobijenih rezultata je urađena primenom Fišerovog testa ( $p < 0,05$ ).

## REZULTATI

Rezultati SEM-EDS analize novih Ni-Ti setova prikazani su u tabelama 2, 3 i 4 i na slikama 1–9.

Analizom SE snimaka utvrđeno je postojanje kontaminacije na površini radnog dela ispitivanih instrumenata, a naknadnom EDS analizom je utvrđen njen hemijski sastav. Na taj način je urađena podela na instrumente kontaminirane debrisom i kontaminirane metalnim opiljcima. Primeri SEM-EDS analize sa izgledom izvršenog spektra su dati na slikama 1 i 2.

EDS analiza u tački 1 (spektar 1, Slika 1, Tabela 2) pokazuje da je dominantni element u uzorku ugljenik (88,1 mas%) sa malim sadržajem kiseonika (1,5 mas%), te je nečistoća na ovom ProTaper Universal instrumentu okarakterisana kao debris organskog porekla. Sadržaji nikla i titanijuma (spektar 1) odražavaju sastav instrumenta.

Na osnovu EDS analize nečistoća na ovom K3 instrumentu je okarakterisana kao kombinacija debrisa organskog porekla i kontaminacija metalnim opiljcima.

Pojava nikla i titanijuma u analizi 1 i nešto više u analizi 2, kao i u prethodnom slučaju, predstavlja distribuciju ovih elemenata u strukturi samih instrumenata.

Rezultati SEM-EDS analize ukazuju na najučestaliju pojavu defekata i nečistoća u sistemima K3 (27,43%) i ProTaper Universal grupe (27,21%). Pojava defekata i nečistoća na novim Ni-Ti instrumentima je u Mtwo grupi zabeležena u 20,43%, a u HyFlex grupi u 17,2%. Najmanji procenat zastupljenosti defekata na apikalnoj i srednjoj površini pokazali su BioRaCe setovi (7,67%). Analizirajući rezultate, uočava se veća pojava defekata na apikalnim površinama radnog dela testiranih instrumenata (53,49% na apikalnoj i 46,51% na srednjoj trećini).

Na površini radnog dela novih K3 instrumenata uočeno je prisustvo jamičastih udubljenja i žlebova (apikalna i srednja trećina 100%), prisustvo defekta u vidu metalnih opiljaka (apikalna trećina 83,33%, srednja trećina 38,89%) i pojava korozije samo na jednom instrumentu (apikalna i srednja trećina). Debris je uočen na apikalnoj trećini kod 77,8% instrumenata i na srednjoj trećini kod 44,44% K3 instrumenata.

SEM-EDS analiza Mtwo instrumenata je ukazala na prisustvo metalnih opiljaka na apikalnoj (50%) i na srednjoj trećini (22,2%). Defekt u vidu korozije je primećen samo na jednom (najtanjem) instrumentu (10/0,4), u njegovoj srednjoj trećini.

Zatupljenost sečivne ivice Mtwo instrumenata je uočena na apikalnoj površini jednog instrumenta (25/0,6) a defekt u vidu prekida sečivne ivice na srednjoj trećini instrumenta (20/0,6). Debris (koji je potvrđen EDS analizom) uočen je na svim instrumentima, i u apikalnoj i srednjoj trećini (100%).

Najzastupljeniji defekti na površini radnog dela novih ProTaper Universal instrumenata bile su promene u vidu žlebova (apikalna i srednja trećina, 100%) i jamičastih udubljenja (apikalna trećina 83,3% i srednja trećina 88,8%). Metalni opiljci su detektovani na apikalnoj (50%) i srednjoj trećini (38,8%). Defekt na sečivnoj ivici (prekid njenog kontinuiteta) uočen je na jednom, najkončnjem instrumentu (Sx) (apikalna i srednja trećina), a korozija na apikalnom (11,1%) i srednjem delu (11,1%). Kontaminacija u vidu debrisa je bila zastupljena na apikalnoj trećini (100%) i u nešto više od polovine (55,5%) u srednjoj trećini ProTaper Universal setova.

Najzastupljeniji defekt na novim HyFlex instrumentima je bila pojava žlebova kao prisustvo nečistoće u vidu debrisa na apikalnim i srednjim segmentima svih instrumenata (100%).

Defekt u vidu mikrofrakture je uočen na apikalnom delu instrumenta (25-0,08), kao i pojava metalnih opiljaka (25-0,04).

Rezultati SEM analize BioRaCe setova pokazuju najučestaliju pojavu metalnih opiljaka (apikalna 50% i srednja trećina 38,8%) i žlebova (apikalna 33,3% i srednja trećina 27,7%). Kontaminacija debrijem detektovana EDS analizom je uočena na apikalnoj (11,1%) i srednjoj površini (22,2%) instrumenata.

Statistički značajna razlika u prisustvu žlebova je uočena između instrumenata K3, MTwo, ProTaper i Hyflex između apikalne (za  $p < 0,05$ ) i srednje trećine (za  $p < 0,05$ ).

Značajne razlike vezane za prisustvo metalnih opiljaka uočene su između K3 i HyFlex instrumenata (za  $p < 0,05$ ), između ProTaper Universal i HyFlex (za  $p < 0,05$ ), MTwo i HyFlex (za  $p < 0,05$ ) i BioRaCe i HyFlex instrumenata (za  $p < 0,05$ ). Razlika je bila značajna i u pojavi metalnih opiljaka u apikalnoj trećini između K3 i BioRaCe grupe instrumenata (za  $p < 0,05$ ), između K3 i MTwo (za  $p < 0,05$ ), odnosno K3 i ProTaper grupe (za  $p < 0,05$ ).

U srednjoj trećini statistički značajna razlika u pojavi metalnih opiljaka uočena je između HyFlex grupe i K3, BioRaCe, ProTaperUniversal i MTwo instrumenata (za  $p < 0,05$ ). Razlika je bila značajna i između apikalne i srednje trećine instrumenata K3 (za  $p < 0,05$ ).

Razlika je bila značajna i u vrednostima pojave debrisa u apikalnom segmentu između K3 i ProTaper Universal grupe (za  $p < 0,05$ ), K3 i MTwo grupe (za  $p < 0,05$ ), odnosno između K3 i HyFlex grupe instrumenata (za  $p < 0,05$ ). Statistički značajna razlika je uočena i između K3 i BioRaCe grupe (za  $p < 0,05$ ), ProTaperUniversal i BioRaCe grupe (za  $p < 0,05$ ), MTwo i BioRaCe grupe (za  $p < 0,05$ ), odnosno HyFlex i BioRaCe grupe (za  $p < 0,05$ ). U srednjoj trećini razlika je bila značajna između K3 i MTwo (za  $p < 0,05$ ) i K3 i HyFlex instrumenata (za  $p < 0,05$ ). U ProTaper Universal grupi statistički značajna razlika u pojavi debrisa uočena je između apikalne i srednje trećine (za  $p < 0,05$ ).

## DISKUSIJA

SEM analiza prisustva različitih nepravilnosti površine, proizvodnih grešaka i kontaminacija novih Ni-Ti rotirajućih instrumenata pokazala je da ne postoji nijedan ispitivani instrument bez defekta ili nečistoća na radnoj površini. U ovoj studiji je utvrđeno prisustvo različitih defekata i nečistoća kod svih novih Ni-Ti instrumenata (pet različitih komercijalnih setova), pri čemu je nešto veća zastupljenost uočena u njihovoj apikalnoj trećini. Lako na fabričkom pakovanju postoji potvrda o njihovoj sterilnosti, prisustvo defekata i prljavštine na aktivnom delu novih Ni-Ti instrumentima je dokazana realnost, što je dokumentovano rezultatima različitih studija [8, 10–19].

Komplikovani proces mašinske obrade početne Ni-Ti žice često uzrokuje nastanak površinskih deformacija i pukotina usled tragova glodanja i obrade, ali i pojavu uglačanih površina na sečivnim ivicama instrumenata [5, 10].

Površinske promene mogu kompromitovati sečivnu efikasnost instrumenata i postati mesta za mogući nastanak korozije. Takođe, ove tačke predstavljaju mesta inicijacije defekata, doprinoseći degradaciji mehaničkih svojstava, i pojavi mikro ili kompletne frakture tokom njihove kliničke upotrebe [5, 7, 13]. Arens i saradnici su prezentovali zanimljivu studiju o učestalosti frakture posle prve upotrebe novih Ni-Ti instrumenata (0,9%), dok Shen kao uzrok ove komplikacije navodi neadekvatnu manipulaciju i postojanje proizvodnih defekata [12, 13].

Usled većih sila i veće brzine koje su neophodne za obradu Ni-Ti legure, postoji mogućnost paljenja strugotine i formiranja otvrdnutih mesta. To su delovi veće tvrdoće koji se teže obrađuju, te predstavljaju zone sa većom verovatnoćom za pojavu deformacija i frakture [16].

Način na koji dolazi do formiranja defekata tokom nastanka legure Anusavice i Phillips su pripisali karakterističnoj faznoj transformaciji i prekristalizaciji Ni-Ti legure [20]. Prekristalizacija je pojava promene tipa rešetke u zavisnosti od temperature (npr. titan pri 882°C prelazi iz heksagonalne u monokliničnu strukturu), pri čemu brzina kristalizacije utiče na pravilnost strukture kristala [20].

Najučestaliji tip površinskih iregularnosti na radnoj površini novih instrumenata u ovoj studiji je bila pojava žljebova. Klinički značaj pojave žljebova je u povećanju mogućnosti njegovog usrafljivanja (usled trenja koje postoji zbog neravne površine) i povećane incidence loma [13].

Prisustvo metalnih opiljaka kao posledica proizvodnog procesa zapazio je na radnoj površini svih ispitivanih instrumenata. Korelacija između velike zastupljenosti metalnih opiljaka i veće koničnosti instrumenata K3 u ovoj studiji (koničnost veća od 0,06) u saglasnosti je sa rezultatima Marendinga i saradnika, koji su ukazali da metalni opiljci nastaju kao rezultat proizvodnog procesa i to češće kod debljih i koničnijih instrumenata [11].

Primenom SEM analize Van Eldik je sa saradnicima uočio prisustvo velike količine metalnih opiljaka na površini novih Ni-Ti instrumenata, neposredno po otvaranju iz originalnog pakovanja [14]. Ovaj tip kontaminacije dovodi do smanjenja sečivne efikasnosti, a metalni opiljci se tokom instrumentacije mogu zadržati u dentinskim zidovima

ma kanala ili u periapeksnom tkivu. Van Eldik je dokazao da moguća kontaminacija periapeksnog tkiva ovim metalnim opiljcima može redukovati tok reparacije tkiva i kompromitovati uspeh endodontske terapije [14]. Stefanescu i saradnici u svojim rezultatima dokazuju da čestice metala mogu biti transportovane tokom instrumentacije i aktivne irigacije kroz apeksni foramen i uzrokovati alergijsku reakciju periapeksnog tkiva [8]. Dokazano je da joni metala kao potencijalni haptenski alergeni mogu uzrokovati reakcije tipa 1, uz moguću trenutnu ili odloženu dermalnu ili sluzokožnu reakciju. Alergijske reakcije u endodonciji izuzetno su retke, ali posledice alergijskih reakcija, kao što su simptomi odloženog apikalnog zarastanja, uporne nelagodnosti nakon opturacije kanala, mogu značajno povećati njihov broj [8].

Prisustvo debrisa je, takođe, uočeno na radnim površinama svih tipova ispitivanih Ni-Ti instrumenata. Titanijumske legure se teško obrađuju zbog svoje elastičnosti, te zahtevaju veće sile rezanja u odnosu na čelik. Ni-Ti legura se intenzivno lepi za alat kojim se obrađuje, pa se zaštita materijala postiže oksidiranjem površine ili metalnim premazima, koji se nakon obrade uklanjuju hemijskim putem, koji može zaostati na njihovoj površini [16]. Elektropoliranjem površine instrumenata BioRaCe povećava se sečivna efikasnost, a istovremeno smanjuju defekti nastali u proizvodnom procesu i smanjuje mogućnost kontaminacije debrisom [21]. Značajnija učestalost pojave debrisa u apikalnoj trećini K3 i ProTaper Universal instrumenata u odnosu na njihovu srednju trećinu potvrđuje veću kontaminiranost apikalnog segmenta zbog kompleksnije izrade gracilnijeg apikalnog dela. Ovaj nalaz je u saglasnosti sa studijama koje su sproveli Eggert i Alapati, a koje su ukazale na veću pojavu debrisa u apikalnom segmentu novih Ni-Ti instrumenata [10, 22].

Defekti radne površine u vidu jamičastih udubljenja uočeni su samo kod dve grupe novih instrumenata ali u visokom procentu (K3 i ProTaper Universal). Pojava jamičastih šupljina nastaje tokom proizvodnog procesa, jer se tokom topljenja elementarnog nikla i titanijuma razlikuju brzine njihove međusobne difuzije pri zagrevanju, što dovodi do formiranja praznina [23]. Atomi nikla difunduju brže u titan nego atomi titanijuma u obrnutom smeru. Dakle, maseni transport nije izbalansiran, što može dovesti do stvaranja praznina u niklu nakon legiranja. Ove šupljine su poznate pod nazivom Kirkendalova poroznost ili Kirkendalov efekat [23].

Nagumo je izneo dokaze o značaju ovih defekata na mehaničke karakteristike Ni-Ti instrumenata, kao i tačnom mehanizmu njihovog uticaja [24]. On je zapazio da legura može da apsorbuje vodonik iz pljuvačke i formira hidridne veze sa atomima Ni-Ti rešetke koje su stabilne na sobnoj temperaturi. Ovakva promena molekularne strukture dovodi do promene fizičkih svojstava legure izazivajući hidrogensku poroznost. Asaoka je, takođe, ukazao da difuzija vodonika kroz Ni-Ti leguru formira faze hidrida na površini materijala koji ima kritiju strukturu [25]. Ovaj novonastali hidridni sloj na aktivnoj površini Ni-Ti instrumenta je različite debljine i tokom kliničkog rada dolazi do formiranja mikropukotina. Obezbeđenjem apsolutno suvog radnog polja, ovaj mehanizam nema značaja, ali može imati uticaj tokom procesa čišćenja i sterilizacije instrumenata, kada su instrumenti izloženi dužem dejству ionizujućih tečnosti [25].

Korozija radnog dela Ni-Ti instrumenata nije primećena na HyFlex i BioRaCe instrumentima, a i u ostalim grupama je zapažena u malom procentu. Mali stepen zastupljenosti korozije na Ni-Ti instrumentima potvrđuje otpornost ove legure na koroziju, ali i neizlaganje novih instrumenata korozivnim faktorima [26].

Nalazi defekata na površini novih Ni-Ti instrumenata u vidu zatupljenosti sečivne ivice, prekida sečivne ivice i mikrofrakture samo potvrđuju problematiku njihove proizvodnje. Mikrofrakture na novim instrumentima su, prema istraživanjima Marendinga i Barbakowa, rezultat proizvodnog procesa većih i koničnijih, manje fleksibilnih instrumenata



[11]. Pukotine ili mikrofrakture su po većini istraživača najopasniji defekti koji turpija može imati [24, 25]. Ukoliko se instrumenti sa ovim defektom aktiviraju u kanalu, prilikom rotacije i ušrafljivanja, oni se lome odmah. Mikropukotina utiče na veliku osetljivost instrumenta na akumulaciju cikličnog zamora i neminovne frakture [11, 24, 25].

Naknadna termička obrada gotovih Ni-Ti instrumenata (HyFlex) potencijalno nudi najperspektivniju metodu proizvodnje rotirajućih instrumenata [27]. Ovi instrumenti nemaju memoriju oblika koju imaju tradicionalni Ni-Ti instrumenti, a poseban termomehanički postupak značajno povećava njihovu fleksibilnost [28]. Rezultati istraživanja u ovoj studiji pokazuju najmanju kontaminiranost Hyflex sistema metalnim opiljcima. Mala zastupljenost ove kontaminacije se može objasniti njihovom specifičnom termičkom obradom koja smanjuje nepravilnosti na njihovoj površini. Toplotni tretman osim promene mikrostrukture (povećana fleksibilnost), dovodi do pojave čistije i pravilnije površine ovih instrumenata [28, 29, 29].

Prateći rezultate ove studije, zapaža se i značajno manja zastupljenost defekata u grupi BioRaCe. Ovaj nalaz je u saglasnosti sa rezultatima istraživanja o značajnom smanjenju površinskih nepravilnosti elektropoliranih instrumenata [3]. Elektropoliranjem se tokom procesa proizvodnje stvara homogeni oksidni sloj koji smanjuje poja-

vu površinskih defekata i povećava otpornost na koroziju i lom [27]. Elekropolirana površina instrumenata je vidljivo sjajnija u odnosu na netretiranu površinu [26]. Uvođenjem struje kroz rastvor dolazi do formiranja tankog pasivnog sloja i otapanja površine u elektrolit, što takođe dovodi do selektivnog uklanjanja površinskih defekata [4].

U svrhu poboljšanja mikrostrukture radne površine Ni-Ti instrumenata i poboljšavanja mehaničkih osobina, fleksibilnosti, otpornosti na zamor, odnosno sećivne efikasnosti, proizvođači poslednjih godina primenjuju različite tehnike (jonska implementacija, plazma umerzija, formiranje premaza titanijum-oksida, termalna nitridacija, termalni tretmani i kriogeni tretmani, elektropoliranje) [3, 26, 28, 30].

## ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ovog istraživanja može se zaključiti da su na svim ispitivanim novim instrumentima uočeni proizvodni defekti ili nečistoće (po jedan ili više). Najčešći tip nepravilnosti je bilo postojanje žljebova, debrisa i metalnih opiljaka na radnom delu instrumenata. Na elektropoliranoj površini BioRaCe instrumenata nije uočeno prisustvo organskog debrija. Rezultati ove studije ukazuju na potrebu obavezognog čišćenja i sterilizacije instrumenata pre prve upotrebe ali su neophodna i dalja istraživanja u cilju dobijanja instrumenata bez defekata i nečistoća.

## VIRUSI KAO POTENCIJALNE NANOMAŠINE

Vukoman Jokanović<sup>1</sup>, Marija Živković<sup>2</sup>, Slavoljub Živković<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Albos d.o.o., Beograd, Srbija;

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Klinika za ortopediju vilica, Beograd, Srbija;

<sup>3</sup>Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Klinika za bolesti zuba, Beograd, Srbija

**KRATAK SADRŽAJ:** U ovom radu virusi su predstavljeni kao vrlo efikasne nanomašine koje proizvode brojne sopstvene kopije. Posmatrajući ove nanoarhitekture, postavlja se pitanje koje molekularne sile i procesi čine skup takvih struktura, s obzirom na to da su izuzetno inspirativne za razvoj novih tehnologija na nano nivou. Potrebno je duboko razumevanje pojedinačnih molekularnih gradivnih blokova i njihovih struktura, svojstava njihovih sklopova i dinamičkog ponašanja.

**Ključne reči:** virusi; bakteriofagi; DNK nanomašine

## UVOD

Visoka efikasnost terapije zasnovane na bakteriofagima u suzbijanju kolonija mnogih rezistentnih bakterija, kao što je to slučaj sa cističnom fibrozom pluća koja izaziva vrlo ozbiljnu infekciju, učinila je bakteriofage jednim od najvažnijih novih dostignuća u molekularnoj biologiji, biofizici i bionanotehnologiji. Filamentozni virusi, kao što su bakteriofagi M13, imaju virionsku arhitekturu koja im omogućava preciznu izgradnju uređenih dvo-dimenzionalnih i trodimenzionalnih struktura bez oštećenja na nivou nanometarskih dimenzija. To ne bi bilo moguće bez detaljnog poznavanja strukture i dinamike proteinskog omotača tokom ciklusa razmnožavanja virusa. Rezultati spektroskopskih studija pokazuju kritičnu ulogu ugradnje proteina u membranu, kako tokom infektivnog ulaska virusa u ćeliju domaćina, tako i tokom sklapanja novog viriona u membrani domaćina. Protein se efikasno ugrađuje u membranu zahvaljujući snažnom C-terminalnom interfacijalnom sidru, koje jednostavnim mehanizmom nagiba i suptilnim strukturnim prilagođavanjem na samom kraju svog N-terminusa obezbeđuje povoljno termodinamičko pridruživanje proteina u lipidnom dvosloju [1, 2, 3].

Virusi, posebno bakterijski ili bakteriofagi, igraju ključnu ulogu u kontroli bioloških sistema. Napredak u molekularnoj biologiji tokom poslednjih 50 godina bazira se velikim delom na proučavanju bakteriofaga. Restriktivne endonukleaze, koje čine osnovu molekularnog kloniranja, razvijene su nakon studija o infekciji fagom. Mnogi enzimi faga pružaju molekularnom biologu alate koji pomažu u proučavanju puteva replikacije, transkripcije, translacije i transporta. Tehnika prikazivanja faga im pruža moćnu metodo-

logiju za identifikaciju i optimizaciju liganda antitela i drugih biomolekula. Savremena primena bakteriofaga u inženjerskim materijalima stavlja ih u prvi plan kod novih nanotehnoloških dostignuća [3, 4, 5].

## OSNOVNA RAZMATRANJA

Vlaknasti bakteriofagi u savremenoj biofizici služili su kao model sistema za razvoj i primenu spektroskopskih metoda pogodnih za biološke supramolekularne sklopove. Proteini ovojnice filamentnih faga, koji se lako mogu sintetisati u laboratoriji, imaju dve primarne uloge tokom ciklusa replikacije, kao membranski proteini i kao glavni strukturni elementi čestica faga, pokazujući tako začuđujuću mogućnost da se nađu dve tako različite uloge u bakteriofagnom ciklusu replikacije. Saznanja o strukturama proteina u različitim okruženjima omogućavaju nam da u potpunosti razumemo njihove najnovije nanotehnološke primene u nanobiologiji i bionanotehnologiji.

M13 bakteriofag uzrokuje hronične infekcije, pri čemu zaražene ćelije nastavljaju da rastu i da se dele, mada sa nižom stopom od normalne. Fag je dugačka čestica u obliku niti, prečnika 6,5 nm i dužine 900 nm. Fleksibilna nit sadrži kružni, jednolančani virusni DNK genom, zaštićen dugim cilindričnim proteinskim omotačem. Glavni proteini omotača čine cev oko virusne DNK, i u preklopnom spiralnom nizu su orientisani tako da se N kraj nalazi na spoljnoj strani omotača, a C završava vezujući se sa DNK u unutrašnjosti omotača. Hidrofobni domen glavnog proteinskog omotača se nalazi u centralnom delu proteina, i povezuje omotač proteina sa susednim pro-

teinskim omotačem formirajući virusne čestice. Tokom reprodukcije glavni protein omotač uključen je u različite molekulske procese koji se odvijaju u različitim okruženjima ćelije. Nakon ulaska u ćeliju, glavni protein omotač se uklanja iz čestice faga i taloži u unutrašnjoj membrani domaćina. Virusna DNK ulazi u ćeliju i pretvara se u dvolančani replikativni oblik od strane enzima domaćina. DNK se replicira cikličnim mehanizmom, pri čemu se sastavlja sa proteinom gp5 za replikaciju i samoasemblijanje virusa u izduženi unutarćelijski nukleoproteinski kompleks [5–8].

Replikaciono-samoasemblijni protein (koji pokriva i štiti virusnu DNK unutar ćelije) zatim se zamenjuje proteinima omotača (koji pokrivaju i štite virusnu DNK izvan ćelije) u ćelijskoj membrani, gde se virion istiskuje kroz membranu uz pomoć virusnih proteina i proteina domaćina. Novi protein se sintetiše kao protein omotača, koji je prethodnik glavnog proteina omotača. On sadrži dodatnu vodeću sekvencu aminokiselina neophodnu za umetanje u citoplazmatsku membranu. Molekul omotača se ubacuje u membranu i potom se dodatna vodeća sekvenca odseca peptidazom domaćina. Nastali zreli transmembranski proteinski omotač se skladišti u unutrašnjosti membrane pre njegove uloge u procesu faga. Nakon kompletiranja faga, on se oslobađa u medijum i spremna je za napad na novu ćeliju domaćina. Ključni element u celom ovom procesu je glavni protein omotača, koji je odgovoran za interakcije protein-protein, protein-lipid i protein-DNA tokom sastavljanja i rastavljanja makromolekula.

Struktura proteina omotača vezanog za fage poznata je već dugi niz godina, na osnovu rezultata eksperimenata rendgenske difrakcije vlakana. Ova struktura je gotovo savršena a-spirala, na čijim se krajevima nalazi 4-5 fleksibilnih nestrukturiranih aminokiselinskih ostataka koji na N kraju izlaze iz omotača faga u vodenu fazu. C-terminus bogat lizinom povezan je sa virusnim DNK fosfatnim grupama i omogućava izduživanje čestice faga jednostavnim umetanjem više DNK u virusni genom, pri čemu se svaka podjedinica proteinskog omotača može aproksimirati pomoću jedne blago zakriviljene a-spirale dimenzija oko 1 do 7 nm. Podaci difrakcije pokazuju da je osa a-spirale postavljena pod malim uglom u odnosu na osu viriona, koji je vrlo precizno ograničen susednim podjedinicama. One čine preklapajući spiralni niz sa široko povezanim bočnim lancima. Podjedinice proteina omotača poseduju kontinuirane apolarne domene koji se drže se zajedno u virionu hidrofobnim interakcijama među njima [6–9].

Vrlo organizovano kristalno okruženje glavnog proteina omotača u čestici faga omogućava dobijanje detaljnih strukturalnih i topoloških informacija o njemu. Na osnovu NMR je pokazano da određena struktura proteina poseđuje dve zavojnice u dvosloju lipida. Glavni protein omotača je monotopični protein koji pokriva membranu jednom zavojnicom i koji se tokom životnog ciklusa faga umeće u membranu; on ima stabilnu termodinamičku vezu sa membranom, koju napušta tokom procesa sklapanja. Ako se pretpostavi da je transmembranska zavojnica poravnata sa normalnim lipidnim dvoslojem, tada je konformacija proteina u obliku slova L verovatno najbolja topologija za membranski umetnuti protein zbog optimalnih hidrofobnih interakcija. Budući da je određivanje topologije proteina u dvostručevima lipida posebno važno za samoasemblijanje virusa i za sposobnost proteina da služi kao sredstvo za prikazivanje peptida, razvijeni su novi biofizički alati za proučavanje strukture proteina, topologije i dinamike dvosloja lipida [5–9].

## POTENCIJALNA PRIMENA FAGA U NANOTEHNOLOGIJAMA

Fagi bi mogli da posluže kao sonde u novoj generaciji senzora za kontrolu bezbednosti hrane i nadzor nad životnom sredinom u realnom vremenu. Kao elementi detektora, oni su superiorniji od poliklonalnih i monoklonalnih antitela, jer su jeftini, visoko specifični, selektivni i otporni na nepovoljne uslove okoline. Pored toga, jedinstvena struktura M13

bakteriofaga je iskorišćena kao biološki obrazac u nanotehnologiji, u usmerenoj sintezi poluprovodničkih / magnetnih nanožica i litijum-jonskih baterijskih elektroda. Filamentozni virusi omogućavaju organizaciju različitih nanomaterijala u periodično uređene hijerarhijske strukture, poput virusnih prstenova i žica, koje imaju elektronsku, optičku i biotehnološku primenu. U nauci o materijalima ovaj pristup se koristi za stvaranje novih peptida koji se mogu vezati za odabrane tehničke materijale. Bakteriofagi M13 sa proteinskim omotačem, budući da mogu da se vežu za poluprovodničke i magnetne materijale, korišćeni su kao predlošci za rast i organizovanje nanožica, služeći kao templejt za sintezu monokristalnih ZnS i CdS, i hemijski uređenih nanožica CoPt i FePt. Nuklearni peptidi ugrađeni u proteinski omotač M13 na taj način pružaju obrazac za usmerenu pripremu poluprovodničkih i magnetnih materijala [4–7].

Njihova primena mogla bi biti izuzetno značajna za tkivno inženjerstvo i regenerativnu medicinu, jer takve strukture imitiraju nativni ekstracelularni matriks, koji se sastoji od vlaknaste proteinske mreže i pruža ćelijama fizičku potporu [5, 6, 7].

Nedavna otkrića ukazuju da glavni proteini omotača, koji su glavni gradivni blokovi proteina, ne menjaju značajnije svoj oblik tokom membranske samoorganizacije, što ima za posledicu vrlo efikasan mehanizam za smanjenje potrošnje energije. Svaka nanotehnologija koja se bazira na bakteriofagu M13 treba da uzme u obzir njihova osnovna fizičko-hemijska pravila. I mada još uvek nisu rešeni mnogi aspekti biogeneracije nanostruktura, treba očekivati da će u narednim decenijama napredak u biofizičkim tehnikama povećati naša molekularna saznanja. Ako shvatimo da smo tek na početku nove ere bionanotehnologije, jasno je da je budućnost nanomašina na bazi virusa izuzetno svetla [7, 8].

Veliki, multijedinični, proteinski kompleksi se u početku spajaju slabim vezama, koje su vrlo pogodne za unutarćelijske komplekse, jer se privremeno sastavljaju i rastavljaju kako bi se aktivirale međusobno uskladene ćelijske funkcije. Čestice virusa, kao i drugi samoorganizujući sistemi, u početku se formiraju slabom vezom i, budući da je deo njihovog životnog ciklusa vanćelijski, oni moraju pronaći način organizacije koji im garantuje snažnu stabilnost. Zbog tako suprotstavljenih zahteva početna čestica, koja se obično naziva Prokapsid ili Provirion, vremenom sazreva, doživljavajući različite konformacione promene unutar kapsida. Neki virusi, kao nodavirusi, podvrgavaju se suptilnom autokatalitičkom cepanju kapsidnih podjedinica nakon izlaska iz ćelije, što dovodi do stabilizacije čestica virusa i povećanja njihove infektivnosti. Kod virusa bez ovojnica, poput tetravirusa, dramatično se reorganizuje čestica tokom sazrevanja, pri čemu dolazi do autokatalitičkog cepanja manjeg virusa [9, 10, 11].

## SINTETIČKE MAŠINE ZASNOVANE NA DNK

DNK nanomašine se izrađuju samosastavljanjem, korišćenjem tehnika koje se oslanjaju na interakcije specifične za sekvene koje vežu komplementarne oligonukleotide u dvostruku spiralu. Aktiviraju se interakcijom sa određenim signalnim molekulima ili promenama u njihovom okruženju, izazivajući odgovarajući odgovor na spoljni okidač, i služe za inteligentno molekularno osetljivo isporuku leka ili kontrolisanu hemijsku sintezu. Biološki molekularni motori koji prenose teret unutar ćelija inspirisali su izgradnju rudimentarnih D NK šetača koji se protežu duž samoinstaliranih staza autonomno, dobijajući energiju katalizom reakcija D NK ili RNK [12, 13].

Izuzetna specifičnost interakcija između komplementarnih nukleotida čini D NK korisnim gradivnim materijalom, jer je interakcijom između njenih kratkih lanaca moguće pouzdano kontrolisati dizajniranje njihovih osnovnih sekvenci. Izgradnja razgranatih veza između dvostrukog heliksa omogućava stvaranje kompleksnih trodimenzionalnih objekata. Jedan od



načina da se iskoristi ova izuzetno precizna arhitektonска kontrolа je upotreba samoasembliраних DNK obrazaca za pozicioniranje funkcionalnih molekula, koji mogu da posluže kao molekularna elektronska kola, optički uređaji ili enzimske mreže. DNK nije prirodnji izbor materijala za izgradnju aktivnih struktura, jer ne poseduje strukturnu i katalitičku svestranost proteina i RNK, koji su pogodniji za tu svrhu [13, 14].

### MOLEKULARNI PREKIDAČI

Najjednostavnije aktivne DNK nanostrukture su prekidači ili aktuatori, koji deluju između dve konformacije, pri čemu je njihovo pomeranje podstaknuto promenama temperature, jonskih uslova ili vezivanjem signalnog molekula, koji najčešće predstavlja DNK zavojnica. Promene konformacije su izazvane promenama u okruženju, pri čemu je rotaciono kretanje uslovljeno promenom uvijanja DNK, pri kome se dvolančana DNK sa sekvencom (CG) n prebacuje iz uobičajene desnoruke zavojnice (B-DNK) u levoruku konformaciju (Z-DNK), u uslovima visoke koncentracije soli i niske temperature. Forsterov rezonantni prenos energije (FRET), koji predstavlja mogući mehanizam jedne takve biomašine, obezbeđuje prenos između odgovarajućih fluorofora i DNK zavojnica na nanometarskoj skali uz posredovanje dipol-dipol interakcije [13, 14, 15].

Jang i saradnici su pretvorili promene pri uvijanju DNK u linearno kretanje. Njihov uređaj se sastoji od zatvorene petlje dvolančane DNK pričvršćene na suprotne krakove četvorokrakog Holidejevog spoja, pri čemu Holidejev spoj može migrirati (izomerizirati) razbijanjem identičnih parova baza u jednom paru suprotnih krakova i njihovom transformacijom u drugi par. Promena konformacije DNK unutar petlje inicirana je dodavanjem etidijum-bromida, koji se veže između susednih baznih parova, produžavajući i delimično odmotavajući dvostruku spiralu. Rezultujući stres se ublažava migracijom čvora, odnosno skraćivanjem izbočenih krakova veza unutar petlje, što dopušta njeno izduženje bez promene ukupnog broja navoja u njoj. Ekološke promene u konformaciji

jednolančane DNK mogu izazvati linearno kretanje, tako što se u blago kiselim uslovima jedan lanac citozina savija u i-motiv, kompaktnu trodimenzionalnu strukturu koju drže parovi baza protoniranih citozina. U prisustvu drugog komplementarnog lanca DNK javlja se konkurenčija između i-motiva i produžene dvostrukе zavojnice nastale hibridizacijom dve zavojnice [15, 16].

Prelazak i-motiva u dvostrani prelazi proizvodi mehanički rad. Ako se jedna površina silicijumske konzole presvuće vezanim zavojnicama koje sadrže citozin, tada dolazi do kompresivnog površinskog naprezanja koje savija konzolu. Takvo naprezanje uslovljeno hibridizacijom komplementarne zavojnice sa konzolom nije očekivano, iako je taj efekat prisutan pri visokim koncentracijama soli, gde su interakcije na daljinu uporedive sa uočenim razdvajanjem zavojnica. Konformaciona promena izazvana pH zavisnim vezivanjem pojedinačnog lanca DNK u dupleks i formiranje trostruko-spiralne strukture je osnova dizajna nanomehaničkog aktuatora. Aktivne DNK nanostrukture se razvijaju kao senzori, koji omogućavaju da se elementarne logičke operacije izvode na njihovim izlazima, koji u kombinaciji sa računarima mogu biti primjenjeni za dizajniranje pametnih sistema za isporuku lekova [15, 16, 17].

### ZAKLJUČCI

Proteinski omotač bakteriofaga M13 opisan je kao izuzetno inspirativan u proizvodnji nanomašina, jer omogućava sintezu čestica željene funkcionalnosti, pod pretpostavkom da nije povređen nijedan osnovni biofizički princip, a posebno sposobnost proteina da formira stabilnu simetričnu oblogu i da se ubaci, usidri i sklopi u novu česticu virusa.

Ova tehnologija se razvija samostalno, pa se očekuje da ne samo fagi već i drugi slični virusi poput pametnih mašina mogu da proizvode nove proteine koji bi mogli poboljšati samu tehnologiju.

Opisane nanomašine zasnovane na DNK mogu poslužiti kao potencijalni pokretači ili prekidači za inteligentne molekularno osetljive sisteme za isporuku lekova ili sisteme za kontrolisanu hemijsku sintezu.

## MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP U TERAPIJI RASTRESITOSTI: ORTODONTSKA TERAPIJA I DELIMIČNE FASETE TEHNIKOM INJEKTIRANJA KOMPozITA

Miloš Ljubičić<sup>1</sup>, Marija Živković<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Klinika za stomatološku protetiku, Beograd, Srbija;

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Stomatološki fakultet, Klinika za ortopediju vilica, Beograd, Srbija

### KRATAK SADRŽAJ

**Uvod** Kod pacijenata sa ortodontskom dijagnozom rastresitosti u zubnom nizu najčešće je potreban multidisciplinarni pristup, koji podrazumeva ortodontsku terapiju i posle nje restaurativnu proceduru kako bi se poboljšali estetski rezultati. Cilj ovog rada bio je da se predstavi slučaj uspešnog rešavanja rastresitosti u prednjoj regiji zubnog niza uz pomoć ortodontske terapije i delimičnih faseteta izrađenih tehnikom injektiranja kompozita.

**Prikaz slučaja** U ovom slučaju, ortodontskom terapijom postignuta je nivelacija zubnih nizova i stabilna okluzija, kao i korekcija inklinacije gornjih i donjih sekutića i zatvaranje dijastema. Nakon toga, analizirani su intraoralni i ekstraoralni parametri na fotografijama pacijenta, i dizajniran izgled delimičnih faseteta u vosku na lateralnim sekutićima i očnjacima. U tehniki injektiranja kompozita koja je korišćena za izradu delimičnih faseteta silikonski ključ poslužio je za prenošenje izgleda faseteta u vosku u kompozitne ispune. Zatim je kroz perforacije na silikonskom ključu ubrizgan tečni kompozit poboljšanih estetskih i mehaničkih karakteristika i svetlosno polimerizovan. Zahvaljujući velikoj preciznosti silikonskog ključa, bilo je potrebno samo blago ispolirati ispune. **Diskusija** Preobilikovanje zuba posle ortodontske terapije najčešće se radi metodom direktnog slojevanja kompozita jer procedura nije skupa, minimalno je invazivna i relativno je jednostavna. Tehnika injektiranja kompozita može biti rešenje za istu indikaciju jer tehnika manje zavisi od angažovanja terapeuta, i daje predvidive i dobre estetske rezultate, najčešće bez preparacije zubnih tkiva.

**Zaključak** Rešavanje rastresitosti u prednjoj regiji zubnih nizova kod odraslih pacijenata zahteva složen terapijski pristup za optimalne estetske i funkcionalne rezultate. U ovom slučaju ortodontska terapija bila je praćena izradom delimičnih faseteta tehnikom injektiranja kompozita, kao jednostavnom procedurom za minimalne restaurativne intervencije kako bi se poboljšale nepravilnosti morfološke zube u estetskoj zoni osmeha.

**Ključne reči:** rastresitost; kompozit; delimične fasete; tehnika injektiranja kompozita

### UVOD

Rastresitost u prednjoj regiji zubnog niza i neuskladenost u veličini zuba i alveolarnog grebena predstavljaju veoma čestu pojavu kod odraslih pacijenata. Procena pacijentovih zahteva i očekivanja je prvi korak u odlučivanju koji je metod lečenja najbolji za postizanje optimalnih estetskih rezultata. Sama ortodontska terapija može dati značajna estetska

slih pacijenata. Procena pacijentovih zahteva i očekivanja je prvi korak u odlučivanju koji je metod lečenja najbolji za postizanje optimalnih estetskih rezultata. Sama ortodontska terapija može dati značajna estetska

poboljšanja, ali često je neophodan multidisciplinarni pristup za bolji konačan ishod terapije. Nakon ortodontske terapije najčešće je indikovana neka od restorativnih procedura [1, 2]. Direktne restauracije se izvode u jednoj poseti, nanošenjem slojeva kompozita direktno na površinu zuba. Indirektnе restauracije su poželjne kod složenijih slučajeva i zahtevaju saradnju sa zubnom laboratorijom [3]. Direktne restauracije su praktične i imaju nekoliko prednosti, kao što su minimalno uklanjanje zubnog tkiva, reverzibilnost postupka, niže cene intervencije, kao i to da se, ukoliko je potrebno, materijal može jednostavno dodati ili ukloniti [1, 4, 5].

Tehnika injektiranja kompozita je predviđena stomatološka procedura gde se dijagnostički voštani model prevodi u kompozitne nadoknade uz pomoć silikonskog ključa. Predstavlja indirektnu/direktnu tehniku koja se može koristiti za restauraciju karijesom destruisanih ili frakturnih zuba, za izradu privremenih nadoknada i faseta, obnavljanje okluzalnih površina na bočnim zubima, kao i za mlečne zube sa višestrukim karijesima ili prelomima [6, 7]. Predstavlja minimalno invazivnu tehniku, relativno jeftinu u poređenju sa postupkom izrade keramičkih faseteta, u kojoj preparacija zuba najčešće nije potrebna [8].

Cilj ovog prikaza slučaja je da predstavi rešavanje rastresitosti u prednjoj regiji zubnog niza ortodontskom terapijom, praćenom izradom delimičnih faseteta, tehnikom injektiranja kompozita.

## PRIKAZ SLUČAJA

Pacijent starosti 32 godine, muškog pola, dolazi u stomatološku ordinaciju nezadovoljan estetikom svog osmeha, odnosno izgledom i rasporedom zuba, kao i razmacima između njih.

Glavni razlog postojanja dijastema u ovom slučaju bila je neuskladjenost veličine zuba i dužine alveolarnog grebena. U njegovom slučaju, labijalni frenulum nije bio izražen. U okluziji, odnos očnjaka i molara bio je klasa I po Englu, i na levoj i desnoj strani. Kefalometrijska analiza nije pokazala veće skeletne diskrepance, a gornji i donji sekutići bili su proklinirani. Cilj ortodontske terapije bio je iznivelišati zube u gornjem i donjem zubnom nizu, ispraviti položaj gornjih i donjih sekutića, zatvoriti dijastema u gornjem i donjem zubnom luku i postići dobru okluziju. Budući da je estetika bila vrlo važna za pacijenta čak i tokom ortodontske terapije, odabrane su keramičke bravice (Radiance, American Orthodontics, preskripcija Roth, slot 22). Praćeni su standardni protokoli u nivelicaciji uz pomoć ortodontskih lukova, a za zatvaranje dijastema korišćeni su gumeni lanci.

Nakon 13 meseci ortodontske terapije, sve dijasteme su bile zatvorene i postignuta je stabilna statička i funkcionalna okluzija. Iako su svi prostori bili zatvoreni u gingivalnim delovima krunica zuba, u incizalnim delovima su bili vidljivi crni prostori između gornjih lateralnih sekutića i očnjaka. Bilo je indikovano preoblikovanje lateralnih sekutića i očnjaka kako bi se poboljšao estetski ishod.

Direktno slojevanje kompozita moglo bi biti rešenje kod minimalno invazivnih i neinvazivnih procedura, budući da se njima dobijaju dobri estetski i funkcionalni rezultati pri zatvaranju dijastema, sa klinički dobrim stopama trajanja ispuna [1].

Za injekcionu tehniku potreban je odgovarajući dizajn restauracije. Intraoralne i ekstraoralne fotografije pacijenta napravljene su digitalnim fotoaparatom (D3400, Nikon corporation) i na njima su analizirani estetski parametri. Budući oblik lateralnih sekutića i očnjaka dizajniran je u softveru Keynote (Apple Corporation). Prema ovom dizajnu napravljen je voštani model u zubnoj laboratoriji. Planirane su dve delimične fasete na distalnim incizalnim površinama gornjih lateralnih sekutića i dve na mezikajalnim površinama očnjaka.

Prema dizajnu voštanog modela napravljen je silikonski ključ od prozirnog polivinil-siloskana (Exaclear, GC Corporation, Tokio, Japan). Pre

izrade silikonskog ključa, u cilju hidratacije, gipsani model je potopljen u hladnu vodu i ostavljen pet minuta. Kašika za otisak je pripremljena pomoću stopera izrađenih od c-silikona (Zetaplus putty, Zhermack) kako bi se ostvarila jednak debljina silikona u svakom delu silikonskog ključa. Uz pomoć kanile kojom će biti ubrizgan kompozit napravljene su male perforacije kroz silikonski ključ. Perforacije su napravljene na distalnim delovima incizalnih rubova lateralnih sekutića i mezikajalnih delova očnjaka.

Materijal izbora za ovu intervenciju bio je tečni kompozit (G-aenial Universal Injectable, GC corporation). Zubi su očišćeni pastom za poliranje bez fluorida. Odabir boje kompozita obavljen je na samom početku intervencije, korišćenjem male količine materijala polimerizovane lampom na lateralnim sekutićima i očnjacima. Odabrana je boja A2. Susedni zubi izolovani su pomoću teflon trake. Gleđ zuba predviđenog za restauraciju tretirana je 37,5% ortofosfornom kiselom (37,5% gel ortofosorne kiseline, Kerr) u trajanju od 40 s, isprana vodom i posušena vazduhom iz pustera. Univerzalni adheziv (GC G-Premio Bond, GC Corporation) nanet je na prethodno tretiranu površinu gleđi aplikatorom za bond u trajanju od 10 s, zatim je vazduhom iz pustera posušen maksimalnom snagom u trajanju od 5 s, i polimerizovan pomoću LED lampe za polimerizaciju (3M Elipar™ DeepCure-S LED Curing Light) u trajanju od 10 s, prema uputstvu proizvođača.

Zatim je pažljivo postavljen silikonski ključ i kroz perforaciju na incizalnom delu silikonskog ključa ubrizgan tečni kompozit G-aenial Universal Injectable nijanse A2. Restauracija je polimerizovana u trajanju od 40 s sa labijalne i okluzalne strane. Nakon uklanjanja silikonskog ključa ostatak materijala uklonjen je skalpelom. Postupak je ponovljen za desni očnjak i levi lateralni sekutići i očnjak, jedan po jedan zub, štiteći gotove ispune i susedne zube teflon trakom. Zahvaljujući velikoj preciznosti silikonskog ključa, restauracije je bilo dovoljno jednostavno i nežno ispolirati diskovima i silikonskim polirerima. Aproksimalne površine ispolirane su trakama za poliranje. Posle poliranja restauracije napravljene su nove retencionalne folije za pacijenta, da bi se spričila pomeranja zuba posle ortodontske terapije.

## DISKUSIJA

Rešavanje rastresitosti zubnih nizova kod odraslih pacijenata često zahteva multidisciplinarni pristup za postizanje optimalnih rezultata. Nivelacija zuba i stabilna statička i funkcionalna okluzija postignute su ortodontskom terapijom, dok se anomalije oblika zuba mogu rešiti indirektnim restauracijama (keramičkim ili kompozitnim) ili direktnim kompozitnim restauracijama.

Keramika je uvek bila materijal izbora za nadoknade u prednjoj regiji zubnog niza jer je biokompatibilna, hemijski stabilna i efikasna u reprodukciji prirodne translucentnosti strukture zuba. S druge strane, keramičke fasete zahtevaju preciznu preparaciju, jer preparacija, između ostalih uzroka, može biti razlog loma nadoknada [3].

Tehnika injektiranja kompozita je relativno jednostavna i daje predvidiv ishod. U poređenju sa direktnim kompozitnim restauracijama, glavna prednost ove tehnike je to što je manje izazvana u smislu angažovanja terapeuta i kraće traje. Tehnika injektiranja kompozita najčešće ne zahteva preparaciju zubnih tkiva, što je vrlo važno u kontekstu očuvanja zdravih zubnih tkiva, posebno kod mlađih pacijenata [6–10]. U ovom slučaju je korišćen G-aenial Universal Injectable, univerzalni restorativni kompozit visoke čvrstoće sa poboljšanim mehaničkim svojstvima i estetikom. Isti materijal korišćen je u studiji Hosaka et al. [10], dok je grupa autora u drugoj studiji [9] koristila drugi tečni kompozit G-aenial Universal Flo (GC Corporation). Klinička efikasnost ovih tečnih kompozita pokazala se sličnom efikasnosti pastastih kompozita u studiji koja je pratila efikasnost kod ispuna u bočnoj regiji, u trajanju od 36 meseci [11]. U studiji Lai i sa-



radnika, koji su procenjivali sjaj površine, hrapavost i promenu boje šest različitih tečnih kompozita, G-aenial universal Flo pokazao je bolja površinska svojstva posle abrazije zuba od ostalih testiranih kompozita [12].

## ZAKLJUČAK

Rešavanje rastresitosti u zubnom nizu kod odraslih pacijenata zahteva složen tretman za postizanje optimalnih estetskih i funkcionalnih rezultata.

## TEST 2

**Da li ste pažljivo čitali radove?**  
**Stomatološki glasnik Srbije 1/2021.**

Test je sačinjen na osnovu objavljenih radova u časopisu Stomatološki glasnik Srbije vol. 68, sveska 1, SLD 1/2021.  
 (kompletne radove sa tabelama i fotografijama možete naći na linku:

<http://stomatoloskiglasnik.rs/global/pdf/2021/januar-mart/Stomatoloskiglasnik1-2021zasajt.pdf>

Test je akreditovan od strane ZSS br. odluke 153-01-00188/2021-01 od 18.05.2021. god.  
 Akreditacioni broj: V-1559/21-II

Podnositac akreditacije: prof. dr Slavoljub Živković

Na osnovu sklopljene saradnje između SKS i SLD preuzete radove iz navedenog Stomatološkog glasnika Srbije objavljujemo i u Dentallistu broj 17

**Rešen test pošaljite naj kasnije do 01.03.2022. godine na sledeću adresu:**

Stomatološka komora Srbija, Makenzijeva 81, 11000 Beograd

Zatačnorešen test ostvaruje se 5 bodova KME

**Da li stepažljivočitaliradove?**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>1. O statusu oralnog zdravlja mladih od 19 do 26 god. u Srbiji?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ima malo informacija</li> <li>b) nema uopšte informacija</li> <li>c) ima dosta informacija</li> </ul> <p><b>2. Struktura virusa je slična arhitekturi nano- mašina?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Da</li> <li>b) Ne</li> <li>c) Nema nikakve sličnosti</li> </ul> <p><b>3. Rastresitost u frontalnoj regiji zubnog niza je:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) retko moguća kod odraslih</li> <li>b) česta pojava kod odraslih</li> <li>c) česta samo kod dece</li> </ul> <p><b>4. Prisustvo debrisa i metalnih opiljaka je uočeno na svim instrumentima?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Da</li> <li>b) Ne</li> <li>c) Samo kod dva seta</li> </ul> <p><b>5. Studija koja se bavila oralnim zdravljem studenta realizovana je:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 2010.</li> <li>b) 2012.</li> <li>c) 2020.</li> </ul> <p><b>6. Bakteriofagi su jedno od najvažnijih dostignuća u molekularnoj biologiji, biofizici i bio nano tehnologiji?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Da</li> <li>b) Ne</li> <li>c) Postoje druga mnogo značajnija dostignuća</li> </ul> <p><b>7. Kompletna terapija rastresitosti u frontalnoj regiji najčešće uključuje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ortodontsku i restaurativnu terapiju</li> <li>b) ortodontsku i implantološku terapiju</li> <li>c) ortodontsku i protetsku terapiju</li> </ul> | <p><b>8. Najmanje defekata Ni-Ti instrumenata je uočeno kod:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bio RaCe</li> <li>b) MTWO</li> <li>c) K39</li> </ul> <p><b>9. Oralno zdravlje je ispitivano kod:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) studenata osnovnih studija</li> <li>b) kod svih mladih u Beogradu</li> <li>c) kod mladih u Srbiji</li> </ul> <p><b>10. Terapija rastresitosti u frontalnoj regiji pored ortodontске najčešće uključuje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) direktnе restauracije</li> <li>b) indirektnе restauracije</li> <li>c) izbeljivanje zuba</li> </ul> <p><b>11. Na svim Ni-Ti instrumentima su uočeni prizvodni defekti?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Da</li> <li>b) Ne</li> <li>c) Samonadva seta</li> </ul> <p><b>12. Studija o oralnom zdravlju je obuhvatila:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 499 studenata</li> <li>b) 599 studenata</li> <li>c) 699 studenata</li> </ul> <p><b>13. Tehnika injektiranja kompozita se realizuje tehikom:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) silikonskog ključa</li> <li>b) pomoću prsta</li> <li>c) pomoću matrice</li> </ul> <p><b>14. Korozija radnog dela Ni-Ti je uočena kod:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) MTWO</li> <li>b) HY FLEX</li> <li>c) Bio RaCe</li> </ul> | <p><b>15. Anketu o oralnom zdravlju je popunilo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 230 studenata</li> <li>b) 530 studenata</li> <li>c) 730 studenata</li> </ul> <p><b>16. Bakteriofagi M13 imaju:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) bakterijsku arhitekturu</li> <li>b) virionsku arhitekturu</li> <li>c) kombinaciju bakterijske i virionske</li> </ul> <p><b>17. Kod studenta iz Istočne i Južne Srbije vrednost KIP-a je iznosila:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 7,43</li> <li>b) 8,69</li> <li>c) 9,84</li> </ul> <p><b>18. Najučestaliji defekti na Ni-Ti instrumentima su uočeni kod:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) PRO TAPER UNIVERZAL</li> <li>b) Bio RaCe</li> <li>c) K3</li> </ul> <p><b>19. Parodontalni status kod studenta je evaluiran:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) kod 275 studenata</li> <li>b) kod 375 studenata</li> <li>c) kod 475 studenata</li> </ul> <p><b>20. Klinička procena statusa oralnog zdravlja je realizovana primenom:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) KIP indeksa</li> <li>b) indeksa lo zuba</li> <li>c) indeksa ekstrizuba</li> </ul> <p><b>21. Tehnika injektiranja kompozita predstavlja:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) klasičnu restaurativnu tehniku</li> <li>b) minimalno invazivnu tehniku</li> <li>c) vrlo agresivnu tehniku</li> </ul> |
|---|--|--|

- 22. Najzastupljeniji defekt na radnom delu Ni-Ti je bio:**
- prisustvo žlebova
  - prisustvo debrisa
  - prisustvo korozije
- 23. Anketni upitnik u studiji se sastoji iz:**
- 4 odeljka
  - 5 odeljaka
  - 6 odeljaka
- 24. Samoprocena OZ:**
- razlikuje se od vrednosti KŽPsOZ
  - korelira sa vrednostima KŽPsOZ
  - korelira samo kod studenta stomatologije KŽPsOZ
- 25. Struktura bakteriofaga M13 omogućava preciznu izgradnju uređenih:**
- samo dvodimenzionalnih nanostruktura
  - samo trodimenzionalnih nanostruktura
  - i dvo i trodimenzionalnih nanostruktura
- 26. Pacijent kod kojeg je rešavana rastresitost u frontalnoj regiji je:**
- uzrasta 20 godina
  - uzrasta 32 godine
  - uzrasta 40 godina
- 27. Zatečene nečistoće na radnom delu Ni-Ti su utvrđene:**
- SEM-EDS analizom
  - SEM analizom
  - EDS analizom
- 28. Anketni upitnik je uključivao i odeljak o samoproceni OZ?**
- Da
  - Ne
  - Samokodpojedinih studenata
- 29. Vrednost KIP-a kod pregledanih studenata je iznosila:**
- 8,42
  - 9,32
  - 10,24
- 30. Samoprocena OZ:**
- značajno korelira sa vrednostima KIP-a
  - ne korelira sa vrednostima KIP-a
  - korelira samo kod studenta ženskog pola
- 31. M13 bakteriofag je uzročnik:**
- akutnih infekcija
  - hroničnih infekcija
  - subakutnih infekcija
- 32. Ortodontska terapija rastresitosti je trajala:**
- 12 meseci
  - 13 meseci
  - 18 meseci
- 33. SEM analiza Ni-Ti instrumenta je realizovana:**
- na uvođenju 100-1000
  - na uvođenju 150-1500
  - na uvođenju 150-2000
- 34. Vrednost KIP-a kod studenata tehničkih nauka je iznosila:**
- 6,94
  - 8,84
  - 10,11
- 35. Bakteriofagi imaju ključnu ulogu u kontroli bioloških sistema?**
- Da
  - Ne
  - Samo ponekad
- 36. Materijal za restauraciju zuba frontalne regije je uključivao:**
- G-AENIAL UNIVERSAL INJECTABLE
  - G-AENIAL UNIVERSAL FLO
  - TETRIC EVO FLOW
- 37. Radni deo Ni-Ti instrumenata je podvrgnut:**
- samo SEM analizi
  - samo EDS analizi
  - SEM-EDS analizi
- 38. Vrednost KIP-a kod studenta čija majka poseduje fakultetsku diplomu je iznosila:**
- 8,35
  - 9,13
  - 9,33
- 39. Studija o oralnom zdravlju studenta je obuhvatila:**
- 173 studenta medicinskih nauka
  - 173 studenta društvenih nauka
  - 173 studenta tehničkih nauka
- 40. Protein se efikasno ugrađuje u membranu bakteriofaga:**
- zahvaljujući C terminalnom interfacijalnom sidru
  - zahvaljujući D terminalnom interfacijalnom sidru
  - zahvaljujući M terminalnom interfacijalnom sidru
- 41. U istraživanju Ni-Ti instrumenta je korišćeno:**
- pet novih setova
  - šest novih setova
  - dese novih setova
- 42. Kod studenata koji svoje zdravљje smatraju zadovoljavajućim vrednost KIP-a je iznosila:**
- 7,42
  - 8,94
  - 10,11

Ime i prezime

Broj licence

Adresa

Broj telefona

E-mail adresa

## KOMBINOVANA SNAGA HLORHEKSIDINA I CITROX®-a KLINIČKI DOKAZANO SMANJUJE RIZIK OD INFEKCIJE



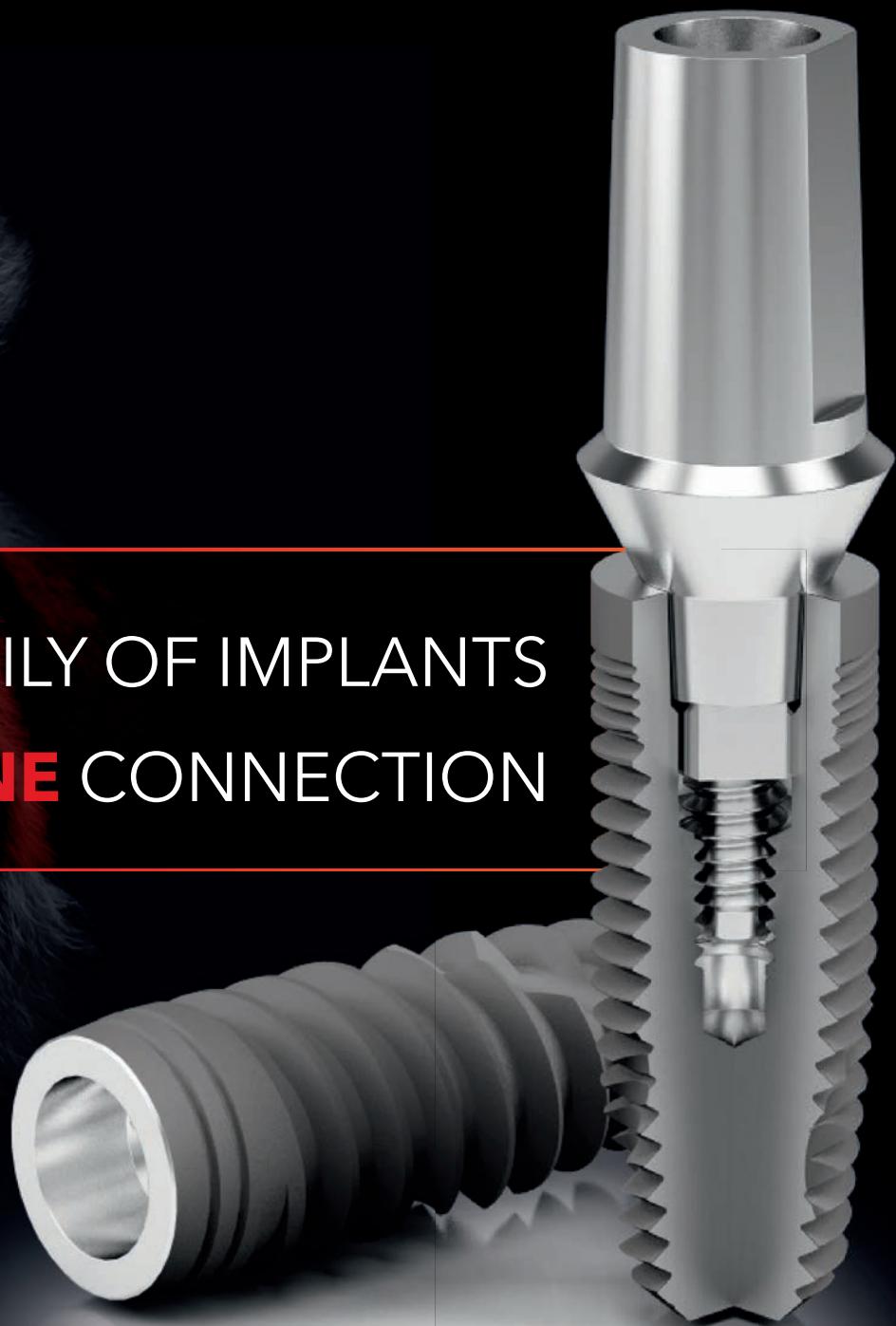
- + Dokazano antiseptičko, antigljivično i antivirusno dejstvo
- + Pomaže kod problema sa zubima i desnima
- + Ne sadrži alkohol i deterdžente
- + Prijatnog ukusa

\* Jeyakumar J., Sculean A., Eick S. Nova generacija proizvoda za oralnu higijenu je klinički dokazano efikasnija od čistog hlorheksidina. PubMed, 2020; 18(1):981-990



**B&B DENTAL**  
IMPLANT COMPANY

**ONE FAMILY OF IMPLANTS  
ONE CONNECTION**



Distributer za Srbiju



Kornelija Stankovića 31 • 21000 Novi Sad • Tel. Fax 0063/77-87-427 - 021/511-075 • office@commexdental.com • commex.bg@gmail.com

Pratite nas

**W W W . B E B D E N T A L . I T**



Via S. Benedetto, 1837 - 40018 • S. Pietro in Casale (BO) Italy • Tel. +39 (0) 51.81.13.75 • Fax +39 (0) 51.666.94.00 • info@bebidental.it