

SI^{HEART}POZIJUM

STOMATOLOGA I SARADNIKA
sa međunarodnim učešćem
NOVI SAD
04. - 06. jun 2015. g.



ZBORNIK RADOVA

ORGANIZATOR

Klinika za stomatologiju Vojvodine

ORGANIZACIONI ODBOR

Prof. dr Dubravka Marković-predsednik

Doc. dr Aleksandra Maletin

Prof. dr Tatjana Brkanić

Doc. dr Bojan Petrović

dr Ana Tadić

MCS Stevan Dragosavljević

NAUČNI ODBOR

Prof. dr Siniša Mirković-predsednik

Doc. dr Tatjana Puškar

Prof. dr Đorđe Petrović

Prof. dr Duška Blagojević

dr sci stom Petar Ninkov

Prof. dr Branislav Karadžić

Prof. dr Vojkan Lazić

Urednik: Prof. dr Siniša Mirković

04.06.2015.

Smernice rada u polivalentnoj stomatološkoj praksi

9:30 - 10:15 Prof. dr Dejan Marković, dr Ana Vuković

Povrede zuba kod dece i planiranje stomatološke terapije

10:15 - 11:00 Prof. dr Ivana Stojšin

Uticaj terapije hroničnih bolesti na zubne strukture

11:00 - 11:45 Doc. dr Branislav Bajkin

Periapikalna hirurgija-principi, uspešnost i komplikacije

13:00 - 13:45 Prof. dr Vesna Turkulov

Zaštita stomatologa, stomatoloških sestara i zubnih tehničara od krvnoprenosivih bolesti

13:45 - 14:30 Doc. dr Sanja Vujkov

Pravila sterilizacije u stomatološkoj praksi

14:30 - 15:15 Dr sci med. kardiolog Slobodan Puškar

Tretman pacijenata sa kardiovaskularnim bolestima u stomatološkoj ordinaciji

15:15 - 16:00 Doc. dr Tanja Predin

Parodontopatija i opšta obolenja

05.06.2015.

Smernice rada u specijalističkoj stomatološkoj praksi I

- 9:30 - 10:15 Prof. dr Aleksandar Todorović i asist. dr sci stom Branka Trifković**

Primena CAD/CAM sistema u izradi zubnih nadoknada

- 10:15 - 11:00 Doc. dr Tatjana Puškar**

Primena savremenih radiografskih metoda u planiranju izrade zubnih nadoknada

- 11:00 - 11:45 Asist. dr sci stom Miodrag Šćepanović**

Planiranje u implantologiji

- 13:00 - 13:45 Doc. dr Aleksandar Mitić**

Primena nisko komercijalnih rastvora kao irigansa u terapiji inficiranih kanala korenova

- 13:45 - 14:30 Asist. prof. dr Dan Patroi**

Esthetics for function and function for esthetics

- 14:30 - 15:15 Doc. dr Borislav Markov**

Funkcija kraniomandibularnog sistema nakon hirurškog lečenja preloma kondilarnog nastavka donje vilice

- 15:15 - 16:00 Asist. dr sci stom Milena Kostić**

Biokompatabilnost akrilatnih materijala u stomatologiji

06.06.2015.

Smernice rada u specijalističkoj stomatološkoj praksi II

9:30 - 10:30 Prof. dr Aleksa Marković

Sinus lift procedura: dileme iz svakodnevne implantološke prakse

10:30 - 12:00 Prof. dr Jose Luis Calvo Guirado

Clinical and experimental study of different implant design related to crestal bone resorption

12:00 - 13:00 Prof. dr Siniša Mirković

Upotreba piezotoma u oralnoj hirurgiji i implantologiji

14:00 - 15:00 Prof. dr Sead Redžepagić

Mjesto tehnologija i materijala u rekonstruktivnoj stomatologiji, realnost, mogućnost, potrebe - aspekt stomatološke protetike

15:00 - 16:00 Prof. dr Zoran Lazić

Uticaj hirurške tehnike i dizajna na stabilnost implantata

16:00 - 17:00 Asist. dr Vedrana Braut

Savremeni pristup implantno-protetskoj terapiji bezubih pacijenata-od planiranja do okluzije

PREDAVANJA PO POZIVU

SINUS LIFT PROCEDURA: DILEME IZ SVAKODNEVNE IMPLANTOLOŠKE PRAKSE

Prof. dr Aleksa Marković

Klinika za oralnu hirurgiju, Stomatološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Postavljanje implantata u korektnu 3D poziciju uz odgovarajuću primarnu stabilnost je osnovni preduslov uspešnog ishoda implantatne terapije. U bočnoj regiji gornje vilice resorpcija kosti i pneumatisacija maksilarног sinusa nakon gubitka zuba, često rezultuju redukovanim subantralnom dimenzijom rezidualnog alveolarnog grebena. Ovaj kvantitativni nedostatak uz malu gustinu koštanog tkiva primajuće regije, problemi su sa kojima se kliničari često suočavaju planirajući implantatnu rehabilitaciju bočnog segmenta gornje vilice.

Problem nedovoljne subantralne dimenzije moguće je prevazići upotreboru kratkih implantata, ugradnjom implantata pod uglom, ugradnjom implantata u zigomatičnu kost ili usmerenom regeneracijom kosti (sinus lift procedura).

Sinus lift je hirurška procedura kojom se podiže pod maksilarног sinusa pri čemu se rezidualni alveolarni greben dograđuje u vertikalnoj dimenziji. Na taj način se koriguje subantralna dimenzija RAG manja od 10 mm i stvaraju se zadovoljavajući anatomske uslovi za implantološki tretman. U literaturi su opisana dva hirurška pristupa: zatvorena osteotomija po Samersu i lateralni pristup po Tatumu.

Osteotomska tehnika sinus lifta podrazumeva preparaciju implantatnog ležišta pilot borerom do nivoa 1-2 mm ispod poda sinusa a potom se infrakcija preostale kosti čini serijom posebno dizajniranih instrumenata-osteotoma rastućeg dijametra. Originalna tehnika je podrazumevala primenu materijala za graftovanje, ali to nije neophodno jer prostor ispod membrane sinusa ispunjava koagulum koji se organizuje i formira koštano tkivo. Zatvorenim pristupom po Samersu čuva se u najvećoj mogućoj meri postojeći volumen kosti i ona se

kondenuje u lateralnom pravcu što rezultuje povećanjem gustine koštanog tkiva i optimizacijom primarne stabilnosti implantata.

Sinus lift lateralnim pristupom podrazumeva formiranje prozora u kosti prednjeg zida gornje vilice i odvajanje eksponirane sluzokože poda sinusa od kosti te njeno odizanje odgovarajućim instrumentima nagore. Prilikom formiranja koštanog prozora potrebno je izbeći perforaciju tanke sluzokože sinusa zbog čega se preporučuje primena dijamantskog okruglog borera, posebno konstruisanih neuro-borera ili piezo nastavaka (Slika 1.1-1.4).

Izbor hirurške tehnike sinus lifta uslovljen je količinom kosti koju je potrebno nadoknaditi i anatomskim uslovima, posebno prisustvom septi i morfologijom poda sinusa. Osteotomski pristup je pogodan za manje nadoknade visine RAG (2-4 mm) kod maksilarнog sinusa sa ravnim podom i bez septi.

U cilju nadoknade vertikalne dimenzije RAG moguće je primeniti različite materijale, mada je formiranje nove kosti dokumentovano i u slučajevima kada se ne koristi materijal za graftovanje. Primena grafta se savetuje kada je potrebno nadoknaditi veliku količinu kosti ili kada se planira odložena ugradnja implantata (dvofazni pristup) jer koagulum usled svoje elastičnosti ne pruža dobru potporu sluzokoži sinusa te ona kolabira čime se pod sinusa vraća na prvobitni nivo. Kao materijal za augmentaciju primenjuje se autograft, allograft (humana demineralizovana suva kost, hidroksilapatit), ksenograft (govedeg ili konjorskog porekla) i aloplastični materijali (bioaktivna keramika, β -TCP). Često se primenjuje kompozitni graft kod koga se autologna kost u obliku strugotina meša sa spororesorbujućim granuliranim ksenograftom u odnosu 20:80. U tom slučaju autologna kost zahvaljujući osteoinduktivnim molekulima (BMP) i osteogenim ćelijama ubrzava osteogenezu dok ksenograft održava volumen. Prekrivanje materijala za graftovanje postavljanjem resorptivne kolagene barijerne membrane preko koštanog prozora kod lateralnog sinus lifta rezultuje formiranjem kosti poboljšanog kvaliteta i većom stopom uspeha implantata.

U zavisnosti od mogućnosti postizanja primarne stabilnosti implantata, ugradnja implantata se može učiniti simultano uz sinus lift proceduru (jednofazni pristup) ili odloženo, nakon zarastanja grafta (dvofazni pristup). Jednofaznim pristupom se redukuje broj hirurških intervencija i skraćuje ukupno vreme protetske rehabilitacije pacijenta zbog čega treba dati prednost jednofaznom sinus liftu ukoliko se može postići primarna stabilnost implantata i postaviti implantat u korektnu 3 D poziciju. Međutim, kost male gustine i nedovoljna subantralna dimenzija u bočnom segmentu gornje vilice često ne obezbeđuju potrebnu

primarnu stabilnost implantata. Poboljšanje primarne stabilnosti u ovim uslovima moguće je ostvariti primenom implantata odgovarajućeg makro dizajna - koničnog oblika sa samourežujućim navojima. Kod dvofaznog pristupa, implantat se ugrađuje u periodu od 6 do 8 meseci u zavisnosti od vrste materijala za graftovanje (Slika 1.5-1.6).

Implantate je moguće opteretiti nakon 4 do 8 meseci u zavisnosti od vrste primjenjenog materijala za graftovanje i površine implantata (Slika 1.7). Vreme do opterećenja implantata moguće je skratiti primenom autolognih graftova i implantata hidrofilne površine.

Stopa preživljavanja implantata ugrađenih nakon sinus lifta je veća od 90%, što odgovara preživljavanju implantata u nativnu kost i ukazuje na činjenicu da implantatna terapija može imati predvidljiv ishod i u složenim indikacijama kao što je atrofični bočni segment gornje vilice.



Slika 1.1 Preoperativni izgled RAG



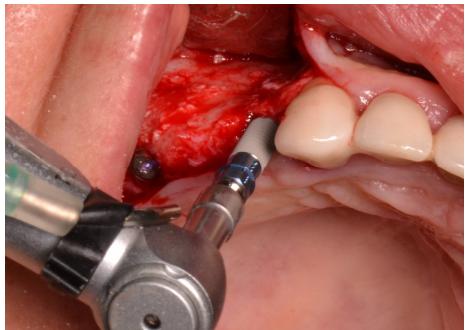
Slika 1.2 Preoperativni OPT ukazuje na potrebu za bilateralnim sinus-liftom



Slika 1.3 Sinus-lift lateralnim pristupom-
formiranje prozora piezo nastavkom



Slika 1.4 Sinus-lift lateralnim pristupom-
formiranje prozora neuro borerom



Slika 1.5 Dvofazni sinus lift-ugradnja implantata nakon zarastanja grafta (desno)



Slika 1.6 Dvofazni sinus lift-ugradnja implantata nakon zarastanja grafta (levo)



Slika 1.7 Kontrolni OPT snimak načinjengodinu dana nakon opterećenja implantata

Literatura:

1. Esposito M, Felice P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. Cochrane Database Syst Rev. 2014
2. Marković A, Colić S, Dražić R, Gacić B, Todorović A, Stajcić Z. Resonance frequency analysis as a reliable criterion for early loading of sandblasted/acid-etched active surface implants placed by the osteotome sinus floor elevation technique. Int J Oral Maxillofac Implants. 2011 Jul-Aug;26(4):718-24
3. Buser D, Weingart D, Katsuyama H. ITI Treatment Guide Volume 5: Sinus Floor Elevation Procedures. Chicago: Quintessence Publishing Co. Ltd.; 2011

PRIMENA NISKOKOMERCIJALNIH RASTVORA KAO IRIGANASA U TERAPIJI INFICIRANIH KANALA KORENA

Doc. dr Aleksandar Mitić

Klinika za stomatologiju Niš, Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu

U inficiranom kanalnom sistemu je prisutna polimorfna mikrobiološka flora. Mikroorganizmi se razmnožavaju bakterijskom proliferacijom, te formiraju bakterijske kolonije, a u prisutnim mikroprostорима stvaraju biofilmove. Bakterije formiraju biofilmove za preživljavanje i povećavaju otpornost na biokiseline u spoljašnjem ambijentu. Inficiran kanalni sistem kontaminiran je velikim brojem mikroorganizama (10^3 - 10^7) gde spadaju- gram pozitivni anaerobi, gram negativni anaerobi, obligatni aerobi, fakultativni anaerobi, gljivice i virusi. Iznalaženje najefikasnijeg ali i najmanje toksičnog irrigansa, danas je jedan od aktuelnih problema u endodontskoj praksi.

Solucija MTAD (Biopure, Tulsa Dentsply, Tulsa OK, USA) se koristi kao finalni irrigans (kombinacija tetraciklina sa limunskom kiselinom i anjonski aktivnim supstancama). Efikasnost solucije MTAD u uklanjanju razmaznog sloja ispitivano je SEM analizom a podrazumeva organolitičko-mineralolitički efekat na debris i razmazni sloj kao i očuvanje strukture dentina i netoksičnost po parodontalna tkiva. Solucija MTAD, korišćena kao finalni intrakanalni antiseptik u trajanju od samo 1 minuta efikasno eliminiše najveći broj mikroorganizama. Multipleks PCR, standardni PCR i PCR reakcija pokazali su da posle hemomehaničke obrade i irrigacije kanala korenova solucijom MTAD nisu nađene - Prevotella intermedia, Porphyromonas gingivalis i Tannerella forsythenis, koje su pre irrigacije bile prisutne, a antibakterijska efikasnost na ostale bakterije bila je značajna. Dobijeni rezultat daju kliničku prednost MTAD soluciji kao finalnom irrigansu u lečenju inficiranih kanala korena zuba.

PRIMENA CAD/CAM SISTEMA U IZRADI ZUBNIH NADOKNADA

Prof. dr Aleksandar Todorović, asist. dr sci stom Branka Trifković

Klinika za stomatološku protetiku, Stomatološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Abstrakt

Dijagnostičke i terapijske procedure koje se svakodnevno primenju u stomatološkoj praksi nemoguće je zamisliti bez upotrebe računara. CAD/CAM sistemi predstavljaju samo jednu od oblasti u okviru koje kompjuterske tehnologije imaju značajnu primenu. Oni predstavljaju vrhunac u razvoju računarskih tehnologija, utemeljeni i znatno više zastupljeni u okviru različitih grana industrije, našli su mnoštvo realizovanih i potencijalnih primena u stomatologiji. Danas gotovo da ne postoji ni jedna oblast stomatološke delatnosti u kojoj CAD/CAM sistemi nemaju praktičnu aplikaciju. S obzirom na aktuelne trendove u razvoju stomatoloških CAD/CAM tehnologija i mogućnosti koje nam nude cilj ovog predavanja je da prikaže njihovu praktičnu primenu u izradi zubnih nadoknada, nove mogućnosti i buduće pravce razvoja.

Uvod

Početak praktične primene CAD/CAM sistema u proizvodnoj delatnosti datira iz perioda pedesetih godina XX veka i proizašao je iz potrebe za tehnološkim usavršavanjem u oblasti avio industrije SAD. Prvi geometrijski oblici koji su se u to vreme izradivali bili su znatno jednostavniji od zahteva koje je postavljala stomatološka struka. (1) Na početku implementacije CAD/CAM tehnologija u stomatologiji, smatralo se da će njihova primena biti jednostavnija i lakša u odnosu na industrijske sistemime.

Međutim, praksa je pokazala suprotno:

- Izrada stomatoloških CAD/CAM sistema je komplikovan, skup i dugotrajan postupak.
- Zbog složenog geometrijskog oblika zuba, njihovu pouzdanu digitalizaciju moguće je obaviti uređajima koji imaju sofisticirane softvere i pokazuju visok stepen tačnosti.
- Numeričko prikazivanje različitih oblika zubnih nadoknada znatno je kompleksnije u poređenju sa tipičnim industrijskim proizvodima. One zauzimaju

različite prostorne odnose u odnosu na noseća tkiva, zube agoniste i antagoniste, zbog čega njihova precizna rekonstrukcija zahteva primenu prilagođenih softvera.

- Visok stepen tačnosti mašinske izrade (posebno tankih rubova nadoknada) teško je izvesti u dentalnoj keramici. To je zahtevalo izradu posebnih uredaja, brusnih instrumenata i softvera za kontrolu njihovog rada. (2)

Težnja da se pojednostavi postupak i skrati vreme izrade zubnih nadoknada sa jedne strane, ali i potreba za nadoknadama visokog stepena tačnosti i izuzetnih estetskih karakteristika sa druge, predstavljaju samo neke od razloga zbog kojih CAD/CAM tehnologije, zahvaljujući svojim performansama, zauzimaju značajno mesto u stomatološkoj protetici. (3)

Primenom CAD/CAM tehnologija eliminisane su neke od kliničkih i laboratorijskih faza koje su sastavni deo konvencionalnog postupka izrade zubnih nadoknada. Intraoralna digitalizacija je postala adekvatna zamena za otiskivanje. Kreiranje radnog modela i zubnih nadoknada u virtuelnom okrženju vrši se postupkom kompjuterskog dizajniranja, čime je eliminisana izrada radnog i voštanog modela nadoknada. Kompjuterski kontrolisana izrada zamenila je ulaganje, livenje, sinterovanje keramike i završnu obradu nadoknada. Pomenute karakteristike su potisnule postupke koji štetno utiču na zdravlje zubnih tehničara i zagađuju životnu sredinu, što u potpunosti ispunjava zahteve koje propisuje moderna ekologija.

U poređenju sa konvencionalnim tehnikama CAD/CAM tehnologije imaju sledeće prednosti:

- Omogućavaju upotrebu većeg broja gradivnih materijala;
- Faze laboratorijske izrade zubnih nadoknada su u potpunosti ili delimično eliminisane;
- Ekonomski su isplatljivije i
- Omogućavaju bolju kontrolu kvaliteta nadoknada i proizvodnog procesa. (3)

Razvoj CAD/CAM tehnologija današnjice usmeren je u četiri pravaca:

- Jednoseansi ili ordinacijski sistemi;
- Višeseansi ili laboratorijski sistemi;
- CAD/CAM sistemi koji su povezani sa fabričkim proizvodnim centrima i
- Otvoreni CAD/CAM sistemi koji pružaju mogućnosti razmene elektronskih informacija i slobodan izbor softvera za dizajniranje i uređaja za mašinsku izradu zubnih nadoknada.

U poslednjih nekoliko godina optičke metode digitalizacije u potpunosti su iz praktične upotrebe potisnule mehaničke metode. Uočava se značajan napredak u

razvoju softverskih platformi za CAD dizajn i mašinsku izradu nadoknada. Sistemima se dodaju novi softverski alati i konfiguracije kao što su virtuelni artikulator i "smile design". Brojne inovacije u potpunosti su doprinele da se primenom CAD/CAM tehnologija omogući izrada razičitih vrsta zubnih nadoknada. Imajući u vidu aktuelne trendove u razvoju kompjuterskih tehnologija i inovacije u stomatološkoj protetici definisan je cilj rada, koji glasi: Prikazati praktičnu primenu CAD/CAM sistema u izradi zubnih nadoknada, nove mogućnosti i buduće pravce razvoja.

JEDNOSEANSNI ILI ORDINACIJSKI CAD/CAM SISTEMI

Ideja da intraoralna optička digitalizacija zameni konvencionalno otiskivanje postala je imperativ u razvoju CAD/CAM tehnologija. Međutim, praktična primena intraoralnog metoda digitalizacije je privilegija malog broja komercijalno dostupnih sistema:

1. **CEREC®AC, CEREC® Omnicam, Apolo DI** (Sirona Dental System GMBH, Germany);
2. **Lava™C.O.S.** (3M ESPE, SAD);
3. **3M □□True Definition Scanner** (3M ESPE, SAD);
4. **Trios** (3SHAPE A/S, Denmark) ;
5. **iTero** (CADENT, LTD, SAD);
6. **E4D** (D4D TECHNOLOGIES, LLC, SAD);
7. **DirectScan** (HINT - ELS GMBH, Germany).

Postoji značajna razlika u tehnologiji 3D digitalizacije između navedenih sistema. Neki od njih primenjuju svetlosti iz opsega vidljivog dela spektra elektromagnetnog zračenje, dok drugi koriste laserske zrake. U prikupljanju digitalizovanih podataka zastupljene su dve tehnike: slikanje oblasti, odnosno površine tzv. "point and click" tehnologija ili digitalizacija pomoću video zapisa. Jedan od sistema koji je poseduje različite uređaje za intraoralnu digitalizaciju je Cerec® (Sirona Dental System GMBH, Germany). Razlike izmeđ CEREC®AC i CEREC® Omnicam uređaja prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1. Razlike između Cerec® Omnicam i Cerec® AC sistema

Karakteristike	Cerec	Cerec
Tehnika digitalizacije	Video zapis	Pojedinačne slike
Oblast primene	Jedan zub, kvadrant ili ceo Zubni niz	Jedan zub, kvadrant, (zubni niz)
Pozicija kamere	Kamera se pomera na udaljenosti od 0-15 mm od površine zuba	Kamera može da se postavi direktno na zub
Otvorenost podataka	Da	Da
Prednosti	Lako rukovanje Digitalizacija bez nanošenja matirajućeg praha Slike u prirodnoj boji	Dobra tačnost i preciznost Laka za rukovanje Brza digitalizacija prahom tretiranih površina

CEREC®, E4D i 3M™ True Definition poseduju uređaje za mašinsku izradu u ordinaciji, što omogućava izradu nadoknada u toku jedne posete. Potrebno je naglasiti da isti nisu limitirani isključivo na ordinacijsku izradu nadoknada i imaju mogućnost da se digitalizovani podaci prosleđuju u zubotehničke laboratorije ili fabričke prizvodne centre. Ostali sistemi ne poseduju uređaje za mašinsku izradu u ordinacijskim uslovima, u tom slučaju digitalizovani podaci se prosleđuju elektronskim putem. Primena jednoseansnih CAD/CAM sistema omogućila je da konvencionalno otiskivanje, svoje mesto ustupi intraoralnoj digitalizaciji. Ovakav pristup eliminisalo je sledeće postupke: izbor kašike, pripremu, unošenje i vezivanje otisnog materijala, dezinfekciju i transport. Primenom kompjuterskog dizajniranja i mašinske izrade nadoknada u ordinacijskim uslovima, u potpunosti su izbegнуте sve laboratorijske faze izrade. Skraćeno vreme, pojednostavljen postupak i mogućnost jednoseanske izrade samo su neke od prednosti ovih sistema. U slučajevima kada je indikovana izrada nadoknada sa velikim brojem članova, komplikovanih formi i/ili zahtevnih estetskih karakteristika digitalizaciju i CAD dizajniranje moguće je obaviti primenom intraoralnih uređaja, a informacije elektronskim putem proslediti u zubotehničku laboratoriju ili neki od fabričkih centara za izradu. Indikacije za primenu ordinacijskih sistema preporučuju proizvođači i one uglavnom zavise od tehničkih karakteristika uređaja (tačnost, preciznost, vrsta zraka koji se primenjuju u 3D digitalizaciji, kvalitet softvera za dizajniranje, tehničke mogućnosti uređaja za mašinsku izradu nadoknada). Brojne nepovoljnosti okruženja usne duplje (vlažnost vazduha, prisustvo pljuvačke, pomeranje pacijenta i ruke operatera, otežano pozicioniranje kamere u odnosu na druge i treće molare, loše osvetljenje) u mnogome su uticale na spektar indikacija. U ordinacijskim uslovima moguća je uspešna izrada pojedinačnih nadoknada i nadoknada manjih dimenzija kao što su: inleji, onleji,

fasete, krune, endokrune, privremene krune, mostovi do četiri člana, individualni implant abatmenti i sl. Kvalitet preparacije zuba za izradu nadoknada CAD/CAM sistemima ima značajan uticaj na uspeh terapijskog postupka, što ukazuje na činjenicu da su znanje, iskustvo i veština operatera važni faktori od kojih zavisi stepen preciznosti nadoknada. Svakako da na uspeh terapijskog postupka utiče i mnoštvo drugih parametara kao što su: kvalitet uređaja za 3D digitalizaciju, vrsta softvera i njegove performanse, stepen tačnosti i preciznosti uređaja za mašinsku izradu. Primena intraoranog metoda 3D digitalizacije zahteva jasnu, glatku i kontinuiranu demarkaciju lokalizovanu supragingivalno ili u nivou gingive. Najpovoljniji dizajn preparacije sugerisu proizvođači i uglavnom je uslovljeno vrstom nadoknade i materijala koji se koristi za njihovu izradu. Intraoralna 3D digitalizacija zahteva apsolutno suvo radno polje, što u brojnim slučajevima predstavlja poteškoću, naročito kada se skeniraju donji molari. U zavisnosti od tipa CAD/CAM sistema 3D digitalizacija može da se realizuje sa ili bez nanošenja matirajućeg praha (titан dioksid ili magnezijum trioksid). (4)

Protokol svih savremenih CAD/CAM sistema zahteva digitalizaciju zuba ili zubnog niza na kome se izrađuje nadoknada, zuba antagonista i zagrižajnog registrata (registrat uzet elastomerom ili virtualni registrat). Zahvaljujući brojnim softverskim alatima moguće je virtualne modele precizno pozicionirati u odnosu na okluzalnu, medijalnu i frontalnu ravan, izvršiti "trimovanje" radnog modela, isertati demarakaciju preparacije primenom automatskog ili manuelnog moda, definisati pravac unošenja i kreirati dizajn nadoknade, odabratи vrstu materijala i pozicionirati nadoknadu u virtueli prostor za konačnu izradu. (5,6,7) S'obzirom na činjenicu da proizvođači CAD/CAM sistema izuzetnu pažnju poklanju razvoju softvera i softverskih alata, većina Sistema poseduje brojne alate za dizajniranje nadoknada, virtualne artikulatore čija upotreba je omogućila preciznu rekonstrukciju okluzalne morfologije, različite opcije prikaza virtualnih modela i nadoknada, alate koji omogućavaju merenje dimenzija nadoknada, "smile design" i dr. (Slika 1,2) Pojedini proizvođači (npr. Sirona) razvili su posebne programe za pozicioniranje nadoknada u blokovima materijala, što je omogućilo da se isti maksimalno iskoriste, a sami tim i poveća ekonomskiopravdanost njihove upotrebe. Poznato je da CAD/CAM tehnologije imaju mogućnost upotrebe znatno većeg broja materijala u odnosu na konvencionalne metode, stoga je i razumljivo da iste pružaju mogućnost izrade skoro svih vrsta zubnih nadoknada. (8,9)



Slika 1. Virtuelni model nadoknade



Slika 2. Demarkacija preparacije na virtuelnom modelu

VIŠESEANSNI ILI LABORATORIJSKI CAD/CAM SISTEMI

U odnosu na ordinacijske laboratorijski CAD/CAM sistemi pokrivaju širi spektar indikacija. Njihova primena je proširena na izradu nadoknada na zubima kod kojih je demarkacija lokalizovana subgingivalno, kada postoji potreba za izradom nadoknada sa velikim brojem članova i mobilnih zubnih nadoknada. Konvencionalni otisak i izrada radnog modela predstavljaju pouzdan nači za tačnu reprodukciju preparisanih zuba i okolnih anatomske struktura, što je osnovni preduslov za uspešnu digitalizaciju.

Pouzdana i tačna digitalizacija zahteva da radni model bude napravljen od materijala koga uredaj za digitalizaciju može da "prepozna". Najčešće su to specijalne vrste gipsa ili veštačkih smola. U odnosu na način prikupljanja digitalizovanih podataka laboratorijski CAD/CAM sistemi su podeljeni u dve velike grupe: mahanički i optički. Povećana tačnost, preciznost i brzina digitalizacije, kao i mogućnost digitalizacije objekata kompleksne morfologije predstavljaju samo neke od karakteristika zbog kojih su uredaji za optičku digitalizaciju zauzeli lidersku poziciju u grupi laboratorijskih CAD/CAM sistema. (Tabela 2,3) Unapredena tehnologija omogućila je skeniranje otisaka i radnih modela izrađenih od različitih vrsta materijala. (10,11,12)

Danas je na tržištu prisutno mnoštvo CAD/CAM sistema za laboratorijsku izradu nadoknada. Uredaji za ekstraoralnu digitalizaciju poslednje generacije prepoznatljivi su po novom načinu pozicioniranja modela, modernoj tehnologiji digitalizacije (sve više je sistema koji poseduju dve kamere za digitalizaciju), savremenim softverskim komponentama i otvorenom softverskom interfejsu. Digitalizacija može da se obavlja manuelno i automatski. Kamere visoke rezolucije imaju mogućnost skeniranja oblasti većih dimenzija, poseduju unapredenu funkciju autofokusa i povećanu brzinu digitalizacije, što obezbeđuje visok stepen tačnosti i preciznosti podataka. Jedna od prepoznatljivih karakteristika je prikaz elektronskih zapisa digitalizovanog objekta u STL

formatu, što je omogućilo razmenu podataka. Unapredena softverska podrška pruža mogućnost realizacije širokog spektra indikacija: kapice za solo krune, osnove za mostove, pune krune i mostovi, inleji, onleji, endokrune, fasete, individualni abatmenti na implantima, atečmeni, teleskop krune, prečke, hirurški stentovi, radni modeli od veštačkih smola i izrada svih vrsta mobilnih zubnih nadoknada.

Značajna inovacija je mogućnost istovremenog dizajniranja većeg broja različitih vrsta nadoknada. (Slika 3)

Slika 3. Dizajniranje nadoknada za "cut back" tehniku



Tabela 2. Prednosti i nedostaci uređaja za mehaničku digitalizaciju

UREĐAJI ZA MEHANIČKU DIGITALIZACIJU	
Prednosti	Nedostaci
Visok stepen tačnosti i preciznosti	Mala brzina i niska frekvencija digitalizacije
	Preciznost digitalizacija sitnih detalja na objektima zavisi od promera galve sonde
	Nemaju mogućnost digitalizacije objekata sa negativnim modulima (kaviteti za inleje, onleje, otisci)
	Kontakt sa objektom

Tabela 3. Prednosti i nedostaci uređaja za optičku digitalizaciju

UREĐAJI ZA OPTIČKU DIGITALIZACIJU	
Prednosti	Nedostaci
Velika brzina i visoka frekvencija digitalizacije	Aplikacija praha
Veca tačnost digitalizacije sitnih detalja na objektima	Nepovoljni uslovi u postupku intraoralne digitalizacije: prisustvo krvi i pljuvacke, pomeranje pacijenta, podrhtavanje kamere, lokalizacija demarkacije
Mogućnost digitalizacije objekata razlicitog oblika, stepena tvrdoće i teksture površine	Efekat odsjaja
Odsustvo kontakta sa objektom	Mrlje u digitalizovanoj slici - prirodna pojava kod laserskih zraka
Visoka rezolucija digitalizovanih podataka	

Osnovu mašinske izrade nadoknada u CAD/CAM tehnologijama čine tri tehnike:

1. Tehnika slojevitog uklanjanja materijala (subtractive methods - eng);
2. Tehnika slojevitog dodavanja materijala (aditive methods - eng) i
3. Kombinovane tehnike (predstavljaju kombinaciju tehnologija koje se primenjuju kod prve dve metode).

Uređaji za mašinsku izradu pružaju mogućnost izrade nadoknada od različitih vrsta gradivnih materijala koji se koriste u stomatološkoj protetici. Sa punim pravom možemo istaći da ne postoji vrsta fiksne ili mobilne zubne nadoknade koju nije moguće izraditi pomoću CAD/CAM sistema. Aktuelni trendovi ukazuju da je najveći broj inovacija u ovoj oblasti, u poslednjih godinu dana, postignut u izradi mobilnih zubnih nadoknada, prvenstveno totalnih proteza.

ZAKLJUČAK

Imajući u vidu brojne inovacije i dostignuća u stomatološkim CAD/CAM tehnologijama možemo konstatovati da je došlo do značajnog unapređenja u svakom od tri segmenta ovih sistema. U oblasti digitalizacije uočava se razvoj optičkih metoda i implementacija dve kamere u sisteme za ekstraoralno skeniranje. CAD i CAM segmenti beleže značajna unapređenja softverskih performansi. Budući da su softverske platforme izradene u Windows okruženju, pretpostavka je da u budućnosti proizvođači iste postave i u iOS - okruženju. Aplikacijama kao što su virtuelni artikulator i "smile design" u budućnosti bi mogli da se pridruže uređaji i softveri za određivanje boje zuba. Aktuelni trendovi ukazuju i na sve veću

implementaciju CAD/CAM tehnologija u izradi mobilnih zubnih nadoknada, sa tendencijom da se prevaziđu problemi koji se odnose na njihe funkcionalne i estetske karakteristike.

LITERATURA

1. Kalpakjian S. Manufacturing engineering and technology. Addison – Wesley: New York;1989.
2. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki YA. review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. Dent Mat J 2009; 28(1):44-56.
3. Trifkovic, B.; Budak, I.; Todorovic, A.; Vukelic, D.; Lazic, V.; Puskar, T. Comparative analysis on measuring performances of dental intraoral and extraoral optical 3D digitization systems. Measurement 2014;47,45-53.
4. Cerec 3. Operating instructions for the acquisition unit.Sirona The Dental Company 2004.
5. Schwotzer A. Measuring device and method that operates according to the basic principles of confocal microscopy. US Patent 2007/0296959; 2007.
6. Kutulakos K, Steger E. A theory of specular and refractive shape by light-path triangulation. Microsoft Research Technology. Report, MSR-TR; 2005.
7. Cerec 3. Operating instructions for the acquisition unit.Sirona The Dental Company 2004.
8. Mörmann WH, Schug J. Grinding precision and accuracy of fit of CEREC 2 CAD/CAM inlays. J Am Dent Assoc 1997;128:47-53.
9. Mörmann WH. The evolution of the CEREC system. J Am Dent Assoc 2006;137:7S-13S.
10. Mehl A, Endler A, Mörmann W, Attin Th. Accuracy testing of a New Intraoral 3D Camera. Int J Comput Dent 2009;12:11-28.
11. Brandestini M, Moermann WH. Method and apparatus for the three dimensional registration and display of prepared teeth. US Patent 4837732; 1989.
12. Thiel F, Pfeiffer J, Fornoff P. Apparatus and method for optical 3D measurement. International Publication WO 2008/092791 A1; 2008.

PERIAPIKALNA HIRURGIJA- PRINCIPI, USPEŠNOST I KOMPLIKACIJE

Doc. dr Branislav Bajkin

Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Osnovni principi periapikalne hirurgije

Terapija hroničnih periapikalnih lezija prvenstveno podrazumeva endodontski tretman. Međutim, u slučaju nepostojanja mogućnosti za adekvatnim lečenjem kanala korena zuba, neuspeha ili komplikacija endodontske terapije, operativno lečenje (resekcija korena zuba) predstavlja jedini način da se Zub sačuva i ukloni periapikalna lezija [1,2].

Na razvoj i unapređenje periapikalne hirurgije pre svega je uticalo bolje razumevanje izazova i neuspeha endodontske terapije. Prihvatanje značaja anatomskeih faktora, odnosno kompleksnosti apikalne kanalne morfologije i neophodnosti uklanjanja nepristupačnih i neobrađenih delova kanalnog sistema korena glavni su razlozi napuštanja tradicionalnog pristupa i uvođenja novih principa koji su osnovi moderne apikalne hirurgije zasnovane na osvetljenju, upotrebi mikrohirurških instrumenata i novih, poboljšanih materijala za retrogradno zatvaranje.

Primena operativnog mikroskopa unela je fundamentalne promene u endodonciji i periapikalnoj hirurgiji. G. Pecora je 1990 god. prvi prezentovao upotrebu mikroskopa u periapikalnoj hirurgiji i ubrzo je ovakav način rada, koji se često u savremenoj literaturi naziva i periapikalnom mikrohirurgijom, široko prihvaćen u kliničkoj praksi [3-6]. Upotreba mikroskopa omogućava osvetljenje i uvećanje operativnog polja. Prednosti primene mikroskopa su veća preciznost i uočavanje detalja kao što su pravac pružanja kanala korena, postojanje akcesornih foramina, istmusa, mikrofraktura, loše ortogradne i retrogradne opturacije i drugih faktora koji su ranije bili razlog neuspeha intervencije. Mikroskopi omogućavaju da se različiti stepeni uvećanja (2,5x-30x) koriste u različitim fazama intervencije. Obično se resekcija vrha korena zuba obavlja pod umerenim uvećanjem (10x-16x), dok se otkrivanje najsitnijih detalja vrši pod uvećanjem 20x-30x [6]. Za osvetljenje i uvećanje operativnog polja mogu se koristiti lupe i posebno dizajnirani endoskopi. Glavni nedostatak upotrebe lupa je ograničena mogućnost uvećanja. Iako neki autori ističu prednosti primene endoskopa u periapikalnoj hirurgiji, njihova primena nije toliko česta [7,8].

Pod resekcijom vrha korena podrazumeva se uklanjanje patološke lezije sa vrha korena i potpuna opturacija kanala korena zuba. Faze hirurške intervencije podrazumevaju: inciziju, odizanje mukoperiostalnog režnja i njegovu fiksaciju, osteotomiju, uklanjanje periapikalne promene, resekciju vrha korena zuba, lokalnu hemostazu, retrogradnu preparaciju i opturaciju i ušivanje rane.

Sama resekcija korena zuba (apikoektomija) predstavlja jedan od ključnih momenata za uspeh cele intervencije. Razlozi zbog kojih se uklanja vrh korena zuba su: (1) odstranjenje patološkog procesa (frakturiran koren zuba, strano telo u predelu vrha korena zuba, zaostali mikroorganizmi u apikalnom delu, patološki process čvrsto vezan za vrh korena zuba), (2) uklanjanje anatomskih varijacija (apikalna delta, akcesorni kanali, apikalna bifurkacija kanala, lateralni kanali, kalcifikacije, izražena zakrivenost kanala), (3) eliminisanje grešaka nastalih pretodnim nehirurškim (endodontskim) tretmanom (stepenici, perforacije, zatopljeni instrumenti), (4) lakše uklanjanje periapikalnih lezija, (5) pristup kanalnom sistemu u slučaju da ortogradni pristup nije moguć (protetski sanirani zubi), (6) provera apikalnog zatvaranja i apikalno zatvaranje retrogradnim pristupom, (7) uklanjanje vrha korena zuba koji je fenestrirao, (8) provera postojanja aberantnih kanala ili frakture korena zuba [9].

Oduvek je predmet debate i spora među kliničarima bio koliko zubnog tkiva je potrebno ukloniti prilikom resekcije korena i pod kojim uglom. Kako se 98% apikalnih kanalnih anomalija i 93% lateralnih kanalnih ramifikacija nalazi u poslednja apikalna 3mm, veoma je bitno izvršiti resekciju korena zuba minimalno 3mm [6,9,10]. Ranije je predlagano da ugao zakošenja iznosi 20-45°. Međutim, na taj način veći deo palatalnog ili lingvalnog dela korena zuba ostaje neobrađen. Zbog toga je preporuka da ugao zakošenja iznosi 0° kako bi se uklonilo što više apikalnih akcesornih kanala, očuvao bolji odnos dužine krunice i korena zuba, obezbedila bolja preglednost tkiva lokalizovanog iza korena zuba, smanjio broj eksponiranih dentalnih tubula i apikalna propustljivost, olakšala retrogradna preparacija duž aksijalne osovine korena, obezbedila bolja preglednost resecirane površine zuba i preparacija istmusa [9-12].

Takođe, često postavljeno pitanje je i da li je retrogradna opturacija uvek neophodna. U literature se mogu naći oprečna razmišljanja. Najracionalnijim se ipak čini da bi odluku u vezi sa retrogradnim zatvaranjem trebalo doneti u toku same intervencije, nakon resekcije korena zuba i provere pod uvećanjem u kojoj meri je ortogradna opturacija adekvatna. [13]. Svrha retrogradne opturacije je sprečavanje prodora mikroorganizama ili njihovih produkata iz kanala korena zuba u tkivo periapikalne regije.

Retrogradna preparacija zuba može se vršiti mikroklenjakom i borerom i ultrazvučnim nastavcima. Značajan napredak u periapikalnoj hirurgiji postignut je primenom ultrazvuka i posebno dizajniranih nastavaka za retrogradnu preparaciju

kavita. Prednosti ultrazvučne retropreparacije u odnosu na klasičnu obradu kanala borerom i mikrokolenjakom su sledeće: preparaciju je moguće izvršiti uz praćenje uzdužne osovine korena zuba i obezbediti odgovarajuću dubinu kavita od 3mm što je od značaja za retenciju ispuna; apikalni kavitet se oblikuje lakše, bezbednije i sa većom preciznošću; preparacija istmusa je lakša; smanjen je pristupni trepanacioni otvor u kosti što povećava stabilnost resečiranog zuba; ugao zakošavanja prilikom resekcije korena može biti normalan u odnosu na uzdužnu osovinu zuba [6,9,14,15]. Brojne studije su pokazale da mikropukotine koje mogu nastati u slučaju ultrazvučne preparacije nisu od kliničkog značaja i da obično nastaju kao posledica neadekvatne tehnikе [9,16].

Najčešće upotrebljavani materijali za retrogradno zatvaranje su: amalgam, kompoziti, glas-jonomer cementi, kompomeri, Diaket (3M ESPE), Biodentin (Septodont) cink-oksid-eugenol cementi i mineral-trioksid agregat (MTA). Idealan materijal za retrogradno zatvaranje trebalo bi da poseduje sledeće osobine: biokompatibilnost, dobro apikalno zapitivanje, laka manipulacija i dovoljno duga plastičnost, dimenzionala stabilnost, da nije porozan, rastvorljiv, podložan koroziji i da mu ne smeta vлага, da je bakteriostatik, rendgen kontrastan, sterilan, da ne prebojava Zub i susedna tkiva i da se lako može ukloniti u slučaju potrebe [9,13]. Za sada ne postoji materijal koji u potpunosti ispunjava sve navedene kriterijume idelanog materijala.

Amalgam je dugi niz godina bio jedini materijal za retrogradnu opturaciju. Iako se u mnogim studijama pokazao kao uspešan, savremena istraživanja ukazuju na slabija svojstva amalgama u odnosu na novije materijale [9,13,17,18]. Amalgam ima veću mikropropustljivost u odnosu na savremene materijale, često korodira, izaziva prebojenost tkiva i ne podstiče tkivnu regeneraciju. Zbog svega navedenog amalgam se više ne smatra materijalom izbora za retrogradno zatvaranje kavita. Većina *in vitro* i *in vivo* studija ističu dobra svojstva novijih materijala pre svega, biodentina (Septodont), cink-oksid-eugenol cemenata i mineral-trioksid agregata kao materijala za retrogradnu opturaciju. [6,9,13,19] Pored odlične opturacije kavita, MTA ima izraženu biokompatibilnost i podstiče tkivnu regeneraciju (formiranje nove kosti, periodonalnog ligamenta i cementa) što ga izdvaja od ostalih materijala koji se koriste za retrogradno punjenje [2,9,13,20,21].

Uspešnost i komplikacije periapikalne hirurgije

Pacijent mora biti u potpunosti informisan u vezi sa prednostima i rizicima periapikalne hirurške intervencije i postojećim alternativnim terapijskim postupcima koji najčešće podrazumevaju ekstrakciju zuba i njegovu nadoknadu fiksnim protetksim radom ili implantom. Jedno od osnovnih pitanja sa kojima se stomatolog suočava je kolika je uspešnost hirurške intervencije. Međutim,

odgovor na ovo pitanje nije lako dati. Iako postoje brojne studije koje su za cilj imale ispitivanje uspešnosti periapikalne hirurgije, ova istraživanja se značajno razlikuju prema kriterijumima za uključivanje pacijenata, metodologiji, vremenskom okviru praćenja pacijenata i načinu definisanja uspeha intervencije [22-24]. Upravo je to razlog zbog čega se rezultati ovih studija ne mogu u potpunosti komparirati.

Na ishod tretmana utiču brojni faktori koji se mogu podeliti na preoperativne i intraoperativne. Najznačajniji preoperativni faktori koji mogu uticati na uspeh intervencije su: lokacija zuba i broj korenova, veličina lezije i stepen koštane destrukcije, udruženo postojanje parodontalne lezije, adekvatnost postojećeg kanalnog punjenja i restauracije zuba, prethodni nespeh hirurške intervencije. Za očekivati je da je uspeh manji kada se intervencija vrši na višekorenim zubima, na zubima sa većom koštanom destrukcijom gde postoji nedostatak bukalne koštane lamele, na zubima koji nemaju adekvatno kanalno punjenje ili nisu na adekvatan način restaurirani, kao i u slučaju prethodno neuspele intervencije. Intraoperativni faktori koji imaju uticaj na ishod tretmana uključuju: nivo resekcije vrha korena i stepen zakošenja reseciranog zuba, potreba za retrogradnom opturacijom, način preparacije retrokaviteta, izbor materijala za retrogradno zatvaranje, iskustvo operatera i drugo. Uvođenjem mikroskopa i lupa radi uveličanja i osvetljenja operativnog polja, mikrohirurških instrumenata, ultrazvučnih nastavaka za retrogradnu preparaciju i novih materijala za opturaciju značajno je podignut stepen uspešnosti intervencije [10,22].

Autori koji su ispitivali uspešnost periapikalne hirurgije definišu ishod intervencije na različit način [22]. Pod kompletним zarastanjem podrazumeva se odsustvo periapikalnog rasvetljenja i kliničkih znakova i simptoma. Pod nekompletnim zarastanjem podrazumeva se odsustvo kliničkih manifestacija i redukcija periapikalnog rasvetljenja na radiogramu. Pored kompletног i nekompletног zarastanja pojedini autori uvode i kategoriju nejasnog i nesigurnog zarastanja kao i poboljšanja. Friedman ističe da je umesto defisanja ishoda intervencije na uspeh i neuspeh bolje upotrebljavati izraze: kompletно zarastanje, u fazi zarastanja, i perzistencija oboljenja [22]. Pod kompletним zarastanjem podrazumeva se odsustvo periapikalnog rasvetljenja i kliničkih simptoma. U ovu kategoriju ubraja se i zarastanje po tipu periapikalnog ožiljka. Kategorija definisana "u fazi zarastanja" podrazumeva odustvo kliničkih simptoma i redukciju periapikalnog rasvetljenja na radiogramu u periodu praćenja kraćem od četiri godine. Perzistencija oboljenja obuhvata slučajeve u kojima nakon hirurške intervencije i dalje postoji perzistirajuća periapikalna lezija ili prisustvo kliničkih manifestacija oboljenja bez obzira na radiografski nalaz. Predložen je i termin simptomatska funkcionalnost zuba koji podrazumeva odsustvo kliničkih manifestacija oboljenja udruženu sa perzistirajućim periapikalnim rasvetljenjem

koje je po veličini jednako ili manje u odnosu na početno stanje ili nepromenjeno [22]. U preglednom radu Friedman ističe da se kompletno zarastanje očekuje u 37-91% resecciranih zuba, dok oko 33% zuba može biti u fazi zarastanja nekoliko godina nakon intervencije. U 80-94% slučajeva može se očekivati da će zub ostati funkcionalan bez kliničkim simptomima bez obzira na radiografski nalaz [22].

U slučaju neuspeha resekcije vrha korena zuba potrebno je razmotriti mogućnost ponovne hirurške intervencije ili ekstrakcije zuba [23,25]. Ponovna hirurška intervencija bez razmatranja i uklanjanja eventualnih razloga prethodnog neuspeha obično vodi ka recidivu. Najčešći mogući razlozi neuspeha periapikalne hirurgije su: neadekvatna obrada i kanalno punjenje zuba, koronarna propustljivost mikroorganizama zbog neadekvatne restauracije, veća koštana destrukcija i postojanje endoparodontalne lezije, anatomske aberacije kanalnog sistema, postojanje istmusa, lateralnih i akcesornih kanala, neadekvatna retrogradna opturacija, fraktura korena zuba i propusti operatera prilikom prethodne hirurške intervencije.

Uvođenjem novina u hirurškoj tehnici i bikompatibilnih materijala povećana je mogućnost uklanjanja razloga neuspeha prethodne intervencije, samim tim je i uspešnost revizije prethodno neuspelog lečenja je daleko veća i ona se može smatrati opravdanim terapijskim postupkom.

Literatura

1. Kim S. Endodontic microsurgery. In: Cohen S, Burns RC, eds. Pathways of the pulp. 8th ed. St Louis: Mosby Comp; 2002. pp 683-725.
2. Markovic D, Blazic L, Duric M, Vucinic P, Blagojevic D, Bajkin B. Current trends in dental practice. Med Pregl 2007;60(11-12):663-8.
3. Rubinstein RA. New horizons in endodontic surgery Part I. The operating microscope. Dent Rev 1991;30:7-19.
4. Carr G. Microscopes in endodontics. J Calif Dent Assoc 1992;11:55-61.
5. Pecora G, Andreana S. Use of dental operating microscope in endodontic surgery. Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endod 1993; 75:751-8.
6. Rubinstein R. Magnification and illumination in apical surgery. Endod Topics 2005;11:56-77.
7. Tsesis I, Rosen E, Taschieri S, Telishevsky Strauss Y, Ceresoli V, Del Fabbro M. Outcomes of surgical endodontic treatment performed by a modern technique: an update meta-analysis of the literature. J Endod 2013;39(3):332-9.
8. Tashieri S, del Fabbro M, Testori T, Weinstein R. Endoscopic periradicular surgery: A prospective clinical study Br J Oral Maxillofac Surg 2007; 45:242-44.
9. Stropko JJ, Doyon GE, Gutmann JL. Root-end management: resection, cavity preparation, and material placement. Endod Topics 2005;11:131-51.

10. Gutmann JL. Surgical endodontics: past, present, and future. *Endod Topics* 2014;30:29-43.
11. Tidmarsh BG, Arrowsmith MG. Dental tubules at the root ends of apicected teeth: A scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 1989;21:184-9.
12. Gilheany P, Figidor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root-end resection and retrograde filling. *J Endod* 1994;20:22-6.
13. Chong BS, Pitt Ford TR. Root-end filling materials: rational and tissue response *Endod Topics* 2005;11:114-30.
14. Von Arx T, Walker WA. Microsurgical instruments for root-end cavity preparation following apicoectomy: A literature review. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16:47-62.
15. Khabbaz MG, Kerezoudis NP, Aroni E, Tsatsas V. Evaluation of different methods for the root-end cavity preparation. *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endod* 2004;98:237-42.
16. Morgan LA, Marshall JG. A scanning electron microscopic study of in vivo ultrasonic root-end preparations. *J Endod* 1999;25:567-70
17. Agrabawi J. Sealing ability of amalgam, super EBA, cement, and MTA when used as retrograde filling materials. *Br Dent J* 2000;188:266-8
18. Shipper G, Grossman ES, Botha AJ, Cleaton-Jones PE. Marginal adaptation of mineral trioxide aggregate (MTA) compared with amalgam as root-end fillin material: a low-vacuum (LV) versus high-vacuum (HV) SEM study. *Int Endod J* 2004;37:325
19. Jovanovic L, Miljevic I, Petrovic B, Markovic Dkojic V, Bajkin B. Biocompatibility of three root end filling materials. *J Biomater Tiss Eng* 2014;4(3):253-7.
20. Torabinejad M, Pitt Ford TR, McKendry DJ, Abedi HR, Miller DA, Kariyawasam SP. Histologic assessment of Mineral Trioxide Aggregate as a root-end filling material in monkeys. *J Endod* 1997; 23:225-8
21. Baek SH, Plenk H, Kim S. Periapical tissue responses and cementum regeneration with amalgam, Super EBA, and MTA as root-end filling materials. *J Endod* 2005; 31:444-9
22. Friedman S. The prognosis and expected outcome of apical surgery. *Endod Topics* 2005;11:219-62.
23. John V, Chen S, Parashos P. Implant or the natural tooth- a contemporary treatment planning dilemma? *Aust Dent J* 2007;52(1 suppl):s138-50
24. Rubinstein RA, Kim S. Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *J. Endod* 2002; 28:378-83
25. Saunders WP. Considerations in the revision of previous surgical procedures. *Endod Topics* 2005;11:206-18.

FUNKCIJA KRANIOMANDIBULARNOG SISTEMA NAKON HIRURŠKOG LEČENJA PRELOMA KONDILARNOG NASTAVKA DONJE VILICE

**Doc. dr Borislav Markov, prof. dr Aleksandar Kiralj, prof. dr Miroslav Ilić,
asist. dr Ivana Mijatov, dr Saša Mijatov**

Klinika za maksilofacijalnu hirurgiju, Klinički centar Vojvodine
Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

UVOD

Prelom kondilarog nastavka donje vilice i izbor metode lečenja ove vrste preloma donje vilice je jedna od tema oko koje u literaturi postoji najviše nesuglasica koje traju decenijama. Zbog nepostojanja jasno definisanog protokola lečenja u svakodnevnoj praksi izbor metode lečenja prvenstveno zavisi od iskustva i veštine hirurga i svodi se na izbor između otvorene ili zatvorene metode lečenja. Smisao svih postupaka koji se sprovode u cilju lečenja preloma kostiju, pa i koštanih fragmenata kondilarog nastavka donje vilice, jeste obezbeđivanje optimalnih uslova za procese zarastanja.

Zatvorena metoda lečenja ili, kako se još naziva, konzervativna ili neoperativna podrazumeva repoziciju koštanih ulomaka i procenu položaja ulomaka na osnovu indirektnih pokazatelja kao što su palpacija, okluzija i naknadno sprovedena RTG ili CT dijagnostika. Kod preloma kondilarog nastavka, s obzirom na anatomske odnose, repozicija koštanih ulomaka praktično je nemoguća.

Otvoren pristup podrazumeva repoziciju koštanih ulomaka ali zahteva uvođenje bolesnika u opštu anesteziju, operativni pristup frakturnoj liniji i njenu eksponiciju, repoziciju koštanih fragmenata pod kontrolom oka, fiksaciju i stabilizaciju koštanih ulomaka jednom od metoda osteosinteze.

Odluka o načinu lečenja nije uvek do kraja determinisana kategorija i zavisi od faktora kao što su vrsta preloma, karakteristike bolesnika i sklonosti hirurga, tako da u kliničkoj praksi srećemo različite pristupe rešavanju naizgled istih problema (1). Poslednjih godina preovladavaju zagovornici otvorene metode lečenja (2). U svakom slučaju, najvažniji cilj kome bi trebalo stremiti prilikom determinacije metode lečenja jeste uspostavljanje što bolje funkcije kromiomandibularnog sistema nakon lečenja preloma kondilarog nastavka donje vilice. S obzirom na kompleksnost kromiomandibularnog sistema, teško je

objektivizirati ili numerički prikazati stepen oporavka funkcije kramandibularnog sistema nakon lečenja jednom ili drugom metodom. Elektromigrafija kao pouzdana i visokosenzitivna metoda takođe je često korišćena, naročito za upoređivanje funkcije *musculusa massetera* i *musculusa temporalis* (3). Pored toga, za registraciju i evaluaciju kramandibularnih disfunkcija protokol DKI/TMD je u širokoj upotrebi. Analiziranje funkcije *musculusa pterygoideus lateralisa* nije toliko često tema stručnih i naučnih radova. Razlog je svakako tehničke prirode jer je relativno teško plasirati iglenu elektrodu u mišićno tkivo s obzirom na anatomske odnose *musculus pterygoideus lateralisa*. Ispitivanje funkcije *musculus pterygoideus lateralisa* je od ključne važnosti za procenu uticaja preloma kondilarnog nastavka na funkciju mastikatorne mukulature budući da se njegovi pripoji nalaze u neporednoj blizini frakturne linije prilikom preloma kondilarnog nastavka te dolazi do direktnе traume mišića tokom povredivanja a kasnije i prilikom operativnog lečenja ukoliko se pristupi otvorenoj metodi lečenja.

Ispitivanje funkcije kramandibularnog sistema koristeći istovremeno dve najpouzdanije dijagnostičke metode, elektromiografiju *musculusa massetera*, *musculusa temporalis* i *musculusa pterygoideus lateralisa* i kliničkih nalaza dobijenih korišćenjem delova protokola DKI/TMD daje pouzdanu, reproducibilnu i sveobuhvatnu analizu funkcije kramandibularnog sistema.

CILJEVI RADA

- Uporediti broj i vrstu kramandibularnih disfunkcija kod grupe bolesnika lečenih zbog preloma kondilarnog nastavka donje vilice otvorenom metodom lečenja i grupe bolesnika lečenih zatvorenom metodom lečenja.**
- Uporediti karakteristike elektromiografskih nalaza *m. massetera*, *m. temporalis* i *m. pterygoideus lateralisa* kod grupe obolelih lečenih zbog preloma kondilarnog nastavka donje vilice otvorenom metodom lečenja i grupe obolelih lečenih zatvorenom metodom lečenja.**

MATERIJAL I METODE

MATERIJAL

U ispitivanje je uključeno 60 ispitanika koji su podeljeni u dve grupe. Prvu grupu je činilo 30 bolesnika lečenih od preloma kondilarnog nastavka donje vilice otvorenom metodom lečenja transparotidnim ili retromandibularnim pristupom. Drugu grupu činilo je 30 bolesnika lečenih od preloma kondilarnog nastavka donje vilice zatvorenom metodom lečenja. Svi bolesnici su lečeni na

Klinici za maksilofacijalnu hirurgiju Kliničkog centra Vojvodine zbog preloma kondilarnog nastavka donje vilice najmanje godinu dana pre početka istraživanja. Svi ispitanici su postoperativno nosili čvrstu intermaksilarnu imobilizaciju u trajanju od 2 nedelje, a potom elastičnu imobilizaciju još dve nedelje. Nakon toga im je savetovana ishrana tečno-kašastom hranom u trajanju od još dve nedelje.

Način izbora, veličina i konstrukcija uzorka

Reprezentativni uzorak u ovom istraživanju činiće prva grupa od trideset ispitanika koji su lečeni na Klinici za maksilofacijalnu hirurgiju otvorenom metodom lečenja preloma kondilarnog nastavka donje vilice. Kontrolni uzorak činiće druga grupa od trideset ispitanika lečenih zatvorenom metodom lečenja. Dobijeni rezultati prve grupe (reprezentativne grupe) ispitanika poređeni su sa rezultatima ispitivanja druge (kontrolne) grupe ispitanika.

Kriterijumi za uključivanje bolesnika u ispitivanje bili su:

- unilateralni ekstrakaspularni prelom kondilarnog nastavka donje vilice odnosno po podeli SORG (Strasbourg Osteosynthesis Research Group) preloma vrata i baze kondilarnog nastavka;
- skraćenje ramusa mandibule veće od dva mm i/ili angulacije koštanog ulomka veća od 10 stepeni;
- prisustvo bar jednog para molara antagonista u bočnoj regiji prirodnih zuba ili zuba u protezama.

Kriterijumi za isključivanje bili su:

- kominutivni prelom donje vilice,
- udruženi nestabilni prelomi gornje vilice,
- bilateralni prelomima kondilarnih nastavaka donje vilice i
- prisustvo hroničnih bolesti kod kojih postoji poremećaj sprovođenja akcionih potencijala prilikom EMG ispitivanja.

METODE

Ispitivanje je obavljeno na dva načina i to:

1. ISPITIVANJE PO PROTOKOLU DKI/TMP

Svi ispitanici su bili podvrgnuti kliničkom ispitivanju po protokolu DKI/TMP (Dijagnostički kriterijumi za istraživanje temporomandibularnih poremećaja) Dvorkina i Le-Reša (Dworkina, Le-Resche) iz ose I, a po uputstvu za klinički pregled i popunjavanje obrasca DKI/TMP.

2. ELEKTROMIOGRAFSKO ISPITIVANJE Drugi deo ispitivanja podrazumeva elektromiografsko ispitivanje elektromiografskim aparatom NEUROSOFT-EMG-MICRO povezanim sa kompjuterom, pri čemu se ispituje i beleži elektromiografska aktivnost *m. massetera*, *m. temporalis*, tokom maksimalne interkuspacije u trajanju od 3 sekunde i *m. pterygoideus* lateralisa pri manuelnom

otporu prilikom otvaranja usta u trajanju od tri sekunde i maksimalne interkuspacije od 3 sekunde. Elektromiografsko ispitivanje *m. massetera* i *m. temporalis* vršilo se bipolarnim srebro-hloridnim pločastim elektrodamama Duotronics (firme Myotronics inc. Seatle WA, USA) prečnika 1 cm, a elektromiografsko ispitivanje *m. pterygoideus* lateralisa iglenim koaksijalnim bipolarnim elektrodamama dužine 70 mm (firme Medelec).

Pozicioniranje pločastih elektroda za ispitivanje *m. massetera* i *m. temporalis* vršilo se u polju između ravni uglova usana i tragusa i linije *exocantion-gonion*, a *m. temporalis* u njegovom prednjem delu duž prednje ivice mišića, približno u projekciji koronalne suture kako je to opisao Ferario (Ferrario, 2007) (4).

Registrovanje akcionalih potencijala je vršeno prilikom maksimalne interkuspacije u trajanju od 3 sekunde. Postupak se ponavljao sa obe strane povređene i nepovređene, za *musculus masseter* i *m. temporalis*.

Elektromiografsko ispitivanje za *m. pterygoideus lateralis* izvedeno je uz pomoć stereotaksične metode (Hiraba, 2000) koja podrazumeva postavljanje obraznog luka u Kamperovoj ravni i plasiranje iglenih elektroda kroz tačku uboda na 4 cm ispred tragusa i 5 mm ispod navedene ravni sa inklinacijom u odnosu na Kamperovu ravan od 20 stepeni prema kranijalno za gornju glavu *musculus pterygoideus lateralis* (5). Za donju glavu *musculus pterygoideus lateralis* tačka uboda je 4 cm ispred tragusa i 1 cm ispod Kamperove ravni paralelno sa navedenom ravni. Pravac pod uglom od 20 stepeni na Kamperovu ravan prema kranijalno i pravac paralelan sa Kamperovom ravni obezbeđuje kalibrirani dodatak sa vođicama koji se montira na obrazni luk a kroz koji se plasiraju iglene elektrode.

U ovom istraživanju korišćene su sledeće statističke metode:

1. deskriptivna statistika: tabelarni prikazi mere centralne tendencije (aritmetičke sredine), mere disperzije (standardne devijacije), greška mere disperzije (greška standardne devijacije), učestalosti (frekventnost pojavе), procentualna izraženost učestalosti jedne varijable, raspon rezultata, minimum i maksimu raspona rezultata kod parametrijskih i neparametrijski (nominalno ili ordinarno) organizovanih varijabli;
2. studentov T-test, za male nezavisne uzorke za utvrđivanje razlika između operativno i neoperativno lečenih grupa bolesnika po parametrijski organizovanim kriterijumima;
3. T-test za uparene uzorke, za male nezavisne uzorke za utvrđivanje razlika između srednjih amplituda i frekvencija operativno i neoperativno lečenih grupa bolesnika po neparametrijski organizovanim kriterijumima;

4. koeficijent korelacije po Spirmanu (Spearman), za male nezavisne uzorke za utvrđivanje nelinearne povezanosti i jačine veza između srednjih amplituda i srednjih frekvencija zasebno formulisanih podgrupa operativno i neoperativno lečenih grupa bolesnika.

IV REZULTATI

Ispitivanje postojanje kromandibularnih disfunkcija po protokolu DKI/TMP ukazalo je na postojanje većeg broja bolesnika sa kromandibularnim disfunkcijama kod grupe bolesnika lečenih zatvorenom metodom (52%) u odnosu na lečene otvorenom metodom (29%). Kod obe grupe bolesnika dominiraju poremećaji iz grupe II i III odnosno poremećaji diska i mešoviti poremećaji.

Merene vrednosti srednjih amplituda) ispitivanih mišića ukazuju na postojanje bioelektrične aktivnosti u svim ispitivanim mišićima. Takođe je uočljiv značajno viši nivo srednjih amplituda musculus pterygoideusa lateralisa gornje glave prilikom otvaranja usta nego prilikom zatvaranja usta i donje glave prilikom zatvaranja usta nego prilikom otvaranja usta kod obe grupe pacijenata.

Razlike srednjih amplituda između bolesnika. T-test uparenih aritmetičkih sredina. Primećujemo da se razlike srednje amplitude musculus pterygoideusa lateralisa donje glave prilikom otvaranja i zatvaranja usta između operisanih i neoperisanih bolesnika značajno razlikuju ($AS= -201,15 \mu V$; $t= -6,132$; $df=59$; $p=0,001$). Ista situacija je zabeležena kod gornje glave musculus pterygoideusa lateralisa prilikom otvaranja i zatvaranja usta između operisanih i neoperisanih, pri čemu se njihove srednje amplitude uzajamno razlikuju za manje vrednosti ($AS= -101,96 \mu V$; $t= -3,846$; $df=59$; $p=0,001$). Ostali mišići sa njihovim srednjim amplitudama i frekvencijama statistički se ne razlikuju međusobno.

Tražeći razlike srednjih frekvencija između operisanih i neoperisanih bolesnika ustanovili smo da su one značajne samo između sledećih varijabli: 1. razlika srednjih frekvencija musculusa massetera povređena-zdrava strana ($t= 3,412$; $df=59$; $p=0,001$) i to tako da je razlika srednjih frekvencija između musculusa massetera zdravog i povređenog kod neoperisanih bolesnika značajno veća nego kod grupe operisanih bolesnika; 2. razlika srednjih

frekvencija m. pterygoideus laterala donje glave prilikom otvaranja i zatvaranja kod operisanih i razlika srednjih frekvenci m. pterygoideus laterala donje glave prilikom otvaranja i zatvaranja kod neoperisanih ($t=-5,255$; $df=59$; $p=0,001$); 3. razlika srednjih frekvencija m. pterygoidus lateralis gornja glava prilikom otvaranja i zatvaranja kod operisanih i razlika srednjih frekvencija m. pterygoidus lateralis gornja glava prilikom otvaranja i zatvaranja kod neoperisanih ($t=-4,853$; $df=59$; $p=0,001$) i to tako da su razlike varijabli srednjih frekvencija posmatranih glava za m. pterygoidus laterala značajno manje kod operisanih bolesnika nego kod neoperisanih. Kod musculus temporalisa nisu pronađene statistički značajne razlike u njihovim razlikama aritmetičkih sredina srednjih frekvencija. Negativni predznaci označavaju da su operisani imali bolje rezultate (vrednosti aritmetičkih sredina) u odnosu na neoperisane.

DISKUSIJA

Metode ispitivanja funkcije mišića i uopšte kraniomandibularnog sistema koje se zasnivaju na subjektivnoj proceni bolesnika o stanju mastikatorne muskulature nisu dovoljne za validne zaključke (6). Zbog toga smo za ispitivanje funkcije kraniomandibularnog sistema izabrali elektromiografiju i deo protokola DKI/TMP kao najpouzdanije i najobjektivnije savremene metode.

U našem istraživanju funkcija mastikatornih mišića ispitivana je elektromiografski tokom maksimalne izometričke kontrakcije, dakle kao statički test. Ovaj način ispitivanja po Tartalji (Tartaglia) je suficijentan za poređenje funkcije mišića kao i dinamički test odnosno ispitivanje elektromiografskog nalaza mastikatornih mišića tokom mastikacije (7). Ispitivanje funkcije *m. massetera* i *m. temporalisa* površinskim elektrodamama koje smo sproveli, s obzirom na veličinu ova dva mišića mišića i njihovu blizinu površini jeste pouzdana i selektivna metoda i pa se može koristiti kao metoda za procenu funkcije ova dva mišića. Za interpretaciju elektromiografskog nalaza koristili smo iz dobijenih podataka parametre srednja amplituda (engl. *mean amplitude*) i srednja frekvencija (engl. *mean frequency*) koji su odgovarajući parametri za procenu funkcije mišića i to: srednja amplituda za procenu snage mišića i srednja frekvencija za procenu snage i zamora mišića (8).

Stanje odnosno funkcija mastikatorne muskulature može se pouzdano procenjivati i samo na osnovu elektromiografije *musculusa massetera* i *musculusa temporalisa* ispitivane površinskim elektrodamama (9).

Funkcija *musculus pterygoideus lateralis* nije u literaturi tako dobro razjašnjena kao *musculusa massetera* i *musculusa temporalis*. Razlozi za to su dosta teži tehnički pristup adekvatnom plasiranju iglene elektrode u telo mišića i

vrlo šaroliki literaturni podaci o anatomomorfološkim karakteristikama ovog mišića, a naročito njegovim pripojima na kondilarnom nastavku mandibule i kapsuli viličnog zgloba (10,11). Autori u novijim anatomskim studijama čak sugeriju i postojanje tri glave mišića (12). U novije vreme preovladava mišljenje da spoljašnji pteriogoidni mišić treba posmatrati kao jedinstvenu funkcionalnu celinu koja je zbog heterogenosti pružanja mišićnih vlakana gornje i donje glave u mogućnosti da kontrakcijama pojedinih snopova vlakana i jedne i druge glave istovremeno učestvuje u izvođenju kompleksnih pokreta (13).

Rezultati našeg istraživanja pokazuju da je veći broj bolesnika koji imaju sigurne znakove i simptome u grupi bolesnika lečenih zatvorenom metodom lečenja oko 52% u odnosu na 29% u grupi bolesnika lečenih otvorenom metodom lečenja. Isto tako, najveći broj disfunkcija je bio iz grupe poremećaja viličnog zgloba i mešovitih. I kod jedne i kod druge grupe dominira broj poremećaja i grupe artroze viličnog zgloba (grupa IIIc), nešto izraženiji kod bolesnika lečenih zatvorenom metodom. Rezultate uporedive sa našima dobio je Al-Hashmi (Al-Hašmi) koji pronalazi kod oko 54% ispitanika lečenih zbog preloma donje vilice zatvorenom metodom znakove kraniomandibularnih poremećaja po protokolu DKI/TMD i sve poremećaje u grupi poremećaja zgloba i mešovitih poremećaja (14). Ovi nalazi mogu se objasniti direktnim oštećenjem zgloba tokom traume, najčešće u vidu hemartoze i oštećenja hrskavice u vidu erozija. Poremećaje je artroskopskim putem utvrdio na uzorku od 40 bolesnika artroskopskim putem kod čak 38 bolesnika utvrdio Gos (Goss) (15). Jensen u studiji od ispitanih 24 bolesnika lečenih otvorenom metodom preloma kondilarnog nastavka nakon godinu i po od povređivanja pronalazi svega tri bolesnika koji ispunjavaju kriterijume za postojanje kraniomadibularnih disfunkcija, i to jednog bolesnika u grupi miofascijalni bol, jednog u grupi poremećaji diska i jednog sa artralgijom, što potvrđuje naš nalaz o postojanju manjeg broja kraniomandibularnih disfunkcija u grupi bolesnika lečenih otvorenom metodom (16). Veći broj disfunkcija u grupi bolesnika lečenih otvorenom metodom u našoj studiji u odnosu na Jensenovo istraživanje može se objasniti time što su naši bolesnici imali postavljenu i čvrstu intermaksilarnu imobilizaciju u trajanju od dve nedelje koja zajedno sa nastalim hemartrosom dovodi do irreverzibilnih promena zgloba u vidu nastanka fibroza i oštećenja hrskavice (17). Taj broj je, međutim, ipak značajno manji u odnosu na rezultate iz Al-Hašmijeve studije bolesnika lečenih zatvorenom metodom a razlog tome bi se mogao tražiti u adekvatnom položaju kondila u zglobnoj jami, čime se direktno smanjuje broj disfunkcija iz grupe poremećaja diska.

Naš rezultat o nepostojanju značajne razlike u obimu maksimalnog otvaranja usta ne podudara se sa nalazima Palmijerija (Palmieri) i saradnika u čijoj studiji je maksimalno otvaranje nakon šest nedelja od lečenja bolesnika u obe grupe

ispitivanih bolesnika i lečenih otvorenom metodom i lečenih zatvorenom metodom bio praktično isti. Međutim, u periodu nakon šest nedelja sa protokom vremena dolazi do sve veće razlike u mogućnosti otvaranja usta u korist ispitanika lečenih otvorenom metodom preloma, čak i pored saznanja da je incijalna dislokacija kondilarnog nastavka bila značajno veća u grupi operisanih bolesnika (18). Međutim, daleko je veći broj studija, kao što je studija na uzorku od 466 bolesnika Zaharidesa (Zacharides), koje ne pronalaze razliku u segmentu obima maksimalnog otvaranja usta, što je uporedivo sa našim nalazima (19). Ovakve nalaze Ferrario je objasnio nadoknađivanjem ograničenog translatornog pokreta kliženja u sagitalnoj ravni u anteriornom pravcu povećanom rotacijom u viličnom zglobu (21). Rezultati naše studije slični su i nalazima Verasa (Veras) koji je nakon godinu i po dana od operativnog lečenja otvorenom metodom (intraoralnim pristupom) pronašao prosečno otvaranje usta 48 mm, lateralnu mandibularnu lateralnu kretnju oko 10–11 mm u obe strane i protruziju od 5,83 mm. Podatak o procentu bolesnika iz grupe ispitanika lečenih otvorenom metodom (62%) uporediv je sa rezultatima iz studije Vesnavera koji navodi oko 70% bolesnika sa skretanjem u bolesnu stranu u grupi bolesnika lečenih zatvorenom metodom lečenja, ali znatno odstupa od rezultata od 19% bolesnika lečenih otvorenom metodom koja je u našoj studiji 46%. (20). Ova odstupanja od Vesnaverovih rezultata mogu se pripisati razlici u tretmanu, s obzirom na to da su naši bolesnici lečeni otvorenom metodom nosili i postoperativno čvrstu imobilizaciju u trajanju od dve nedelje a potom i elastičnu u trajanju od još dve nedelje. Slične rezultate izneo je i Nirmicki (Niermitzki) (22). U svojoj studiji Palmijeri, Elis i Trokmorton poređenjem pokreta vilice bolesnika lečenih otvorenom i zatvorenom metodom pronašli su da bolesnici koji su lečeni zatvorenom metodom prosečno deviraju prilikom otvaranja prema strani preloma ali je stepen devijacije manji od 2 mm (23).

Rezultati ovog opsežnog elektromiografskog ispitivanja pokazali su da poređenjem elektromiografskog nalaza *musculusa massetera*, *musculusa temporalisa* i *musculusa pterygoideusa lateralisa* za obe glave mišića prilikom maksimalne interkuspacije u trajanju od tri sekunde, kao i prilikom akta maksimalnog otvaranja usta *pterygoideusa lateralisa* takođe za obe glave mišića i poređenjem *musculusa temporalisa* i *musculusa massetera* sa povredene i zdrave strane u okviru istih grupa uočene su tri grupe značajnih razlika u elektromiografskim nalazima.

Takođe je konstatovana značajna razlika u funkciji gornje i donje glave mišića prilikom otvaranja usta i to tako da je prilikom otvaranja usta značajno viši nivo srednjih amplituda donje glave mišića u obe grupe ispitivanih bolesnika a prilikom zatvaranja usta gornje glave mišića takođe kod obe grupe ispitivanih

bolesnika. Ovaj nalaz potvrđuju rezultati ranijih istraživanja autora koji objašnjavaju da ove dve glave mišića imaju različitu inervaciju i funkciju (24).

Prva grupa značajnih razlika ogleda se u vrednostima razlika srednjih amplituda gornje i donje glave *musculusa pterygoideusa lateralisa* i prilikom otvaranja i prilikom zatvaranja upoređujući bolesnike lečene otvorenom metodom lečenja i bolesnike lečene zatvorenom metodom lečenja u smislu utvrđene su značajno više vrednosti razlike srednjih amplituda kod bolesnika lečenih otvorenom metodom, što ukazuje na veću diferencijaciju funkcije donje i gornje glave *musculusa pterygoideusa lateralisa*. Otvorena metoda lečenja kondilarnog nastavka po Galilu (Ghalil) i Lukoti (Loukota) za rezultat ima bolji položaj kondila u zglobu (25). Rezultat elektromiografskog ispitivanja koji smo dobili mogao bi da znači da je zbog adekvatnijeg položaj kondila mandibule u viličnom zgobu ostala više očuvana razlika u funkcijama donje glave i gornje glave spoljašnjeg pteriogoidnog mišića prilikom ispitivanih pokreta otvaranja i zatvaranja usta. Izostanak značajne razlike u visinama srednjih amplituda obe glave mišića prilikom otvaranja i zatvaranja usta u grupi bolesnika lečenih zatvorenom metodom uslovljen je neadekvatnom pozicijom kondila u zglobu. Kao posledica ove anatomofoloske promene koja dovodi do promene vektora sila koje deluju na koštani fragment kondilarnog nastavka da bi se izvršio pokret otvaranja i zatvaranja usta, aktiviraju se (po Elisu) neuromuskularni adaptacioni mehanizmi koji dovode do promene elektromiografskog nalaza mišića kod grupe bolesnika lečenih zatvorenom metodom (26).

Druga grupa značajnih razlikaje u nivou vrednosti razlike srednjih frekvenci donje glave *musculusa pterygoideus lateralisa* prilikom izvođenja pokreta otvaranja i zatvaranja između grupa operisanih i neoperisanih bolesnika (lečenih otvorenom odnosno zatvorenom metodom) i razlike frekvenci gornje glave *musculus pterygoideus lateralisa* prilikom otvaranja i zatvaranja usta takođe između grupa operisanih i neoperisanih bolesnika.

Pronađene razlike u srednjim frekvencijama manje su u grupi operisanih bolesnika (lečenih otvorenom metodom). Nalaz govori u prilog ujednačenijeg zamaranja gornje i donje glave mišića prilikom izvođenja pokreta otvaranja i zatvaranja nego kod neoperisanih bolesnika. Za ovaj elektromiografski nalaz bolesnika iz grupe neoperisanih može se reći da zbog neuromuskularnih adaptacija koje su nastale zbog lošeg položaja kondila i aktivacije mišića na način koji odstupa od fiziološkog dolazi do neravnomernog opterećivanja ove dve glave mišića, što dovodi do veće razlike u zamaranju mišića gornje i donje glave *musculusa pterygoideus lateralisa* nego kod operisanih bolesnika, što je u svojoj studiji potvrdio Enoka (Enoka) (27).

Pizold (Piesold) i saradnici sproveli su studiju u kojoj su ukazali da oko 16% bolesnika posle lečenja preloma kondilarnog nastavka ima gubitak funkcije

musculusa pterygoideusa laterala. Takođe su pokazali da je to posledica povrede *nervusa pterygoideusa laterala* koji je nastao kao posledica traume prilikom dislokacije koštanog ulomka odnosno da nije u vezi sa vrstom metode lečenja (otvorene ili zatvorene) kojom su bolesnici bili tretirani (28). Naša studija ne potvrđuje ove nalaze. Svi ispitivani mišići (uključujući obe glave *musculus pterygiodeus laterala*) elektromiografskim ispitivanjem pokazali su u većoj ili manjoj meri očuvanu funkcionalnost.

Sforca u svojoj studiji iznosi podatke da je ispitivanjem sprovednim nakon šest meseci od povredivanja kod bolesnika lečenih otvorenom i zatvorenom metodom tokom maksimalne voljne kontrakcije pronađena značajna razlika u funkciji *musculusa massetera* koje bi se mogle povezati sa načinom lečenja. Bolesnici lečeni otvorenom metodom imali su bolji elektromiografski nalaz *musculusa massetera* nego bolesnici lečenih zatvorenom metodom (29).

Treća značajna razlika je bolji elektromiografski nalaz *musculusa massetera* sa zdrave strane u odnosu na povredenu stranu kod grupe bolesnika lečenih zatvorenom metodom a u odnosu na bolesnike lečene otvorenom metodom. Naš rezultat se može porebiti sa nalazima Hjorta (Hjorth) koji je elektromiografskim ispitivanjem *musculusa massetera* i *musculusa temporalisa* bolesnika na povređenoj i nepovređenoj strani osam meseci nakon preloma kondilarnog nastavka a tokom maksimalne voljne kontrakcije takođe konstatovao značajno bolji nalaz *musculusa massetera* na nepovređenoj strani (30). Do suprotnog zaključka je u svojoj studiji došao Ingerval (Ingervall) (31). Bolji nalaz *musculusa massetera* u grupi bolesnika lečenih zatvorenom metodom može se takođe objasniti neuromuskularnim adaptacijama u „fid bek“ mehanizmu viličnog zgloba. Neadekvatan položaj kondilarnog nastavka kod bolesnika lečenih zatvorenom metodom aktivira neuromuskularne adaptacione mehanizme. Da bi se povredeni zglob oslobodio prenosa sila preko njegove površine koje su najveće prilikom zagrižaja na kontralateralnoj strani od povrede, jača aktivnost *musculusa massetera* sa kontralateralne strane koja se ogleda u boljem elektromiografskom nalazu u odnosu na *musculus masseter* sa povređene strane. U svojoj studiji Elis iznosi da elektromiografska aktivnost *musculusa massetera* može da se poveća i do jedan i po put u odnosu na istoimeni mišić sa povređene strane (32).

Naši rezultati pokazuju da elektromiografski nalazi *musculusa massetera* poredeći nalaze bolesnika lečenih otvorenom i zatvorenom metodom, odnosno operisanih i neoperisanih, ne pokazuje značajne razlike, a elektromiografski nalazi *pterygoideus laterala* u grupi operisanih bolesnika čak su i bolji u odnosu na bolesnike iz grupe neoperisanih. Ovaj nalaz pokazuje da preparacija tkiva *musculusa massetera* koja se izvodi i prilikom preaurikularnog transparotidnog i prilikom retromandibularnog pristupa, kao i manipulacije koštanim ulomkom u cilju repozicije za koji je kod ekstrakapsularnih preloma

pripojen *musculus pterygoideus lateralis* ne dovodi do oštećenja tkiva koje bi značajno uticalo na kasniju funkciju navedenih mišića.

ZAKLJUČCI

1. Među bolesnicima sa prelomom kondilarnog nastavka donje vilice, kod grupe lečene otvorenom metodom javlja se manji broj kraniomandibularnih disfunkcija;
2. Elektromiografskim ispitivanjem utvrđene su među bolesnicima čiji je prelom lečen otvorenom ili zatvorenom metodom statistički značajne razlike u funkcionisanju *musculus pterygideus laterala*, a nisu utvrđene za *musculus masseter i musculus temporalis*;
3. Elektromiografski je utvrđeno da jatrogene manipulacije tkivom u toku operativnog lečenja preloma kondila mandibule (otvorenom metodom) nisu dovodile do funkcionalnog deficit-a *musculusa massetera i musculusa pterygoideus laterala*;
4. Sa aspekta funkcije kranio-mandibularnog sistema, ukoliko postoji indikacija poželjno je pribegavati otvorenoj metodi terapijskog tretmana preloma kondilarnog nastavka mandibule.

LITERATURA

1. Shetty V, Atchtson K, Der-Martirostran C, Janming W, Belin RT. Determinants of Surgical Decesion about Mandible Fractures. J Oral Maxillofac Surg. 2003; 61: 808-813.
2. Eckelt U, Schneider M, Erasmus F, Gerlach KL, Kuhlisch E, Loukota R, et al. Open versus closed treatment of fractures of the mandibular condylar process – a prospective randomized multi center study. J Craniomaxillofac Surg. 2006;34:306–314.
3. Shetty V, Atchtson K, Der-Martirostran C, Janming W, Belin RT. Determinants of Surgical Decesion about Mandible Fractures. J Oral Maxillofac Surg. 2003; 61: 808-813.
4. FerrarioV, Tartaglia G, Luraghi F, Sforza C. The use of surface electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders. Manual Therapy. 2007;12(4):372-9.
5. Hiraba K, Hibino K, Hiranuma K, Negoro T. EMG Activities of two heads of the Human Lateral Pterygoid Muscle in Relation to Mandibular Condyle Movement and Biting Force. J Neurophysiol. 2000;83:2120-137.
6. Milekić B. Značaj procene bola u dijagnostici orofacijalnih mišićnih disfunkcija. [Doktorska disertacija]: Medicinski fakultet Novi Sad; 2013.

7. Tartaglia GM, Testori T, Pallavera A, Marelli B, Sforza C. Electromyographic analysis of masticatory and neck muscles in subjects with natural dentition, teeth-supported and implant-supported prostheses *Clin Oral Implants Res.* 2008;19:1081-8.
8. Roberts T, Gabaldon A. Interpreting muscle function from EMG: lessons learned from direct measurements of muscle force. *Integrative and Comparative Biology.* 2008; 48:312–20. Mean and median frequency of EMG signal to determine muscle force based on time-dependent power spectrum
9. Thongpanja S, Phinyomark A, Phukpattaranont P, Limsakul C. Mean and Median Frequency of EMG Signal to Determine Muscle Force based on Timedependent Power Spectrum. *Elektronika ir Elektrotechnika.* 2013;19:51.
10. Ferrario V, Sforza C, Zanotti G, Tartaglia G. Maximal bite forces in young adults predicted with surface electrodes. *Journal of dentistry.* 2004; 32: 451-457.
11. Filho PH, Suazo GI, Guimaraes AS. Superior head of the lateral pterygoid muscle inserting in asymptomatic temporomandibular joints. *Int. J. Odontostomat.* 2010;28(4):19-22.
12. Kilic C, Dergin G, Yazar F, Kurt B, Kutoglu T, Ozan H, et al. Insertions of the lateral pterygoid muscle to the disc–capsule complex of the temporomandibular joint and condyle. *Turk J Med Sci.* 2010;40:435–41.
13. Feine JS, Lund JP. Measuring chewing ability in randomized controlled trials with edentulous populations wearing implant prostheses. 2006. *J Oral Rehabil* 33; 301-8.
14. Okeson JP. Temporomandibularni poremećaji i okluzija. 5. izdanje-1. hrvatsko izdanie. Zagreb: Medicinska naklada, 2008.
15. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocour E, Piccoli F, Ahlberg J, Lobbezoo F. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systemic review of axis I epidemiologic findings. *Oral surgery, Oral medicine, Oral pathology, Oral radiology end Edontology.* 2011;112(4),453-62.
16. Greene CS. Concepts of TMD etiology: Effects on diagnosis and treatment. In: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL. *Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment.* Chicago: Quintessence Publishing Co. 2006:219–28.
17. Laskin DM. Internal derangements. In: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL (ed.). *Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment.* Chicago, Ill: Quintessence Publishing Co, 2006:249–253.

18. Palmieri C, Ellis E 3rd, Throckmorton G. Mandibular motion after closed and open treatment of unilateral mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 57:764-75.
19. Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C, Papadakis D, Spanou A. Fractures of the mandibular condyle: a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006;34:421–432.
20. Vesnauer A, Ahčanb U, Rozmanc J . Evaluation of surgical treatment in mandibular condyle fractures. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2012;40:647-53.
21. Ferrario V, Sforza C, Loveccihio N, Mian F. Quantification of translational and gliding components in human temporomandibular joint during mouth opening. *Archives of Oral Biology.* 2005; 50: 507-15.
22. Nierzwicki B, Kalayeh M, Daifallah T. Treatment of mandibular subcondylar fractures: a retrospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2011; 40:1105.
23. Palmieri C, Ellis E, Throckmorton GS: Mandibular motion after closed and open treatment of unilateral condylar process fractures. *J Oral Maxillofacial Surg.* 1999; 57:764.
24. Kima HJ, Kwaka HH, Hua KS Parka HD, Kanga HC, Junga HS, Kohb KS. Topographic anatomy of the mandibular nerve branches distributed on the two heads of the lateral pterygoid *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* Volume 32, Issue 4, August 2003, Pages 408–413.
25. Khalid AG, Loukota R. Fractures of the mandibular condyle: evidence base and current concepts of management. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2010; 48: 520-6. 1986; 31: 245–253.
26. Ellis E, Throckmorton GS: Bite forces after open or closed treatment of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59:38.
27. Enoka R. Muscle fatigue – from motor units to clinical symptoms. *Journal of Biomechanic.* 2012; 45: 427–433.
28. Piesold J, Müller W, Dimsat S. [Electromyography studies for objective assessment of loss of function of the lateral pterygoid muscles after dislocation fractures of the mandibular processes]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1997;1:47-52. German.
29. Sforza C, Ugolini A, Sozzi D, Galante D, Mapelli A, Bozzetti A. Three-dimensional mandibular motion after closed and open reduction of unilateral mandibular condylar process fractures. *J Craniomaxillofac Surg.* 2011;39:249-55.

30. Hjorth T, Melsen B, Møller E. Eur J Oral Sci. Masticatory muscle function after unilateral condylar fractures: a prospective and quantitative electromyographic study. 1997;105:298-304.
31. Ingervall B, Lindahl L. Masticatory muscle function in patients treated for condylar fractures of the mandible. Int J Oral Surg. 1980;9:359-66.
32. Ellis E III, Throckmorton G. Treatment of Mandibular Condylar Process Fractures: Biological Considerations. J Oral Maxillofac Surg. 2005; 63:115-134.

POVREDE ZUBA KOD DECE I PLANIRANJE STOMATOLOŠKE TERAPIJE

Prof. dr Dejan Marković, dr Ana Vuković

Klinika za dečiju i preventivnu stomatologiju
Stomatološki fakultet, Univerzitet Beograd

Sažetak

Uvod: Blagovremen i odgovarajući prvi stomatološki tretman može da umanji negativne posledice povrede zuba. U Srbiji do sada nije rađeno istraživanje koje bi pokazalo koliko je stomatološki tretman nakon povrede zuba usklađen sa međunarodnim savremenim doktrinalnim stavovima. Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrde faktori povezani sa adekvatnim stomatološkim tretmanom povrede zuba, kao i njegov uticaj na konačan ishod povrede.

Materijal i metod: Ispitivana grupa obuhvatila je 2194 dece i adolescenata uzrasta do 19 godina sa povredom mlečnih ($n = 964$) ili stalnih zuba ($n = 3120$) koji su registrovani tokom perioda od 2002. do 2009. godine u četiri univerzitske stomatološke klinike u Srbiji. **Rezultati:** Kod 71,6% mlečnih zuba stomatološki tretman nije bio pružen, dok je kod 69,0% stalnih zuba bio neophodan konzervativan stomatološki tretman. Kod 14,9% povređenih zuba obe denticije nije pružen prvi stomatološki tretman koji je u skladu sa aktuelnom doktrinom. Utvrđeno je da u grupi povređenih stalnih zuba, postoji 0,023 puta manja šansa da će doći do nepovoljnog ishoda ukoliko postoji usklađenosnost sa aktuelnoom doktrinom. U slučaju udružene povrede čvrstog i potpornog tkiva zuba, povrede većeg broja i kod dece starijeg uzrasta otkrivena je visoko statistički značajno veća učestalost primene neodgovarajućeg stomatološkog tretmana. **Zaključci:** Na izbor odgovarajućeg tretmana povrede zuba uticalo je više faktora: tip povrede, uzrast pacijenta i broj povređenih zuba po ispitaniku. Uočena je veća učestalost komplikacija u grupi povređenih zuba kojima nije pružen adekvatan i blagovremen stomatološki tertman. Potreban je dobro obučen stomatološki tim koji pruža prvu pomoć sa adekvatnom opremom za dijagnostiku i terapiju kako bi stomatološki tretman bio odgovarajuć, blagovremen i u skladu sa najsavremenijim doktrinama terapije povrede zuba.

Ključne reči: povrede zuba, dečja stomatologija, hitan treman, ishod.

Abstract

Introduction: Favorable outcome of traumatic dental injuries is strongly correlated to timely and proper treatment. This is the first paper in Serbia which aim was to determine and analyze factors associated with adequate dental treatment of dental trauma and its association with favorable outcome. **Material and Method:** The study sample involved 964 injured primary teeth and 3120 injured permanent teeth in 2194 children up to 19 years of age. The data were collected from dental trauma forms in four University dental clinics in Serbia during the period from 2002 to 2009. **Results:** Dental treatment was not provided in 71.6% of primary teeth. The most frequent dental treatment in permanent dentition was crown restoration. Compared to current international guidelines, provided dental treatment was not adequate in 14.9% of injured teeth. The chance of occurrence of unfavorable outcome was 0.023 lesser if dental treatment was proper. Inadequate treatment was more often in case of concomitant injuries of hard and periodontal tissues, when injury involved more than one tooth and in older children. **Conclusions:** Type of injury, age of patient and number of injured teeth were factors strongly associated with the choice of treatment in dental trauma. Unfavorable outcome was more frequent if treatment was in discrepancy to current guidelines. These results confirm the necessity for implementation of educational programs for professionals.

Key words: traumatic dental injuries, pediatric dentistry, urgent treatment, outcome.

Uvod

Urbanizacija i ubrzani tempo života u XXI veku doveli su do isticanja traumatizma kao novog javno-zdravstvenog i epidemiološkog problema savremenog društva (1). Povrede regije lice i vilica su druge po učestalosti u odnosu na povrede svih delova tela u populaciji predškolske dece (2). U svakodnevnoj stomatološkoj praksi povrede zuba kod dece i adolescenata se smatraju jednim od najčešćih urgencnih stanja (3).

Stomatološka terapija povreda regije lica i vilica je dugotrajna i neizvesna, a često se može prolongirati kroz ceo period detinjstva i adolescencije do odraslog doba. Skupi stomatološki tretmani pri kojima ipak mogu nastati komplikacije takođe imaju socijalne i ekonomske posledice po čitavu porodicu povređenog deteta. Ovi problemi zahtevaju posebnu pažnju i razumevanje stomatologa.

Hitnost stomatološkog tretmana nakon povrede zuba je od velikog značaja, što treba da ima na umu i terapeut prilikom susreta sa povređenim pacijentom. Blagovremen i odgovarajući prvi stomatološki tretman može da umanji negativne posledice povrede zuba (4-7). Ipak, u Srbiji do sada nije rađeno istraživanje koje bi pokazalo koliko je stomatološki tretman nakon povrede zuba uskladen sa međunarodnim savremenim doktrinalnim stavovima.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrde faktori povezani sa blagovremenim i adekvatnim stomatološkim tretmanom povrede zuba, kao i njegov uticaj na konačan ishod povrede.

Materijal i metod

Ispitivana grupa obuhvatila je 2194 dece i adolescenata uzrasta do 19 godina sa povredom mlečnih ($n = 964$) ili stalnih zuba ($n = 3120$) koji su registrovani tokom perioda od 2002. do 2009. godine u četiri univerzitetske stomatološke klinike u Srbiji (Beograd, Novi Sad, Niš, Kragujevac).

Ispitivanjem nisu obuhvaćeni pacijenti sa nepotpunom medicinskom i stomatološkom dokumentacijom. Povređeni zuba sa ponovnom povredom su isključeni iz statističkih analiza. Analizom vremena koje je proteklo od trenutka povrede do pružanja prvog stomatološkog tretmana nisu obuhvaćeni pacijenti koji su se stomatologu obratili prvi put nakon više od godinu dana. Podaci su dobijeni analizom stomatoloških kartona i kartona povreda, a obuhvatili su demografske podatke, podatke o etiologiji povrede, podatke dobijene kliničkim i radiološkim pregledom.

Svi prikupljeni podaci su analizirani savremenim metodama deskriptivne i analitičke statistike uz računarski program „SPSS for Windows 17.0“. Granična vrednost za prihvatanje hipoteze o međuzavisnosti između testiranih varijabli postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultati

Analizom **Grafikona 1** uočava se da kod najvećeg broja povređenih mlečnih zuba stomatološki tretman nije bio pružen (71,6%), dok je kod povređenih stalnih zuba u najvećem broju bio neophodan konzervativan stomatološki tretman (69,0%) ($p < 0,01$). Najčešći pruženi tretman u stalnoj denticiji repozicija i imobilizacija povređenog zuba (23%), zaštita frakturirane površine (22,9%) i izrada estetske nadogradnje (10%), dok u mlečnoj denticiji najčešće je pruženi pregled i saveti (69,7%), zatim vađenje povređenog mlečnog zuba (18,2%) ($p < 0,01$).

Kod 14,9% povređenih zuba obe denticije ($n = 610$) nije pružen prvi stomatološki tretman koji je u skladu sa savremenim smernicama. Uočena je veća učestalost neodgovarajućeg tretmana u stalnoj denticiji, gde skoro petina povređenih zuba nije dobilo adekvatan tretman (17,9%). U mlečnoj denticiji, kod 5,7% povređenih zuba pružen je prvi stomatološki tretman koji nije u skladu sa savremenim smernicama.

Učestalost pojave nepovoljnog ishoda je statistički značajno veća u grupi povredenih stalnih zuba kojima nije bio pružen adekvatan prvi stomatološki tretman u poređenju sa grupom stalnih zuba kojima je pružen prvi stomatološki tretman skladu sa savremenim smernicama ($p < 0,01$). Modelom ishoda utvrđeno je da u grupi povredenih stalnih zuba, postoji 0,023 puta manja šansa da će doći do nepovoljnog ishoda ukoliko postoji usklađenost sa savremenim smernicama prilikom pružanja prvog stomatološkog tretmana povrede ($r < 0,01$; $OR = 0,023$). Posmatrajući povezanost adekvatnog prvog stomatološkog tretmana sa pojavom nepovoljnog ishoda u grupi povredenih mlečnih zuba, nije uočena statistički značajno veća učestalost nepovoljnog ishoda u grupi mlečnih zuba sa neadekvatnim tretmanom.

Učestalost neusklađenosti terapije sa međunarodnim protokolima za terapiju dentalnog traumatzizma je mnogo češća u grupi povredenih zuba koji imaju udruženu povredu čvrstih i potpornih tkiva (34,3%) u odnosu na grupe povredenih zuba sa izolovanim povredama čvrstih (6,1%) ili potpornih tkiva (19,7%) ($p < 0,01$) (**Grafikon 2**).

U grupi povredenih zuba kod adolescenata (od 13 do 18 godine) postoji visoko statistički značajno veća učestalost tretmana, koji nije u skladu sa savremenim smernicama, u odnosu na grupe povredenih zuba kod pacijenata drugih uzrasta ($p < 0,01$) (**Grafikon 3**).

Učestalost nepovoljnog ishoda je češća u grupi povredenih stalnih zuba kojima je pružen neadekvatan prvi stomatoložki tretman (13,4%) u odnosu na grupu povredenih stalnih zuba sa pruženim prvim stomatološkim tretmanom koji je u skladu sa savremenim smernicama (7,1%).

Diskusija

Preduslov za kvalitetan stomatološki tretman predstavlja detaljno popunjavanje medicinske dokumentacije i stomatološkog kartona povrede, što ima sudsko-medicinski i klinički značaj. Adekvatna i dobro definisana pitanja i odgovori na njih olakšavaju postavljanje dijagnoze i donošenje odluke o potrebnom tretmanu. Pažljiv i dobro vođen razgovor sa pacijentom ili pratiocima ukazuje na specifične subjektivne simptome i kliničke znake, ubrzava postavljanje dijagnoze i pravovremeno otpočinjanje stomatološkog tretmana.

Idealno bi bilo da se povređenom pacijentu pruži hitan stomatološki tretman neposredno nakon povrede, kako bi se uklonio bol, prisustvo smetnji i otežane funkcije mastikatornog sistema. Osim toga, brz stomatološki tretman povređenog zuba u velikoj meri poboljšava prognozu povređenog zuba (8, 9).

U svakodnevnoj stomatološkoj kliničkoj praksi, tretman povreda zuba treba smatrati hitnim i povređenim pacijentima treba pružiti odgovarajuću prvu pomoć u što kraćem vremenskom periodu. Terapijski postupci prilikom povreda zuba treba da budu i blagovremeni, ali i u skladu sa aktuelnom doktrinom (7, 10). Smernice Međunarodne asocijacije za povrede zuba (*International Association for Dental Traumatology*), Američke akademije za dečju stomatologiju(4-6, 11) i Vodič za svakodnevnu kliničku praksu (12) sadrže precizno i detaljno opisane terapijske postupke prilikom pružanja inicijalnog tretmana, raspored potrebnih kontrolnih pregleda, kao i njihov značaj za uspeh terapije i prognozu povređenog zuba.

Primenom statističkog testa je ustanovljeno da postoji visoko statistički značajno veća učestalost primene neodgovarajućeg stomatološkog tretmana u slučaju udružene povrede čvrstog i potpornog tkiva zuba i kada postoji veći broj povređenih zuba po ispitaniku. Kod više od trećine povređenih zuba sa udruženom povredom čvrstih i potpornih tkiva (34,3%) pružen je prvi stomatološki tretman koji nije u skladu sa savremenim smernicama. Statistička analiza pokazala je da kod slučajeva sa adekvatno pruženim prvim stomatološkim tretmanom postoji statistički značajno prosečno manji broj povređenih zuba. Ovakav rezultat se može objasniti težom i dramatičnijom kliničkom slikom u navedenim slučajevima, koja zahteva pribranost i dobru obučenost terapeuta, kao i dobru saradnju sa povređenim detetom. Istraživanjem smo ustanovili da adekvatnost i blagovremenost stomatološkog tretmana nakon povrede zuba zavisi od uzrasta pacijenta. Učestalost neusklađenosti terapije sa savremenim smernicama veća je kod pacijenata starijeg uzrasta. Smatra se da je objašnjenje za ovakav rezultat činjenica da su ispitanici tj. njihovi roditelji ozbiljnije shvatali povrede mlečnih zuba i blagovremeno se obraćali stomatologu radi pružanja prvog stomatološkog tretmana, što je povoljno uticalo na ishod.

Zaključak

Rezultati ove studije su potvrdili veću učestalost komplikacija i nepovoljnog ishoda povrede u grupi povređenih zuba kojima nije pružen adekvatan i blagovremen stomatološki tertman. Na izbor odgovarajućeg tretmana u velikoj meri uticalo više faktora: tip povrede, uzrast pacijenta i broj povređenih zuba po ispitaniku.

Povrede predela lica i vilica deluju veoma uzinemirujuće i dramatično, čak i kada se radi o lakšim povredama, jer su često praćene obimnim krvarenjima i otokom. Zbog toga stomatološki tim koji pruža prvu pomoć, mora biti dobro obučen i da poseduje adekvatnu opremu za dijagnostiku i terapiju kako bi prva pomoć bila odgovaraajuća, blagovremena i u skladu sa najsvremenijim smernicama. Stomatološki tim treba da posveti posebnu pažnju prilikom pružanja inicijalnog tretmana da bi on zadovoljio potrebe funkcije i estetike povređenog pacijenta. Osnovni cilj savremenih stomatoloških javno zdravstvenih strategija i zdravstveno vaspitnih mera je informisanje povređenog deteta i osoba koje su u bliskom okruženju u trenutku povrede. Potrebno im je ukazati na značaj hitnog pregleda stomatologa i pružanja prve pomoći čak i prilikom naizgled bezazlenih povreda.

Zahvalnica

Ovaj rad je finansiran sredstvima projekta broj 172026 Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

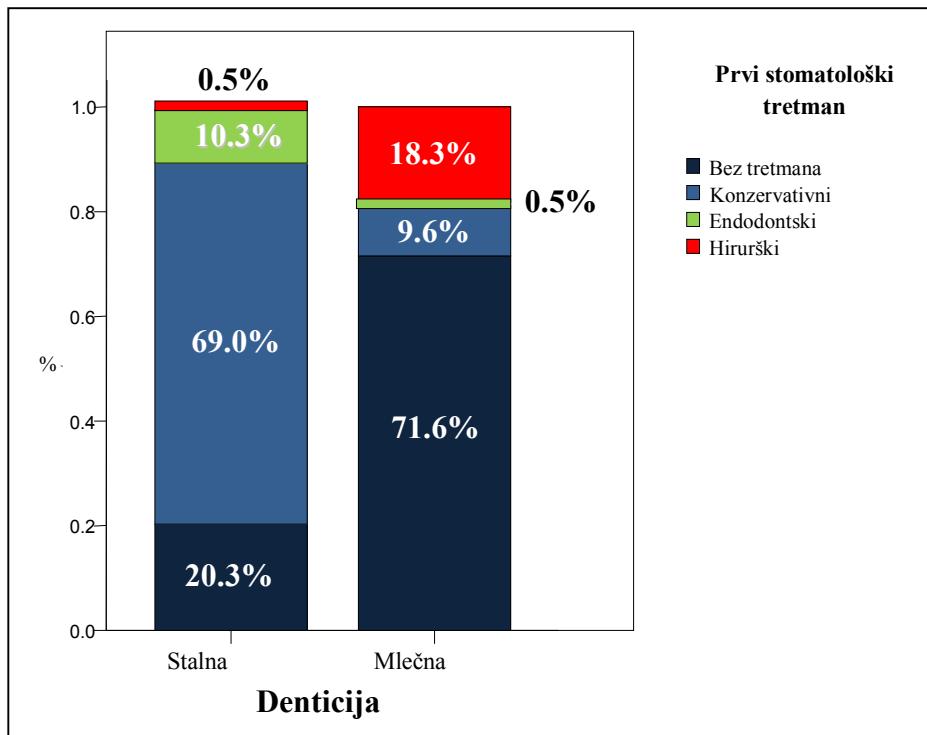
Literatura

1. Diaz JA, Bustos L, Brandt AC, Fernandez BE. Dental injuries among children and adolescents aged 1-15 years attending to public hospital in Temuco, Chile. Dent Traumatol. 2010 Jun;26(3):254-61.
2. Marcenés W, al Beiruti N, Tayfour D, Issa S. Epidemiology of traumatic injuries to the permanent incisors of 9-12-year-old schoolchildren in Damascus, Syria. Endod Dent Traumatol. 1999 Jun;15(3):117-23.
3. Hecova H, Tzigkounakis V, Merglova V, Netolicky J. A retrospective study of 889 injured permanent teeth. Dent Traumatol. 2010 Dec;26(6):466-75.
4. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. Dent Traumatol. 2012 Feb;28(1):2-12.
5. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, Diangelis AJ, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. Dent Traumatol. 2012 Apr;28(2):88-96.
6. Malmgren B, Andreasen JO, Flores MT, Robertson A, DiAngelis AJ, Andersson L, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. Dent Traumatol. 2012 Jun;28(3):174-82.

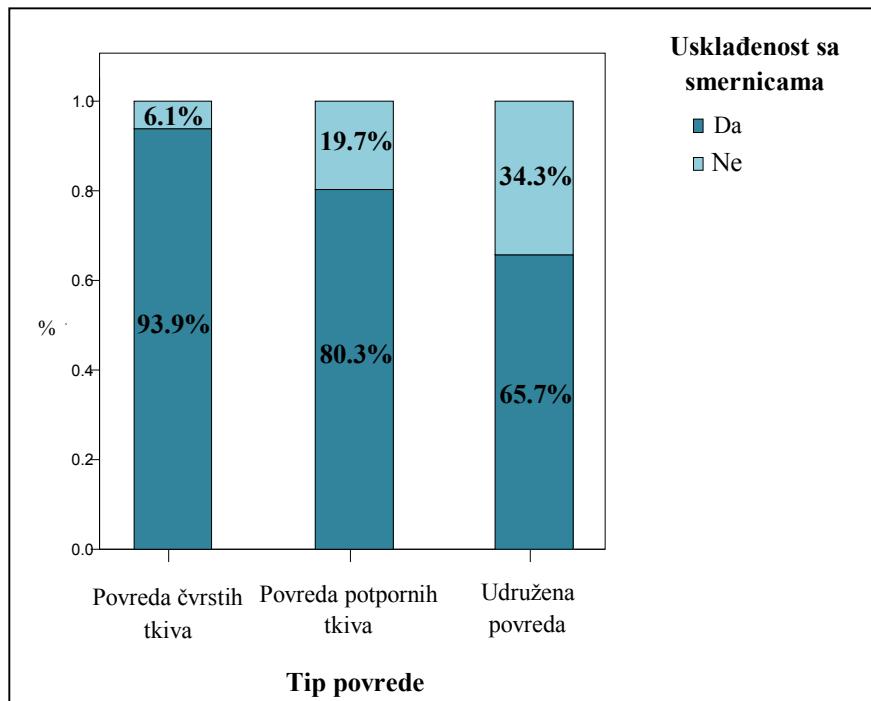
7. Andreasen J, Andreasen F, Skeie A, Hjörting-Hansen E, Schwartz O. Effect of treatment delay upon pulp and periodontal healing of traumatic dental injuries -- a review article. *Dent Traumatol.* 2002 Jun;18(3):116-28.
8. Andreasen JO, Andreasen FM. Essentials of Traumatic Injuries to the Teeth. 2nd ed: Wiley-Blackwell; 2001.
9. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 4th ed. Copenhagen: Blackwell Munksgaard; 2007.
10. Vukovic A, Vukovic R, Markovic D, Soldatovic I, Mandinic Z, Beloica M, et al. After-Hours Versus Office-Hours Dental Injuries in Children: Does Timing Influence Outcome? *Clin Pediatr (Phila).* 2015 Apr 29.
11. Dental Trauma Guide [Internet]. Resource Centre for Rare Oral Diseases and Department of Oral and Maxillo-Facial Surgery at the University Hospital of Copenhagen; c2010 [updated 2011]. Dostupno na: <http://www.dentaltraumaguide.org/>. 2010.
12. Markovic D, Vuković A, Petrovic V, Blagojević D, Kanjevac T, Petrovic B, et al. Povrede zuba: vodić za svakodnevnu kliničku praksu. Markovic D, editor. Beograd: Stomatološki fakultet, Univerzitet u Beogradu; 2012.

Grafikoni:

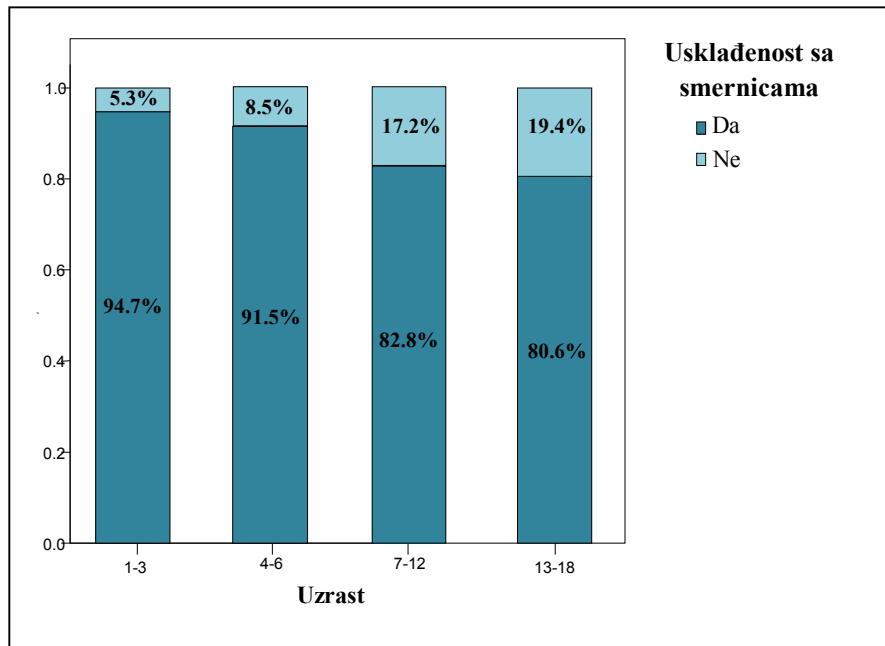
Grafikon 1. Raspodela u čestalosti pruženog prvog stomatološkog tretmana u zavisnosti od denticije povređenog zuba.



Grafikon 2. Usklađenost prvog stomatološkog tretmana sa smernicama u zavisnosti od tipa povrede zuba.



Grafikon 3. Usklađenost prvog stomatološkog tretmana sa smernicama u zavisnosti od uzrasta pacijenta.



ESTHETICS FOR FUNCTION AND FUNCTION FOR ESTHETICS

Assist. Prof. dr. Dan Patroi

Key words: Veneer, crown, table-top, articulator, IPS abutment, facial bow, ingot, white esthetics, pink esthetics, VDO, adhesive cementation.

Abstract:

Today, the desire for a natural esthetic smile is a powerful reason for a visit to the dentist as the esthetic revolution in dentistry is a fact. With this revolution comes a lot of

opportunities for any dentist who is willing to learn the principles of teeth function and smile design. To restore a beautiful smile does not mean trying and guessing, mistakes and corrections, it means learning those principles that are compatible with predictable long term results, comfort and function. There is a learnable process for every restored tooth concerning its position, contour, inclination, color and shade. If this process is understood and followed, there will be no reason to end up with teeth that look artificial or are uncomfortable or unstable. It does not matter if we are talking about veneers, crowns, table-tops or implants. It is all the same. The key for success is simple: just follow the principles of teeth function and smile design, take under consideration the patient wishes and do it all with lithium disilicate ceramics.

UTICAJ MEDIKAMENTOZNE TERAPIJE HRONIČNIH BOLESTI NA ZDRAVLJE ZUBA

Prof. dr. Ivana Stojšin

Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Hronično stanje ili bolest definiše se kao zdravstveno stanje humane populacije koje je dugotrajno i najčešće spore progresije. Termin hronično koristi se kad oboljenje traje duže od tri meseca. Ono može biti infektivne (HIV, B i C hepatitis) i ne infektivne (oboljenja srca, kancer, cerebralni insulti, hronična respiratorna oboljenja, poremećaji ishrane, mentalna oboljenja ...) prirode. Najnovija istraživanja pokazala su da se hronične bolesti javljaju u sve mlađem dobu. U Americi, hronična oboljenja javljaju se između 18 i 64 godine života i osnovni su faktor u porastu potrošnje novca iz zdravstvenih fondova. Devedeset posto seniorske populacije ima jednu dijagnostikovanu hroničnu bolest a 77% ima dva ili više hronična stanja. One se karakterišu kompleksnošću uzroka, mnoštvom faktora rizika, dugim latentnim periodom, dugim periodom lečenja i funkcionalnom onesposobljenosti pacijenata. Smatra se da će u 2015 godini 41 milion ljudi umreti od hroničnih bolesti⁽¹⁾.

Faktori rizika za pojavu ovih oboljenja su raznovrsni. Prema podacima SZO, vodeći faktori koji doprinose hroničnim oboljenjima su visok krvni pritisak, povišen šećer u krvi, pušenje, fizička neaktivnost i gojaznost. Socijalni faktor je važan faktor rizika kod razvoja hroničnih bolesti. Najveći procenat smrtnosti je u nisku i srednje razvijenim zemljama. Najčešće hronične bolesti su : bolesti srca i krvnih sudova, maligne bolesti, hronične bolesti pluća, šećerna bolest, muskuloskeletalne bolesti, duševne bolesti itd. Istraživanja u Srbiji su pokazala da je preko 60% obolelih od hroničnih bolesti depresivno⁽²⁾.

Fluidi čovekovog tela, kao što su: krv, urin i suze koriste se kao indikatori zdravlja ili bolesti. Pljuvačka kao telesna tečnost dugo godina je bila ignorisana bez obzira na sve funkcije koje ima. Ona je lubrikant, rezervoar jona, čistač usne duplje, ima antimikrobno dejstvo kao i sposobnost aglutinacije bakteriskih ćelija. Omogućava formiranje dentalne pelikle, digestiju debrisa hrane, omogućava osećaj ukusa, njeni sastavnici elementi su ekskreti krvi koji u nižim partijama digestivnog trakta ponovo mogu biti resorbovani i na kraju nam daje podatke o balansu vode. Na sastav pljuvačke i njenu količinu utiču mnogi faktori počevši od

tipa pljuvačne žlezde pa nadalje. Normalna vrednost količine nestimulisane pljuvačke je 0.3 ml/min a stimulisane 1.5 – 2.0 ml/min, što prosečno iznosi oko 0.5 l tokom jednog dana, od koje 25% potiče od submandibularnih pljuvačnih žlezda a 66% od parotidnih. Tokom sna dolazi do redukcije u količini lučenja pljuvačke a oko ponoći pa do 6 časova ujutro imamo potpuni prestanka njenog lučenja. Mnoštvo lekova koji se koriste u terapiji hroničnih bolesti: antihipertenzivi, antihistaminici, analgetici, diuretici, antiholinergici, bronhodilektatori, antipsihotični agensi, kao nuspojavu imaju kserostomiju. Poznato je oko 400 lekova koji dovode do hiposalivacije i kserostomije. Utvrđeno je da pacijenti koji unose aspirin između 5 i 11 godina iskazuju porast kserostomije za 24.8%⁽³⁾.

Mehanizam nastanka medikamentozne kserostomije kao posledica terapije hroničnih bolesti je raznovrstan a često je prisutno i kumulativno dejstvo korišćene medikacije na pljuvačne žlezde: blokadu M3 muskarinskih, histaminskih, alfa adrenergičkih receptora. Neki lekovi mogu uticati na više centre u mozgu i vršiti stimulacija adrenoreceptora u frontalnom korteksu što ima inhibitorno dejstvo na salivarna jedra te dovesti do pojave kserostomije. Nije redak slučaj da lekovi dovode do redukcije salivarnog toka putem vazokonstrikcije u pljuvačnoj žlezdi^(4,5).

Oralni znaci nedostatka pljuvačke su posledica izostajanja protektivne funkcije pljuvačke. Ona sama postaje penasta, viskozna, usne i sluznica obraza postaju suve, dolazi do pojave cheilosis, javlja se glossopyrosis, glossodynja, dysphagia, dysphonja, dysgeusia kao i mnoštvo simptoma od strane drugih sistema organa⁽⁶⁾.

Pljuvačka ima esencijalnu ulogu u postizanju dugovečnosti denticije. Raznovrsnost salivarnih funkcija uslovljava i omogućava postojanje oralnog zdravlja i zaštitu zuba. Zubne površine su kontinuirano zaštićene protiv nastanka zubnih defekata filmom nastalom od salivarnog mucina i prolinom bogatih glikoproteina. Rani pelikularni proteini, proteini bogati prolinom i staterinom promovišu remineralizaciju gledi privlačenjem jona kalcijuma. Demineralizacija zuba se onemogućava prisustvom pelikularnih proteina kao i kalcijumovim i fosfatnim jonima kako u pljuvačci tako i u plakovnom fluidu.

Nekoliko salivarnih glikoproteina preveniraju adherenciju oralnih mikroorganizama u gleđnu peliklu, inhibiraju njihov rast te onemogućavaju pojavu zubnog karijesa. Salivarni bikarbonatni i fosfatni puferski sistem je odgovoran za neutralizaciju kiselosti usne duplje. Sve gore izneseno predstavlja glavni antimikrobni sistem salivarnog porekla, mada se mora naglasiti da ne samo salivarni glikoproteini(mucin, prolinom bogati glikoproteini i imunoglobulini

nego i brojni drugi kao što su aglutinini, cistatini,lizozimi u prvim linijama odbrane usne duplje⁽⁷⁾.

Fluoridi su još jedna važna komponenta pljuvačke. Njena sposobnost transporta fluorida do zubne površine, konstantno čini salivarni fluid važnim faktorom zaštite od nastanka karijesa promovisanim remineralizacije ili redukcijom demineralizacije. S obzirom da je protektivna funkcija pljuvačke maksimalno angažovana zbog velike aktivnosit bakteriske flore usne duplje, pogotovo kod dijagnostikovane kserostomije,mora se istaći značajnost preventivne terapije karijesa kao infektivne bolesti⁽⁸⁾.

Prevencija destrukcije čvrstih zubnih tkiva ogleda se u simptomatskoj terapiji kserostomije, kao i prevenciji dentalnog karijesa i nekarijesnih promena uz konzervativnu ili protetsku rekonstrukciju ranije nastalih defekata.

Pre nego se odlučimo za bilo koju preventivnu meru vezanu za kserostomiju neophodno je sakupiti anamnestičke podatke o hroničnoj bolesti ili bolestima, o ordiniranoj medikaciji kao i dužini trajanja bolesti. Neophodno je da znamo nazive lekova,doze i raspored unosa medikamenata. Medikamenti, u principu deluju neurogeno te neoštećuju parenhim pljuvačne žlezde te prestanak unosa dovodi do normalizacije u lučenju pljuvačke. Stimulacija pljuvačnih žlezda (mastikatorna ili hemiska ili električna) ili smanjenje doze kao i zamena medikamenta sa drugim manje kserogenim medikamentom može ublažiti tegobe našeg pacijenta.Moguće je ordinirati i medikamente koji pojačavaju salivaciju recimo 5 mg pilokarpina. Ovu odluku donose doktori medicine dok stomatolozi su ti, koji prepaznaju i dijagnostikuju kserostomiju ali i preporučuju promene doze ili kombinacije lekova. Može se promeniti vreme unosa kao i način unosa medikamenata(manje doze a češće unošenje).Pacijentima se savetuje pijuckanje vode, vlaženje vazduha prostorije u kojoj spavaju ili korišćenje veštačke pljuvačke⁽⁴⁾. Za prevenciju karijesa preporučuje se smanjeni unos šećera ili korišćenje substituenata za šećer (sorbitol,ksilitol aspartan itd). Zubne površine treba tretirati preparatima fluora (0.4% kalajnog fluorida ili 1.1% natrijumfluorida) ali ništa manju ulogu nema i održavanje valjane oralne higijene. Efekat svih naših preventivnih mera možemo proveriti Dentobuff-om(puferski kapacitet pljuvačke), Dentocult-om (koncentraciju lakobacilusa) i Strip Mutans (koncentraciju streptokokus mutansa u pljuvačci). Često se za stimulaciju salivacije preporučuje limunska kiselina bilo preko voća, cedenih sokova ili pastila. Kod osoba koje održavaju oralnu higijenu stalan unos limunske kiseline ili gaziranih napitaka dovodi do intenziviranja nekariesnih promena na čvrstim zubnim tkivima te im se mora savetovati da smanjenje količine i frekvencu unosa kiselih napitaka i hrane, upotrebe slamčice prilikom unosa kiselih napitaka.

Preporučuje se konzumiranje pastila, bombona i žvakačih guma bez šećera kao i profesionalna aplikacija fluorida 2-4 puta godišnje uz korišćenje mekih četkica za zuba i izbegavanje abrazivnih pasta za zube.

Stomatolozi su ti koji treba da urade sve što je moguće da bi mastikacija bila omogućena, što u sebi podrazumeva rekonstrukciju zubne krune kako konzervativnu tako i protetsku ali i preduzimanje ortodontske terapija kao i terapije tempotomandibularnog zglobova, eliminaciju bola ili ukoliko je neophodno ugradnja implanta i izrada suprastruktura. I na kraju moraju se uključiti I dijatetičari. Bez valjane multidisciplinarnе prevencije nema normalnog funkcionisanja stomatognatog sistema kao I zaštite čvrstih zubnih tkiva kod pacijenata sa dijagnostikovanim hroničnim bolestima na medikamentoznoj terapiji, koja kao nuspojavu ima kserostomiju.

Literatura:

1. www.who.int/chp/en
2. www.who.int/chp/chronic_disease_report/full_report.pdf
3. Andić J: Oralna homeostaza, Beograd, Nauka 2000.
4. Soman B, Bhatnagar S: Adverse Effect of Drugs on Salivary Glands. Int J Dent Med Res 2014;1(4):94-98
5. CScully CBE: Drug effects on salivary glands:dry mouth. Oral Diseases 2003;9,165-167
6. Edgar W.M, O'Mullane D.M : Saliva and oral health, British Dental Journal, London 1996.
7. Dowd FJ : Saliva and dental caries. Dent Clin North Am 1999;43(4):579-97
8. Van Nieuw Amerongen A, Bolscher JG, Veerman EC: Salivary proteins: protective and diagnostic value in cariology? Caries Res 2004;38(3):247-53
9. Vulović DM i sar. Preventivna stomatologija, Beograd, Draslar 2005.

CLINICAL AND EXPERIMENTAL STUDY OF DIFFERENT IMPLANT DESIGN RELATED TO CRESTAL BONE RESORPTION

Prof. dr. José Luis Calvo-Guirado DDS, PhD, Eu PhD, MS

Chairman of International Dentistry Research Cathedra. Faculty of Medicine and Dentistry, San Antonio Catholic University of Murcia (UCAM), Murcia, Spain



Abstract

Objectives: This study evaluated the effect of implant macrodesign and position, related to the bone crest, on bone-to-implant contact (BIC) and crestal bone (CB) in immediate implants. **Material and methods:** The study comprised of six foxhound dogs in which 48 immediate implants were placed. Three types of implants from the same manufacturer with similar surface characteristics but different macrodesigns were randomly placed: Group A (external hex with no collar microthreads), Group B (internal hex and collar microrings), and Group C (internal conical connection and collar microrings). Half of the implants were placed leveled with the bone crest (control) and the remaining, 2 mm subcrestally (test). Block sections were obtained after 12 weeks and processed for mineralized ground sectioning. Statistical analysis consisted of nonparametric Friedman and Wilcoxon test.

Results: All implants were clinically stable and histologically osseointegrated. Mean BIC percentage within the control group was as follows: A: 42.52 ` 8.67, B: 35.19 ` 18.12, and C: 47.46 ` 11.50. Within the test group: A: 47.33 ` 5.23, B: 48.38 ` 11.63, and C: 54.88 ` 11.73. Differences between each subgroup in the test and the control groups were statistically significant. BIC was statistically significantly higher in the test (50.588 ` 8.663) than in the control (43.317 ` 9.851) group. Within both groups, differences between group C and the other 2 were statistically significant. Distance from the implant shoulder to the buccal CB was statistically significantly larger in the control than in the test group and between subgroups B and C in the control and test groups. Within the test groups, relative bone gain was noticed.

Conclusions: Subcrestal immediate implant positioning may lead to a relatively reduced CB resorption and increased BIC. Implants macrodesign with crestal microrings may enhance BIC in post-extraction implants.

PLANIRANJE U IMPLANTOLOGIJI

Asist. dr. sci stom Miodrag Šćepanović

Klinika za stomatološku protetiku, Stomatološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Svedoci smo značajne promene u pristupu dentalnoj implantologiji. Koncept protetikom vođene implantologije preuzima primat u odnosu na hirurgijom vođenu, zahvaljujući naprednim tehnikama u planiranju. Savremena implantologija mora da odgovori na porast zahteva stomatologa da postavljanje implantata bude predvidljiva procedura, a takođe na zahtev pacijenata da se funkcija restauracije podrazumeva, a da je estetika primaran zahtev. Planiranje u implantologiji predstavlja niz postupaka koji se sprovode sa ciljem da se implantat postavi u adekvatan položaj u odnosu na anatomske strukture kao i u odnosu na buduću protetsku nadoknadu. Položaj i oblik buduće protetske nadoknade se može simulirati na modelu pomoću wax-up ili set-up procedure. Na osnovu toga, moguće je izraditi rendgenografski ili hirurški stent. Izrada stenta može biti vrlo jednostavna procedura ili poprilično kompleksna u slučaju kada se izrađuje stent za kompjuterom vođenu implantologiju.

BIOKOMPATIBILNOST AKRILATNIH MATERIJALA U STOMATOLOGIJI

Asist. dr sci stom Milena Kostić

Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu

Akrilati se u stomatologiji koriste već punih osamdeset godina i još uvek su nezamenljivi za svoje indikaciono područje. Zahvaljujući svojim fizičkim i mehaničkim svojstvima, kao i svom estetskom učinku oni su ga, pre svega, obezbedili u stomatološkoj protetici.

Kao gradivni materijali akrilati imaju višestruku primenu u izradi baza totalnih i parcijalnih mobilnih zubnih proteza, opturator i maksilofacijalnih proteza, proteza lica, splintova, mobilnih ortodontskih aparata i držača prostora, veštačkih zuba, estetskih faseta i privremenih krunica i mostova. Meki akrilatni materijali koriste se i za kondicioniranje oralnih tkiva. Posebne vrste akrilata učestvuju u strukturi pojedinih materijala za trajno vezivanje fiksnih zubnih nadoknada (cementi na bazi smola i glas jonomer cementi modifikovani smolama). Kao pomoćni materijali akrilati se koriste u izradi individualnih kašika, modela pojedinih zubnih nadoknada, nagriznih grebenova i zagrižajnih šablona.

Obzirom na sve veći pritisak javnosti da stomatološka nauka da precizan odgovor na pitanje da li je određeni materijal neškodljiv ili ne, nameće se potreba za kompleksnijim sagledavanjem njegovih bioloških osobina. Uzimajući u obzir razvoj novih tehnologija istraživanja, ispitivanje biokompatibilnosti je postalo nezaobilazan faktor u ocenjivanju svakog novog materijala, ali i onih koji su već u upotrebi. Biokompatibilnost je svojstvo materijala da bude prihvачen u specifičnom životu okruženju bez nepovoljnih i neželjenih sporednih efekata. Nijedan stomatološki materijal nije potpuno biološki inertan, pa se ne može govoriti o apsolutnoj, već o određenom stepenu biokompatibilnosti. Kako se vremenom menjaju i primenjeni materijal i tkivo domaćina, biokompatibilnost treba posmatrati kao dinamički proces. Svaka promena na tkivima (inflamacija, termička, hemijska i mehanička oštećenja) smanjuje stepen biokompatibilnosti primjenjenog materijala.

Biokompatibilnost stomatoloških materijala sagledava se kroz njihovu potencijalnu lokalnu ili sistemsku toksičnost. Negativna reakcija na njegovo prisustvo može biti i rezultat drugih štetnih faktora, kao što je akumulacija infektivnog supstrata na materijalu. Stoga toksičnost materijala treba posmatrati samo kao jedan od aspekata njegove biokompatibilnosti. Materijal se smatra

biokompatibilnim ukoliko ne izaziva iritaciju i alergiju, nema mutagena i kancerogena svojstva.

Akrilati se, obzirom na njihovu ulogu morfološkog i funkcionalnog supstituenta u usnoj duplji, svrstavaju u grupu biomaterijala. Međutim, klinička praksa pokazuje da pojedini toksični sastojci akrilata mogu dovesti do neželjenih promena lokalnog, a znatno ređe i sistemskog karaktera. Stepen osetljivosti tkiva na akrilate povećava se sa porastom procenta potencijalno toksičnih supstanci u materijalu. Ove materije imaju sposobnost napuštanja protetske nadoknade i difuzije u pljuvačku posredstvom koje deluju na sluzokožu usne duplje. Količina potencijalno toksičnih supstanci u akrilatnom materijalu je različita i zavisi od tipa i vremena polimerizacije.

Preosetljivost na akrilate zabeležena je kod čak 17% nosioca zubnih proteza. Neželjeni efekti vezani za akrilatne materijale su, u najvećem broju slučajeva, lokalnog karaktera i manifestuju se kao heiliti i stomatiti, žarenja i pečenja u ustima, bolne senzacije različitog intenziteta i kandidijaza. U kliničkoj praksi opisani su i slučajevi kontaktnog stomatita kod dece, uzrokovanih nošenjem ortodontskih aparata. Promene su češće kod pacijenata čija je sluzokoža usne duplje inficirana, upaljena i oštećena raznim lekovima ili povraćanjem. Hronični protetski stomatiti su znatno ređi i javljaju se, uglavnom, kod starijih pacijenata u vidu fibrozne hiperplazije. Hronična iritacija akrilatom, vrlo retko, može dovesti i do razvoja karcinoma usne duplje. Najveći broj iritacija u usnoj duplji vrlo brzo nestaje ukoliko se njihov uzročnik ukloni.

Sistemske reakcije pacijenata na zubne nadoknade od akrilata su retke i manifestuju se u vidu respiratornih i gastrointestinalnih disfunkcija, kao i generalizovanih dermatoloških reakcija, najčešće urtikarije. Ipak, činjenica da korisnici ortodontskih aparata i pločastih zubnih proteza sa vremenom progutaju različite količine potencijalno toksičnih materija zahteva stalni oprez.

Alergijske reakcije na akrilate sreću se i kod stomatološkog osoblja, posebno zubnih tehničara. Podaci iz literature govore da, u današnje vreme, na akrilate imunološki reaguje čak 20 do 40% zubnih tehničara. Alergije na akrilate se u najvećem broju slučajeva manifestuju u vidu kontaktnog dermatita ili ekcema ruku. Profesionalna izloženost dvokomponentnom sistemu akrilatna povezuje se i sa astmom, pospanošću, glavoboljom, mučinom, anoreksijom i smanjenjem gastričke motorne aktivnosti. Sem toga, može doći i do neuroloških poremećaja, parestezija i neuropatijskih bolesti.

Savremeni aspekt ispitivanja biokompatibilnosti stomatoloških materijala podrazumeva tri nivoa istraživanja. Prvi stepen obuhvata ispitivanje materijala u laboratorijskim uslovima na kulturama ćelija, tkiva ili organa. Drugi nivo čine eksperimentalna istraživanja na životinjamadok treći nivo ispitivanja predstavljaju različiti testovi primene materijala u kliničkim uslovima. Prava ocena o nekom

materijalu može dati tek nakon dužeg korišćenja u kliničkoj praksi. Može se reći da testiranje bioloških svojstava omogućava komparaciju različitih akrilata dostupnih na tržištu, a samim tim i lakši izbor materijala i polimerizacionog postupka u svakodnevnom radu sa pacijentima.

In vitro testovi biokompatibilnosti obavljaju se van živog organizma s ciljem da simuliraju biološku reakciju tkiva koje dolazi u kontakt sa ispitivanim materijalom. Inicijalno sagledavanje biokompatibilnosti stomatoloških materijala najčešće se obavlja na ćelijskim kulturama kroz testove citotoksičnosti. Oni se u novije vreme dopunjaju ispitivanjem genotoksičnosti materijala, odnosno detekcijom DNK oštećenja i nastalih hromozomske aberacija. U uslovima *in vitro* mogu se ispitivati i međusobni uticaji biomaterijala i mikroorganizama sa kojima su u kontaktu u ustima pacijenta.

Za tumačenje rezultata *in vitro* testova neophodno je dobro poznавanje hemijske strukture materijala, izučavanje otpuštanja potencijalno toksičnih komponenti u biološke fluide i merenje njihove koncentracije, analiza dužine kontakta materijala i ispitivanih ćelija, adekvatan izbor ciljnih ćelija i metoda za procenu citotoksičnosti. Izbor ćelija (permanentne i primarne ćelijske linije) zavisi od biološkog cilja predviđenog u testu citotoksičnosti. U cilju ispitivanja potencijalne toksičnosti stomatoloških materijala najčešće se koriste fibroblastne, epitelne, osteoblastne, osteoklastne, odontoblastne i tumorske ćelije. Primarne ćelijske linije dobijene su biopsijom oralne sluzokože, pulpe, parodonta ili iz periferne krvi i ustanovljene su u samoj laboratoriji. Njima se postiže bolja simulacija situacije *in vivo* jer poseduju sve osobine tkiva iz koga su uzete.

Kontakt između ćelijske kulture i ispitivanog materijala ostvaruje se direktnim i indirektnim putem i posredstvom ekstrakata. U slučaju direktnog kontakta, citotoksičnost se meri stopom ćelijske smrti u funkciji vremena ekspozicije i udaljenosti od uzorka koji je u čvrstom agregatnom stanju. Najčešće komplikacije *in vitro* testova sa direktnim kontaktom su bakterijska kontaminacija kulture testiranim materijalom jer se sterilizacijom stomatološkog materijala menjaju i njegove osobine, kao i mehaničko oštećenje ćelija neposrednim dodirom sa materijalom.

Indirektni kontakt ćelija i materijala podrazumeva upotrebu propustljivog intermedijuma, najčešće sintetičkog filtera ili dentinske membrane. Ovo je najčešće primenjivana metoda ispitivanja citotoksičnosti različitih stomatoloških materijala (restaurativni materijali, dentalni cementi, amalgami, akrilati i dentalni adhezivi).

Biološka reakcija ćelija može da se opiše morfološki ili kvantitativnom analizom. Prednost *in vitro* testova je mogućnost ponavljanja pod identičnim uslovima, stroga kontrola po svakom parametru, laka izvodljivost i ekonomičnost. Sa druge strane, u *in vitro* za razliku od *in vivo* uslova nedostaju odbrambene

reakcije tkiva na prisustvo ispitivanog materijala. Rezultati *in vitro* testova se, pre svega, odnose na akutni toksični efekat. Iz tih razloga da se interpretiraju samo unutar serije blisko povezanih materijala (relativna toksična analiza).

Kako akrilatni materijali nakon polimerizacije oslobođaju izvesnu količinu potencijalno toksičnih supstanci u usnu duplju i one, rastvorene u pljuvačci, deluju na oralna tkiva, njihova citotoksičnost je najčešće sagledavana na indirektn način, korišćenjem ekstrakata materijala. Ispitivanje različitih koncentracija ekstrakata materijala sveobuhvatnije sagledava problem heterogenosti strukture akrilata i različite rastvorljivosti potencijalno toksičnih supstanci u pljuvačci pacijenta. Sa porastom koncentracije ekstrakcionog rastvora, kao i njegove dužine dejstva, vijabilnost u ćelijskoj kulturi se smanjuje što govori u prilog potencijalne citotoksičnosti akrilata. Poželjno je korišćenje različitih ekstrakcionih rastvarača (fiziološki rastvor, hranljivi medijum i veštačka pljuvačka) u cilju verodostojnosti i lakše komparacije dobijenih rezultata.

Podaci iz literature ukazuju na veću toksičnost hladno u odnosu na topolopolimerizovane akrilate, što se može objasniti njihovom nepotpunijom polimerizacijom. Ispitivani akrilatni materijali pokazali su blago do umereno toksično dejstvo. Nastale promene na ćelijskoj kulturi reverzibilnog su karaktera, ali se sa porastom koncentracije ekstrakata ispitivanih akrilatnih materijala smanjuje mogućnost oporavka ćelijske kulture. Rezultati dokazuju stabilizaciju procesa oslobođanja potencijalno toksičnih supstanci nakon određenog perioda nošenja akrilatnih nadoknada. Toksični efekat akrilata vremenom se smanjuje i na kraju nestaje.

In vivo testovi biokompatibilnosti podrazumevaju eksperimentalna istraživanja na životinjama ili na pacijentima koji su dobровoljno pristali na tu saradnju. Eksperimentalna istraživanja biokompatibilnosti na malim laboratorijskim životinjama vrše se testovima implantacije, alergijskim testovima i ispitivanjima akutne i hronične sistemske toksičnosti stomatološkog materijala. Efikasnost testova na životinjama veća je u odnosu na *in vitro* istraživanja. Sa druge strane, ovi testovi su skupi, zavisni od vremena, teško je pratiti kontrolne varijabile, a samo korišćenje životinja u eksperimentalne svrhe je etički problem. Pored toga, postoje razlike u morfološkim i funkcionalnim osobinama tkiva i organa ljudi i životinja, te stoga dobijene rezultate treba uzimati sa rezervom.

Subkutana i intramuskularna implantacija uzoraka akrilatnih materijala dovele je do akutne inflamatorne reakcije koja je vremenom dobila hroničan tok. Najmanji proinflamatorni efekat pokazao je toplo polimerizovani akrilat. Dejstvo oslobođenih komponenti iz akrilatnih uzoraka intenzivnije je neposredno nakon implantacije u tkivo, ali se sa vremenom njihov potencijalno toksični efekat smanjuje.

Potencijalni uzrok toksičnosti akrilata predstavljaju, pre svega, njegove nepolimerizovane komponente, kao i sporedni produkti reakcije polimerizacije. One imaju sposobnost napuštanja zubnih nadoknada i difuzije u pljuvačku, posredstvom koje deluju na oralna tkiva i organizam uopšte. Komponente oslobođene iz akrilatnih materijala procesom elektrolize ili hidrolize apsorbuju se od strane oralne mukoze, gastrointestinalnog trakta, kože i respiratornog sistema. Mehanizam apsorpcije zavisi od prirode i hemijskih svojstava oslobođenih elemenata.

Štetni efekat na tkiva komponente akrilatnih polimera uzrokuju svojim toksičnim i imunološkim delovanjem. Alergijske reakcije na stomatološke materijale češće su u odnosu na toksične. Ove supstance su označene kao potencijalno toksične, inače su u svom koncentrovanim obliku dokazano toksične: rezidualni monomer, formaledehid, benzoil peroksid, metakrilna i benzojeva kiselina, ftalati i neorganske soli kobalta, olova i kadmijuma.

Rezidualni monomer predstavlja određenu količinu monomera (metil metakrilata, rede etil i li butil metakrilata) nevezanu u toku polimerizacionog postupka. Nepotpuna polimerizacija umanjuje fizičko-mehanički, ali i biološki kvalitet zubne nadoknade. Naime, dokazano je da je nevezani monomer alergen i irritans tkiva. Tokom vremena, rezidualni monomer napušta akrilatnu nadoknadu difundujući u pljuvačku i rastvarajući se u njoj. Količina oslobođenog monomera proporcionalna je njegovoj ukupnoj zaostalosti u matriksu akrilata, mada izvesna količina nevezanog monomera ostaje zarobljena u strukturi polimera, nikad ne difundujući u spoljnu sredinu.

Količina rezidualnog monomera zavisi od tipa akrilata kao i od uslova njegove polimerizacije. Stepen polimerizacije pokrenute hemijskim aktivatorom znatno je niži u odnosu na toplotnu aktivaciju. Nađeno je da je količina zaostalog MMA značajno veća kod hladno (5%) u odnosu na toplo polimerizovane akrilate (0.2-0.5%). Prema standardu (ISO 1567:1999) maksimalno dozvoljena količina rezidualnog metil metakrilata za toplo polimerizovane akrilate iznosi 2,2%, a za hladno polimerizovane 4,5%.

Nije moguće precizno odrediti standardne vrednosti minimalnih količina analiziranih hemijskih komponenti materijala koje bi mogle dovesti do toksične reakcije ili senzibilizacije tkiva. Kako je njihovo štetno dejstvo već dokazano, treba težiti njihovom maksimalnom smanjenju strogim poštovanjem odnosa praha i tečnosti i polimerizacionog postupka propisanog od strane proizvođača. U cilju poboljšanja bioloških karakteristika, preporučuje se potapanje proteza podloženih mekim ili tvrdim hladno polimerizovanim akrilatima u hladnu vodu, 1-3 dana pre njihove predaje pacijentu. S obzirom na visok stepen biokompatibilnosti, prethodna priprema akrilatnih nadoknada od toplo polimerizovanog akrilata je poželjna ali nije neophodna.

Problem protetskog stomatita (*stomatitis protetica, denture stomatitis*) javlja se kod 60 do 65% nosioca akrilatnih zubnih proteza. U velikom broju slučajeva njegova etiologija vezuje se za akumulaciju gljivica roda *Candida* na površini akrilata. Da bi se materijal smatrao biokompatibilnim neophodno je da poseduje takav površinski dizajn da što manje reaguje sa tkivom i agensima iz okoline. Neravna površina akrilatnih materijala predstavlja predilekciono mesto za akumulaciju plaka, pigmenata i ostataka oralnog tkiva.

Analiza mogućnosti pripreme površine akrilatnih materijala u cilju smanjenja adhezije gljivica, i mikrobnog plaka uopšte, predstavlja značajan doprinos poboljšanju njihove biokompatibilnosti. Brojna istraživanja imala su za cilj unapređenje površinske strukture dodatkom fosfatnih i karboksilnih grupa akrilatu u cilju sprečavanja akumulacije mikroorganizama. Količina i protok pljuvačke utiču na smanjenje adhezije gljivica na površinu akrilata.

Dugotrajna i intenzivna upotreba akrilata u stomatologiji siguran je dokaz njihovih dobrih svojstava. Vremenom se pokazalo da akrilatni polimeri nisu idealan gradivni materijal kako je to u početku izgledalo. Iako nesavršeni, oni u različitoj meri udovoljavaju većini uslova koje je pred njih postavila stomatološka struka. Može se reći da su ovi materijali neprikosnoveni za svoje indikaciono područje, zahvaljujući relativno dobroj biokompatibilnosti, hemijskoj inertnosti, korektnim mehaničkim svojstvima, dimenzionalnoj stabilnosti, mogućnosti bojenja i transparenciji, jednostavnoj obradi, mogućnosti repariranja i niskoj ceni.

Ipak, dentalna industrija čini napore u iznalaženju novih i boljih materijala koji bi zamenili akrilate u pojedinim područjima njihove primene. Sa druge strane, vrše se istraživanja u cilju poboljšanja kvalitativnih svojstava akrilatnih materijala.

UPOTREBA PIEZOTOMA U ORALNOJ HIRURGIJI I IMPLANTOLOGIJI

Prof. dr Siniša Mirković

Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

UVOD

Piezoelektrična koštana hirurgija, poznata i kao piezohirurgija, je relativno nova tehnika namenjena za osteotomije i osteoplastike korišćenjem ultrazvučnog hirurškog aparata. Piezohirurgija se kao tehnika širi zbog svoje jednostavnosti i bezbednosti. Piezoelektrični efekat nastaje usled prolaska električne struje oko grupe kristala, usled čega počinje njihova vibracija na tačno određenoj frekvenciji. Piezoelektrični instrument (Slika 1.) proizvodi modulisano ultrazvučnu frekvenciju od 24 do 29kHz, i mikrovibracionu amplitudu između 60 i 200 mm / sec. Amplituda ovih mikrovibracija omogućava čist, precizan i kontrolisan rez koštanih struktura bez oštećivanja okolnih mekih tkiva (nerava, krvnih sudova i oralne sluznice). [1]

Piezohirurgija se zasniva na piezoelektričnom efektu koji su prvi put opisali Žan i Marija Kiri 1880. godine, i koji podrazumeva deformacije određene vrste keramike i kristala kada se na njih deluje električnim naponom, što rezultira pojavom oscilacija ultrazvučnih frekvencija. Dobijene vibracije su povećane i prenose se do vibracionog vrha koji, kada se sa neznatnim pritiskom primeni na koštano tkivo, izaziva fenomen kavitacije – efekat mehaničkog sečenja koji se javlja samo na mineralizovanom tkivu. Piezohirurška jedinica je otprilike tri puta jača od standardne ultrazvučne dentalne jedince, što joj omogućava da seče visokomineralizovanu kortikalnu kost . [1]

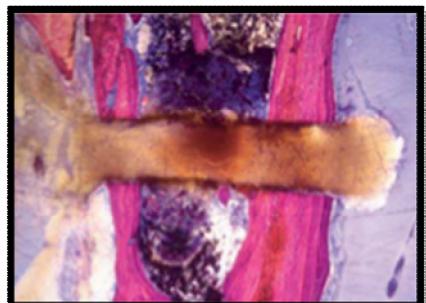


Slika 1. Piezotom-ultrazvučni nož

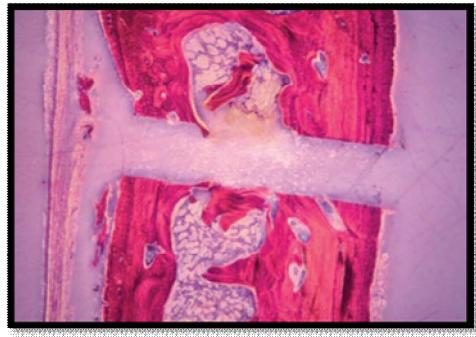
Mikroskopski pregled koštanih preparata nakon piezohirurgije (Slika 2., 3., 4.), pokazao je postojanje ćelija na koštanim površinama osteotomije bez znakova koagulacione nekroze (Robioni, 2007. i dr.). Mnogobrojna druga istraživanja pokazala su takođe povoljniji koštanu odgovor, manja koštana oštećenja u poređenju sa klasičnom upotrebo dijamantskih i karbidskih borera. (Vercellotti,, 2004 i dr.). [2,3]



Slika 2. Koštano bušenje



Slika 3. Koštano sečenje



Slika 4. Piezoosteotomija

U slučajevima lateralne sinus lift procedure perforacija sinusne sluznice u toku piezohirurgije se javlja u oko 7% slučajeva, nasuprot 30% perforacija uočenih nakon korišćenja rotacionih instrumenata.[4] Studija Preti, et al. (2007), ukazuje da je piezoelektrična koštana hirurgija značajno efikasnija u podsticanju implantne osteogeneze, promovišući više osteoblastične aktivnosti oko mesta implantata u odnosu na ležišta pripadajuća konvencionalnim svrdlima. Preparacija implantnog ležišta piezotomom obezbeđuje veću primarnu stabilnost implantata i bržu osteointegraciju.[5 ,6 ,7]

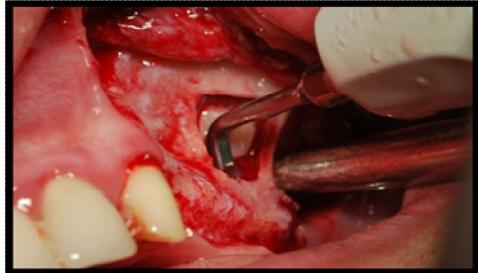
INDIKACIJE

Oralna hirurgija :

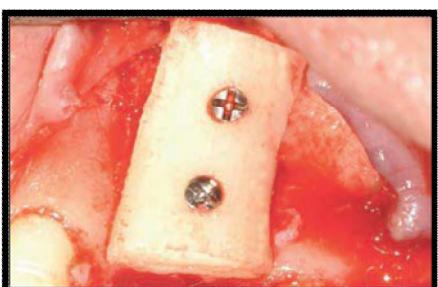
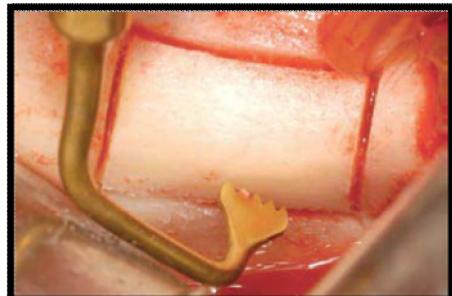
1. Hirurške ekstrakcije
2. Periapikalna hirurgija
3. Cistektomije
4. Deformatiteti
5. Parodontalna hirurgija

Implantologija :

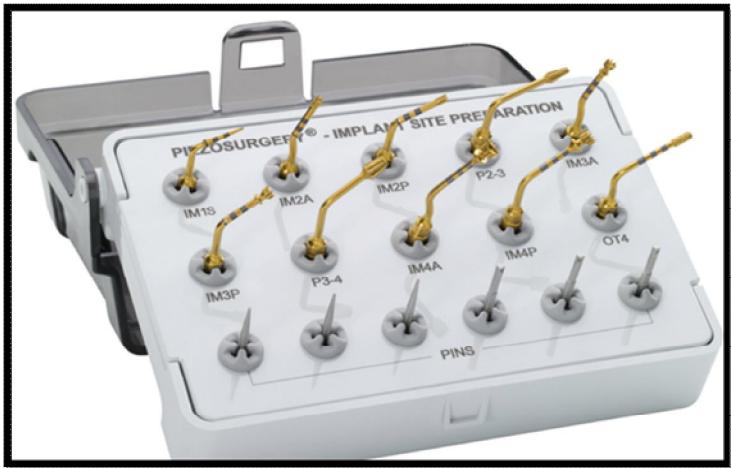
1. Sinus lift (Slika 5a. i 5b.)
2. Vođena koštana regeneracija-GBR (Slika 6a. i 6b.)
3. Ugradnja implantata (Slika 7.)
4. Cepanje grebena (ridge splitting)



Slika 5a. i 5b. Lateralni sinus lift



Slika 6a. i 6b. Vođena koštana regeneracija (GBR)



Slika 7. Piezo implantološki set

ZAKLJUČAK

Glavne prednosti piezohirurgije podrazumevaju zaštitu mekog tkiva, optimalnu vidljivost hirurškog polja, smanjen gubitak krvi, manje buke i vibracija, povećan komfor pacijenta i zaštitu zubnih struktura. Iako se u početku očekivalo duže vreme trajanja operativnih zahvata, sada postoji dovoljno naučnih dokaza, koji ukazuju da ovaj vid operativne tehnike omogućuje jednako ili čak manje potrebnog vremena za standardne procedure. Ne samo da je ova tehnika klinički efektna, već su histološki i histomorfometrijski dokazi zarastanja rana i formiranja kostiju na eksperimentalnim modelima životinja pokazali, da je reakcija tkiva tokom piezohirurgije povoljnija nego pri konvencionalnim tehnikama sečenja kostiju, koja podrazumevaju upotrebu dijamantskih ili karbidnih rotirajućih instrumenta.

LITERATURA:

1. Pavlikova G, Horka M, Borunská H, Šedi J, Foltan R. Piezosurgery in Oral and Maxillofacial Surgery. Int. J. Oral and Maxillofac. Surg. 2011; 40:451-457.
2. M. Robiony, F. Polini, F. Costa, N. Zerman, M. Politi. Ultrasonic bone cutting for surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) under local anesthesia. Int. J. Oral and Maxillofac. Surg. 2007; 36: 267-269.

3. Vercellotti T.Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery.ENGLISH Minerva Stomatol. 2004; 53(5):207-214.
4. Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP.Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases.Int J Periodontics Restorative Dent. 2007; 27(5):413-419.
5. Preti G, Martinasso G, Peirone B, et al. Cytokines and growth factors involved in the osseointegration of oral titanium implants positioned using piezoelectric bone surgery versus a drill technique: A pi- lot study in minipigs. J Periodontol 2007; 78:716–722.
6. Vercellotti T. at all.Ultrasonic implant site preparation using piezosurgery: a multicenter case series study analyzing 3,579 implants with a 1- to 3-year follow-up.Int J Periodontics Restorative Dent. 2014 Jan-Feb;34(1):11-8.
7. Baker JA, Vora S, Bairam L, Kim HI, Davis EL, Andreana S. Piezoelectric vs. conventional implant site preparation: ex vivo implant primary stability. Clin Oral Implants Res. 2012;23(4):433-437.

TRETMAN PACIJENATA SA KARDIOVASKULARnim BOLESTIMA U STOMATOLOŠKOJ ORDINACIJI

Dr sci med spec Slobodan Puškar

Institut za Kardiovaskularne bolesti, Sremska Kamenica

Sažetak

Osnovna znanja o kardiovaskularnim bolestima, simptomima i komplikacijama koje mogu nastati kod pacijenta obolelih od kardiovaskularnih oboljenja u toku stomatološke intervencije, kao i postupak rada prilikom stomatološke intervencije kod pacijenta koji je oboleo od kardiovaskularnog oboljenja, neophodna su svakom stomatologu. Stomatološki pacijenti koji boluju od kardiovaskularnih bolesti, a nisu pod adekvatnom terapijom, odnosno nemaju adekvatnu kontrolu osnovne bolesti imaju značajno viši stepen verovatnoće za pogoršanje osnovne bolesti, odnosno pogoršanje opštег stanja zdravlja tokom stomatološke intervencije. Najčešća kardiovaskularna oboljenja na koja treba obratiti pažnju u pripremi za stomatološku intervenciju su: arterijska hipertenzija, ishemijska bolest srca, cerebrovaskularna oboljenja, poremećaji srčanog ritma i srčana slabost. Posebnu pažnji treba posvetiti pacijentima sa antikoagulatnom i/ili antiagregacionom terapijom, kao i pacijentima kod kojih je neophodna prevencija bakterijskog endokarditisa.

Uvod

Oboljenja kardiovaskularnog sistema zauzimaju značajno mesto u ukupnom morbiditetu i mortalitetu svetske populacije. Prema podatcima Svetske zdravstvene organizacije kardiovaskularne bolesti su bile na prvom mestu kao uzrok smrti u 2012. godini. 31% od ukupnog mortaliteta uzrokuju kardiovaskuloarne bolesti. U svetu godišnje umre više ljudi od kardiovaskularnih bolesti nego od svih drugih uzroka zajedno. Prethodno izneti podaci jasno ukazuju na postojanje velikog broja osoba u populaciji koji boluju od kardiovaskularnih bolesti.

Osnovna znanja o kardiovaskularnim bolestima, simptomima i komplikacijama koje mogu nastati kod pacijenta obolelih od kardiovaskularnih oboljenja u toku stomatološke intervencije, kao i postupak rada prilikom stomatološke intervencije kod pacijenta koji je oboleo od kardiovaskularnog

oboljenja, neophodna su svakom stomatologu. Kardiovaskularna oboljenja koja dovode do najveće smrtnosti su ishemijska bolest, cerebrobaskularna bolest i na trećem mestu srčana insuficijacija. Stomatološki pacijenti koji boluju od kardiovaskularnih bolesti, a nisu pod adekvatnom terapijom, odnosno nemaju adekvatnu kontrolu osnovne bolesti imaju značajno viši stepen verovatnoće za pogoršanje osnovne bolesti, odnosno pogoršanje opštег stanja tokom stomatološke intervencije. Zbog toga je veoma bitan razgovor-anamneza, stomatologa sa svakim pacijentom, kako bi se uverio da, ako boluje od neke (kardiovaskularne) bolesti, ima i adekvatnu terapiju uz odsustvo subjektivnih tegoba. Najčešća kardiovaskularna oboljenja na koja treba obratiti pažnju u pripremi za stomatološku kao i bilo koju drugu medicinsku intervenciju su : arterijska hipertenzija, ishemijska bolest srca, cerebrovaskularna oboljenja, poremećaji srčanog ritma, srčana slabost... Posebnu pažnji treba posvetiti pacijentima sa antikoagulatnom i/ili antiagregacionom terapijom, kao i pacijentima kod kojih je neophodna prevencija bakterijskog endokarditisa (1,2).

Priprema pacijenata sa arterijskom hipertenzijom za stomatološku intervenciju

Arterijska hipertenzija je načešće kardiovaskularno oboljenje na koga treba obratiti pažnju u pripremi pacijenta za stomatološku intervenciju. Od arterijske hipertenzije boluje preko 40% osoba starijih od 35 godina. Normalni arterijski pritisak iznosi do 140 mmHg za sistolni i do 90 mmHg za dijastolni pritisak. Najnovije preporuke JNC 7 (National Committee on the Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure) uvode termin prehipertenzija za sistolni arterijski pritisak 120-139 mmHg i dijastolni od 80-90 mmHg. Hipertenzivna kriza predstavlja akutno povećanje (skok) vrednosti krvnog pritiska, pri čemu vrednosti sistolnog pritiska obično prelaze vrednosti od 180 mmHg, a dijastolnog preko 120 mmHg.

Stomatološki pacijenti koji boluju od arterijske hipertenzije, koja je dobro regulisana ne predstavljaju rizičnu grupu pacijenata i intervencija može da se realizuje bez rizika. Ipak, savetuje se konsultacija pacijenta sa svojim kardiologom pre intervencije, kako bi popio preporučenu kardiološku terapiju pravovremeno. U slučaju da se kod pacijenta registruju povišene vrednosti pritiska, stomatološku intervenciju treba odložiti do adekvatne kontrole pritiska. Pojava bola i oslobađanje kateholamina kod pacijenta će dovesti do dodatnog skoka pritiska i pojave nepotrebnog rizika. Preporučuje se i dodavanje anksiolitika (npr.diazepam) redovnoj kardiološkoj terapiji pre stomatološke intervencije. Prilikom primene lokalnog anestetika treba izbegavati intravaskularnu aplikaciju anestetika sa vazokonstriktorom ili izbegavati

anestetika sa vazokonstriktorom. Tokom intervencije treba izbegavati brze promene položaja tela pacijenta, kako bi se izbegla ortostatka hipotenzija.

Ukoliko i pored adekvatne priprema pacijenta, tokom stomatološke intervencije, dođe do skoka arterijskog pritiska preko 200/120 mmHg treba zaustaviti intervenciju i primeniti kaptopril 25 mg sublingualno. Ukoliko se i nakon 30 minuta održavaju visoke vrednosti arterijskog pritiska primeniti intravenski furosemid 40 mg (lasix) i pozvati službu hitne medicinske pomoći.

Priprema pacijenata sa koronarnom bolešću srca za stomatološku intervenciju

Ishemijska bolest srca je vodeći uzrok smrtnosti osoba starosti 40-65 godina. Stabilna angina pectoris predstavlja klinički sindrom koji karakteriše osećaj nelagodnosti, pritiska i/ili bola u grudima, smanjenje tolerancije na napor uz bol koji prestaje unutar 10 minuta po prestanku fizičkog opterećenja ili nakon primene nitroglicerina. Detaljan opis bola podrazumeva sedam karakteristika: lokalizaciju, kvalitet, trajanje, učestalost, širenje, faktore koji ga provociraju i faktore koji dovode do njegovog prestanka. Miokardna ishemija koja dovodi do bola, uzrokovana je smanjenim koronarnim protokom, odnosno nedovoljnim snabdevanjem miokarda kiseonikom u odnosu na potrebe, ali se može javiti i kod bolesnika s aortnom stenozom, hipertrofičnom kardiomiopatijom ili hipertenzijom (obično u 2. ili 3. stadijumu) bez oštećenja koronarnih arterija. Ishemijsku kaskadu karakteriše niz pojava, koje dovode do perfuzionih i metaboličkih promena, a zatim do sistolne i dijastolne promene kontraktilnosti miokarda, praćene bolom, što se vidi i u EKG zapisu. Adenozin je glavni medijator anginoznog bola. Oslobađa se tokom ishemije miokarda i deluje na A1 receptore lokalizovane na nervnim završecima. Ishemiju prati reverzibilni ispad, slabljenje kontraktilne funkcije miokarda „ošamućenost“ - „stunning“ (engl.). Ponavljene epizode ishemije („ošamućenosti“) dovode do hroničnog, ali ipak i dalje reverzibilnog oblika sistolne difunksije hibernacije („hibernating“, engl.) . „Silent“ (engl.) ishemija, odnosno miokardna ishemija bez pojave anginoznog bola javlja se kod pacijenata sa promenama aferentacije senzacija bola na spinalnom ili supraspinalnom nivou. Kod tih osoba osećaj palpitacije ili nedostatka vazduha predstavljuje ekvivalent anginoznog bola. Kod većine obolelih sa stabilnom anginom pectoris patološki substrat za pojavu miokardne ishemije predstavlja ateroskletotski izmenjen jedan ili više koronarnih krvnih sudova. Najvažniji faktori rizika za nastanak koronarne bolesti predstavljaju: arterijska hipertenzija, hiperholisterolemija, šećerna bolest i pušenje. Glavni nezavisni faktori rizika za pojavu IBS su sledeći: pušenje duvana, povišen krvni pritisak, povećani serumski (ukupni i LDL) holesterol, nizak HDL holesterol, šećerna bolest, muškarci starosti

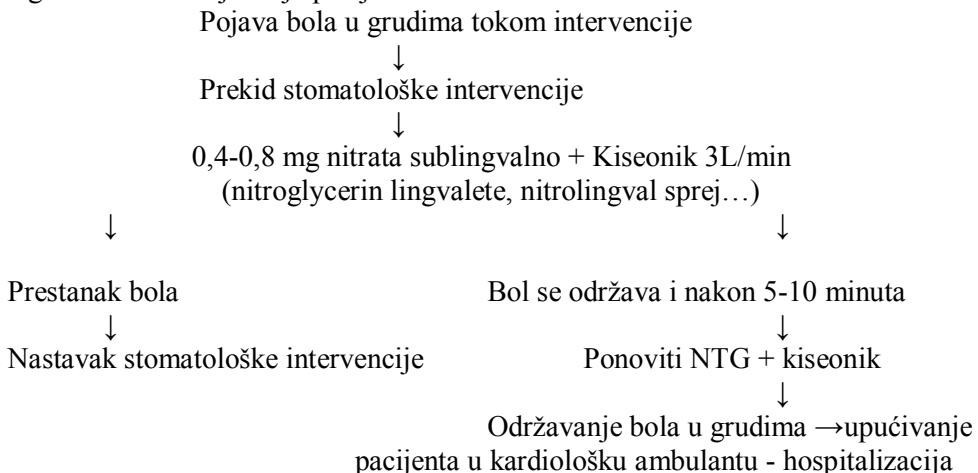
> 55 god. i žene posle menopauze i starosti > 65 godina, starije životno doba. Predisponirajući faktori rizika za nastanak IBS su sledeći: gojaznost, abdominalna gojaznost, mala fizička aktivnost, sedentarni način života, pozitivna porodična anamneza za ishemiju srca u ranijem životnom dobu (< 55 kod muškaraca ; < 65 godina kod žena), etničke karakteristike, psihosocijalni faktori. Uslovni faktori rizika za nastanak IBS su sledeći: povišeni trigliceridi, povištene male LDL čestice, povišen homocistein, povišen lipoprotein Lp (a), povišen fibrinogen, povišeni inflamatori markeri (C-reaktivni protein). (3,4)

Zapaljenska reakcija ima važnu ulogu u svim stadijumima aterogeneze, od endotelne disfunkcije, preko započinjanja stvaranja aterosklerotske lezije, progresije i njene destabilizacije . Sve je više dokaza da inflamatori procesi imaju kauzalnu ulogu u povezivanju dejstva faktora rizika sa aterogenezom (3j). Jedan od najčešće korišćenih pokazatelja zapaljenja je koncentracija C-reaktivnog proteina (CRP) u plazmi. Rezultati kliničkih studija pokazuju da, u odnosu na tradicionalne i metaboličke faktore rizika, u zdravih ljudi postoji nezavisna i aditivna prognostička vrednost CRP za nastanak budućih KV događaja. Proces zapaljenja u drugim krvnim sudovima i intravaskularna infekcija, mogu da budu uzrok povišenja nivoa CRP u plazmi (32). Takođe, pored genetskih determinanti, nivo CRP u plazmi, može da bude posledica postojanja ne samo intravaskularnih, nego i niza ekstravaskularnih činilaca. Ekstravaskularni stimulusi kao što su LDL holesterol, pušenje, infekcije sluznica, starost i gojaznost, dovode do hronične aktivacije reakcije akutne faze niskog stepena, koja tokom dugog perioda doprinosi aterotrombozi. Pokazano je da trećina gena visceralnih adipocita kodira sekretorne bioaktivne proteine (adipokine-IL-6, CRP, faktor tumorske nekroze- α , adiponektin i dr.) koji povećavaju transkripciju gena za adhezionalne molekule, hemokine i druge citokine, te iniciraju adheziju, migraciju i diferencijaciju monocita, kao i migraciju i proliferaciju glatkih mišićnih ćelija, odnosno proces ateroskleroze. Mnoge supstance duvanskog dima imaju osobine slobodnih kiseoničnih radikala, a nikotin i bakterijski endotoksin direktno povećavaju ekspresiju proinflamatornih gena, što može dovesti do disfunkcije endotela i ateroskleroze. (3)

Priprema pacijenta koji boluje od koronarne bolesti srca za stomatološku intervenciju podrazumeva, u prvom redu, regulisanje krvnog pritiska i poremećaja ritma. Stabilna angina pectoris podrazumeva stanje u kome bol u grudima prestaje spontano nakon 5-10 minuta ili nakon primene nitroglicerina. Kod pacijenata koji su preboleli akutni infarkt miokarda predlaže se odlaganje stomatoloških intervencija 6 nedelja. Tokom prvih 6 nedelja od infarkta miokarda pristupa se samo hitnim stomatološkim intervcencijama (ekstrakcije, drenaža abscesa, pulpektomija). Nakon 6 nedelja za svakog pojedinačnog pacijenta procenjuje se stepen rizika za intervenciju uz neophodnu saglasnost ordinirajućeg kardiologa.

Pacijent treba da uzima kompletну preporučenu kardiološku terapiju uz primenu anksiolitika pre izvođenja stomatološke intervencije. Pacijenta treba postaviti u, za njega, što konforniji položaj. Izbegavati promene polažaja tela, kako bi se izbegla ortostatka hipotenzija.

U slučaju pojave bola u grudima tokom intervencije predložen je sledeći algoritam za zbrinjavanja pacijenta :



Priprema pacijenata sa poremećajima ritma za stomatološku intervenciju

Načešći poremećaj ritma koji se beleži u kliničkoj praksi je atrijalna fibrilacija sa incidencom do 3,8% kod pacijenata starosti 60 godina i 9% kod pacijenata starosti 80 godina. Karakteriše je haotično kretanje impulsa u pretkomorama uz apsolutnu aritmiju komora i nekada brzi komorskim odgovor (koji se kreće do 200/min). Pojava drugih oblika supraventrikularnih aritmija (osim atrijalne fibrilacije) i ventrikularnih poremećaja ritma retko je izolovano stanje. Veoma često je vezano za koronarnu bolest srca, arterijsku hipertenziju i valvularnu bolest.

U pripremi tih pacijenata za stomatološke intervencije treba napraviti kardiološki pregled, kako bi se eventualno uvela nova ili korigovala postojeća kardiološka terapija. Pre izvođenja stomatološke intervencije neophodna je primena anksiolitika. Kod težih oblika poremećaja ritma, predlaže se EKG monitoring i redukcija primene vazokonstriktora-adrenalina. Kod pacijenata sa

implantiranim "pejs mejkerima" novije generacije može se primenjivati ultrazvuk i električni skalpeli (uz prethodnu konsutaciju sa ordinirajućim kardiologom).

U slučaju pojave poremećaj ritma uz hemodinamsku nestabilnost pacijenta (pad pritiska, omaglica, nesvestica...) treba primeniti nitroglicein, kiseonik 3L/min, pacijenta prebaciti u Trendelenburgov položaj i pozvati službu hitne medicinske pomoći.

Priprema pacijenata sa srčanom slabostu za stomatološku intervenciju

Srčana slabost predstavlja nesposobnost srca za obavljanje pumpne funkcije, odnosno smanjenje ejekcione frakcije srca, uz posledično nakupljanje tečnosti-vode u perifernim tkivima, nogama, abdomenu, plućima. Preživljavanje pacijenata kod kojih postoji srčana insuficijencija zavisi od oboljenja koje je dovelo do insuficijencije, a to može biti dugogodišnja neregulisana arterijska hipertenzija, ishemijska bolest srca ili valvularna bolest srca. Akutno nastala srčana slabost (infarkt miokarda) uvek se komplikuje edemom pluća. Lečenje hronične srčane slabosti podrazumeva lečenje osnovnog oboljenja koje je do toga dovelo i to podrazumeva primenu antihipertenziva, antiaritmika, nitrata, antiagregacione i/ili antikoagulantne terapije i naravno diuretika. Pre stomatološke intervencije pacijenti sa srčanom slabošću moraju biti upućeni svom kardiologu kako bi se eventualno korigovala postojeća terapija i stomatološkoj intervenciji pristupilo u stanju kompenzovane kardiomiopatije. Kod dekompenzovanih pacijenata, kod postojanja dispnee u mirovanju, pacijenata sa izraženim pretibijalnim edemima stomatološku intervenciju (osim hitnih) treba odložiti i pacijenta uputiti kod kardiologa. Kod pacijenata koji u terapiji imaju digitalis i kod pacijenata sa poremećajima ritma treba smanjiti ili ne koristiti adrenalin u anestetiku. U slučaju pojave gušenja, dekompenzacije, kašla, cijanoze, hladnoće kože, ubrzanog disanja, ubrzanog pulsa pacijenta treba staviti u sedeći položaj, primeniti kiseonik 4-6 L/min, nitriglicerin sublingualno i pozvati ekipu hitne pomoći - uputiti pacijenta na hospitalno lečenje.

Priprema pacijenata sa antiagregacionom i antikoagulantnom terapijom za stomatološku intervenciju

Primena antiagregacione, dvojne antiagregacione i/ili antikoagulantne terapije neophodna je kod brojnih kardioloških oboljenja, nakon prebolelog infarkta miokarda, nakon implantacije stenta, impantacija veštačkih valvula itd. Ukidanje ili smanjenje preporučene antiagregacione ili antikoagulantne terapije,

kako je dokazano u brojnim studijama, dovodi do značajnih komplikacija. Uklanjanjem antiagreacione terapije kod pacijenata sa implantiranim stentom može doći do restenoze stenta. Uklanjanjem antikoagulantne terapije kod atrijalne fibrilacije riziku se opasne embolijske komplikacije, dok uklanjanjem antikoagulantne terapije kod pacijenata sa implantiranim veštačkim valvulama može doći do tromboze veštačkog zalistka.

Prema brojnim studijama nije dokazano da primena antiagregacione (aspirin ili clopidogrel) ili dvojne antioagregacione (aspirin+clopidogrel) dovodi do masivnih krvarenja tokom stomatoloških intervencija. Kod pacijenata koji koriste peroralnu antikoagulantnu terapiju (varfarin, sintrom...) jedan dan pre intervencije treba proveriti INR (international normalized ratio) i ukoliko se on kreće od 2 do 3,5 pristupiti stomatološkoj intervenciji. Kod pacijenata kod koji se primenjuje dabigatran (Pradaxa) u terapijskim dozama (2x150 mg kod osoba mlađih od 80 godina, odnosno 2x110 mg kod osoba starijih od 80 godina i osoba sa bubrežnom insuficijencijom) stepen, odnosno efekat antikoagulantne terapije se ne proverava laboratorijski i kod tih pacijenata se može pristupiti stomatološkoj intervenciji.

Pojava krvarenja tokom stomatoloških intervencija skoro uvek se rešava kompresijom gazom ili suturom .

Prevencija pojave bakterijskog endokarditisa tokom stomatološke intervencije

Infektivni endokarditis je endovaskularna zarazna bolest intrakardijalnih struktura koje su u dodiru sa krvlju, uključujući i infekcije velikih krvnih sudova ili infekcije intrakardijalnih stranih tela (veštačke valvule, elektrode pacemaker). U slučaju da se dijagnoza postavi kasno i bolest ne leči pravovremeno, infektivni endokarditis je bolest sa visokim stepenom mortaliteta. U odnosu na raniju klasifikaciju bolesti na akutni, subakutni i hronični, sada se infektivni endokarditis klasifikuje i u odnosu na aktivnost bolesti (akutno ili izlečeno stanje), patogenezu, anatomsko mesto lokalizacije bolesti i mikrobiološkog uzročnika. Rane ehokardiografske karakteristične lezije su vegetacije, koje mogu biti različite veličine, a mogu se videti i destrukcije, ulceracije, abscesi i slično. Vegetacije se sastoje od amorfne mase trombocita i fibrina, inicijalno su sterilne, potom se inficiraju i sadrže mnoštvo mikroorganizama i inflamatornih ćelija.

Lokalizacija vegetacija je prvenstveno na srčanim zalistcima, ređe na muralnom endokardu. Incidencija infektivnog endokarditisa je oko 2 na 100.000 stanovnika. Endokarditis nativne valvule je do 2,5 puta češći kod muškaraca, češće se javlja kod osoba starijih od 50 godina. Oko 75% pacijenata ima predisponirajuće srčano obolenje: reumatsko valvularno obolenje, urođenu srčanu

manu, prolaps mitralne valvule, degenerativna obolenja srčanih zalistaka (aortna stenoza).

Po toku infektivni endokarditis može biti akutni (izazivač je najčešće *Staphylococcus aureus*, moguć smrtni ishod za manje od 6 nedelja), subakutni (izazivač je najčešće *Streptococcus viridans*, moguć smrtni ishod za više od 6 nedelja, pa i do godinu dana). Bakterije izazivači infektivnog endokarditisa su stanovnici usne duplje.

Kardiološka oboljenja kod kojih postoji visok rizik za nastanak infektivnog endokarditisa su: prethodni infektivni endokarditis, veštačke valvule ili drugi strani materijal i urođene srčane mane sa cijanozom.

Kardiološka oboljenja kod kojih postoji umereno visok rizik za nastanak infektivnog endokarditisa su: stečene srčane mane, propalps mitralne valvule sa registrovanom mitralnom regurgitacijom, urođene srčane mane bez cijanoze, uključujući i bikuspidnu aortnu valvulu, ali isključujući atrijalni septum defekt tip secundum i hipertrofična kardiomiopatija.

Pacijenti kod kojih ne postoji rizik za nastanak infektivnog endokarditisa su: starije osobe, osobe sa registrovanim nebakterijskim trombotičkim vegetacijama na srčanim zalisticima i pacijenti sa kompromitovanom imunološkom sistemskom i lokalnom odbranom.

Rizične stomatološke intervencije su sve dentalne procedure sa traumom gingive, dok su nerizične stomatološke intervencije sve procedure gde se ne očekuje gingivalno krvarenje (npr. korekture proteza, ispuni iznad nivoa gingive).

Prevenecija infektivnog endokarditisa kod kardijalno rizičnih pacijenata sprovodi se antibioticima pre očekivane bakterijemije ili eventualno 2-3 sata nakon stomatološke intervencije sa traumom gingive. Prevencija infektivnog endokarditisa vrši se prema smernicama Evropskog udruženja kardiologa iz 2004. godine.

Kod pacijenata koji nisu alergični na penicilin primenjuje se amoxicilin 2,0 g per os (deca 50 mg/kg TT) 1 sat pre stomatološke intervencije.

Kada pacijent ima alergiju na penicilin primenjuje se clindamicin u dozi od 600 mg per os (deca 20 mg/kg TT) ili azitromicin 500 mg (deca 15 mg/kg TT) jedan sat pre planirane intervencije.

Kod pacijenta kod kojih je potrebna antibiotska prevencija bakterijskog endokarditisa, a ne mogu da dobiju peroralnu terapiju, primenju se amoxilcilin 2,0 g i.v. (za decu 50 mg/kg TT) pola sata pre intervencije.

Veći broj studija pokazao je da i nakon primene adekvatne doze baktericidnih antibiotika dolazi do prolazne bakterijemije, ali se antibiotskom profilaksom smanjuje i adhezivnost mikroorganizama za endovaskularne strukture čime se sprečava nastanak infektivnog endokarditisa. (5,6)

Zaključak

Sve do sada navedeno podseća nas na važnost i značaj dobro uzete anamneze pre početka bilo koje stomatološke intervencije. Pacijenta treba obavezno pitati da li boluje od srčanog oboljenja i kojeg i da li se ranije lečio kod kardiologa. Ukoliko pacijent navede da boluje ili je ranije bolovao od srčanog oboljenja, a ne zna koje je oboljenje u pitanju, potrebno je konsultovati kardiologa i stomatološkoj intervenciji pristupiti tek nakon kardiološkog pregleda.

Literatura :

1. Guidelines on the management of stable angina pectoris: executive summary: The Task Force on the Management of Stable Angina Pectoris of the European Society of Cardiology. Eur. Heart J., June 2006; 27: 1341 – 1381
2. De Backer G, Ambrosini E, Borch-Johnsen K, Bartons C, Cifkova R, Dallongville J et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: third joint task force of European and other societies on cardiovascular disease prevention. Eur J Cardiovasc Prev Rehabilit 2003;10:S1-S10
3. Libby P, Ridker PM, Maseri A. Inflammation and atherosclerosis. Circulation 2002;105:1135–43.
4. Hirschfield GM, Pepys MB. C-reactive protein and cardiovascular disease: new insights from an old molecule. Q J Med 2003;96:793–807.
5. Harrison principles of internal medicine-15th edition, New York, McGraw-Hill, 2001
6. ESC Guidelines. Guidelines on Prevention, Diagnosis and Treatment of Infective Endocarditis. Eur Heart J 2004;00:1-37

MJESTO TEHNOLOGIJA I MATERIJALA U REKONSTRUKTIVNOJ STOMATOLOGIJI, REALNOST, MOGUĆNOST, POTREBE - ASPEKT STOMATOLOŠKE PROTETIKE.

Prof. dr Sead Redžepagić

Stomatološki fakultet, Univerzitet u Sarajevu

Stomatološka protetika je zahtjevna grana stomatološke djelatnosti.

Zahtjevnost stomatologije sadržana je u realnoj potrebi za iznalaženjem potrebnih materijala za realizaciju potrebne, indicirane ili zahtjevane terapije.

Potrebna terapija je zatečeno stanje u ustima pacijenta, njena realizacija je u rukama terapeuta, a nivo pružene usluge ovisiće najčešće od znanja terapeuta, mesta na koje je pacijent svratio i akutnosti pružanja terapije, znanje terapeuta implementirati će terapiju u okvirima znanja, mjesto će odrediti tehnološke mogućnosti, laboratorij , i materijala koji dotični terapeut koristi.

Indicirana terapija određuje tri parametra, znanje terapeuta, tehnološke mogućnosti i izbor materijala , ova situacija podrazumijeva potrebu pacijenta da se konsultuje sa terapeutom o vrsti terapije.

Zahtjevna terapije, podrazumijeva potrebu pacijenta, kreće se u rasponu od estetske, oblik, boja, veličina i položaj, fonetske, govor, pjevanje, sviranje duvačkih instrumenata, funkcionalne, problemi u funkciji, svi aspekti.

Tri su parametra koja zaključuju navedene potrebe, terapeut, tehnologija i materijal.

Realnost gore navedenog je protetska terapija implementirana u usta pacijenta.

Ono što mi vidimo, ono što pacijent realno osjeća i vidi i ono što drugi vide, su parametri za procjenu potpune uspješnosti ili neuspješnosti prižene protetske terapije.

Ključne riječi : pacijent, protetike, tehnologija , materijali

PRAVILA STERILIZACIJE U STOMATOLOŠKOJ PRAKSI

Doc. dr Sanja Vujkov

Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Poslednjih decenija svedoci smo velikog razvoja savremenih stomatoloških metoda i procedura, primene nano-tehnologije, izuzetno skupih aparata i materijala za prevenciju i terapiju oralnih oboljenja. Ali i pored velikog tehnološkog i informacionog razvoja, svedoci smo učestale pojave masovnog širenja virusnih infekcija kao što su virus SARS-a, H1N1 koje su globalno prisutne. Posebnu pažnju na zaštitu od infekcija, treba obratiti u svim zdravstvenim ustanovama gde postoji mogućnost kontakta infektivnog materijala sa sluzokožom, krvlju i ostalim telesnim tečnostima, i time veći rizik za prenošenje infekcije.

Stomatološka ordinacija predstavlja mesto gde u toku dana prođe veliki broj pacijenata, stomatološkog osoblja, studenata, pomoćnog osoblja a pritom postoji rizik od kontakta i prenošenja patogenih mikroorganizama. Rizik predstavljaju mikroorganizmi koji kolonizuju usnu duplju i respiratorni trakt, virusi, uključujući citomegalo virus, virus hepatitisa B i C, Mycobacterium tuberculosis, priona, gljivica i drugih infektivnih agenasa. Stoga je neophodno preduzeti odgovarajuće mere zaštite, dezinfekcije i strerilizacije, u skladu sa savremenim protokolima i vodičima, kako bi zaštitili svoje pacijente i osoblje [1,2,3,4,5,6,7].

Infekcija u stomatološkoj ordinaciji se može preneti:

1. direktnim kontaktom sa krvlju, oralnim fluidima i tkivima;
2. indirektnim kontaktom sa kontaminiranim objektima (instrumentima, opremom i površinama u stomatološkoj ordinaciji);
3. inhalacijom mikroorganizama koji u dužem vremenskom periodu mogu da se zadrže u vazduhu ili sistemu za ventilaciju;
4. kontaminacijom konjuktive, oralne ili nazalne sluzokože sa kapljicama koje sadrže mikroorganizmea potiču od inficirane osobe kašljanjem, kijanjem ili u toku govora [1].

Poslednjih godina sve veći značaj se pridaje kapljicama aerosola koje se oslobođaju u toku stomatološkog rada sa turbinom, ultrazvučnim aparatom ili aparatom za vazdušnu abraziju zuba. Utvrđeno je da ove kapljice u sebi sadrže

komponente krvi, pljuvačke, nazofaringealnog sekreta, mikroorganizme dentalnog plaka, debris zubnih tkiva i druge infektivne agense kao što su streptokoke, stafilokoke, *Mycobacterium tuberculosis*. Prisustvo kapljica aerosola se može dokazati i na udaljenosti od 45 cm od radnog polja, i čak 30 minuta nakon intervencije. Utvrđeno je da se najveća količina kontaminiranog aerosola oslobađa u toku rada sa ultrazvučnim aparatima, uključujući i ultrazvučnu obradu kanala korena. Osnovne mere zaštite od infekcija koje se mogu preneti putem aerosola, podrazumevaju primenu zaštitne maske, naočara, upotrebu koferdama, aspiraciju tečnosti iz usne duplje i adekvatnu dezinfekciju površna koje mogu biti kontaminirane. Preporučuje se ispiranje usne duplje rastvorom hlor-heksidina kako bi se smanjio broj mikroorganizama [8,9,10,11].

Ispitivanjem kvaliteta vode koja potiče iz sistema stomatološke stolice (pustera, turbine, ultrazvučnog aparata), utvrđeno je prisustvo velikog broja mikroorganizama. To su prevashodno Gram-negativne aerobne bakterije, *Legionella*, *Pseudomonas*, i bakterijski endotoksi, koji potiču iz biofilma koji oblaže cevi unutar stomatološke stolice. Voda ovakvog sastava može uzrokovati infekcije u usnoj duplji, pogotovo kod imunokompromitovanih pacijenata. Utvrđeno je da sterilizacija instrumenata, kolenjaka, turbina, nema uticaj na sastav plaka unutar stomatološke stolice. Najefikasniji način za kontrolu biofilma je redovna primena sredstava za dezinfekciju. U tu svrhu su korišćeni preparati Nahipohlorita, hlor-heksidina, vodonik-peroksida i srebrnih jona. Savremene stomatološke stolice proizvode se sa ugrađenim filterima koji omogućavaju omešavanje vode, separaciju ostataka amalgama, kao i sisteme za dezinfekciju cevi unutar stomatološke stolice. Materijali koji se koriste za izradu aparata, inhibišu formiranje biofilma [12].

U zavisnosti od potencijalnog rizika za prenošenje infekcije, stomatološki instrumenti i oprema se dele na rizične, polu-rizične i nerizične. Rizični su oni instrumenti koji u toku rada penetriraju meka ili koštana tkiva. Oni zahtevaju sterilizaciju toplotom. Polu-rizični instrumenti su toku rada u kontaktu sa sluzokožom ili kožom. Obzirom da većina ovih instrumenata toleriše visoku temperaturu, indikovana je njihova sterilizacija toplotom, u suprotnom, dezinfekcija visokog nivoa. Nerizični instrumenti, odnosno oprema, podrazumevaju čišćenje adekvatnim dezifikacijensima [1].

Sterilizacija instrumenata je kompleksan proces, koji zahteva specijalizovanu opremu, adekvatan prostor, kvalifikovano osoblje i regularan monitoring.

Preduslov za efikasnu sterilizaciju je čišćenje instrumenata i uklanjanje organskog i neorganskog debrisa. Može se uraditi ručno, ali se smatra da je

efikasnije uklanjanje debrisa pomoću ultrazvučnih čistača ili mašina za pranje instrumenata.

Priprema i pakovanje instrumenata za sterilizaciju podrazumeva primenu materijala koji omogućavaju proces sterilizacije i očuvanje sterilnosti instrumenata. Na svaki paket neophodno je postaviti hemijski indikator sterilizacije, koji je najčešće inkorporiran u samu foliju.

Sterilizacija se može vršiti na tri načina: vodenom parom pod pritiskom, suvom topotom ili nezasićenom hemijskom parom. Dužina i vreme sterilizacije su najčešće preporučeni od strane proizvođača opreme, ali moraju biti usklađeni sa biološkim i hemijskim indikatorima sterilnosti. Sterilizacija vodenom parom pod pritiskom (autoklav) predstavlja najčešće korićeni način za sterilizaciju rizičnih i polu-rizičnih instrumenata, koji nisu osetljivi na dejstvo visoke temperature niti vlage. Predstavlja najbrži i najefikasniji način sterilizacije stomatoloških instrumenata.

Sterilizacija nezasićenom hemijskom parom (hemiklav) podrazumeva primenu rastvora alkohola sa 0.23% formaldehidom, ili nekog drugog dezinficijensa po preporuci proizvođača. Indikovana je za karbidna svrdla koja mogu biti oštećena korozijom u prisustvu vodene pare.

Sterilizacija suvom topotom (sterilizator) se primenjuje za instrumente koji mogu biti oštećeni vlagom, kao što su karbidna svrdla i ortodontski instrumenti. Ekonomična je, ali zahteva dugotrajan proces.

Monitoring (kontrola) sterilizacije podrazumeva kombinaciju primene hemijskih, mehaničkih i bioloških indikatora. Hemijski indikatori (trake) ukazuju na vreme i temperaturu, i moraju se koristiti prilikom svakog ciklusa sterilizacije. Mehaničke indikatori predstavljeni su na displeju aparata, ukazuju na vreme, temperaturu i pritisak u toku sterilizacije. Biološki indikatori, spore *Geobacillus* ili *Bacillus species*, predstavljaju najsigurniju metodu za kontrolu procesa sterilizacije. Potrebno je vršiti dva puta godišnje.

Dekontaminacija rotirajućih instrumenata, kolenjaka i turbina, predstavlja veliki problem jer podrazumeva čišćenje spoljašnje i unutrašnje površine instrumenta koji su kontaminirani u toku stomatološkog tretmana. Preporuke stomatoloških udruženja [1,4] ukazuju na neophodnost sterilizacije rotirajućih instrumenata posle svakog pacijenta. Ona podrazumeva mehaničko čišćenje, lubrikaciju uljima i sterilizaciju u brzim autoklavima (120°C , 20 min). Istraživanja su pokazala da je najčešći način dekontaminacije rotirajućih instrumenata površinskom dezinfekcijom, mehaničkim čišćenjem i primenom 70% alkohola ili maramicama za dezinfekciju [13].

Delovi stomatološke opreme, kao što su stolica, polica za instrumente,

reflektor, držač sisaljke, takođe moraju biti adekvatno očišćeni i dezinfikovani nakon svakog pacijenta. Oni spadaju u grupu nerizičnih delova stomatološke opreme, iako je i ovde moguća kontaminacija putem krvi. Čišćenjem se smanjuje broj mikroorganizama i uklanja organski materijal, pljuvačka i krv. Dezinfekcija omogućava destrukciju mikroorganizama hemijskim putem. Postoje dva načina za dezinfekciju površina: sprej metodom ili brisanjem površina adekvatnim sredstvom za dezinfekciju

[14].

Primenom adekvatnih mera zaštite, korišćenjem pribora za jednokratnu upotrebu, dezinfekcijom i sterilizacijom stomatoloških instrumenata i opreme, postižemo maksimalnu zaštitu naših pacijenata i stomatološkog tima.

1. WG Kohn, AS Collins, JL Cleveland, *et al.* Guidelines for infection control in dental health-care settings—2003. MMWR Recomm Rep, 52 (RR-17) (2003), pp. 1–61
www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5217a1.htm
2. Harte JA. Standard and Transmission-Based Precautions : An Update for Dentistry.JADA 2010;141(5):572-581.
3. Shah R, Collins J.M, Hodge T.M, Laing E.R. A national study of cross infection control: are we clean enough? British Dental Journal 207, 267 - 274 (2009) doi:10.1038/sj.bdj.2009.824
4. JD Siegel, E Rhinehart, M Jackson, L Chiarello, Health Care Infection Control Practices Advisory Committee. 2007 Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. Am J Infect Control, 35 (10 suppl 2) (2007), pp. S65–S164
www.cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/Isolation2007.pdf
5. JM Boyce, D Pittet, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR Recomm Rep, 51 (RR-16) (2002), pp. 1–45
www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5116.pdf
6. Centers for Disease Control and Prevention. Interim guidance on infection control measures for 2009 H1N1 influenza in healthcare settings, including protection of healthcare personnel Miss RN, 71 (4) (2009), pp. 13–18
www.cdc.gov/h1n1flu/guidelines_infection_control.htm

7. Azarpazhooh A, Leake JL. Prions in dentistry--what are they, should we be concerned, and what can we do? J Can Dent Assoc. 2006 Feb;72(1):53-60
8. Gross KB, Overman PR, Cobb C, Brockmann S. Aerosol generation by two ultrasonic scalers and one sonic scaler. A comparative study. J Dent Hyg. 1992 Sep;66(7):314-8.
9. Harrel SK, Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry: A brief review of the literature and infection control implications. JADA 2004;135(4):429-437.
10. Dahlke WO, Cottam MR, Herring M, Leavitt JM, Ditmyer MM, Walker RS. Evaluation of the spatter-reduction effectiveness of two dry-field isolation techniques. JADA 2012 Nov; 143(11):1199-1204.
11. PA Jensen, LA Lambert, MF Iademarco, R Ridzon, Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care settings, 2005. MMWR Recomm Rep, 54 (RR-17) (2005), pp. 1-141 www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5417.pdf
12. Coleman, D.C., O'Donnell, M.J., Shore, A.C. and Russell, R.J. (2009), Biofilm problems in dental unit water systems and its practical control. Journal of Applied Microbiology, 106: 1424–1437. doi: 10.1111/j.1365-2672.2008.04100.x
13. Smith GWG, Smith AJ, Creanon S. Survey of decontamination and maintenance of dental handpieces in general dental practice. British Dental Journal 2009; doi:10.1038/sj.bdj.2009.761
14. CJ Palenik. The effect of long-term disinfection on clinical contact surfaces. JADA 2012; 143(5):472–477.

PARODONTOPATIJE I OPŠTA OBOLJENJA

Doc. dr Tanja Predin

Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Parodontopatije predstavljaju jedno od najčešćih oboljenja čoveka i glavni uzrok gubitka zuba posle četrdesetpete godine života (1) a karakterišu se inflamacijom i destrukcijom potpornog aparata zuba. Ključnu ulogu u njihovom nastanku igraju mikroorganizmi dentalnog plaka. U dentalnom plaku detektovano je više od 500 vrsta bakterija (2), međutim, samo neke od njih, pre svega *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia* i *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dovode se u vezu sa oboljenjima parodoncijuma (3). Iako je uloga mikroorganizama u nastanku parodontopatije od presudnog značaja, stepen destrukcije parodontalnih tkiva posledica je interakcije mikrobioloških faktora i imunog odgovora domaćina. Važnu ulogu imaju neke sistemske bolesti i faktori rizika, pre svega: pušenje, starost, genetika, pol i socioekonomski uslovi (4).

Osim što sistemske bolesti utiču na stanje parodoncijuma, u poslednje vreme sve češće se govori i o mogućem uticaju parodontopatije na sistemsko zdravlje. Iako tačan mehanizam veze parodontopatije i sistemskih oboljenja još uvek nije potpuno razjašnjen, smatra se da parodontopatija može povećati skonost ka sistemskim oboljenjima tranzitornom bakterijemijom iz parodontalnih džepova i ulaskom mikroorganizama i njihovih produkata u krvotok. Naime, subgingivalni biofilm predstavlja stalni izvor Gram-negativnih bakterija i njihovih produkata, pre svega lipopolisaharida, koji imaju pristup dubljim parodontalnim tkivima i sistemskoj cirkulaciji. Jedina barijera između biofilma i vezivnog tkiva je epitel parodontalnog džepa. Plaže tankog, često ulcerisanog epitela omogućavaju prodor bakterija u vezivno tkivo i krvne sudove. Smatra se da ukupna površina epitela parodontalnih džepova koja je u direktnom kontaktu sa subgingivalnim biofilmom kod pacijenata sa srednjim i teškim oblicima bolesti, može biti veličine dlana, a u slučajevima uznapredovale bolesti i mnogo veća (5).

Sa druge strane, proinflamatorni citokini, TNF- α , IL-1 β , INF- γ , kao i PGE2 nalaze se u visokim koncentracijama u tkivu zahvaćenom parodontopatijom. Na taj način oboleo parodoncijum može služiti kao rezervoar citokina i prostaglandina koji ulaze u cirkulaciju gde pokreću i održavaju sistemsku reakciju. Istraživanja pokazuju da je kod pacijenata sa

parodontopatijom zabeležen povišen nivo cirkulatornih proinflamatornih medijatora kao što su: TNF- α , IL-1 β i IL-6 koji u naletima oštećuju endotel krvnih sudova (6-8). Cirkulatorni citokini indukuju sistemski inflamatorni odgovor i sintezu C reaktivnog proteina (CRP) koji se smatra najznačajnjim faktorom rizika za kardiovaskularne bolesti (9). Procenjuje se da oboleli od parodontopatije imaju 1,2 puta veći rizik za nastanak kardiovaskularnih bolesti i 2,9 puta veći rizik za nastanak infarkta miokarda (10). Danas se zna da je ateroskleroza, koja predhodi ishemiskim dogadjajima na srcu i mozgu, inflamatorno oboljenje na koje utiče hronična sistemska inflamacija (11). Osim toga, sistemska inflamacija je povezana i sa pojavom dijabetesa melitusa tip 2 a različiti inflamatorni medijatori, kao što su TNF α , IL-6 i CRP, mogu indukovati insulinsku rezistenciju i pogoršanje stepena metaboličke kontrole šećerne bolesti (12). Tako Taylor i sar. (13) izveštavaju da pacijenti sa dijabetesom i uznapredovalom parodontopatijom imaju čak 6 puta veću verovatnoću za pogoršanje metaboličke kontrole u odnosu na ispitanike sa manjim oštećenjem parodoncijuma. Parodontopatija se dovodi u vezu i sa povećanim rizikom za pojavu komplikacija dijabetesa pre svega kardiovaskularnih i cerebrovaskularnih (14). Nadalje, studije pokazuju da bi parodontopatija mogla biti faktor rizika u nastanku prevremenog porođaja (15). Prevremeni porođaj može biti iniciran proinflamatornim molekulima IL-6, IL-8, IL-1 β i TNF α koji izazivaju kontrakcije materice (16). Prepostavlja se da bi parodontopatogeni hematogenim putem mogli doći do placente i podstići je na lokalno stvaranje proinflamatornih molekula. Tome u prilog idu i istraživanja koja pokazuju da se iz amnionske tečnosti i placente žena koje su prevremeno rodile može izolovati Porphyromonas gingivalis (17). Parodontopatija se takođe povezuje i sa nastankom respiratornih infekcija (18) i reumatoidnog artritisa (19).

Osim infektivne i inflamatorne komponente parodontalnih lezija u poslednje vreme sve više pažnje se posvećuje i oksidativnom stresu kao mogućoj vezi parodontopatije i sistemskih oboljenja. Naime, reaktivni oblici kiseonika proizvedeni tokom parodontopatije mogu da difunduju u krvotok i da dovedu do oksidacije biomolekula krvi stvarajući cirkulatorni oksidativni stres. Cirkulatorni oksidativni stres prouzrokovani hroničnim oboljenjima kao što je parodontopatija može postepeno oštetiti udaljena tkiva i organe i biti štetan za sistemsко zdravlje (20). U prilog ovome idu i istraživanja koja su pokazala da je parodontopatija u negativnoj korelaciji sa sistemskim ukupnim antioksidativnim kapacitetom (TAOC). Naime kod pacijenata sa parodontopatijom je utvrđen nizak nivo gingivalnog ali i sistemskog TAOC u odnosu na zdrave ispitanike (21). Brock i sar. izveštavaju da bi smanjen antioksidativni kapacitet u krvi pacijenata sa parodontopatijom mogao biti faktor rizika za nastanak kardiovaskularnih oboljenja. Autor objašnjava da bi smanjen sistemski antioksidativni kapacitet

mogao za posledicu imati dugotrajno oslobađanje manjih količina reaktivnih kiseoničnih vrsta iz perifernih neutrofila stimulisanih parodontopatogenima, koji mogu dovesti do razvoja aterosklerotskih promena. I Ekuni i sar. (22) ukazuju da bi oksidativni stres nastao kao posledica parodontopatije mogao imati značajnu ulogu u progresiji ateroskleroze obzirom da je parodontopatija kod eksperimentalnih miševa bila praćena povećanjem markera peroksidacije lipida u krvi, kao i akumulacijom lipida u aorti. Istraživanje Tamaki i sar. (23) pokazuje da pacijenti sa parodontopatijom imaju viši nivo oksidisanog LDL u krvi u odnosu na zdrave pacijente, a poznato je da oksidisani LDL predstavlja faktor rizika u nastanku kardiovaskularnih bolesti (24). Tomofuji i sar. ističu vezu parodontopatije i oksidativnog oštećenja jetre kod laboratorijskih životinja (25,26). Ova grupa istraživača izveštava da eksperimentalno izazvana parodontopatija kod miševa dovodi do povećanja nivoa serumskog vodonik peroksida i oksidativnog oštećenja DNK jetre (26), kao i do smanjenja odnosa oksidovanog i redukovanih glutationa (GSSG/GSH) kao pokazatelja detoksikacionog kapaciteta ćelija uz povećan nivo heksanoil-lizina, markera lipidne peroksidacije (25). Stoga autori zaključuju da oksidativni stres izazvan parodontopatijom može da pokrene i pogorša oštećenje jetre.

Polazeći od ovih saznanja, sprovedena su brojna klinička istraživanja kako bi se ispitalo da li lečenje parodontopatije smanjuje pojavu neželjenih sistemskih efekata. Dobijeni su oprečni rezultati. Iako je u velikom broju studija pokazano da nakon parodontološke terapije dolazi do pada koncentracije serumskog CRP i brojnih sistemskih inflamatornih markera (27-29), druga istraživanja nisu potvrdila ovakav nalaz (30,31).

Rezultati nekih istraživanja pokazuju da terapija parodontopatije kod osoba sa dijabetesom može imati pored pozitivnog lokalnog i pozitivan sistemski efekat. Tako Koromantzos i sar. (32) navode značajno smanjenje nivoa glikoliziranog hemoglobina nakon kauzalne terapije parodontopatije kod osoba sa lošom metaboličkom kontrolom dijabetesa i teškom formom parodontopatije. Oni zaključuju da je upravo značajno stišavanje inflamacije parodoncijuma doprinelo smanjenju nivoa HbA1c kod obolelih od dijabetesa. I drugi autori navode značajno poboljšanje metaboličke kontrole dijabetesa posle završetka kauzalne terapije parodontopatije (33,34).

Nadalje, neka istraživanja ukazuju da terapija parodontopatije može da dovede do smanjenja medijatora inflamacije u serumu, koji izazivaju insulinsku rezistenciju, što ima povoljne efekte na kontrolu glikemije kod obolelih od dijabetesa (35). Utvrđeno je da TNF- α dovodi do povećane insulinske rezistencije i otežane glikoregulacije. Stoga bi jedan od ciljeva terapije parodontopatije kod pacijenata sa dijabetesom mogao biti smanjenje TNF- α . Yang i sar. (36) su nakon parodontološke terapije kod ispitanika sa dijabetesom utvrdili statistički značajno

smanjenje TNF α , HbA1c kao i rezistencije na insulin. Oni zaključuju da je smanjenje vrednosti TNF- α nakon parodontološke terapije uticalo i na smanjenje HbA1c i samim tim poboljšanje metaboličke kontrole kod pacijenata sa dijabetesom.

Međutim, postoje studije u kojima parodontološka terapija nije dovela do bitnijeg poboljšanja metaboličke kontrole dijabetesa i pored značajnog poboljšanja kliničkih parametara stanja parodoncijuma (37,38).

Rezultati nekih istraživanja nadalje ukazuju da terapija parodontopatije može da smanji rizik za nastanak prevremenog porođaja i male težine novorođenčadi. Tako Nestor i sar. (39) u uzorku 400 žena starosti od 18 do 35 godina, od kojih je kod 200 parodontološka terapija bila preduzeta pre 28 gestacijske nedelje, dok je kod drugih 200 terapija bila sprovedena nakon porođaja, izveštavaju da je mala težina novorođenčadi u prvoj grupi bila zabeležena kod samo 1.84% pacijentkinja, dok je u drugoj grupi ovaj procenat iznosio 10.11%. Slične rezultate navode i Radnai i sar. (40). Naime, incidence prevremenog porođaja i male težine novorođenčadi zabeležena je u ovom istraživanju kod 9.8% pacijentkinja koje su bile podvrgnute parodontološkom tretmanu u toku trudnoće, odnosno kod 33.3% pacijentkinja koje nisu lečile parodontopatiju u toku trudnoće. Offenbacher i sar. (41) su u svojoj pilot studiji utvrdili 3.8 puta manji rizik za prevremeni porođaj kod pacijentkinja kod kojih je bila preduzeta parodontološka terapija u toku trudnoće. Sa druge strane, istraživanje Fiorini i sar. (42) nije potvrilo ove rezultate. Iako je parodontološka terapija tokom trudnoće uspešno redukovala infamaciju gingive i nivo citokina u gingivalnoj tečnosti, ona nije imala efekat na serumske biomarkere. Autori ovo objašnjavaju malim brojem pacijentkinja sa izraženom parodontopatijom u njihovom istraživanju.

Istraživanja sugerisu da terapija parodontopatije može da smanji rizik za nastanak kardiovaskularnih bolesti. Kod pacijenata kod kojih je bila preduzeta parodontološka terapija smanjen je nivo C reaktivnog proteina, fibrinogena, sedimentacije eritrocita, ukupnog holesterola i triglicerida, faktora rizika u nastanku ishemijske bolesti srca (43, 44).

Nadalje, istraživanja pokazuju da parodontološka terapija može da poboljša kliničku sliku reumatoidnog artritisa (45).

No, pitanja da li zaista parodontopatije mogu povećati sklonost ka nastanku opštih oboljenja i da li terapija parodontopatije može da smanji rizik za njihov nastanak i dalje ostaju otvorena. Naime, većina ovih bolesti dele zajedničke faktore rizika te je uzročnu povezanost veoma teško utvrditi. Međutim, čak i nagoveštaj činjenice da bi parodontopatije mogle uticati na sistemsko zdravlje čine dalja istraživanja na ovom planu neophodnim.

1. Đajić D, Đukanović D, Stanić S, Kovačević K. Bolesti usta, parodontologija, atlas. Beograd: Elit Medica; 2001.
2. Zambon J. Periodontal diseases: microbial factors. *Ann Periodontol* 1996; 1: 879–925.
3. Consensus report. Periodontal diseases: Pathogenesis and microbial factors. *Ann Periodontol* 1996;1:926-32.
4. Kinane DF. Causation and pathogenesis of periodontal disease. *Periodontol* 2000. 2001;25:8–20.
5. Page RC. The pathobiology of periodontal diseases may affect systemic diseases: inversion of a paradigm. *Ann Periodontol* 1998;3:108-20.
6. Fentoglu O, Koroglu BK, Hicyilmaz H et al. Pro-inflammatory cytokine levels in association between periodontal disease and hyperlipidaemia. *J Clin Periodontol* 2011;38:8–16.
7. Loos BG, Craandijk J, Hoek FJ, Wertheim-van Dillen PM, van der Velden U. Elevation of systemic markers related to cardiovascular diseases in the peripheral blood of periodontitis patients. *J Periodontol* 2000;71:1528–34.
8. Nakajima T, Honda T, Domon H et al. Periodontitis-associated up-regulation of systemic inflammatory mediator level may increase the risk of coronary heart disease. *J Periodontal Res* 2010;45:116–22.
9. Dave S, Van Dyke TE. Special Review in Periodontal Medicine. The link between periodontal disease and cardiovascular disease is probably inflammation. *Oral Dis* 2008;14:95-101.
10. Janket SJ, Baird AE, Chuang SK, Jones JA. Meta-analysis of periodontal disease and risk of coronary heart disease and stroke. *Oral Surg Oral Med O* 2003;95:559-69.
11. Ross R. Atherosclerosis-an inflammatory disease. *N Engl J Med* 1999;340:115-26.
12. Correa FOB, Gonçalves D, Figueiredo CMS, Bastos AS, Gustafsson A, Orrico SRP. Effect of periodontal treatment on metabolic control, systemic inflammation and cytokines in patients with type 2 diabetes. *J Clin Periodontol* 2010;37:53–8.
13. Taylor GW, Burt BA, Becker MP, Genco RJ, Shlossman M, Knowler WC, et al. Severe periodontitis and risk for poor glycemic control in patients with non-insulin dependent diabetes mellitus. *J Periodontol* 1996;67:1085-93.
14. Thorstensson H, Kylenstierna J, Hugoson A. Medical status and complications in relation to periodontal disease experience in insulin-dependent diabetics. *J Clin Periodontol* 1996;23:194-202.

15. Keith M, Geranmayegan A, Sole MJ, Kurian FR, Robinson A, Omran AS, et al. Increased oxidative stress in patients with congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:1352 – 6.
16. Pararas MV, Skeveki CL, Kafetzis DA. Preterm birth due to maternal infection : causative pathogenes and models of prevention. *Eur J Clin Microbiol Infect Disease* 2006;25:562-9.
17. León R, Silva N, Ovalle A, Chaparro A, Ahumada A, Gajardo M, et al. Detection of *Porphyromonas gingivalis* in the amniotic fluid in pregnant women with a diagnosis of threatened premature labor. *J Periodontol* 2007;78:1249–55.
18. Paju S, Scannapieco F. Special review in periodontal medicine: Oral biofilms, periodontitis, and pulmonary infections. *Oral Dis* 2007;13:508–12.
19. Routsias JG, Goules JD, Goules A, Charalampakis G, Pikazis D. Autopathogenic correlation of periodontitis and rheumatoid arthritis. *Rheumatology* 2011;50:1189–93.
20. Tamaki N, Tomofuji T, Ekuni D, Yamanaka R, Yamamoto T, Morita M. Short-term effects on non-surgical periodontal treatment on plasma level of reactive oxygen metabolites in patients with chronic periodontitis. *J Periodontol* 2009;80:901-6.
21. Brock GR, Butterworth CJ, Matthews JB, Chapple IL. Local and systemic total antioxidant capacity in periodontitis and health. *J Clin Periodontol* 2004; 31:515–21.
22. Ekuni D, Tomofuji T, Sanbe T, Irie K, Azuma T, Maruyama T, et al. Periodontitis-induced lipid peroxidation in rat descending aorta is involved in initiation of atherosclerosis. *J Periodontal Res* 2009;44:434–42.
23. Tamaki N, Tomofuji T, Ekuni D, Yamanaka R, Morita M. Periodontal treatment decreases plasma oxidized LDL level and oxidative stress. *Clin Oral Invest* 2011;15:953-8.
24. Itabe H. Oxidized phospholipids as a new landmark in atherosclerosis. *Prog Lipid Res* 1998;37:181–207.
25. Tomofuji T, Sanbe T, Ekuni D, Azuma T, Irie K, Maruyama T, et al. Oxidative damage of rat liver induced by ligature-induced periodontitis and chronic ethanol consumption. *Arch Oral Biol* 2008;53:1113-8.
26. Tomofuji T, Ekuni D, Yamanaka R, Kusano H, Azuma T, Sanbe T, et al. Chronic administration of lipopolysaccharide and proteases induces periodontal inflammation and hepatic steatosis in rats. *J Periodontol* 2007;78:1999-2006.
27. D'Aiuto F, Nibali L, Parkar M, Suvan J, Tonetti M. Short-term Effects of Intensive Periodontal Therapy on Serum Inflammatory Markers and cholesterol. *J Dent Res* 2005; 84(3):269-273,

28. Altay U, Gürgan CA, Ağbaht K. Changes in Inflammatory and Metabolic Parameters After Periodontal Treatment in Patients With and Without Obesity. *J Periodontol* 2013; 84:13-23.
29. D'Aiuto F, Parkar M, Nibali L, Suvan J, Lessem J, Tonetti M. Periodontal infections cause changes in traditional and novel cardiovascular risk factors: results from a randomized controlled clinical trial. *Am Heart J* 2006;151:977-84.
30. Yamazaki K, Honda T, Oda T et al. Effect of periodontal treatment on the C-reactive protein and proinflammatory cytokine levels in Japanese periodontitis patients. *J Periodontal Res* 2005;40:53-8.
31. Ide M, McPartlin D, Coward PY, Crook M, Lumb P, Wilson RF. Effect of treatment of chronic periodontitis on levels of serum markers of acute-phase inflammatory and vascular responses. *J Clin Periodontol* 2003;4:334-40.
32. Koromantzos PA, Makrilakis K, Dereka X, Katsilambros N, Vrotsos IA, Madianos PN. A randomized, controlled trial on the effect of non-surgical periodontal therapy in patients with type 2 diabetes. Part I: effect on periodontal status and glycaemic control. *J Clin Periodontol* 2011;38:142-7.
33. Stewart JE, Wager KA, Friedlander AH, Zadeh HH. The effect of periodontal treatment on glycaemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Clin Periodontol* 2001;28:306-10.
34. Kiran M, Arpak N, Ünsal E, Erdogan MF. The effect of improved periodontal health on metabolic control in type 2 diabetes mellitus. *J Clin Periodontol* 2005;32:266-72.
35. Dag A, Firat ET, Arikan S, Kadiroglu AK, Kaplan A. The effect of periodontal therapy on serum TNF α and HbA1c levels in type 2 diabetic patients. *Aust Dent J* 2009;54:17-22.
36. Yang PS, Wang Y, Qi XM, Ren JM, Ge SH. The effect of periodontal initial therapy on circulating TNF-alpha and HbA1C in type 2 diabetes patients with periodontitis. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2003;38:364-6.
37. Correa FOB, Goncalves D, Figueiredo CMS, Bastos AS, Gustafsson A, Orrico SRP. Effects of periodontal treatment on metabolic control, systemic inflammation and cytokines in patients with type 2 diabetes. *J Clin Periodontol* 2010;37:53-8.

38. Christgau M, Palitzsch KD, Schmalz G, Kreiner U, Frenzel S. Healing response to nonsurgical periodontal therapy in patients with diabetes mellitus: clinical, microbiological, and immunological results. *J Clin Periodontol* 1998;25:112-24.
39. Lopez NJ, Da Silva I, Ipinza J, Gutierrez J. Periodontal therapy reduces the rate of preterm low birth weight in women with pregnancy-associated gingivitis. *J Periodontol* 2005;76:2144-53.
40. Radnai M, Pál A, Novák T, Urbán E, Eller J, Gorzó I. Benefits of periodontal therapy when preterm birth threatens. *J Dent Res* 2009;88:280-4.
41. Offenbacher S, Lin D, Strauss R et al. Effects of periodontal therapy during pregnancy on periodontal status, biologic parameters, and pregnancy outcomes: a pilot study. *J Periodontol* 2006;77:2011– 24.
42. Fiorini T, Susin C, da Rocha JM, Weidlich P, Vianna P, Moreira CHC, Bogo Chies JA, Rosing CK, Oppermann RV. Effect of nonsurgical periodontal therapy on serum and gingival crevicular fluid cytokine levels during pregnancy and postpartum. *J Periodont Res* 2013;48: 126–133.
43. Bokhari SAH, Khan AA, Butt AK, Azhar M, Hanif M, Izhar M, Tatakis DN. Non-surgical periodontal therapy reduces coronary heart disease risk markers: a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 2012; 39: 1065–1074.
44. Caula AL, Lira-Junior R, Tinoco EMB, Fischer RG. The effect of periodontal therapy on cardiovascular risk markers: a 6-month randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 875–82.
45. Erciyas K, Sezer U, Üstün K, Pehlivan Y, Kısacık B, Şenyurt SZ, et all. Effects of periodontal therapy on disease activity and systemic inflammation in rheumatoid arthritis patients. *Oral Diseases* 2013;19:394—400.

PRIMENA SAVREMENIH RADIOGRAFSKIH METODA U PLANIRANJU IZRADE ZUBNIH NADOKNADA

Doc. dr Tatjana Puškar

Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Sažetak

Korišćenje savremenih radiografskih metoda u planiranju izrade implantno nošenih zubnih nadoknada predstavlja prvu i nezaobilaznu fazu terapije. CBCT (Cone Beam Computer Tomography- engl.) predstavlja danas vodeći i najčešće korišćenu tehnologiju za generisanje 3D snimaka stomatognate regije. Analiza i planiranje izrade implantno nošenih zubnih nadoknada sprovodi se uz pomoć radioloških stentova, koji se mogu izraditi na više različitih načina. O vrsti radiološkog stenta odlučuje terapeut u zavisnosti od kliničke situacije. Nakon radiološke vizuelizacije anatomske strukture, pozicije i oblika buduće zubne nadoknade planiranje broja i pozicije budućih implanata sprovodi se pomoću softverskih paketa.

Uvod

Radigrafske metode zauzimaju značajno mesto u postavljanju dijagnoze i u izradi plana terapije stomatognatog sistema. Još od 1896. godine, kada je američki stomatolog Edmond Kels načinio prvi dentalni rentgen snimak živog čoveka, radiološka dijagnostika stomatognatog sistema se razvija, usavršava i pruža sve bolji uvid u stanje koštanog tkiva, a donekle i mekotkivnih struktura. Napredak stomatološke struke, a posebno stomatološke protetike oduvek je bio u tesnoj vezi sa razvojem nauke i inženjerskih disciplina. Pronalazak x-zraka od strane Vilhelma Rentgena doveo je do prave revolucije u medicinskoj dijagnostici. Radiološkom scenom vladale su analogne tehnologije sve do pred kraj dvadesetog veka, kada ih je potisnula digitalna tehnologija (1). Retroalveolarni i nagrizni snimci, danas uz upotrebu digitalne tehnologije, obezbeđuju bolju vidljivost anatomske strukture, pružaju mogućnost uvećanja slike, podešavanje kontrasta snimka uz desetinu puta manje zračenje pacijenta i radiološkog osoblja. Ortopantomografski snimci, koji su se počeli koristiti još davnih 60-tih godina prolog veka, pre pojave kompjuterizovane tomografije, omogućili su sagledavanje čitavih vilica na jednom snimku (2). 2D prikaz anatomske strukture imao je niz ograničenja i sve do pojave kompjuterizovane

tomografije (CT) 3D prikaz anatomske strukture orofacijalne regije nije bio moguć. Pojava CBCT (cone beam computer tomography- engl.prim.aut.) tehnologije omogućila je 3D vizuelizaciju stomatognate regije uz manju dozu zračenja pacijenta i nižu cenu aparata i snimanja u odnosu na medicinski CT. Od 1994. godine, kada je načinjen prvi CBCT, ovaj vid radiološke dijagnostike imao je izuzetno brz razvoj, da bi danas postao nezametljiva radiografska metoda u oblasti implantologije, oralne i maksilofacijalne hirurgije, ortodoncije i jednog dela endodontske dijagnostike.

Princip rada CBCT

Danas CBCT predstavlja vodeću i najčešće korišćenu tehnologiju za generisanje trodimenzionalnih snimaka u oblasti stomatologije. CBCT skener, koji se rotira, proizvodi uzak koničan snop x-zraka kojima se vrši eksponicija pacijenta. Eksponicijom se dobija serija 2D slika koje pomoći kompjuterskog softvera bivaju obradene i pretvorene u 3D zapis- volumetrijski zapis. Senzori se nalaze smešteni u ravnom panelu i prikupljaju x-zrake. Piksel predstavlja element slike. To je kvadratna površina dimenzije 20 do 60 μm . Paneli senzora imaju više miliona piksela. Prilikom CBCT snimanja podaci se prikupljaju u obliku voksela. Voksel je zapreminski element. Možemo ga zamisliti kao piksel koji ima treću dimenziju. Kod CBCT sve tri dimenzije voksela su jednake (voksel je izotropan), dok su kod medicinskog CT dve dimenzije piksela jednake, a treća se može podešavati(3). Veličina voksela utiče na kvalitet slike i može se birati u zavisnosti od potrebe za vizuelizacijom određene regije (4). Na primer snimanje neke regije radi endodontske evaluacije zahteva upotrebu veoma male veličine voksela, a veličina regije koja se snima, obično je mala, dok u slučaju ortodontske evaluacije veličina voksela može biti veća, ali je i regija koja se snima veća. Pored veličine voksela na kvalitet slike utiče i vrsta i kvalitet detektora koga poseduje aparat, stabilan pozicijer glave pacijenta koji onemogućava pomeranje, zatim faktori eksponicije, algoritam za rekonstrukciju slike koju je obezbedio proizvođač aparata, fokalna veličina (3)...

Doza zračenja kojoj je pacijent izložen prilikom CBCT snimka radi planiranja implantološke terapije je više desetina puta manja u odnosu na medicinski CT snimak, što je jedna od velikih prednosti upotrebe CBCT-a. Regija koja se analiza može se sagledati iz više ravni, a pouzdanost analize obezbedena je tačnošću snimka (5). Može se jasno sagledati arhitektura kosti i anatomske strukture, dok je mogućnost procene gustine kosti još uvek manje razvijen segment (5). Pored niza prednosti, ovaj način snimanja ima i svoja ograničenja, koja će verovatno biti prevaziđena razvojem tehnike i tehnologije CBCT snimanja. Ograničenje predstavlja mogućnost pojave artefakata koji otežavaju segmentaciju slike i adekvatnu analizu. Artefakti mogu nastati kao posledica

pomeranja pacijenta (čak i minimalnih) ili kao posledica prisustva metalnih objekata u regiji snimanja, kao što su delovi metalnih zubnih nadoknada ili implanti.

Primena CBCT za planiranje izrade implantno nošenih zubnih nadoknada

Primena radioloških metoda za planiranje izrade implantno nošenih zubnih nadoknada danas se odnosi zapravo na primenu CBCT snimaka. Zahtevi koji se postavljaju pred današnji implantološki tim daleko prevazilaze postojanost i oseintegrisanost implantata. Od implantno nošenih zubnih nadoknada, pored adekvatne funkcije zahteva se i optimalna estetika. Postizanje tog cilja krajnje je neizvesno i malo verovatno bez adekvatnog planiranja pre započinjanja terapije. Kompjuterski vođeno planiranje implantološke terapije i kompjuterski vođeno postavljanje implantata pomoću softvera koji u sebi sadrži svaki CBCT sistem razvijeni su u cilju efikasnije i bezbednije ugradnje implantata, lakše analize volumena kosti i evaluacije anatomske struktura u regiji u kojoj se planira implantacija, ali isto tako i da bi se omogućila izrada optimalne implantno nošene zubne nadoknade (6). Trodimenzionalno virtuelno planiranje bazira se i na tome kakve su anatomske strukture na raspolaganju za ugradnju implantata, ali isto tako i na protetičkim razmatranjima i kriterijumima (7). Bez razmatranja planiranog položaja proteze, tj. veštačkih zuba implantno nošene zubne nadoknade u trodimenzionalno planiranje nije moguće. Nakon kliničkog pregleda pacijenta i preliminarne analize prethodno načinjene radiografske dokumentacije, potrebno je napraviti privremenu zubnu nadoknadu sa radiosenzitivnim markerima- radiografski stent. On zauzima veoma važno mesto u procesu planiranja. Idelane osobine koje treba da ima radiografski stent po Flojdu i Palmeru nabrojane su u Tabeli 1 (8).

Tabela 1. Poželjne osobine za radiografski stent

	Poželjne osobine za radiografski stent
1.	Radiografski indikator koji oslikava tačan oblik i položaj zuba bez pojave artefakata.
2.	Adekvatna intraoralna retencija i stabilizacija.
3.	Udoban za pacijenta.
4.	Mogućnost sterilizacije u slučaju da ga treba koristi kao hiruršku vođicu.
5.	Kompatibilan sa platformom skenera (hardverom).

Izrada radiografskog stenta

Postoji više načina na koji se može napraviti radiografski stent. Najjednostavniji i najjeftiniji način je da se iskoristi postojeća adekvatna zubna proteza i da se u nju inkorporiraju radiosenzitivni markeri. Ovakav radiografski stent se može potencijalno iskoristiti i kao hirurška vodica za ugradnju implantata. Da bi se postojeća proteza mogla koristiti kao radiografski stent, veštački zubi u protezi moraju se nalaziti na mestu na koje želimo da postavimo veštačke zube u budućoj implantno nošenoj protezi. Na površinu zuba postave se i fiksiraju radiosenzitive trake ili se radiosenzitivan materijal postavi unutar preparisanih površina veštačkih zuba. Postavljanje markera na površinu veštačkih zuba omogućava njihovo lako uklanjanje odmah posle završenog CBCT snimanja i nesmetano korišćenje proteze, tako da mu se može dati prednost u odnosu na postavljanje markera unutar veštačkih zuba.

Pored prethodno opisane direktne metode za izradu radiografskog stenta, postoji nekoliko indirektnih metoda. Radiografski markeri se mogu inkorporirati u termoplastičnu foliju- zagrijajni šablon. Za izradu ovog stenta potrebno je uzeti anatomske otiske, načiniti "wax up", zatim dublirati takav model u termostabilnom materijalu, postaviti radiografske markere na površinu modela veštačkih zuba i adaptirati termoplastičnu foliju preko njega. Na taj način radiografski markeri ostaju zapepljeni za unutrašnjost termoplastične folije. Veoma je važno napraviti termoplastični zagrijajni šablon sa dobrom retencijom u ustima pacijenta da bi se obezbedilo njegovo mirno i stabilno ležanje u toku snimanja. Prethodno opisan metod je relativno jednostavan, nije skup i može brzo biti uraden.

Upotreba fabrički napravljenih radiosenzitivnih zuba za izradu radiološkog stenta omogućava najoptimalnije sagledavanje forme i veličine zuba u sve tri dimenzije na CBCT snimku. Proces izrade ovakvog stenta ne razlikuje se od procesa izrade mobilne zubne nadoknade. Umesto klasičnih akrilatnih zuba za postavu zuba u protezu koriste se fabrički načinjeni radiosenzitivni zubi. Baza proteze može biti izrađena od hladno-polimerizujućeg providnog akrillata, da bi se bolje vizuelizovao prostor od baze veštačkog zuba do površine rezidualnog alveolarnog grebena. Zatim, baza proteze može biti izrađena i od Biocryl termoplastične folije. Ukoliko je potrebno obezbediti radiološku vidljivost baze

proteze, za njenu izradu može se koristiti radiopakna alternativa Biocryl X. Radiopakna baza proteze- radiološkog stenta može biti korisna kada se koristi mukozom poduprta hiruška vođica. Drugi način je da se radiosenzitivni zubi fiksiraju pomoću termoplastične folije koja se adaptira preko radiosenzitivnih zuba postavljenih na radnom modelu. Ukoliko se radi o umetnutom bezubom sedlu, u nekim kliničkim situacijama terapeut može adaptirati fabričke radiosenzitivne zube i povezati ih međusobno i za susedne zube kompozitnim materijalima direktno u ustima pacijenta. Uslov je da takav radiološki stent stabilno stoji na željenom mestu bez pomeranja u toku CBCT snimanja. Pored prethodno pomenutih metoda, moguće je načiniti radiografski stent i dubliranjem postojeće proteze radiosenzitivnim akrilatom. Vrsta radiološkog stenta i način njegove izrade zavise od kliničke situacije i stvar su procene svakog terapeuta.

CBCT snimanje sa radiografskim stentom

Postoji dva pristupa za korišćenje CBCT snimaka sa radiološkim stentovima za analizu i planiranje implantološke terapije. Prvi pristup se zasniva na tome da se načini samo jedan CBCT snimak pacijenta sa radiološkim stentom u ustima. Na taj način se na jednom snimku dobija 3D vizuelizacija anatomske struktura i pozicija i oblik buduće implantno nošene zubne nadokanade. Prednost ovog pristupa je jednostavan rad i jeftinije snimanje.

Drugi pristup podrazumeva izradu dva CBCT snimka. Prvi je snimak pacijenta sa radiografskim stentom u ustima, a drugi je CBCT snimak radiografskog stenta. Za ovaj pristup neophodno je da radiografski stent ima u sebi dodatne radiografske markere (4-6 komada), koji su ravnomerno raspoređeni duž stenta. Na osnovu njih vrši se preklapanje markera na snimku pacijenta sa radiografskim stentom u ustima i snimka radiografskog stenta. Prednosti ovakvog načina rada leže u lakšem radu sa volumetrijskim zapisima u toku procesa planiranja i digitalne izrade hiruške vođice.

Zaključak

CBCT predstavlja savremenu radiološku metodu za postavljanje dijagnoze i planiranje implantološke terapije. Bez upotrebe radioloških metoda za adekvatno planiranje izrade implantno nošenih zubnih nadoknada postizanje

optimalnih funkcionalnih i estetskih rezultata je krajnje neizvesno. Izrada radiološkog stenta sa adekvatno pozicioniranim radiosenzitivnim veštačkim zubima primenjuje se kod planiranja izrade implantno nošene solo krune, implantno nošenih mostova i implantno nošenih mobilnih zubnih nadoknada.

Literatura

1. Eshraghi T, McAllister N, McAllister B. Clinical applications of digital 2D and 3D radiography for the periodontist. *J Evid Based Dent Pract* 2012;12(3):36-45.
2. Hallikainen D. History of panoramic radiography. *Acta Radiol* 1996;37(3):441-5.
3. Miles DA. Cone Beam Imaging for dental application. Second eddition, Quintessence Publishing Co. 2013.
4. Loubele M, Jacobs R, Maes F et al. Image quality vs. Radiation dose of four cone beam CT scanners. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37:309-3018.
5. Jung RE, SchneiderD, Ganales J et al. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(Suppl):92-109.
6. Van Assche N, van Steenberghe D, Guerrero ME, et al. Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone beam images: a pilot study. *J Clin Periodontol* 2007;34:(9)816-21.
7. Vasak C, Kohal RJ, Lettner S, et al. Clinical and radiological evaluation of template-guided (Nobel Guide) treatment concept. *Clin Oral Implants Res* 2014;25(1):116-123.
8. Floyd P, Palmer P, Palmer R. Radiographic techniques. *Br Dent J* 1999;187(7):359-65.

SUVREMENI PRISTUP IMPLANTNO-PROTETSKOJ TERAPIJI BEZUBIH PACIJENATA

Dr.med. dent. Vedrana Braut, spec.stom.prot.

Zavod za Stomatološku protetiku Medicinskog fakulteta u Rijeci

Zavod za Oralnu kirurgiju Stomatološkog fakulteta u Bernu, Švicarska

Implanto-protetska rehabilitacija pacijenata danas se smatra sastavnim dijelom zahvata koji se provode u ordinacijama dentalne medicine i pruža brojne mogućnosti za poboljšanje kvalitete života u bezubih pacijenata.

Osnovno pitanje kod implanto-protetske rehabilitacije bezubih pacijenata je da li izraditi fiksni ili mobilni nadomjestak. Prije donošenja odluke o planu terapije jako je bitno ozbiljno shvatiti očekivanja pacijenta. Bez obzira na dob, pacijenti nisu uvijek objektivni, često dobivaju informacije iz medija, s interneta ili od okoline te je upravo stoga bitno shvatiti njihove želje i funkcionalna odnosno estetska očekivanja prije početka terapije i uvjeriti se da su objektivni i uopće uskladivi s mogućim planom terapije. Iz perspektive pacijenta najčešće je fiksni rad bolji od mobilnog. To je naročito istina za pacijente s lošim postojećim potpunim protezama, izraženim refleksom na povraćanje te pacijente kojima se naglo vadi veći broj zuba zbog psihološkog momenta koji implicira prelazak sa fiksног na mobilni protetski rad. Međutim, velik broj pacijenata nije svjestan nedostataka fiksног implanto-protetskog rada, a to su u prvom redu održavanje, fonacija i naposljetku cijena.

U svakom slučaju sistematično planiranje ključ je uspjeha implanto-protetske terapije. Jednom kad smo ustanovili očekivanja pacijenta slijedi iscrpna anamneza i detaljan klinički pregled. Jedan od kriterija izbora nalazi se već u samoj anamnezi, a to je etiologija bezubosti. Etiologija je bitan faktor odluke jer su pacijenti koji su izgubili zube zbog karijesa odnosno traume u manjem riziku od peri-implantitisa od onih koji su imaju povijest parodontopatije (1,2). U takvih ćemo pacijenata planirati radove koji se lako održavaju, skidaju, revidiraju i remodeliraju u slučaju gubitka implantata odnosno pretežno mobilna implanto-protetska rješenja. Iz literature su nam dobro poznate posljedice potpunog gubitka zuba (3). Resorpacija se odvija po različitom obrascu u gornjoj u odnosu na donju čeljust. Maksila se resorbira pretežno u bukalnom i okluzalnom području te se tako anteroposteriorno skraćuje za razliku od mandibule koja se resorbira pretežno u okluzalnoj i lingvalnoj regiji te se resorbira "od unutra prema vani".

Rezultat je takozvana pseudoprogenija odnosno klasa III međučeljusnog odnosa koja je direktna posljedica tog različitog tijeka resorpcije. Anatomija bezubih čeljusti diktira daljnje kriterije izbora terapijskog plana koje utvrđujemo kliničkim pregledom. Ekstraoralni parametri u toj evaluaciji su potpora lica, potpora usne, tip profila, linija smijeha, dužina gornje usne te širina bukalnog koridora.

Primjerice, pacijenti kojima proteze pružaju nužnu potporu lica nisu dobri kandidati za fiksna implanto-protetska rješenja. Jednako tako u pacijenata koji imaju dobru potporu lica bez proteza mobilni radovi mogu previše rastegnuti perioralna tkiva. Nadalje, gornja usna zahtjeva odgovarajuću potporu zuba. U mobilnoj varijanti se zubi mogu postaviti ispred grebena i tako bolje poduprijeti usnu za razliku od fiksног rada kod kojeg sredina grebena diktira antero-posteriorni položaj zuba te koji u pacijenata s izraženom resorpcijom grebena i tankom usnom nije idealno protetsko rješenje. Prema istoj logici konkavni profil lica koji se načelno određuje prema estetskoj ravnini (4) indikacija je za mobilno implanto-protetsko rješenje itd. Detaljna evaluacija svih ekstraoralnih parametara evidentno pruža vrijedne smjernice u odabiru plana terapije te olakšava komunikaciju s pacijentom odnosno objektivizaciju očekivanog funkcijiskog i estetskog rezultata terapije.

Jednom kada su oni analizirani, evaluiraju se intraoralni parametri kao što su položaj papile incisive, dužina inciziva, međučeljusni odnosi te se konačno pristupa RTG analizi. Položaj papile incisive na alveolarnom grebenu ukazuje na stupanj resorpcije u sagitalnoj ravnini. Nadalje, izraženost vertikalne resorpcije u direktnoj je korelaciji s dužinom kliničkih kruna budućeg protetskog rada. Udaljenost bezubog grebena od donjih incizalnih bridova ili protetske ravnine u slučaju potpune bezubosti govori o tome da li protetskim radom nadoknađujemo jedino nedostatak zuba ili pored zuba i izgubljenu visinu grebena. Međučeljusni odnos i radiološka evaluacija daju finalni uvid u moguće protetske opcije. Pojavom Cone Beam kompjuterske tomografije (CBCT) postala nam je dostupna idealna metodologija za planiranje implantoloških zahvata s obzirom na to da ova tehnologija omogućuje rezoluciju od 0.123 mm, poboljšanu kvalitetu snimaka uz znatno manje zračenja u usporedbi s konvencionalnim CT-om te submilimetarsku preciznost linearnih mjerena (5,6). U svrhu lakšeg planiranja idealno bi bilo prije samog snimanja CBCTa izraditi radiološku maskicu te snimiti CBCT s njom in situ. Ukoliko su buduće krune na sagitalnim CBCT presjecima pretjerano udaljene od kosti nameće se mobilno rješenje kao jedino koje će dati zadovoljavajući estetski rezultat. Jednokada imamo artikuliranu i navoštanu situaciju i CBCT analizu, puno je lakše pacijentu objasniti zašto mu je indicirana mobilna ili fiksna protetska terapija.

Svakako, ukoliko anatomska situacija nije savršena, a pacijent i dalje želi fiksni rad uz visoka estetska očekivanja, ni to nije kraj. Postoje razne tehnike augmentacije kosti kojima se anatomska situacija korigira da pogoduje fiksnom nadomjesku ali to onda ovisi o motivaciji pacijenta da prođe sve te predradnje odnosno dugotrajni terapijski protokol koji uključuje više operativnih zahvata.

Nakon što je odluka o fiksnom odnosno mobilnom terapijskom planu jednom donešena, preostaje planiranje tehničke izvedbe, odnosno vrste protetskog rada koji ćemo izraditi i materijala koje ćemo koristiti u izradi istih.

Posljednje pitanje koje se nameće kod ovakvih rehabilitacija je kako takve rade okludirati, odnosno postoji li uopće specifičan koncept za usklađivanje okluzije na implanto-protetskim radovima? U zadnjih 40 godina protetika na implantatima je tema za koju broj znanstvenih publikacija eksponencijalno raste. Dobar dio ovih članaka vezan je za okluziju, ali još uvijek neki jedinstveni zaključak nije donešen. U samim početcima implantoprotetike razlika u vezi između zuba i implantata s kosti naglašavana je kao parameter od najveće važnosti. Parodont dozvoljava imedijatni pomak na pritisak koji iznosi u prosjeku 40 mikrona dok je kod kosti taj pomak postepen te je potrebno neko vrijeme da se implantat intrudira čitavih 5 mikrona jer intruzija ovisi isključivo o elasticitetu kosti. Također, zubi i implantati različito reagiraju na okluzijski stres. Parodontni ligament apsorbira okluzalno opterećenje u apikalnoj trećini korijena, dok se kod implantata okluzijsko opterećenje koncentrira u području prvog kontakta implantata i kosti, odnosno u razini površine grebena (7). Nadalje, senzorički mehanizam zaštite nije isti u implantata i zuba. Za reakciju na žvačni tlak u zuba odgovorni su mehanoreceptori koji se nalaze u parodontnom ligamentu. Taj mehanizam je poznat kao "propriocepcija". Prag osjetljivosti zuba iznosi 10 mikrona što znači da smo u mogućnosti osjetiti interference od 10 mikrona između antagonista. Takva povratna sprega ne postoji u implantata kako nema parodontnog ligamenta, međutim reakciju na žvačni tlak preuzimaju mehanoreceptori u kosti, sluznicama, periostu, mišićima te temporomandibularnom zglobovi koji zajedno tvore neku vrstu kompenzatorne propriecepcije koja se naziva "oseopercepcija" (8). Sve su to evidentne razlike, međutim istraživanja su pokazala da navedeni alternativni mehanizmi omogućavaju prag osjetljivosti od 10-20 mikrona kada su u dodiru dva implantata opskrbljena fiksnim nadomjescima što ukazuje na činjenicu da je većina funkcijeske uloge parodontnog ligamenta u okluziji i mastikaciji u osnovi nadoknađena.(9) Istraživanja o utjecaju okluzijskih faktora na ishod terapije ukazala su na značajna odstupanja od "optimalne okluzije" koja se obično preporučuje za implanto-protetske nadoknade bez negativnih posljedica na zadovoljstvo pacijenta te kliničke i radiološke parametre uspjeha terapije (10,11,12,13).

Trenutno je prihvaćen stav da se usvoje isti principi i metode usklađivanja okluzije na implantatima kao u konvencionalnoj protetici (14). U osnovi, preporuka za statičku okluziju je ostvariti aksijalno opterećenje u centričnoj relaciji, modelirati blago izražene kvržice sa slobodom u centru, jednoliko rasporediti kontakte (jedan na svakom zubu), oslabiti kontakte na distalnim privjescima pogotovo u maksili te ostvariti graduirani aksijalni kontakt da se umanji razlika u aksijalnom pomaku zuba i implantata (15,16). Kada je riječ o dinamičkoj okluziji, preporučuje se slijediti princip bilateralno balansirane okluzije, izbjegavati balansne kontakte na privjescima te pažljivo ukloniti okluzijske interference u lateralnim kretnjama. Preporučuje se nošenje okluzijske udlage tijekom noćnih sati (15,17). Literatura navodi i specifične preporuke u slučaju prisutnosti znakova bruksizma: postaviti što veći broj implantata maksimalne dužine i promjera te ih, ukoliko je to moguće, povezati u jedinstvenu protetsku konstrukciju. Nadalje, trebalo bi izbjegavati rizična kirurška odnosno protetska rješenja, te pratiti konvencionalne protokole opterećenja (18). Naposljetku, bitno je naglasiti važnost redovitih kontrola okluzijskih kontakata i noćnih udлага jer se kao posljedica atricije kontakti mijenjaju s vremenom što se može nepovoljno odraziti na implanto-protetske nadoknade.

Sistematičan pristup planiranju i izvedbi kompleksnih implanto-protetskih rehabilitacija bezubih pacijenata jedini je način da se izbjegnu loša iskustva te se osigura maksimalno zadovoljstvo pacijenta.

1. Karoussis IK, Bragger U, Salvi GE et al: Effect ofimplant design on survival and success rates of titanium oral implants: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System, Clin Oral Implants Res 15:18-17, 2004.
2. Heitz-Mayfield L. Peri-implant diseases: Diagnosis and risk indicators. J Clin Periodontol 35(suppl 8): 292–304.
3. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Surg. 1988 Aug;17(4):232-6.
4. Tibana RH1, Palagi LM, Carneiro MS, Almeida MA, Miguel JA. Changes in facial profile of young adults with normal occlusion: a longitudinal study. World J Orthod. 2008 Summer;9(2):114-20.
5. Hirsch E, Wolf U, Heinicke F, Silva MA. Dosimetry of the cone beam computed tomography Veraviewepocs 3D compared with the 3D Accuitomo in different fields of view. Dentomaxillofac Radiol 2008;37:268-273.
6. Loubele M, Van Assche N, Carpentier K, Maes F, Jacobs R, van Steenberghe D, et al. Comparative localized linear accuracy of small-field

- cone-beam CT and multislice CT for alveolar bone measurements. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:512-518.
- 7. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res*. 2005 Feb;16(1):26-35.
 - 8. Batista et al. Progressive recovery of osseoperception as a function of the combination of implant-supported prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19(6): 565-569.
 - 9. Abarca M, Van Steenberghe D, Malevez C, Jacobs R. The neurophysiology of osseointegrated oral implants. A clinically underestimated aspect. *J Oral Rehabil* 2006;33:161-9.
 - 10. Haraldson T, Carlsson GE, Ingervall B. Functional state, bite force and postural muscle activity in patients with osseointegrated oral implant bridges. *Acta Odontol Scand* 1979;37:195-206.
 - 11. Lundgren D, Laurell L, Falk H, Bergendal T. Occlusal force pattern during mastication in dentitions with mandibular fixed partial dentures supported on osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1987;58:197-203.
 - 12. Falk H. On occlusal forces in dentitions with implant-supported fixed cantilever prostheses. *Swed Dent J Suppl* 1990;69:1-40.
 - 13. Wennerberg A, Carlsson GE, Jemt T. Influence of occlusal factors on treatment outcome: a study of 109 consecutive patients with implant-supported fixed prostheses opposing maxillary complete dentures. *Int J Prosthodont* 2001;14:550-5
 - 14. Gunnar E. Carlsson Dental occlusion: modern concepts and their application in implant prosthodontics. *Odontology* 2009; 97: 8-17
 - 15. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res*. 2005 Feb;16(1):26-35.
 - 16. Klineberg IJ, Trulsson M, Murray GM. Occlusion on implants - is there a problem? *J Oral Rehabil*. 2012 Jul;39(7):522-37.)
 - 17. Davies SJ. Occlusal considerations in Implantology: Good Occlusal Practice in Implantology. *Dent Update* 2010; 37: 610-620
 - 18. Manfredini D, Bucci MB, Sabattini VB, Lobbezoo F. Lewis and Klineberg. Bruxism: overview of current knowledge and suggestions for dental implants planning 2011. *Cranio*. 2011 Oct;29(4):304-12.)

ZAŠTITA STOMATOLOGA, STOMATOLOŠKIH SESTARA I ZUBNIH TEHNIČARA OD KRVNOPRENOŠIVIH BOLESTI

Prof. dr Vesna Turkulov

Klinika za infektivne bolesti, Klinički centar Vojvodine

Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Veliki broj uzročnika infektivnih bolesti može se preneti putem krvi. Među njima svojom ozbiljnošću ističu se virusi hepatitisa B i C kao i HIV virus, obzirom na hronični tok ovih infekcija, njihov onkogeni potencijal, veoma kompleksno i skupo lečenje i neizvesnu prognozu. Zbog svega ovoga, ove krvnoprenosive infekcije predstavljaju ne samo zdravstveni već i veliki socijalni i ekonomski problem.

Zdravstveni radnici su tokom obavljanja svog posla, u manjjim ili većoj meri, izloženi riziku od ovih infekcija, stoga je poznavanje krvnoprenosivih infekcija odnosno njihova prevencija od velikog značaja.

Stomatolozi, kao i stomatološke sestre i zubni tehničari su eksponirani krvlju pacijenta, tokom obavljanja mnogih intervencija i samim tim podložni zaražavanju krvnoprenosivim virusima.

Hepatitis B

Hepatitis B virus (HBV) pripada familiji hepadna virusa. To je DNA virus veličine 42 nm i sadrži površinski omotač i genom (cor) virusa. Genom virusa čine dvostruki DNA lanac i DNA polimeraza i sastoji se od četiri gena koji su odgovorni za sintezu virusnih proteina. Virusni proteini su odlični antigeni i imaju važnu ulogu u patogenezi akutnog i hroničnog hepatitisa B. Genetska struktura HBV omogućava veliki mutacioni potencijal. Osim prirodnih, moguće su i mutacije virusa u toku antivirusne terapije i mutantni virusa smatraju se odgovornim za težu kliničku sliku, bržu progresiju bolesti i rezistenciju na terapiju.

U spoljašnjoj sredini virus hepatitis B se održava više od sedam dana, otporan je na standardna dezinfekciona sredstva, na niske i visoke temperature. Procene su da je 2 milijarde ljudi tokom života bilo inficirano HBV a oko 400 miliona ostaju hronični nosioci od kojih će trećina dobiti cirozu jetre ili

hepatocelularni karcinom. Broj hroničnih nosilaca HBsAg u Evropi kreće se 0,1 do 3% a u nekim delovima sveta i do 15%. Rezervoar infekcije je čovek sa akutnom i hroničnom HBV infekcijom. Obzirom na veliku virulentnost virusa, inkulum od 0,0004 ml sadrži dovoljan broj virusnih partikula za prenos infekcije. Virus se nalazi u krvi, krvnim derivatima, vaginalnom sekretu, spermii, pljuvačci, urinu i majčinom mleku odn. u svim telesnim tečnostima, sekretima i ekskretima. Dominantan put prenošenja HBV je seksualni, zatim slede parenteralnim ili nazalnim korišćenjem narkotika, tetovažama i pirsingom. Znatno ređe, ali moguće, je prenošenje transfuzijom krvi, stomatološkim, ginekološkim ili endoskopskim intervencijama.

Prevencija širenja HBV infekcije može biti nespecifična i specifična. Nespecifična se odnosi na podizanje opšte kulture odn. znanja o načinu prenošenja i zaštiti od HBV infekcije. HBsAg pozitivne osobe potrebno je da imaju svoj pribor za brijanje, makazice i četkicu za zube, da koriste uvek kondom prilikom seksualnih kontakata, igle za jednokratnu upotrebu kod tetovaže i uzimanja narkotika. Takođe, rutinski se sprovodi testiranje dobrovoljnih davalaca krvi i trudnica na HBV. U zdravstvenim ustanovama prevencija HBV sprovodi se upotreborom igala i špriceva za jednokratnu upotrebu, korišćenjem zaštitnih rukavica, maski i naočara kao i adekvatnom dezinfekcijom i sterilizacijom instrumenata.

Specifične mere zaštite odnose se na pasivnu zaštitu HB imunoglobulinom (HBIG) i aktivnu zaštitu HB vakcinom. HBIG daje se deci HBsAg + majki unutar prvih 24 h po rođenju i u slučaju ekspozicije HBV kod nevakcinisanih. HBV vakcina dobija se genetskim inženjeringom i daje se u tri doze - 0, 1 i 6 meseci. Nakon kompletne vakcinacije, zaštita se postiže kod oko 95 % vakcinisanih osoba. Danas se vakcinišu sva deca (bez obzira na HBsAg status majke), zdravstveni radnici, bolesnici na hemodializiji, inzulin zavisni dijabetičari, osoblje i štićenici domova za ometene u razvoju kao i osobe koje imaju nezaštićene seksualne odnose.

Hepatitis C

Hepatitis C virus (HCV) je RNA virus iz familije flavivirida. Veličine je 55 nm, ima jezgro (RNA i core protein) i površinski omotač. HCV u toku infekcije menja sintezu proteina, što dovodi do mutacije i selekcije virusa. Postoji prirodna genetska heterogenost HCV sa 6 genotipova i 90 podtipova. Genotipovi imaju značaj u geografskoj distribuciji, težini i prognozi bolesti, kao i u terapijskom odgovoru na antivirusnu terapiju. HCV ima ogromni replikacioni potencijal, ima kratak poluživot u serumu ali dug u hepatocitu gde može da se

održi do 400 dana. Otporan je na niske temperature, na sobnoj temperaturi opstaje 2-3 dana a inaktiviraju ga pojedini dezinficijensi.

Smatra se da je u svetu pre 170 miliona hroničnih nosilaca HCV. Prevalenca hroničnih nosilaca u Evropi kreće se od 0,9% do 28% u pojedinim zemljama. Virus se nalazi u jetri, krvi i svim telesnim tečnostima. Dominantan put prenošenja je parenteralni, najčešće među intravenskim korisnicima narkotika kontaminiranim iglama i špricevima. HCV se može preneti i tetovažom, pirsingom, seksualnim putem, transfuzijom krvi i krvnih derivata, vertikalnom transmisijom i to najčešće perinatalno, kao i medicinskim intervencijama.

Nespecifične mere prevencije iste su kao kod ostalih krvno transmisivnih virusa, dok za sada specifične mere prevencije HCV infekcije odn. serum i vakcina ne postoje.

HIV infekcija

Uzročnik AIDS-a je virus humane imunodeficijencije (HIV) koji pripada porodici Retroviridae. To je RNA virus, veličine 100-140 nm. Spoljašnji glikoproteinski omotač odgovoran je za osetljivost virusa na klasične rastvarače masti i dezinficijense. Osetljiv je na visoku temperaturu, lako propada i u kiseloj i baznoj sredini. Na omotaču virusa nalaze se glikoproteinski izraštaji gp 120 i gp 41 kojima se virus vezuje za receptore na površini CD4 limfocita. Jezgro virusa obloženo je tankim proteinskim omotačem - nukleokapsidom, koji sadrži p24 protein. Jezgro virusa čine dva lanca virusne RNA i enzim reverzna transkriptaza.

Smatra se, prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (SZO) da je oko 40 miliona ljudi u svetu zaraženo HIV virusom. Jedini rezervoar HIV infekcije je čovek. Izvor infekcije su različite telesne tečnosti a količina virusa u njima a samim tim i infektivnost pacijenta zavisi od vrste tečnosti i stadijuma infekcije. Najviše virusnih partikula nalazi se u krvi, semenoj tečnosti, vaginalnom sekretu i majčinom mleku. HIV virus se može naći, ali u znatno manjoj meri, u pljuvačci, suzama, znoju, likvoru, amnionskoj i sinovijalnoj tečnosti. Dominatan način prenošenja HIV infekcije je nezaštićenim homo ili hetero seksualnim kontaktom, zatim parenteralnim putem odn. upotreboom nesterilnih igala, krvi ili krvnih derivata. Redi način prenošenja HIV infekcije je vertikalnom transmisijom odn. sa majke na dete i to intrauterino, intrapartalno ili postpartalno - dojenjem. HIV infekcija ne može se preneti uobičajenim socijalnim kontaktima kao što su rukovanje, poljupci u obraz, boravak u istoj prostoriji, spavanje u istoj postelji, upotreba WC šolje ili zajedničkog pribora za jelo, kao ni ubodom različitih insekata.

Nespecifična prevencija HIV infekcije odnosila bi se na izbegavanje svih načina prenošenja . Vakcina protiv HIV infekcije ne postoji. Od specifičnih mera prevencije sprovodi se postekspoziciona profilaksa tzv. PEP koji se sastoji od primene antiretroviralne terapije (lekova koji se koriste za lečenje HIV infekcije). Ona se sprovodi ukoliko dođe do povrede zdravstvenog radnika na iglu ili u slučaju kontakta sa krvlju HIV pozitivnog pacijenta kao i nezaštićenog seksualnog odnosa sa HIV pozitivnom osobom. PEP se mora započeti najkasnije unutar 36 časova od momenta akcidenta i sprovodi se uz trajanju od četiri nedelje. Ovako sprovedena profilaksa pruža zaštitu u preko 98%.

Rizik od profesionalnog zaražavanja HIV virusom je veoma nizak i iznosi 0,3-0,4% za kontakt preko kože i 0,09% za kontakt preko sluzokože. Za druge krvnoprenosive viruse rizik je veći i iznosi 1,7% za hepatitis C a najveći je za hepatitis B i iznosi 20-60%.

U zaključku svega navedenog može se reći da profesionalni rizik svih zdravstvenih radnika u odnosu na krvnoprenosive infekcije postoji, u manjoj ili većoj meri. Prema svakom pacijentu treba se ophoditi kao da je potencijalno zarazan. Neophodno je, u svrhu prevencije ovih infekcija, korišćenje svih sredstava lične zaštite (rukavica, maski, sterilnog pribora). U svrhu specifične profilakse neophodna je i vakcinacija protiv hepatitisa B (za koji je i profesionalni rizik najveći) a u slučaju akcidenta u odnosu na HIV infekciju, primena postekspozicione profilakse.

Literatura:

1. Koziel MJ, Thio CL. Hepatitis B Virus and Hepatitis Delta Virus. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors Mandell, Douglas and Bennetts principles and practice of infectious diseases, 7 th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; c2010, p.2059-86
2. Ray SC, Thomas DL. Hepatitis C. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors Mandell, Douglas and Bennetts principles and practice of infectious diseases, 7 th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; c2010, p.2157-85
3. Piot P, Caraël M. Global perspectives on human immunodeficiency virus infection and acquired immunodeficiency syndrome. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors Mandell, Douglas and Bennetts principles and practice of infectious diseases, 7 th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; c2010, p.1619-33
4. European AIDS Clinical Society Guidelines. Clinical management and Treatment of HIV infected Adults in Europe, 2012.

UTICAJ HIRURŠKE TEHNIKE I DIZAJNA NA STABILNOST IMPLANTATA

Prof. dr Zoran Lazić

Klinika za stomatologiju, Vojno-medicinska akademija Beograd

Upotreba dentalnih implantata za nadoknadu zuba koji nedostaju predstavlja visoko predvidljivu i uspešnu proceduru sa procentom uspeha od preko 95% za period praćenja od 10 godina. Dugotrajni stepen uspeha implantatne terapije se smanjuje u slučajevima ugradnje implantata u kosti slabijeg kvaliteta kao i u slučajevima ugradnje implantata u ograničenoj količini koštanog tkiva. Stabilnost implantata predstavlja jedan od ključnih faktora uspešne implantatne terapije. Niska inicijalna stabilnost implantata se smatra značajnim faktorom za rani gubitak implantata. Upravo u bočnoj regiji gornje vilice koja je izgrađena od tankog sloja kompaktnog koštanog tkiva i spongiosnog tkiva niskog denziteta, je i zabeležen najčešći gubitak implantata. Primarna stabilnost zavisi od građe koštanog tkiva, količine raspoložive kosti, dizajna implantata i hirurške tehnike ugradnje implantata. Postizanje odgovarajuće primarne, mehaničke stabilnosti implantata predstavlja veći izazov u rezidualnom alveolarnom grebenu izražene atrofije, izgrađenog od koštanog tkiva manje gustine.

Dizajn implantata predstavlja jedan od ključnih faktora za stabilnost implantata i podeljen je u dve kategorije: markodizajn i mikrodizajn. Makrodizajn podrazumeva oblik tela implantata, broj, hod, dubinu i geometriju navoja dok se termin mikrodizajn odnosi na materijale od kojih su implantati izrađeni kao i morfologiju i prevlaku površine implanatata. Veliki broj implantata različitog dizajna postiže slične rezultate sa aspekta stabilnosti u adekvatnoj količini kosti odgovarajućeg kvaliteta, međutim pažnja se sve više usmerava na povećanje uspeha implantata u kosti slabijeg kvaliteta. Kliničari, kao i proizvođači implantata su u potrazi za takvim dizajnom implantata koji će omogućiti postizanje visoke primarne stabilnosti čak i kada se implantat ugrađuje u kost redukovanih kvaliteta i kvantiteta.

Na stabilnost implantata je pokušano da se deluje kako promenama u mikrodizajnu tako i u makrodizajnu. Izmenama karakteristika površine implantata deluje se na proces oseointegracije i povećava se sekundarna, biološka stabilnost, ali efekat na inicijalnu stabilnost nije veliki. Promene u geometriji implantata značajno utiču na primarnu stabilnost implantata. Implantati koničnog oblika postižu veću stabilnost u odnosu na cilindrične u kosti manjeg denziteta. Takođe, u spongiosnoj kosti samourezujućim implantatima se daje prednost u poređenju sa ne samourezujućim zbog postizanja veće primarne stabilnosti. Dizajn implantata igra posebnu ulogu u slučajevima imedijatne ugradnje implantata kada se implantati postavljaju u ograničenoj količni kosti tako da često nisu celim svojim telom potopljeni u koštano tkivo.

Sama hirurška tehnika ugradnje implantata može značajno uticati na primarnu stabilnost implantata, pogotovo kada se radi o kosti slabijeg denziteta. Tehnike koje se koriste za povećanje stabilnosti u ovakvim situacijama su podpreparacija ležišta za implantat ili upotreba kondenzatora za kost umesto standardnih borera. Podpreparacija implantnog ležišta se uglavnom koristi pri ugradnji samourezujućih implantata. Kod obe tehnike dolazi do povećanja stabilnosti zbog promene morfologije peri-implantne spongiosne kosti. Dolazi do povećanja denziteta kosti u neposrednoj blizini implantata kao i povećanja kontakta kost – implantat. Upotrebom ovih metoda kost tipa D4 u blizini implantata može povećati svoj denzitet na D3.

Dizajn implantata koji će biti ugrađen kao i tehnika preparacija ležišta za implantat moraju biti odabrani u skladu sa karakteristikama koštanog tkiva rezidualnog alveolarnog grebena u koji je planirana ugradnja implantata.

U toku predavanja biće prezentovane brojne studije koje se odnose na uticaj dizajna implantata na stabilnost u kosti različitog denziteta. Hirurške tehnike za povećanje stabilnosti implantata biće diskutovane kroz prikaz različitih studija.

POSTER

PREZENTACIJE

PRIMENA KOMPJUTERIZOVANE TOMOGRAFIJE U DIJAGNOSTICI IMPAKTIRANOG LATERALNOG SEKUTIĆA U DONJOJ VILICI

Đorđević Aleksandria, Jovanović Lena, Vasović Miroslav

Impaktirani lateralni sekutić u donjoj vilici je retka pojava, najčešće udružena sa nekom drugom anomalijom ili je posledica patoloških tvorevina u vilici.

Uvođenje kompjuterizovane tomografije konusnim zrakom u dentomaksilofacialnu radiografiju je stvorilo nove dijagnostičke mogućnosti u stomatologiji, uključujući i neke potencijalne mogućnosti za tumačenje evolucije impaktiranih zuba u poređenju sa dvodimenzionalnim panoramskim radiografskim snimcima.

Cilj ovog rada bio je da se dokaže prisustvo impaktiranog lateralnog sekutića u donjoj vilici i razreši problem pacijenta sa sigurnošću.

Pacijentkinja, starosti 16. godina, upućena je na Fakultet medicinskih nauka u Kragujevcu, IASS, sa nespecifičnim bolom u predelu donje vilice koji perzistira šest meseci. Kliničkim pregledom uočeno je prisustvo stalnih, zdravih zuba u maksili i mandibuli i odsustvo zuba 32. Palpacijom je dijagnostikovan čvrst otok, duboko u donjem forniku sa leve strane. Pacijentkinji je urađen ortopantomografski snimak na kome je uočeno prisustvo imaktiranog lateralnog sekutića u predelu baze mandibule. U cilju planiranja terapije i precizne trodimenzionalne lokalizacije zuba urađen je trodimenzionalni snimak.

Nakon primene precizne trodimenzionalne kompjuterizovane tomografije dijagnostikovana je tačna trodimenzionalna lokalizacija zuba u odnosu na okolne strukture, kao i patološka rudimentirana promena između korenova centralnog sekutića i očnjaka u donjoj vilici sa leve strane.

Zahvaljujući kompjuterizovanoj tomografiji moguće je isplanirati i primeniti manje invazivne hirurške intervencije, manje rezove i primeniti konzervativni flap pri čemu se smanjuje mogućnost morbiditeta pri operaciji.

Ključne reči: Impakcija, lateralni sekutić, kompjuterizovana tomografija

MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP U TERAPIJI ODONTOMA U DEČJEM UZRASTU

Anamarija Štrbac¹, Duška Bešenji², Jelena Nikolić-Ivošević³, Kristina Vicko⁴, Bojan Petrović⁵, Duška Blagojević⁵

¹ Dom zdravlja "Dr Dušan Savić-Doda", Beočin

² Dom zdravlja, Trebinje

³ Dom zdravlja Subotica

⁴ Medicinski Fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

⁵ Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski Fakultet, Novi Sad

UVOD: Odontom je benigni tumor, povezan sa razvojem zuba i predstavlja razvojnu anomaliju tzv. hamartom. Sastoji se od gleđi, dentina i cementa. Često je povezan sa jednim ili više neizniklih zuba. Spada u asimptomatske tumore i najčešće se otkriva slučajno, rutinskim radiografskim snimanjima vilica.

CILJ Ukažati na značaj ranog otkrivanja tumora i multidisciplinarnog pristupa u terapiji odontoma.

PRIKAZ SLUČAJA: Na Kliniku za stomatologiju Vojvodine javila se osmogodišnja devojčica kod koje je primećeno odsustvo stalnog gornjeg desnog centralnog sekutića, dok je zub 21 normalno nikao. Analizom retroalveolarnog i OPT radiograma konstatovano je zasenčenje čiji intenzitet odgovara okolnim Zubima i koji ometa nicanje stalnog desnog maksilarnog inciziva. U konsultaciji sa oralnim hirurgom i specijaliste ortopedije vilica indikovano je hirurško uklanjanje promene i naknadni ortodontski tretman.

ZAKLJUČAK: Rano otkrivanje tumora značajno je zbog toga što nam omogućava da iskoristimo potencijal nicanja stalnog zuba, izbegavanja rizika od impakcije i dalje bolje prognoze u smislu okluzije i estetike. Multidisciplinarni pristup slučaju ukazuje na neophodnost saradnje

- 1) specijaliste dečje i preventivne stomatologije koja se u ovom slučaju bazira na ranoj i blagovremenoj dijagnostici
- 2) specijaliste oralne hirurgije-hirurško uklanjanje tumora
- 3) specijaliste ortopedije vilica radi postoperativne ortodontske terapije, do potpune rehabilitacije

UTICAJ INHALATORNE TERAPIJE NA NASTANAK KARIJESNIH LEZIJA

Branislava Velicki-Bozejac¹, Ivana Stojšin², Mirna Đurić³, Marko Obradović⁴, Olga Budišin⁴

¹Stomatološka poliklinika "Dentaland" Novi Sad

²Medicinski fakultet Novi Sad, Klinika za stomatologiju Vojvodine

³Medicinski fakultet Novi Sad, Institut za plućne bolesti Vojvodine, Sremska Kamenica

⁴Medicinski fakultet Novi Sad

Uvod: U terapiji respiratornih opstruktivnih bolesti, poput astme i hronične opstruktivne bolesti pluća (HOBP), koriste se inhalatori lekovi, u koje spadaju: beta-2 agonisti, antiholinergični bronhodilatatori i inhalatori kortikosteroidi. Ovi lekovi ispoljavaju i sekundarne, neželjene efekte na oralna tkiva, prvenstveno utičući na smanjeno lučenje pljuvačke, što pogoduje povećanom nastanku karijesnih lezija.

Cilj rada: Prikazati moguće razloge zbog kojih je visoka prevalencija karijesnih lezija kod pacijenata koji uzimaju inhalatorne lekove, te prikazati preventivne mere koje će smanjiti nastanak karijesa kod ovih pacijenata.

Karijes je najviše zastupljeno oboljenje zuba, koje može pogoršati estetiku i funkciju stomatognatog sistema. To je bolest sa multifaktorijskom etiologijom. Kod pacijenata koji uzimaju inhalatorne lekove, karijes nastaje interakcijom pet faktora:

1. Osetljivost domaćina (smanjeno lučenje pljuvačke i njena smanjena protektivna sposobnost za čišćenje i ispiranje usne duplje, te smanjen puferski kapacitet pljuvačke);
2. Mikroorganizmi (zbog smanjene produkcije proteina, smanjena su antimikrobna svojstva pljuvačke, što povećava broj *Lactobacilla* i *Streptococcus mutans* u usnoj duplji);
3. Ishrana (često konzumiranje slatkisa i kariogenih pića, kako bi se lakše podneo ukus leka i osećaj suvih usta);
4. Vreme (hronicitet same bolesti);
5. Oralna higijena (često je neadekvatna).

Pacijente na inhalatornoj terapiji treba obavestiti o riziku od nastanka karijesa. Trebalo bi ih edukovati i ohrabrvati da preduzmu preventivne mере u smislu pravilne ishrane i oralne higijene, kao i redovnih kontrolnih pregleda kod stomatologa.

Zaključak: S obzirom da je prevalencija hroničnih opstruktivnih respiratornih oboljenja u porastu, važno je da se kod pacijenata koji uzimaju inhalatornu terapiju primene preventivne mере, kako bi očuvali zdravlje svojih usta i zuba.

DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA REKURENTNIH AFTOZNIH ULCERACIJA KOD DECE

Bojan Petrović¹, Duška Blagojević¹, Sanja Vujkov¹, Tamara Perić², Dejan Marković², Kristina Vicko³

¹Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski Fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

²Stomatološki Fakultet, Beograd

³Medicinski Fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

UVOD. Rekurentne aftozne ulceracije su jedno od najčešćih oboljenja koja se javljaju na oralnoj sluznici dece. Najčešće se javljaju kod zdrave dece, dok kod imunokompromitovanih pacijenata imaju atipičnu kliničku sliku, a mogu biti povezane sa ozbiljnim sistemskih oboljenjima.

CILJ. Sistematizacija neophodnih diferencijalno dijagnostičkih postupaka kod pedijatrijskih pacijenata sa aftoznim ulceracijama, analiza anamnestičkih podataka i kliničkih testova potrebnih da se uspostavi dijagnoza.

MATERIJAL I METODOLOGIJA. Uzorak je činilo 26 pacijenata koji su se javili na Decje odeljenje Klinike za stomatologiju Vojvodine zbog prisustva aftoznih ulceracija u periodu od maj 2013.- maj 2015.g. Analizirani su sledeći parametri: uzrast, dužina trajanja ulceracija, distribucija, recidivantnost, postojanje ekstraoralnih eflorescenci i udruženost sa poremećajem opšteg stanja.

REZULTATI. Rekurentne aftozne ulceracije bile su prisutne kod 18 devojčica i 8 dečaka. Prosечно trajanje ulceracija iznosilo je $9 \pm 1,2$ dana. Predominantna lokalizacija (80%) bila je sluznica obraza i usne. Rekurentnost se kretala u opsegu od 3 nedelje do 2 godine. Ekstraoralne efflorescence bile su prisutne kod 8 pacijenata, dok je kod 10 pacijenata prisustvo afti bilo udruženo sa poremećajima opšteg stanja. Kod 20 pacijenata postavljena je dijagnoza izolovanog rekurentnog aftoznog stomatitisa, celjakija kod jednog, hronična inflamatorna bolest creva kod dva, imunološki kriterijumi za Behčetovu bolest kod jednog, a kod 2 pacijenta nije postavljena definitivna klinička dijagnoza u ispitivanom periodu.

ZAKLJUČAK. Kako je uzrok rekurentnih aftoznih ulceracija nepoznat, potrebni su dodatni naporci za formiranje kliničkog protokola, definisanje dijagnostičkih kriterijema i multidisciplinarni pristup kako bi se olakšala dijagnoza ovog oboljenja.

EGZOGENE PIGMENTACIJE NA ZUBIMA U DEČJOJ STOMATOLOGIJI

Duška Bešenji¹, Ana Marija Štrbac², Kristina Vicko³, Jelena Komšić⁴, Bojan Petrović⁵, Duška Blagojević⁵

¹Dom zdravlja Trebinje

²Dom zdravlja Beočin

³Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

⁴Dom zdravlja Novi Sad

⁵Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

UVOD: U stomatologiji nerijetko se susrećemo sa tamnim pigmentacijama na zubima djece. Melanogene pigmentacije su egzogenog tipa i povezuju se sa prisustvom hromogenih bakterija. *Bacteroides melaninogenicus* se izdvaja kao bakterija koja stvara pigmente crne/braon boje, a ujedno smanjuje prisustvo Streptokokus mutansa u oralnoj flori, što je direktno povezano sa smanjenim prisustvom karijesnih lezija. Pigmentacije ovog tipa su tanke crne/braon linije čvrsto pripojene na površini zuba. Češće se javljaju kod djevojčica i imaju tendenciju ponovnog stvaranja.

CILJ: Ispitati zastupljenost egzogenih pigmentacija u dječjem uzrastu i utvrditi njihovu povezanost sa parametrima oralnog zdravlja.

MATERIJAL I METODE: Uzorak je činilo 12 pacijenata koji su se javili na Kliniku za stomatologiju Vojvodine zbog prebojenosti zuba. Klinički pregled je obuhvatio sledeće parametre - demografske karakteristike, nivo oralne higijene, upitnik o održavanju oralne higijene, ishrane i odredivanje KEP indeksa

REZULTATI. Uzorak je činilo 5 devojčica i 7 dečaka uzrasta 4-12 godina. Kod svih pacijenata su zabeležene relativno niske vrednosti PI (<0.5), održavanje oralne higijene najmanje 2 puta dnevno uz korišćenje zubne paste sa fluoridima. KIP je iznosio 0,3. Analizom režima ishrane nisu se dobili podaci koji bi se mogli dovesti u vezu sa prebojavanjem zuba.

ZAKLJUČAK: Pigmentacija iako je uzrokovano prisustvom *Bacteroides melaninogenicus* nije patološko stanje i povezan je sa niskim nivoom KEP-a.

PARODONTOLOŠKO-ORTODONTSKA SANACIJA (PRIKAZ SLUČAJA)

Danijela Ivanović, Suzana Ačanski, Branislava Velicki-Bozejac, Zoran Bozejac

Stomatološka poliklinika "Dentaland" Novi Sad

Kratak sadržaj:

Uvod: Parodontopatija predstavlja hroničnu, destruktivnu bolest, koja zahvata čitav potporni aparat zuba. Dobro poznavanje etiologije nastanka parodontopatije omogućava njen adekvatan tretman.

Cilj rada: Prikazati posledice neadekvatne ortodontske terapije i neodgovarajuće oralne higijene tokom nošenja aparata, te načine sanacije zatečenog stanja.

Prikazom konkretnog slučaja opisan je terapijski postupak parodontološkog, konzervativnog i ortodontskog zbrinjavanja pacijentkinje. Devetnaestogodišnja pacijentkinja javila se u stomatološku polikliniku „Dentaland“ zbog problema sa desnim. U anamnezi je navela da su otečene i bolne desni nastale tokom nošenja fiksног ortodontskog aparata, koji je skinula na lični zahtev, bez zavrшene terapije. Objektivnim nalazom utvrđeni su: prisustvo parodontopatije sa hiperplastičnim gingivitom, malpozicija zuba u gornjoj vilici, karijesne lezije i neadekvatna oralna higijena. Na osnovu kliničke slike i ortopantomografskog snimka predložen je jednogodišnji plan terapije, sa kojim se pacijentkinja složila.

Faze rada obuhvatale su:

1. Uklanjanje zubnog kamenca i mekih naslaga, te obuhvatanje adekvatnoj oralnoj higijeni.
2. Gingivektomija je urađena termokauterom, kako bi se mogli sanirati zubi sa karijesnim lezijama i defektima gledi na labijalnoj površini prednjih zuba.
3. Sanacija karijesnih lezija urađena je postavljanjem kompozitnih ispuna.
4. Potom je urađena konzervativna obrada parodontalnih džepova.
5. Radi saniranja malpozicija zuba, postavljen je fiksni ortodontski aparat samo u gornjoj vilici.
6. Redovne ortodontske i parodontološke kontrole rađene su na mesec dana. Ortodontski aparat nošen je 8 meseci.
7. Nakon skidanja ortodontskog aparata, urađena je hirurška obrada parodontalnih džepova.
8. Tek po potpunom smirivanju desni, iz estetskih razloga, stavljenе su kompozitne fasete.

Zaključak: Narušena funkcija i estetika stomatognatog sistema može se uspešno sanirati uklanjanjem agēnsā lokalne prirode, uz multidisciplinarnu saradnju.

NANOSTRUKTURA GLEĐI NAKON DJELOVANJA AGRESIVNOG NAPITKA

Đorđe Mirjanić¹, Vladan Mirjanić², J. Vojinović²

¹ JZU Dom zdravlja, Banja Luka

² Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Studijski program stomatologija

Apstrakt: U radu je pomoću AFM-a tipa JSPM-5200 analizirano 40 ekstrahiranih zuba podijeljenih u dvije grupe, koji su tretirani rastvorom koka-kole u trajanju 5 minuta i 12 sati.

Kvantitativna analiza izvršena je poređenjem parametara hrapavosti (Ra) tretiranog i netretiranog uzorka.

Naša ispitivanja i pored svojih ograničenja, pokazuju u fizioškim uslovima nepravilnu površinsku strukturu gledi koja posjeduje određeni stepen hrapavosti, a koji zavisi od histoloških osobenosti, prisustva pelikle i zbijenosti kristalnih jedinica u prizma-

ma.

Ključne riječi: atomska mikroskopija (AFM), nanostruktura gledi, koka-kola.

UVOD

Zubna gleđ izgrađena je od milijardu kristala karbonizovanih hidroksilapatita [1–4] koji su napakovani u pojedinačne prizme koje vijugaju od gleđno-dentinske granice do površine zuba. Kada se gleđne prizme posmatraju na poprečnim presjecima pomoću elektronskog mikroskopa, nemaju izgled prizme (štapića) već se uočavaju kao strukture u obliku ključaonice, sa prečnikom 6–8 mikrona.

Kod zrele gleđi mineralna faza zauzima oko 87% ukupne zapremine gleđne mase, a čini preko 95% težinske mase, od čega svega 5% pripada organskim materijama i vodi (ostala biološka mineralizovana tkiva sadrže oko 20%). Poroznosti nastale od mreže kanala čine 3–5% zapreminske mase. Kroz njih difunduju, kroz cijeli gleđni pokrivač tečnosti, joni i mali molekuli. Ovaj prostor nalazi se između prizmi, ali i između kristala.

Napici koji snižavaju pH u usnoj duplji i na površini zuba, što može dovesti do dentalnih erozija, jesu voćni sokovi, laki napici („soft drinks”), sportski napici, ostali gazirani napici, pa i različite zimnice (zbog sadržaja sirćetne kiseline) [5–7].

Često konzumiranje napitaka posljednjih godina sve se više povezuje sa pojavom erozija na zubima, pri čemu se najviše potencira njihova kiselost [8].

Kako sva oštećenja krunice zuba počinju od njene površine, neophodno je poznavati istraživačke i dijagnostičke metode koje bi egzaktno pratile stepen oštećenja, oporavak mineralne faze i omogućile ranu dijagnozu. Do sada je, prije svega u istraživačke svrhe, sa više ili manje preciznosti primijenjeno više metoda praćenja promjena na površini gledi [9, 10].

Poseban napredak u analizi nanostruktura različitih površina ostvaren je razvojem mikroskopa atomskih i magnetnih sila (Atomic Force Microscopy □ AFM i Magnetic Force Microscopy □ MFM). Ovaj sofisticirani aparat baziran je na visokoj rezoluciji svoje sonde koja može da detektuje frakcije u nanometrima i to mnogo bolje (1000 puta preciznije) nego što je granica optičkog prelamanja.

Pošto se pomoću AFM-a mogu mjeriti različite sile, primjena te tehnologije veoma je široka i popularna među različitim naučnim istraživanjima i to ne samo u biološkim i tehničkim naukama (ispitivanjima materijala). U svim slučajevima, sila koja izaziva pomjeranje je tanana i proporcionalna udaljenosti vrha od površine. Kada se ispituje površina uzorka neophodno je da sila bude nepromijenjena, što se označava kao *constance force mod.*

MATERIJAL I METODE

Materijal su sačinjavali zubi čovjeka sa intaktnom gledi, ekstrahovani zbog paradontopatija ili iz ortodontskih razloga.

Ukupno je odabранo 40 zuba podijeljenih u dvije grupe, u kojima je od svake grupe uzeto po 20 uzoraka gledi veličine 3 mm x 2 mm x 2 mm. Ti uzorci pripremljeni su za analizu prema standardnoj proceduri.

Prvu grupu činili su netretirani zubi koji su potopljeni samo u fiziološki rastvor i koji su predstavljali kontrolnu grupu, i eksperimentalni zubi koji su držani u osvježavajućem gaziranom napitku koka-kola, proizvođača Coca Cola Hellenic Srbija, u staklenoj ambalaži od 0.25 l, kupljenoj u prodavnici u važećem roku trajanja. Uzorci su držani 60 sekundi i 5 minuta.

Drugu grupu činili su zubi koji su analizirani na isti način, s tim što je svaki uzorak prvo analiziran kao netretiran i zatim ponovo analiziran poslije 5 minuta i 12 h držanja u rastvoru koka-kole. Za svaki novi tretman pripreman je novi rastvor napitka.

Za eksperimentalna istraživanja otvarana je svježa boca u koju je u takvom rastvoru odmah potapan pripremljeni uzorak gledi.

Navedena analiza izvršena je u NanoLab, Biomedicinsko inženjerstvo na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu.

Ispitivanje površine izvršeno je u *contact mode* funkciji, što znači da je fizički kontakt između AFM sonde i površine zuba konstantna sila.

Slike su pravljene veoma usporenim skeniranjem na površini od svakih $25,0 \mu\text{m}^2$, frekvencijom skeniranja od $0,1\text{Hz}$ sa 256 linija po uzorku, kako bi se izbjegla oštećenja sonde. Hrapavost površine mjerena je na osnovu prosječne hrapavosti (Ra), a koja se definiše kao prosječno rastojanje srednje linije kada se posmatra kao da su lokalni minimumi, lokalni maksimumi [1, 2].

REZULTATI

Morfologija površine gleđi opisana je kvalitativno i kvantitativno. Kvantitativna analiza bazirala se na upoređivanju hrapavosti između različitih uzoraka Ra parametrom i statističkom analizom dobijenih vrijednosti. Kod netretiranog uzorka uočavaju se ostaci aprizmatičnog sloja i vjerovatno pelikle. Na pojedinim mjestima uočavaju se uzdužne pukotine koje odgovaraju prirodnim defektima na površini gleđi. Poslije 5 minuta tretmana koka-kolom uočljivi su znaci gubitka kristalne mase i pojave udubljenja. U pojedinim zonama gubi se granulirana struktura, što ukazuje na erodirana mjesta. Između kristala se pojavljuje prostor koji ukazuje na smanjenje debljine prizmi i proširenje interprizmatičnog dijela. Poslije 12h tretmana koka-kolom i dalje se uočavaju znaci demineralizacije, sa širokim interprizmatičnim prostorima, neravnomernim smanjenjem granulirane površine i pojavom većih udubljenja. Granulirana morfologija je izražena, ali ne pokazuje bitnije razlike u odnosu na period od 5 minuta. Ukazuje na dalje prisustvo istog procesa stanjenja prizmi, koji se širi prema dubini i dejstvo je vjerovatno lokalizovano prije svega na bočne dijelove. Na osnovu rezultata mjerena Ra za netretirane i tretirane uzorke u intervalima od 5 min i 12 h u tabeli 1. prestavljeni su rezultati tretiranja razlike između pojedinih tretmana (t-test).

Tabela 1. Rezultati tretiranja razlike između pojedinih tretmana (t-test)

Varijable- Ra N – netretirano C – tretirano	t_{emp}	t_{gr}	Statistička značajnost	p
5 minuta	207,0340	3,291	VSZ	<0,001
12 h	86,5256	3,291	VSZ	<0,001

ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenih ispitivanja došli smo do zaključka da se pomoću AFM-a uspješno mogu pratiti promjene na površini gleđi, tumačiti ultrastrukturna

konfiguracija kristalne faze i oštećenje nastalo pod uticajem različitih spoljašnjih faktora.

Pod uticajem koka-kole dolazi do statistički značajnog narušavanja integriteta kristalne rešetke, koji se zapaža poslije pet minuta djelovanja, što se poklapa sa najčešćim načinom konzumiranja ovoga gaziranog napitka.

Poslije 12 h tretmana i dalje se uočavaju znaci demineralizacije, sa širokim interprizmatičnim prostorima, neravnomjernim smanjenjem granulirane površine i pojmom većih udubljenja. Granulirana morfologija je izražena, ali ne pokazuje bitnije razlike u odnosu na period od 5 minuta. Ukaže na dalje prisustvo istog procesa stanjenja prizmi, koji se širi prema dubini i vjerovatno je dejstvo lokalizovano prije svega na bočne dijelove.

Oštećenja gledi, koja povećavaju ukupnu hraptavost površine, prije svega su vezana za smanjenje debljine kristala i stvaranje jamica. Veća hraptavost dovodi do većeg kontakta sa kiselinama i povećava mogućnost daljeg oštećenja.

LITERATURA

- [1] Đ. Mirjanić, V. Mirjanić, J. Vojinović, *Testing the effect of aggressive beverage on the damage of enamel structure*, Serbian Journal of Experimental and Clinical Research, 2015 (in press).
- [2] Đ. Mirjanić, V. Mirjanić, J. Vojinović, *Uticaj agresivnog napitka na nanostrukturu gledi zuba*, Savremeni materijali, ANURS, knjiga 22, 575–585, 2014.
- [3] N. Roveri et al., *Surface enamel remineralization: Biomimetic apatite nanocrystals and fluoride ion*, Journal of Nanomaterials, 2009: doi:10.1155/-2009/746383.
- [4] C. Robinson, J. Kirkham, R. C. Shore, *Dental Enamel Formation to Destruction*, CRC Press, 1995, ISBN-13: 978-0849345890.
- [5] E. O'Sullivan, A. Milosevic, *UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: diagnosis, prevention and management of dental erosion*, International Journal of Paediatric Dentistry 18 (Supplement 1) (2008) 29–28. doi:10.1111/j.1365-263X.2008.00936.x. PMID 18808545.
- [6] M. Edwards, S. L. Creanor, R. H. Foye, W. H. Gilmour, *Buffering capacities of soft drinks: the potential influence on dental erosion*, Journal of Oral Rehabilitation 26–12 (December 1999) 923–927. doi:10.1046/j.1365-2842.1999.00494.x. PMID 10620154. Retrieved 2009-05-21.
- [7] C. R. Dugmore, W. P. Rock, *A multifactorial analysis of factors associated with dental erosion* (PDF), British Dental Journal 196–5 (13 march, 2004) 283–286. doi:10.1038/sj.bdj.4811041. PMID 15017418.

- [8] N. Harris, F. Garcia-Godoy, N. Christine, *Primary Preventive Dentistry* (7th Edition), Pearson, 2007.
- [9] P. Jain, P. Nihill, J. Sobkowski, M. Z. Agustin, *Commercial soft drinks: pH and in vitro dissolution of enamel*, *General Dentistry* (March/April 2007) 151–154.
<http://www.agd.org/support/articles/?ArtID=923>, <http://www.agd.org/support-articles/?ArtID=923>
- [10] M. E. Barbour, G. D. Rees, *The role of erosion, abrasion and attrition in tooth wear*, *Journal of Clinical Dentistry* 17 (2006) 88–93.

UTICAJ GAZIRANIH PIĆA NA TVRDA ZUBNA TKIVA U *IN VITRO* USLOVIMA

Ivana Stojšin, Zorica Panić, Tatjana Brkanić, Karolina Vukoje, Jelena Vuletić

Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Uvod. Konzumiranje gaziranih napitaka u neprestanom je porastu, naročito kod mlađe populacije, a njihova prekomerna upotreba predstavlja faktor rizika za razgradnju zubnih tkiva i nastanak erozivnih promena. Cilj ovog rada je da prikaze uticaj najčešće konzumiranih gaziranih napitaka na tvrda zuba tkiva u *in vitro* uslovima.

Materijal i metod. Zubne četvrtine devet impaktiranih molara, nakon separacije korena, potapane su u Koka-Kolu, Šveps i Gaziranu vodu, i to po tri uzorka na 60 minuta, 24 sata i 7 dana, uz napomenu da su napitci u trećoj eksperimentalnoj grupi menjani na 24 sata. Preostala četvrtina svakog zuba korišćena je kao kontrolni uzorak. Nakon ispiranja fiziološkim rastvorom i posušivanja, zubne četvrtine su pripremljene za skening elektronsku mikroskopiju radi posmatranja nastalih promena na gledi i dentinu.

Rezultati. Skening elektronska mikrofotografija uzdužnog preseka gledi i dentina pokazuje prisustvo neznatnih promena u morfologiji zubnih tkiva nakon 60 minuta delovanja ispitivanih napitaka. Nakon 24 sata promene su jasno vidljive, uz prepozнатljivost morfoloških struktura. Najveće erozivne promene su prisutne nakon sedmodnevног potapanja u Šveps, a ispoljavaju se neprepozнатljivošću morfoloških struktura. Koka-Kola je za isti vremenski period izazvala izražene promene, a gazirana voda neznatne promene u morfologiji zubnih tkiva.

Zaključak. Pod uticajem gaziranih napitaka dolazi do značajnih promena u strukturi zubnih tkiva, koje postaju izraženije sa porastom vremenskog intervala tokom kojeg su zuba tkiva bila izložena njihovom delovanju. Vrsta gaziranog napitka utiče na intenzitet izmenjenosti zubnih struktura zbog različite vrste i koncentracije kiselina koje su u njima prisutne.

POUZDANOST ODONTOMETRIJSKIH METODA U DEČIJOJ STOMATOLOGIJI

Jelena Nikolić Ivošević¹, Kristina Vicko², Ana Marija Štrbac³, Duška Bešenji⁴, Marijana Simić⁵, Bojan Petrović⁶

¹Dom zdravlja Subotica, Petefi Šandora 7

²Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

³Dom zdravlja Beocin

⁴Dom zdravlja Trebinje

⁵Klinika za stomatologiju Vojvodine

⁶Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Uvod: Određivanje radne dužine instrumentacije kanala je veoma važan korak u endodonciji, jer obezbeđuje efikasnu mehaničko-hemijsku preparaciju i trodimenzionalnu hermetičku opturaciju kanalnog sistema. Neadekvatna radna dužina može biti uzrok preinstrumentacije koja iritira periapeksno tkivo, dok nedovoljna instrumentacija nosi rizik od perzistencije periapikalne infekcije. Najčešće korišćene metode u praksi su odontometrija pomoću radiograma i elektroodotometrija.

Cilj: Odrediti pouzdanost i primenjivost odontometrijskih metoda za određivanje radne dužine kod mlađih stalnih zuba.

Metode: Istraživanje je rađeno na Klinici za stomatologiju Vojvodine, na Odeljenju dečje i preventivne stomatologije. Uzorak je činilo 30 kanala mlađih stalnih zuba. U tu grupu svrstani su zubi kod kojih je prošlo manje od 5 godina od nicanja i bila indikovana endodontska terapija. Analizirana je morfologija kanalnog sistema na preoperativnom retroalveolarnom snimku. Izvršena je trepanacija komore pulpe, širenje ulaza i provera inicijalne prohodnosti. Taktilno-senzornom metodom je zabeležena radna dužina, a zatim apeks lokatorom (*Raypex5*). Nakon završene instrumentacije, radna dužina je proverena papirnim poenom, na osnovu prisustva tačkice krvi ili vlage na vrhu poena. Za kriterijum uspešne odontometrije uzeta je adekvatna opturacija u skladu sa inicijalnom dijagnozom na kontrolnom radiogramu.

Rezultati: Odstupanja od zadate referentne vrednosti za radnu dužinu iznosile su 2.34 ± 1.34 mm za taktilno senzornu metodu, 0.64 ± 0.45 mm za apeks lokator, 0.25 ± 0.12 mm za radiografsku odontometriju i 0.75 ± 0.54 mm za kontrolu radne dužine papirnim poenom.

Zaključak: Kod mlađih stalnih zuba klinički određena radna dužina ne mora egzaktno odgovarati dužini opturacije na rtg snimku. Te razlike ne treba imedijatno pripisati grešci u radu već razmisliti da je mogući uzrok postojanje širokog apeksa.

DILEME I ZNAČAJ PRAVILNE DIJAGNOSTIKE USLED POVREDA TVRDIH I MEKIH TKIVA KOD MALE DECE – prikaz slučaja

Jelena Komšić, Sanja Vujkov, Bojan Petrović, Duška Blagojević, Isidora Nešković

Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Uvod. Povrede tvrdih i mekih tkiva kod male dece su veoma česte i predstavljaju hitan slučaj u terapiji. Prema medjunarodnoj klasifikaciji povreda SZO sve povrede tkiva usta i zuba dele na: povrede tvrdih zubnih tkiva, parodontalnih tkiva, koštanih tkiva i povrede gingive i oralne sluzokože.

Prikaz slučaja. Prikazan je slučaj pacijenta koji je upućen na Kliniku za stomatologiju Vojvodine 1 dan nakon pružene prve pomoći u ambulanti usled povrede zuba, radi nastavka terapije. Heteroanamnestički dobijen podatak da je pacijent M.L starosti od 15meseci u toku popodnevnih časova u toku igre, kod kuće, palo sa jedne stolice na drugu. Majka navodi da je dete izbilo mlečni zub ali ga nisu pronašli. Po prijemu pacijenta izvršen je klinički pregled i ispalpiran je zub u predelu vestibuluma gornje vilice sa desne strane. Analizom RTG radiograma dijagnostikuje se intruzija zuba 52, intrudovan ka labijalno, te povreda vestibuluma gornje usne. Očekuje se spontana reerupcija zuba 52. U sledećoj poseti, nakon 7 dana, palpira se krunica intrudovanog zuba 52, rana u vestibulumu u fazi zarastanja. Nakon dve nedelje stomatološkim pregledom uočava se incizalna ivica zuba 52, u fazi spontane reerupcije. Na kontrolnom pregledu konstatiše se krunica zuba 52 koja je spontano reeruptirala. Roditeljima predložene moguće komplikacije.

Zaključak. Povrede zuba kod dece su veoma česte i zahtevaju adekvatan tretman. Spećificnost povreda kod male dece jeste u složenoj i otežanoj saradnji sa decom te je dijagnostika otežana. Adekvatnim pristupom i saradnjom sa roditeljima i malom decom postižu se zadovoljavajući rezultati.

ISPITIVANJE KORELACIJE VREDNOSTI UREE I KREATININA U SERUMU I PLJUVAČKI KOD PACIJENATA SA HRONOČNOM BUBREŽNOM ISUFICIJENCIJOM

Jovan Marinoski¹, Miloš Čanković¹, Marija Bokor-Bratić², Jasmina Katanić¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet

² Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Klinika za stomatologiju Vojvodine

Uvod. Hematološko određivanje vrednosti uree i kreatinina je najčešća laboratorijska metoda u dijagnostici bubrežnih oboljenja. Povećanje serumskih vrednosti azotnih materija u toku bubrežne bolesti doprinosi povećanju njihove koncentracije u pljuvački usled pasivne difuzije. Cilj studije je bio da se utvrdi stanje oralne sluzokože kod pacijenata sa hroničnom bubrežnom insuficijencijom i ispita povezanost između serumskih i pljuvačnih vrednosti uree i kreatinina.

Metode. Ova pilot studija sprovedena je na 20 pacijenata sa hroničnom bubrežnom insuficijencijom (3 žena i 17 muškaraca). Polovinu uzorka činili su pacijenti na hemodializi prosečne starosti $52,6 \pm 15,1$ godina, dok su drugu polovinu činili predijalizni pacijenti prosečne starosti $62,3 \pm 12,2$ godina. Svakom pacijentu je kliničkim pregledom utvrđeno stanje oralne sluzokože a nakon toga uzet uzorak nestimulisane pljuvačke u sterilnu graduisanu posudu. Za laboratorijsko određivanje pljuvačnih vrednosti uree i kreatinina korišćeni su kinetički UV odnosno enzimski test.

Rezultati. Promene u usnoj duplji registrovane su kod 50% pacijenata. Utvrđena je jaka pozitivna korelacija između određivanih vrednosti uree ($p=0,06$; $r=0,593$) i kreatinina ($p=0,00$; $r=0,796$) u serumu i pljuvački. Takođe umereno visoko koreliraju vrednosti kreatinina u pljuvački sa ureom u serumu ($p=0,03$; $r=0,479$) kao i vrednosti uree i kreatinina u serumu ($p=0,02$; $r=0,642$). Posmatrano u odnosu na grupu, dijalizni pacijenti pokazuju značajno, odnosno u granicama značajnosti veće vrednosti kreatinina u serumu ($p=0,003$) i pljuvački ($p=0,056$). Predijalizni i hemodializni pacijenti ne razlikuju se prema vrednostima uree u serumu i pljuvački, kao ni prema godinama života.

Zaključak. Visko značajna korelacija sa serumskim vrednostima ukazuje da se određivanje azotnih materija u pljuvački može smatrati za validan dijagnostički postupak.

Ključne reči: urea, kreatinin, pljuvačka, serum

FRAKTURE KORENA SA LOŠOM PROGOZOZOM – PRIKAZ TRI SLUČAJA

Kristina Vicko¹, Bojan Petrović², Duška Blagojević², Michal Potran¹, Tatjana Puškar²

¹Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

²Klinika za stomatologiju Vojvodine; Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

UVOD: Frakture zuba sa nepovoljnom frakturnom linijom imaju lošu prognozu i predstavljaju izazov u terapiji zbog čestih infekcija pulpo-parodontalnog tkiva koji izdvajaju ekstrakciju kao neophodnu terapijsku opciju. Nepovoljna prognoza frakture korena podrazumeva negativan test vitaliteta, postojanje perkutorne osjetljivosti, promenu boje krunice, dislocirane fragmente na radiogramu, pojavu patoloških rasvetljenja i izostanak završetka apeksogeneze, odnosno apeksifikacije ukoliko se prelom korena javio pre završetka formiranja apeksa.

CILJ: Prikazati terapijske mogućnosti kod frakturna korena sa inicijalno lošom prognozom.

SERIJA SLUČAJA: Izabrana su tri pacijenta iz baze podataka Klinike za stomatologiju Vojvodine, uzrasta 8-12 godina sa frakturom korena jednog gornjeg centralnog sekutića. Položaj frakturne linije je bio između apikalne i srednje trećine zuba 11, odnosno srednja trećina korena kod zuba 21 u druga dva slučaja. Sva tri pacijenta imala su bol prilikom zagrižaja, blagu luksaciju, odnosno izrazitu ekstruziju kruničnog fragmenta. Test vitaliteta je bio pozitivan na inicijalnom tretmanu. Urađena je repozicija kruničnog fragmenta i stabilizacija kompozitnim splintom koji je nošen prosečno 6 nedelja. Endodontski tretman je bio neophodan kod jednog pacijenta.

KONTROLE: Na kontrolnim pregledima ne konstatuju se komplikacije ni u jednom slučaju ni nakon 3, 4 odnosno 5 godina. Prilikom poslednje posete pacijenti su i dalje bez subjektivnih tegoba, bez perkutorne osjetljivosti uz minimalnu luksaciju zuba dok na radiogramu nema patoloških promena.

ZAKLJUČAK: Kod frakturna korena sa nepovoljnom frakturnom linijom korisno je pokušati terapiju radi prezervacije zuba iako je dugoročni uspeh neizvestan. Ukoliko nastupe komplikacije neophodna je reevaluacija postojećeg stanja.

TESTOVI ZA ISPITIVANJE BIOKOMPATIBILNOSTI DENTALNIH MATERIJALA

Lena Jovanović, Aleksandrija Đorđević, Miroslav Vasović

Biokompatibilnost je sposobnost materijala da izazove poželjan odgovor organizma. Može biti ocenjena pomoću: *in vitro* testova, eksperimenata na životnjama i kliničkih ispitivanja. *In vitro* testovi se uglavnom koriste za procenu biokompatibilnosti stomatoloških materijala, koristeći determinisane ćelijske linije kao primarne ćelije. Najčešće korišćeni testovi su kolorimetrijski test sa tetrazolijum solima (MTT test), test odbacivanja boje (DET) kao i agar difuzioni test.

Cilj rada je bio da se prikažu dostupne metode za ispitivanje biokompatibilnosti stomatoloških materijala.

Test odbacivanja boje (DET- Dye exclusion test)

Metoda se zasniva na mogućnosti boja da prođu kroz oštećenu ćelijsku membranu nevijabilnih ćelija i da oboje citoplazmu. Neoštećene ćelije su bezbojne, a oštećene pokazuju difuznu ili zrnastu plavu obojenost. Procenat neobojenih ćelija jeste indeks celularne vitalnosti (cell viability).

Kolorimetrijski test sa tetrazolijum solima (MTT- test)

Metoda određivanja citotoksičnosti materijala zasnovana na sposobnosti vijabilnih ćelija da redukuju 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazol bromid (MTT), supstancu žute boje, rastvorljivu u vodi u ljubičasti formazan koji je nerastvorljiv u vodi. Ova reakcija se može dogoditi samo u metabolicki aktivnim ćelijama, a količina stvorenog formazana je u korelaciji sa brojem živih i metabolički aktivnih ćelija.

Agar difuzioni test

Agar test kao metoda analize ima definisane kriterijume za nivo citotoksičnosti koji zavise od tri parametra: indeksa lize, indeksa dekolorizacije i ćelijskog odgovora.

Iako se *in vitro* testovi najčešće koriste za ispitivanje dentalnih materijala, relevantnost rezultata dobijenih na ovaj način je diskutabilna. Prava ocena o nekom materijalu može se dati tek nakon dužeg korišćenja u kliničkoj praksi.

Ključne reči: biokompatibilnost, testovi, dentalni materijali

ENDODONTSKA TERAPIJA MAK SILARNOG MOLARA SA KOMPLIKOVANIM KANALNIM SISTEMOM-PRIKAZ SLUČAJA

Milica Premović, Bojana Ramić, Karolina Vukoje, Igor Stojanac, Milan Drobac, Ljubomir Petrović

Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Neuspех endodontske terapije je velikim delom posledica kompleksne morfologije kanalnog sistema zuba koja je naročito izražena u meziobukalnom korenu maksilarnih molara. U cilju uočavanja što više anatomskih detalja kanalnog sistema zuba, pored detaljnog kliničkog pregleda neophodna je i rendgenološka analiza, uglavnom retroalveolarnog snimka, a u poslednje vreme i kompjuterizovane tomografije konusnog zraka (CBCT).

Pacijentkinja starosti 30 godina je upućena na Odeljenje za Bolesti zuba i endodonciju Klinike za stomatologiju Vojvodine, zbog perzistirajućeg bola u predelu zuba 16. Na osnovu kliničkog pregleda i analize retroalveolarnog snimka, postavljena je dijagnoza *Periodontitis apicalis chronica exacerbata*. Radna dužina je određena elektro-odontometrijskom metodom i instrumentacija sprovedena mašinski pokretanim ProTaper instrumentima uz obilnu irrigaciju 1%-tnim rastvorom natrijum-hipohlorita i lubrikaciju Glyde-om (*Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland*). Kao interseansna medikacija korišćen je preparat na bazi kalcijum-hidroksida. Definitivna opturacija je izvršena monokonom tehnikom punjenja, gutaperka poenom i AH Plus pastom za opturaciju (*Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland*). Kako MB2 kanal nije lokalizovan pacijentkinja je upućena na CBCT snimanje. Na snimku je uočeno prisustvo tri korena na zubu 16, od kojih je meziobukalni koren pokazao izrazitu izduženost u vestibulo-oralnom pravcu bez jasno vidljivog MB2 kanala. Klinički, MB2 kanal je ipak detektovan, značajno bliže palatalnom kanalu, što nije njegova uobičajena lokalizacija. Osim atipične lokalizacije, uočena je i izrazita zakriviljenost MB2 kanala. Kontrolni Rtg snimak je pokazao četiri adekvatno opturisana kanala.

Detaljan klinički pregled ima primarnu ulogu u postavljanju dijagnoze i plana endodontske terapije, dok ostale dijagnostičke metode, uključujući i CBCT, predstavljaju samo pomoćna sredstva. CBCT, iako moćno dijagnostičko sredstvo, u ovom slučaju nije rešio kliničku dilemu o postojanju i lokalizaciji MB2 kanala, ali je dao korisne smernice koje su doprinele predvidljivosti uspeha endodontske terapije.

KONZERVATIVNO LEČENJE PERIAPIKALNE LEZIJE – PRIKAZ SLUČAJA

Nemanja Nešković¹, Dušanka Matović², Isidora Nešković³

Stomatološka ordinacija „Nešković Dent“ Novi Sad¹

Dom zdravlja Novi Sad²

Klinika za stomatologiju Vojvodine, Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu³

Uvod. Apeksni parodontitisi su zapaljenske lezije u periodoncijumskom tkivu, najčešće uzrokovani bakterijama iz sistema kanala korena zuba. Cilj ovog rada bio je prikaz uspešnog lečenja periapikalne lezije konzervativnom metodom.

Prikaz slučaja. Prikazana su 2 slučaja pacijenata koji se javljaju u stomatološku ordinaciju zbog jakih spontanih bolova. Slučaj 1: Pacijentkinja stara 27 godina se žali na bol u predelu zuba 25. Kliničkim pregledom konstatiše se karijesom destruisana krunica zuba 25 koji je osetljiv na vertikalnu perkusiju. Dijagnostičkim metodama utvrđeno je da je Zub negativan na test ispitivanja vitaliteta električnom strujom, a na RTG snimku je uočeno periapikalno rasvetljenje. Slučaj 2: Pacijent star 38 godina, žali se na bol u predelu zuba 37. Kliničkim pregledom konstatiše se veliki ispun na zubu 37 koji je perkutorno osetljiv, i kod ovog pacijenta Zub negativano reaguje na test ispitivanja vitaliteta, a na RTG snimku se uočava periapikalno rasvetljenje. Ista simptomatologija i klinička slika ukazuju na postojanje hroničnog periapikalnog parodontitisa kod oba pacijenta.

Plan terapije uključivao je uklanjanje karijesom destruisanih zubnih struktura ili starih ispuna i endodonsku sanaciju zuba, a po smirivanju simptoma konzervativni ili protetski tretman.

Nakon dobijanja saglasnosti za predloženi plan terapije, pristupilo se uklanjanju karijesom destruisanih zubnih struktura i uklanjanje ispuna, zatim trepanaciji i formiranju pristupnog kavita, nakon čega su kanali korena zuba obrađeni ručnim endodontskim proširivačima standardnom procedurom, uz obilnu irigaciju 5%-nim rastvorom NaOCl i 0.12%-nim rastvorom hlorhexidina. Sledila je kombinovana medikacija, te je svaki drugi dan je menjan uložak kalcijumovih poena i aktivnih poena 0.2% hlorheksidina do smirivanja simptoma, uz obilnu irigaciju. Nakon smirivanja simptoma, pristupilo se definitivnom punjenju kanala korena pastom na bazi kalcijum hidroksida. Kod prve pacijentkinje zbog obimne

destrukcije kruničnog dela zuba, nakon potpune restitucije apeksnog dela korena zuba koje je potvrđeno RTG snimkom , pristupilo se protetskoj rehabilitaciji , dok je kod drugog pacijenta Zub saniran kozervativnom metodom.

Zaključak. Pravilno sprovedena endodontska terapija je preduslov uspeha lečenja periapikalnih zapaljenjskih procesa zuba.

PREVENCIJA DENTALNIH TRAUMA KOD DECE U KONTAKTNIM SPORTOVIMA

Slobodan Ivić¹, Vesna Obradović²

Dom zdravlja Velika plana¹

Zavod za stomatologiju Kragujevac²

Povrede zuba su jedan od glavnih problema u dečjoj stomatologiji i u ortodontskoj praksi. Učestalost zubnih trauma znatno varira, ali se pojedine grupe opravdano mogu smatrati rizičnima. Povećani rizik postoji kod dece koja se bave sportom.

Cilj rada je da ukaže da uvek postoji mogućnost nastanka povreda, naročito kod rizičnih grupa, a koje se efikasnim preventivnim merama mogu sprečiti. Dentalne traume imaju ozbiljne estetske, funkcionalne, psihološke i ekonomske posledice za pacijente i njihove porodice. Procenjuje se da oko jedna trećina dentalnih trauma ostavlja trajne posledice kod povredenih osoba. Rezultati brojnih istraživanja pokazali su da dobro dizajnirana i implementirana preventivna sredstva imaju efikasno dejstvo na smanjenje stope povređivanja i nastanak brojnih komplikacija.

Predispozicije koje povećavaju sklonost nastanka povrede zuba mogu biti protrudirani gornji prednji zubi i kratka gornja usna koja nepotpuno prekriva gornje zube.

Deca koja se bave različitim sportovima, izloženija su povredama zuba, pa se preporučuje izrada štitnika za zube. Stoga je neophodna saradnja roditelja i trenera sa stomatologom koji će detetu napraviti individualni dentalni štitnik po meri. Tako se osigurava bolji sklad sa zubnim lukom, bolje prijanjanje zaštitnog štitnika na zube te bolji prenos sila. Individualno izrađeni štitnici ne stvaraju smetnje prilikom disanja i govora.

Deca, roditelji i sportske organizacije bi morale da budu upoznate sa ulogom štitnika za zube u prevenciji povreda zuba i mekih oralnih struktura, jer lečenje trauma zuba je uvek povezano sa brojnim komplikacijama i visokim troškovima.

UTICAJ METODE POLIRANJA NA VREDNOSTI 3D AFM PARAMETARA HRAPAVOSTI STOMATOLOŠKIH NANOKOMPOZITA

Tijana Lainović¹, Štefan Tălu², Sebastian Stach³, Marko Vilotić⁴, Tatjana Vukadinov¹, Damir Kakaš⁴, Larisa Blažić⁵

¹ Medicinski fakultet, Katedra za stomatologiju, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

² Fakultet za mašinsko inženjerstvo, Tehnički univerzitet Cluj-Napoca, Cluj, Rumunija.

³ Fakultet za računarske nauke i nauku o materijalima, Institut za informatiku, Univerzitet Silesia, Sosnowiec, Poljska.

⁴ Fakultet tehničkih nauka, Departman za proizvodno mašinstvo, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Serbia.

⁵ Medicinski fakultet, Katedra za stomatologiju, Klinika za stomatologiju Vojvodine, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Početna hrapavost površine utiče na svojstva materijala, posebno kada on gradi komponentu sistema izloženu cikličnom opterećenju, kao što je slučaj sa zubnim ispunima u usnoj duplji. Što je manja hrapavost stomatološkog materijala on bi trebao biti otporniji na uslove kojima je izložen u funkciji (retenciju zubnog plaka, prebojavanje i habanje).

Cilj predstavljene studije je bio da se ispita uticaj različitih metoda poliranja na vrednosti parametara hrapavosti stomatoloških nanokompozita.

Ispitana su dva reprezentativna nanokompozita: nanopunjeni (Filtek Ultimate Body, 3M ESPE) i nanohibridni (Filtek Z550, 3M ESPE). Uzorci materijala su polirani metodom poliranja u više koraka (Super-Snap, Shofu) i u jednom koraku (OneGloss, Shofu), premereni; pa dodatno polirani dijamantskom pastom za intraoralnu upotrebu (DiamondDia, Shofu) i ponovo ispitani. Trodimenzionalna morfologija površine ispitivana je mikroskopijom atomske sila (AFM-om) i primenom multifraktalne analize pomoću koje su izračunate vrednosti parametara hrapavosti testiranih uzoraka, u skladu sa ISO standardom 25178-2: 2012.

Nanopunjeni kompozit imao je niže vrednosti hrapavosti i pokazao regularniju površinu nego nanohibridni. Protokol poliranja kompozita u više koraka kreirao je značajno kvalitetniju površinsku teksturu oba testirana materijala od „one-step“ protokola. DiamondDia pasta za poliranje kreirala je glatkiju površinu i kvalitetniju topografiju nakon obe primenjene metode poliranja.

Protokol poliranja u više koraka je superiorni završni korak u kliničkom radu sa kompozitima, i omogućava značajno kvalitetniju površinu ispuna nego „one-step“ sistemi. Dijamantska pasta za intraoralnu upotrebu može se koristiti u svrhu skraćivanja utrošenog vremena pri radu, a kreira vrlo zadovoljavajuće rezultate površinske hrapavosti na mikro- i nano-nivou sledeći bilo koji primjenjeni protokol poliranja.

Prezentovani tekst predstavlja deo istraživanja realizovanog u okviru projekta "Istraživanje i razvoj metoda modeliranja i postupaka izrade dentalnih nadoknada primenom savremenih tehnologija i računaram podržanih sistema" – TR035020 finansiranog od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije. Autori se zahvaljuju firmi 3M (East) AG u Srbiji, i firmi Mikodental, Šabac, Srbija- generalnom zastupniku Shofu, Japan dentalnih proizvoda na podršci.

NEOPHODNOST PARADONTOLOŠKE PRIPREME ZA FIKSNU PROTETIKU

Tihomir Magazin, Slobodan Nikolić, Mihajlo Magazin

Privatna stomatološka ordinacija “CANINUS”, Beograd

UVOD: Obzirom da paradontološki tretman predstavlja krvavu i neprijatnu intervenciju za pacijenta i da vremenski odlaže protetički rad neretko se ne uradi.

CILJ : Ukažati kakve su posledice zanemarivanja paradontalnog statusa u momentu izrade fiksног protetičkog rada.

METODOLOGIJA: Pacijentkinji starosti 28 godina uraden je fiksni rad u frontalnoj regiji gornje vilice od bezmetalne keramike. Most je protetičko rešenje nakon preranog gubitka levog centralnog sekutića pa su sidrišta desni centralni i lateralni sekutić i levi lateralni sekutić.

Simptomi paradontalne bolesti u smislu tupog bola, žarenja i krvarenja desni su postali još izraženiji po izradi mosta. Nakon radiografije (OPT), te kliničkog pregleda ustanovi se da je dubina gingivalnog sulkusa 2,5 mm,a dubina džepova aproksimalno i do 3,5 mm.

Uklanja se most koji je star samo 6 meseci,izradi se privremeni akrilatni i pristupi se hirurškom paradontalnom tretmanu.Režanj operacija po Widman-u sa augmentacijom zamenika za kost (Beta-Tricalciumphosphate + collagen) izvedena je u regiji 15 – 25.

REZULTATI: Na izradu definitivnog protetičkog rešenja čekaće se minimum 6 meseci što podrazumeva period resorpcije zamenika za kost i uspešnu regeneraciju komplettnog paradonta.

ZAKLJUČAK: Ne podleći pritisku pacijenta da se ne podvrgava paradontološkom tretmanu jer takav pristup kompromituje protetički rad, a pacijentu donosi nove tegobe i komplikacije paradontalne bolesti.

UTICAJ DIZAJNA PREPARACIJE KAVITETA NA PROMENE NAPONA U ZUBNIM STRUKTURAMA ENDODONTSKI LEČENIH PREMOLARA REKONSTRUISANIH POMOĆU INTRAKANALNOG KOČIĆA I KOMPOZITNOG ISPUNA

**Tatjana Maravić, Darko Vasiljević², Ivana Kantardžić¹, Tijana Lainović¹,
Larisa Blažić³**

¹ Medicinski fakultet, Katedra za stomatologiju, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

² Institut za fiziku, Centar za fotoniku, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

³ Medicinski fakultet, Katedra za stomatologiju, Klinika za stomatologiju Vojvodine, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

Često se u svakodnevnoj stomatološkoj praksi, u cilju očuvanja zubnih struktura, kao i iz ekonomskih razloga, pribegava konzervativnoj rekonstrukciji endodontski lečenih premolara pomoću kompozitnog ispuna ojačanog intrakanalnim kočićem. Nastojanjem da se produži vek trajanja konzervativno rekonstruisanog zuba, često se u preparaciju kaviteta uključuju oslabljene kvržice premolara. Opravdanost uključivanja kvržica u kavitet u cilju sprečavanja frakture endodontski lečenih premolara predmet je polemike u stručnoj i naučnoj literaturi, s obzirom da se na taj način uklanja i zdravo zubno tkivo.

Cilj prezentovanog rada je bio da se ispita uticaj dizajna preparacije kaviteta na promene napona u zubnim strukturama endodontski lečenih premolara rekonstruisanih pomoću intrakanalnog kočića i kompozitnog ispuna.

Na realnom trodimenzionalnom modelu gornjeg drugog premolara, pomoću metode konačnih elemenata, ispitana je uticaj dizajna preparacije kaviteta (preparacija bez uključivanja oslabljenih zubnih kvržica-MOD, sa uključivanjem palatalne kvržice-MODP i sa uključivanjem obe kvržice-MODPB) na napone (MPa) koji nastaju u zubnim strukturama i rekonstruktivnim materijalima nakon simulacije fiziološkog opterećenja zuba.

Rezultati ove studije ukazuju da način rekonstrukcije utiče na promene napona u zubnim strukturama i materijalima za rekonstrukciju. Kao najpovoljnija se pokazala MODP preparacija, s obzirom da se u svim ispitivanim strukturama javljaju niži naponi. Može se zaključiti da uključivanje obe kvržice u preparaciju predstavlja bespotrebno uklanjanje zubnih tkiva koje ne doprinosi značajno smanjenju napona prilikom fiziološkog opterećenja zuba.

- Prezentovani tekst predstavlja deo istraživanja realizovanog u okviru projekta III 45016 i TR035020 finansiranih od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

616.31(082)

СИМПОЗИЈУМ стоматолога и сарадника (2015 ; Нови Сад)

Zbornik radova [Elektronski izvor] / Simpozijum stomatologa i saradnika s međunarodnim učešćem, Novi Sad, 4-6. juna 2015. ; [urednik Siniša Mirković]. - Novi Sad : Klinika za stomatologiju Vojvodine, 2015. - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) : tekst ; 12 cm

Nasl. sa naslovnog ekrana. - Tiraž 500. - Bibliografija uz većinu radova.

ISBN 978-86-7473-484-1

a) Стоматологија - Зборници

COBISS.SR-ID 296785159