

POENDODONTSKA OSKRBA ZOB

E - zbornik znanstvenih prispevkov simpozija

POENDODONTSKA OSKRBA ZOB

E - zbornik znanstvenih prispevkov simpozija

Urednik

Tomaž Hitij

Recenzenta

Iztok Štamfelj

Igor Kopač

Tehnična urednica

Andreja Stepišnik

Lektoriranje

Marta Brečko Vrhovnik

Oblikovanje in računalniška postavitve

Tiskarna PRO PRINT, Dejan Grobelnik s.p.

Oblikovanje: Katja Skerbinek

Izdala in založila

ZDRAVNIŠKA ZBORNICA SLOVENIJE

Izdano

Ljubljana, oktober 2023

Brezplačna publikacija

Naslov objave

https://www.zdravniskazbornica.si/docs/default-source/e-izobrazevanja/po-endodontska_oskrba_zob_2023.pdf

Izšlo ob simpoziju 11. oktobra 2023. Medicinski izobraževalni center Zdravniške zbornice Slovenije, Ljubljana, Dunajska 162.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI-ID 167880195](#)

ISBN 978-961-6185-40-0 (PDF)



POENDODONTSKA OSKRBA ZOB

E - zbornik znanstvenih prispevkov simpozija



Programski in organizacijski odbor

Tomaž Hitij,
vodja programskega odbora

Beti Kruljc Korelc

Krunoslav Pavlović

Andreja Stepišnik



Poendodontska oskrba zob

Uvodnik

Cenjene kolegice, cenjeni kolegi!

Pred vami je preko 70 strani trdega dela, neprespanih noči in odrekanj devetih avtorjev, dveh recenzentov, lektorice, oblikovalke, tehnične urednice in tečnega urednika. S skupnimi močmi je nastal pričujoči zbornik znanstvenih prispevkov, za katerega sem prepričan, da bo pomagal razrešiti marsikatero dilemo, povezano z oskrbo endodontsko zdravljenega zoba.

K pripravi srečanja me je aprila letos prijazno spodbudil podpredsednik Zdravniške zbornice Slovenije **Krunoslav Pavlovič**. Za temo poendodontske oskrbe zob sem se odločil, ker poendodontska oskrba pomembno vpliva na končni uspeh endodontskega zdravljenja in dolgoročno preživetje zdravljenih zob. Gillen in sod. (2011) so v sistematski pregledni raziskavi in metaanalizi ugotovili, da je z vidika periapikalnih tkiv ustrezna poendodontska oskrba enako pomembna kot endodontsko zdravljenje. Prvo preprosto ne more brez drugega in obratno. Z drugimi besedami, specialist, ki zob endodontsko zdravi, in splošni zobozdravnik, ki ga ustrezno obnovi, sta enako zaslužna za uspeh zdravljenja. Zato resnično cenim vaš trud in vsako vaše kakovostno opravljeno delo.

Znanstveni prispevki z različnih zornih kotov osvetljujejo problematiko poendodontske oskrbe zob. Povzetki so prevedeni tudi v angleški jezik. Avtorji so na kratko predstavljeni. Prispevki so opremljeni s seznamom referenc, kar je lahko spodbuda za dodatno poglobitev v tematiko. Pri pripravi srečanja sem imel neverjetno srečo, saj je okoli mene veliko mladih in po srcu mladih kolegov, ki se raziskovalno ukvarjajo prav s to tematiko. V prispevke so tako vključeni deli kar petih zaključenih ali nastajajočih doktorskih disertacij!

V prvem prispevku **dr. Rok Jurič** pojasni kriterije, s katerimi ocenjujemo uspešnost endodontskega zdravljenja, in oriše ključne dejavnike, ki vplivajo na izid endodontskega zdravljenja. Ker je tesna koronarna zapora med zdravljenjem in po njem eden izmed najbolj ključnih dejavnikov za uspeh endodontskega zdravljenja, je o tem govora v prispevku **dr. Igorja Križnarja**. Sledi prispevek **dr. Borisa Bombka**, ki ga je zaradi številnih obveznosti, povezanih s selitvijo v nov zobozdravstveni center, sestavil s pomočjo **dr. Petre Šterbenk**. Ker Borisovo delo dobro poznam, lahko trdim, da je na področju direktne kompozitne obnove zob že opravil svoj neuradni doktorat. S pisanjem disertacije, ki vključuje tudi področje direktnih kompozitnih dograditev kočnikov, pa začneja **dr. Duška Stopar**. Izbral sem jo predvsem zaradi njene predanosti in brezkompromisne natančnosti. V nadaljevanju **dr. Urban Matoh** in **dr. Miha Bobič** opišeta dva pristopa, kirurškega in ortodontskega, k reševanju istega problema, s katerim se vsakodnevno srečujemo pri našem delu, to je pomanjkanje trdih tkiv oz. kako povečati supragingivalni del zoba. Veliko novega sem izvedel iz dveh izjemnih prispevkov dveh mladih raziskovalcev na področju stomatološke protetike, **dr. Mateja Kurnika** in **dr. Tineta Malgaja**. Ne poznam osebe, ki bi znala bolje zaključiti zgodbo poendodontske oskrbe, kot je **dr. Maja Grošelj**. Esej je najprimernejša oznaka za njen prispevek. Na lep način, a brez dlake na jeziku zna povedati tisto, kar vsi vemo, a velikokrat nihče ne upa povedati naglas. Vesel sem, da sem dobil njen prispevek, splačalo se je počakati.

Izjemno recenzentsko delo sta opravila **doc. dr. Iztok Štamfelj** in **prof. dr. Igor Kopač**. S strokovnim pregledom in temeljito predelavo sta prispevke dvignila na višjo raven, za kar se jima prisrčno zahvaljujem.

Vse pohvale tudi lektorici **Marti Brečko Vrhovnik**. Res lepo, da ima zbornica osebo, ki tako skrbi za lepo besedo.

Hvala tudi oblikovalki **Katji Skerbinek**, katere delo bom spoznal šele čez nekaj dni, ko prvič prejmem oblikovan e-zbornik. Verjamem, da bo tudi to delo izjemno.

Ne nazadnje se moram zahvaliti izjemni ženski, brez katere si ne prestavljam izpeljave tega projekta. To je tehnična urednica zbornika in neformalna vodja simpozija **Andreja Stepišnik**. Ves čas je bdela nad dogajanjem in skrbela za nas. Niti konca tedna ni imela prostega, da je bil zbornik lahko pravočasno dokončan. Res je, kot tudi sama prizna, perfekcionistka glede dela v službi. Težko bi jo opisal bolje. Hvala, Andreja!

Upam, da sem vam s tem uvodom uspel vzbuditi zanimanje, kaj se skriva na straneh, ki sledijo.

Pa prijetno branje!

Urednik: **Doc. dr. Tomaž Hitij**

Vsebina



12

VPLIV POENDODONTSKE OSKRBE ZOBA NA IZID ENDODONTSKEGA ZDRAVLJENJA

Rok Jurič, dr. dent. med., spec. zobnih bolezni in endodontije, FICD

18

VPLIV KLINIČNIH POSTOPKOV ENDODONTSKEGA ZDRAVLJENJA NA TESNJENJE PLOMBIRNIH MATERIALOV

Dr. Igor Križnar, dr. dent. med., spec. za zobne bolezni in endodontijo

23

DIREKTNA KOMPOZITNA OBNOVA ZOB INTERKANINEGA PREDELA PO ENDODONTSKEM ZDRAVLJENJU IN NOTRANJE BELJENJE ZOB

Boris Bombek, dr. dent. med., Petra Šterbenk, dr. dent. med.

29

DIREKTNA KOMPOZITNA OBNOVA ENDODONTSKO ZDRAVLJENIH KOČNIKOV

Asist. Duška Stopar, dr. dent. med.

36

ORTODONTSKA EKSTRUZIJA – PREDPRIPRAVA NA USPEŠNO NADALJNJO OSKRBO ZOBA

Mag. Miha Bobič, dr. dent. med., spec. čeljustne in zobne ortopedije

42

KIRURŠKO PODALJŠANJE KLINIČNE KRONE

Urban Matoh, dr. dent. med., spec. parodontologije

48

PROTETIČNA OSKRBA ENDODONTSKO ZDRAVLJENIH ZOB S PREVLEKAMI IN ENDOKRONAMI – ZATIČKI DA ALI NE

Asist. Matej Kurnik, dr. dent. med.

57

PROTETIČNA OSKRBA ENDODONTSKO ZDRAVLJENIH ZOB V SPREDNJEM PODROČJU ZOBNEGA LOKA

Asist. dr. Tine Malgaj, dr. dent. med.

64

KAKO NAJ PRIPRAVIM ZOB, DA BO DOČAKAL SPECIALISTIČNO ENDODONTSKO ZDRAVLJENJE, IN KAKO GA LAHKO PRAVOČASNO USTREZNO DOKONČNO OSKRBI V SLOVENSKEM JAVNEM ZDRAVSTVENEM SISTEMU?

Dr. Maja Grošelj, dr. dent. med., spec. za zobne bolezni in endodontijo

1.

Vpliv poendodontske oskrbe zoba na izid endodontskega zdravljenja

Effect of restorative procedures on the outcome of root-canal treatment

Rok Jurič, dr. dent. med.,
spec. zobnih bolezni in endodontije, FICD
Odontos, specialistična zobna ambulanta, d.o.o.

Rojen v Mariboru. Leta 1998 je diplomiral na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani, odsek za stomatologijo. V času študija je dobil Prešernovo nagrado za raziskovalno nalogo s področja oralne mikrobiologije pod mentorstvom prof. dr. Ane Zlate Dragaš in prof. dr. Katje Seme. Leta 2007 je s specialistično nalogo »Pogostost apikalnega parodontitisa in kvaliteta endodontskega zdravljenja v Sloveniji« s pohvalo končal specializacijo iz zobnih bolezni in endodontije pod mentorstvom prof. dr. Janje Jan.

Dela v zasebni ambulanti kot specialist zobnih bolezni in endodontije.

Je certificiran član Evropske endodontske zveze (ESE), mednarodni član Ameriške zveze endodontov (AAE), član Mednarodnega kolegija zobozdravnikov (FICD), član Sekcije za zobne bolezni in endodontijo SZD in Društva zobozdravstvenih delavcev Slovenije.

Objavil je 24 člankov v slovenskih in mednarodnih strokovnih revijah, imel je 25 predavanj na domačih in tujih strokovnih in znanstvenih srečanjih, je soavtor prvega strokovnega stripa na temo endodontije »Endodontostrip« in internetne strani Sekcije za zobne bolezni in endodontijo SZD »www.OhraniSvojeZobe.si«.

Je poročen in oče dveh otrok.

2.

Vpliv kliničnih postopkov endodontskega zdravljenja na tesnjenje plombirnih materialov

The effect of endodontic treatment clinical procedures on the sealing of filling materials

Dr. Igor Križnar, dr. dent. med.,
spec. za zobne bolezni in endodontijo
Center ustnega zdravja

Diplomiral je leta 2006 na Medicinski fakulteti v Ljubljani, kjer se je nato zaposlil kot asistent na Katedri za zobne bolezni in normalno morfologijo zobnega organa. Strokovni naziv specialist za zobne bolezni in endodontijo je pridobil leta 2014. Do konca leta 2015 je kot asistent na Medicinski fakulteti vodil predklinične in klinične vaje za študente dentalne medicine in se ukvarjal z raziskovalnim delom, kot zobozdravnik specialist pa je bil zaposlen tudi na Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana.

Od decembra 2015 deluje kot zasebnik in se ukvarja s specialističnim endodontskim zdravljenjem pacientov. Septembra 2016 je uspešno zagovarjal doktorsko disertacijo z naslovom »Vpliv priprave dostopne preparacije in sredstev za izpiranje na tesnjenje začasnih plombirnih materialov« in pridobil naziv doktor znanosti s področja dentalne medicine. Objavil je več prispevkov v domačih in tujih strokovnih revijah in aktivno sodeloval na številnih simpozijih in kongresih doma in v tujini.

3.

Direktna kompozitna obnova zob interkaninega predela po endodontskem zdravljenju in notranje beljenje zob

Direct composite restoration of anterior teeth after endodontic treatment and internal tooth bleaching

Boris Bombek, dr. dent. med.,
Modri zob Ptuj

Petra Šterbenk, dr. dent. med.
Modri zob Ptuj

Boris Bombek se je rodil 20. 6. 1982 na Ptuj. Po končanem šolanju na ptujski gimnaziji se je odločil za študij dentalne medicine, v kateri je našel svoje poslanstvo. Leta 2012 je na Ptuj odprl zasebno ordinacijo. V dobrem desetletju je iz nje nastal regionalni zobozdravstveni center, ki je septembra letos zaživel tudi v novih prostorih, ekipa pa šteje že skoraj 30 članov. Ves čas svojega strokovnega dela se dodatno izobražuje. Eden od njegovih večjih dosežkov je diploma iz estetskega zobozdravstva pri GIDE (Global Institute for Dental Education) na kalifornijski univerzi. Zanima ga predvsem področje konservativnega zdravljenja, poleg tega se ukvarja z mentorstvom. Predava o različnih temah, od dentalne fotografije do uporabe gumijaste opne. Je poročen in oče dveh otrok, prvošolčka in gimnazijca.

Petra Šterbenk je leta 2018 diplomirala iz dentalne medicine na Medicinski fakulteti v Ljubljani. Ob zaključku študija je prejela Oražmovo nagrado. Po končanem strokovnem izpitu je svojo poklicno pot začela v ordinaciji Modri zob Ptuj. Trudi se ostati v koraku s sodobnimi smernicami in tehnikami v dentalni medicini, zato se pravkar izpopolnjuje na Univerzi v Sieni, študijski program Master of Prosthodontics and New Technologies.

4.

Direktna kompozitna obnova endodontsko zdravljenih kočnikov

Restoration of Endodontically Treated Molar Teeth with Direct Composite Filling

Asist. Duška Stopar, dr. dent. med.
Duška Stopar s.p.

Asist. Duška Stopar je študij dentalne medicine končala leta 2017 na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani. Po opravljenem pripravništvu je bila dve leti zaposlena v samoplačniški ordinaciji, od septembra 2021 pa deluje v številnih ordinacijah širom Slovenije in se pretežno ukvarja z endodontijo in konservativnim zobozdravstvom. Je študentka doktorskega programa Biomedicina na Univerzi v Ljubljani pod mentorstvom doc. dr. Tomaža Hitija.

5.

Ortodontska ekstruzija – predpriprava na uspešno nadaljnjo oskrbo zoba

Orthodontic Extrusion - Preparation for a Successful Tooth Rehabilitation

Mag. Miha Bobič, dr. dent. med.,
spec. čeljustne in zobne ortopedije
Babit d.o.o.

Študij dentalne medicine je opravil na Medicinski fakulteti v Ljubljani. Po zaključku študija se je odločil, katero vejo stomatologije bi izbral za specializacijo; ortodontija najprej ni bila na prvem mestu. Zanimanje za ortodontijo sta mu vzbudila biomehanika in pristop k ortodontskemu načrtovanju in terapiji na univerzi v Aarhusu na Danskem, takrat pod vodstvom prof. Birte Melsen. Tam je opravil specializacijo skupaj z raziskovalnim delom in magisterijem. Trenutno dela v zasebni praksi v Ljubljani.

6.

Kirurško podaljšanje klinične krone

Surgical crown lengthening

Urban Matoh, dr. dent. med.,
spec. parodontologije
Specialistična parodontološka ambulanta
ParoDent

Diplomiral je na Medicinski fakulteti v Ljubljani leta 2006. Po končanem študiju se je kot splošni zobozdravnik zaposlil v parodontološki ambulanti Simed zobozdravstvo. Specializacijo iz parodontologije je končal leta 2016. Njegovo klinično raziskovalno delo poteka predvsem na področju parodontalnih plastičnih posegov prekrivanja gingivalnih recesij in antimikrobne fotodinamične terapije. V letih 2015 in 2016 se je udeležil več delavnic naprednih parodontalnih plastičnih postopkov prekrivanja gingivalnih recesij v Bernu, ki jih je vodil profesor Sculean. Leta 2018 se je udeležil dveh delavnic iz področja mikrokirurgije v parodontologiji z uporabo dentalnega mikroskopa v Zurichu, ki jih je vodil Dr. Burkhardt. Lani (2022) oktobra je na univerzi v Bologni opravil zaključni izpit dveletnega podiplomskega študija. Mentor je bil profesor Zucchelli, tema pa parodontalni plastični posegi na zobeh in vsadkih.

Predava slovenskim in tujim zobozdravnikom ter vodi delavnice. Z rednimi izobraževanji pri priznanih domačih in mednarodnih strokovnjakih sledi razvoju stroke in številnim novostim.

Septembra 2017 je skupaj s pomočjo Janje Debeljak (Dentalia) ustanovil ITI Study Club Slovenia in postal njegov direktor.

Je član slovenskega Združenja za ustne bolezni, parodontologijo in stomatološko implantologijo ter Evropske federacije za parodontologijo.

7.

Protetična oskrba endodontsko zdravljenih zob s prevlekami in endokronami – zatički da ali ne

Prosthetic rehabilitation of endodontically treated teeth with crowns and endocrowns – posts yes or no

Asist. Matej Kurnik, dr. dent. med.
Katedra za stomatološko protetiko,
Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani

Asist. Matej Kurnik, dr. dent. med., je študij dentalne medicine končal leta 2013 na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani. Po opravljenem pripravništvu je eno leto delal v ZD Laško, januarja 2015 pa se je zaposlil na Katedri za stomatološko protetiko na Medicinski fakulteti v Ljubljani. Trenutno opravlja specializacijo iz stomatološke protetike, ki jo je začel spomladi leta 2021, poučuje na Katedri za stomatološko protetiko in zaključuje doktorsko nalogo pod mentorstvom prof. dr. Igorja Kopača.

8.

Protetična oskrba endodontsko zdravljenih zob v sprednjem področju zobnega loka

Prosthetic rehabilitation of endodontically treated anterior teeth

Asist. dr. Tine Malgaj, dr. dent. med.
Katedra za stomatološko protetiko, Medicinska
fakulteta Univerze v Ljubljani

Asist. Tine Malgaj je leta 2012 diplomiral na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani, smer dentalna medicina. Od leta 2014 je zaposlen na Katedri za stomatološko protetiko Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani in sodeluje pri dodiplomskem poučevanju protetike pri predkliničnih in kliničnih predmetih. Je član raziskovalne skupine, ki v sodelovanju z Institutom Jožef Stefan Ljubljana izvaja klinične in laboratorijske raziskave dentalnih materialov. Leta 2022 je opravil doktorat znanosti v programu Biomedicina, kjer je preučeval adhezijo na cirkonijevo oksidno keramiko. Kot klinik in raziskovalec zadnje čase preučuje uspešnost cirkonijevih adhezijskih mostov v in vitro in in vivo pogojih, biomehanske lastnosti 3D printanih kompozitov in obrabo sidrnih elementov implantatno podprtih protez. Na tem področju je objavil poročila o kliničnih primerih, rezultate kliničnih raziskav in laboratorijskih študij, objavljene v znanstveno indeksiranih revijah. Je prejemnik nagrade Robert Frank (2. mesto) za klinično raziskovalno delo v letu 2022, ki jo letno podeli Mednarodno združenje za raziskovanje v dentalni medicini (IADR).

Kako naj pripravim zob, da bo dočakal specialistično endodontsko zdravljenje, in kako ga lahko pravočasno ustrezno dokončno oskrbim v slovenskem javnem zdravstvenem sistemu?

How to prepare a tooth for specialist endodontic treatment and how to provide appropriate and definitive care in time within the Slovenian public health system?

Dr. Maja Grošelj, dr. dent. med.,
spec. za zobne bolezni in endodontijo

Dr. Maja Grošelj je leta 2002 diplomirala na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani. Je prejemnica Oražmove in Brenčič-Logarjeve nagrade. Magistrirala je leta 2008 s področja razvojnih okvar sklenine in doktorirala leta 2015 na temo vplivov organoklornih onesnaževalcev na razvoj zobnega organa. Specializacijo iz zobnih bolezni in endodontije je zaključila leta 2012. Svojo pot je začela kot zobozdravnica za otroke in mladino v ZD Ljubljana, nato pa jo je vse do leta 2021 nadaljevala kot asistentka na Katedri za zobne bolezni in normalno morfologijo zobnega organa na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani. Hkrati je do leta 2019 delala kot specialistka za zobne bolezni in endodontijo v Centru za zobne bolezni in endodontijo na Stomatološki kliniki Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani.

Od leta 2021 je zaposlena kot specialistka za zobne bolezni in endodontijo v ZD dr. Adolfa Drolca v Mariboru. Je aktivna članica Zdravniške zbornice Slovenije, predavateljica na Višji strokovni šoli za ustne higienike ter mentorica zobozdravnikom pripravnikom.

Vpliv poendodontske oskrbe zoba na izid endodontskega zdravljenja

Effect of restorative procedures on the outcome of root-canal treatment

Rok Jurič, dr. dent. med.,
spec. zobnih bolezni in endodontije, FICD

POVZETEK

Poendodontsko oskrbo lahko obravnavamo kot zadnjo fazo endodontskega zdravljenja zoba, saj je za izid zdravljenja vsaj tako pomembna kot endodontsko zdravljenje samo. Zato je poendodontsko oskrbo treba skupaj z bolnikom načrtovati že pred začetkom endodontskega zdravljenja. Izvesti jo moramo v razumnem času po zdravljenju, z enako skrbnostjo in natančnostjo, kot smo pred tem izvedli endodontsko zdravljenje. Le tako bo zadovoljstvo bolnika zagotovljeno, saj bolnik pogosto težko loči ali se celo ne zaveda posameznih faz zobozdravniške oskrbe in je zanj najpomembnejša dolgotrajna ohranitev funkcionalnega zoba v ustih.

V prispevku so orisani kriteriji ocenjevanja izida endodontskega zdravljenja in dejavniki, ki vplivajo na izid zdravljenja, s poudarkom na tistih dejavnikih, na katere lahko s poendodontsko oskrbo vpliva zobozdravnik, ki protetično ali konservativno dokončno oskrbi endodontsko zdravljen zob.

Ključne besede: koreninsko zdravljenje, endodontija, izid zdravljenja, uspešnost zdravljenja, napovedni dejavniki.

ABSTRACT

The coronal restoration of a root-canal treated tooth is the final step of endodontic treatment. For the long-term outcome of root-canal treatment, a satisfactory coronal restoration is as important as the endodontic treatment. Therefore, the type of coronal restoration should be discussed with the patient before endodontic treatment is started. The coronal restoration must be performed as precisely as the endodontic treatment and within a reasonable time after the root-canal treatment. This could ensure a predictable long-term outcome of the endodontic treatment and patient satisfaction, as the long-term survival of a fully functional endodontically treated tooth is of outmost importance to the patient.

The aim of this article is to present the different aspects of endodontic treatment outcome assessment. The prognostic factors associated with successful outcome are discussed, with emphasis on factors related to the coronal restoration of the endodontically treated tooth.

Keywords: root canal therapy, endodontics, outcome assessment, treatment outcome, prognostic factors.

IZID ENDODONTSKEGA ZDRAVLJENJA

Namen endodontskega zdravljenja je preprečitev nastanka apikalnega parodontitisa (AP) ali vzpostavitev pogojev za njegovo uspešno celjenje. Z izidom zdravljenja ocenimo, ali sta namena dosežena (1).

Izid zdravljenja so v raziskavah ocenjevali na različne načine:

1. s preživetjem zoba;
2. z oceno radiološkega, kliničnega ali fiziološkega stanja zoba (radiološko vidna destrukcija periapikalne kosti in/ali resorpcija korenine, bolečina, oteklina in fistulacija, občutljivost na palpacijo in perkusijo, povečana majavost ali globina sondiranja, meritve količine mikroorganizmov v brisu koreninskega kanala ali vsebnosti bioloških označevalcev vnetja v serumu);

3. z oceno vpliva na kakovost življenja (bolniški stalež, utrujenost, ocena OHRQoL (angl. Oral Health Related Quality of Life), cena posega);
4. s potrebo po dodatnih zdravljenjih (farmakološko, ponovno endodonsko, kirurško ali protetično zdravljenje) in
5. s pojavnostjo stranskih učinkov zdravljenja (akutna vzplamtitev med zdravljenjem) (2).

Te raznolike izide zdravljenja so v preteklem času paternalistične medicine ocenjevali predvsem zobozdravniki (angl. CRO – Clinician Related Outcome) s klasičnimi kliničnimi preiskovalnimi metodami (inspekcija, palpacija in perkusija), slikovnimi in laboratorijskimi preiskavami (npr. radiološka diagnostika), v sedanjem času k bolniku usmerjene medicine pa vse večjo vrednost pridobiva bolnikova ocena izida, ki ne temelji na zobozdravnikovi interpretaciji (angl. PRO – Patient Related Outcome) (3).

Ocenjevanje izida zdravljenja se razvija od pionirskih časov Strindbergovih kriterijev (19) (Tabela 1). Bender s sod. (4) je prvi opozoril na pomen bolnikovega lastnega mnenja pri ocenjevanju izida zdravljenja, saj je bila njegova ocena o polni funkcionalnosti (grizni, govorni in estetski) ključen kriterij za uspešen izid zdravljenja. Da je celjenje po končanem endodontskem zdravljenju dinamičen proces, je z vpeljavo izida delno ozdravljenega zoba poudaril Byström s sod. (5) in predlagal podaljšanje časa ocenjevanja na 4–5 let po zaključku zdravljenja. Friedman in Mor (6) sta v svoji oceni izida združila Benderjev in Byströmov koncept ter v luči preživetja vsadkov dodala izid funkcionalne retencije, kar je olajšalo primerjavo med izidom endodontskega zdravljenja ter izidom ekstrakcije in nadomestitve zoba z vsadkom. Takšno oceno izida je povzela tudi Ameriška zveza endodontov AAE (7), medtem ko Evropska endodonska zveza ESE (8) funkcionalnosti ni priznala kot samostojnega in zaželenega izida zdravljenja. Za klinika je pomembno razmišljanje Wuja in sod. (9), ki so izid ocenili že po enem letu. Pri neučinkovitem izidu zdravljenja je ocena podana v smislu potrebe po dodatnem zdravljenju (ponovnem ortogradnem ali kirurškem endodontskem zdravljenju). V asimptomatskih primerih, ko ostane radiolucenca nespremenjena, pa je potrebno le daljše spremljanje (9). S tem se izognemo dolgotrajnemu sledenju bolnikov, kljub temu pa ugotovimo večino neučinkovitih izidov zdravljenja, ki potrebujejo nadaljnjo obravnavo, saj se v večini primerov celjenje konča v prvem letu po končanem zdravljenju (9, 10).

Raznolikost izidov zdravljenja ter neenotni kriteriji njihovega ocenjevanja otežujejo primerjavo rezultatov raziskav in preprečujejo sintezo podatkov v sistematskih preglednih člankih, kar je ključnega pomena za napredovanje endodontske stroke k z dokazi podprti medicini (1, 11). Zato je Evropska endodonska zveza ESE v okviru oblikovanja kliničnih smernic dobre prakse pri ortogradnem endodontskem zdravljenju AP sprejela nabor izidov zdravljenja (najodločilnejši, odločilen in pomemben izid), ki jih je v bodočih kliničnih raziskavah treba ocenjevati (12). Najodločilnejši izid endodontskega zdravljenja je preživetje zoba po zdravljenju. Kot odločilen izid so spoznani radiološki znaki prisotnosti AP, bolečina, oteklina, občutljivost na perkusijo in palpacijo ter jemanje zdravil (analgetiki, antibiotiki) po končanem zdravljenju. Pomemben izid je pripisan oceni OHRQoL, fistulaciji, funkcionalnosti zoba, potrebi po dodatnih zdravljenjih in stranskim učinkom endodontskega zdravljenja. Izid lahko prvič ocenimo 1 leto po končanem zdravljenju, priporoča pa se čim daljše spremljanje bolnika (12).

KRONOLOŠKI PREGLED OCENJEVANJA IZIDA ENDODONTSKEGA ZDRAVLJENJA

TABELA 1.

Strindberg 1956 (19)	uspeh (angl. success)	klinično asimptomatski IN RTG normalna pozobnična špranja, lahko nekoliko razširjena ob polnilnem materialu
	neuspeh (angl. failure)	klinično simptomatski ALI RTG AP (zmanjšana, nespremenjena, povečana ali na novo nastala radiolucenca)
	nejasen izid (angl. uncertain)	klinično asimptomatski IN RTG nejasna periapikalna slika
Bender in sod. 1966 (4)	uspeh (angl. success)	klinično asimptomatski (ni bolečine, otekline, fistule), zob je funkcionalen IN RTG radiolucenca je izginila ali se je zmanjšala
Byström in sod. 1987 (5)	ozdravljen (angl. completely healed)	Strindberg – uspeh
	delno ozdravljen (angl. incompletely healed or healing)	klinično asimptomatski IN RTG radiolucenca se je zmanjšala
	neozdravljen (not healed)	Strindberg – neuspeh
Friedman in Mor 2004 (6)	ozdravljen (angl. healed)	klinično asimptomatski, funkcionalen IN RTG normalna periapikalna špranja, lahko nekoliko razširjena ob polnilnem materialu
	v zdravljenju (angl. healing)	klinično asimptomatski, funkcionalen IN RTG-radiolucenca se je zmanjšala
	bolezen (angl. disease)	klinično simptomatski ALI RTG AP (zmanjšana, nespremenjena, povečana ali na novo nastala radiolucenca)
	funkcionalna retencija (functional retention)	klinično asimptomatski, funkcionalen RTG ni pomemben (radiolucenca večja, manjša, nespremenjena)
AAE 2005 (7)	ozdravljen (healed)	Friedman in Mor – ozdravljen
	v zdravljenju (healing)	Friedman in Mor – v zdravljenju
	neozdravljen (not healed)	Friedman in Mor – bolezen
	funkcionalen (functional)	Friedman in Mor – funkcionalna retencija
ESE 2006 (8)	ugoden (favourable)	klinično asimptomatski, funkcionalen IN RTG normalna periapikalna špranja, lahko lahko razširjena ob polnilni masi
	neugoden (unfavourable)	klinično simptomatski ALI RTG AP (zmanjšana, nespremenjena, povečana ali na novo nastala radiolucenca)
	nejasen (uncertain) opazuješ do 4 leta	klinično asimptomatski, funkcionalen IN RTG-radiolucenca se je zmanjšala
Ng in sod. 2007 (20)	RTG strogi kriterij (strict criterion)	RTG normalna periapikalna špranja, lahko lahko razširjena ob polnilni masi
	RTG ohlapni kriterij (loose criterion)	RTG-radiolucenca je izginila ali se zmanjšala
Friedman 2003 (21)	klinični strogi kriterij (strict criterion)	klinično perkusija, palpacija popolnoma neboleči
	klinični ohlapni kriterij (loose criterion)	klinično perkusija, palpacija lahko lahko boleči (»zob drugačen od sosednjega«)
Wu in sod. 2011 (9)	zdr. učinkovito (effective treatment)	klinično asimptomatski, funkcionalen IN RTG-radiolucenca je izginila ali se zmanjšala
	zdr. neučinkovito (ineffective treatment)	klinično simptomatski ALI RTG-radiolucenca povečana ali na novo nastala
	zdr. nejasno (uncertain) opazuješ do 2 leti	klinično asimptomatski, funkcionalen IN RTG-radiolucenca nespremenjena

NAPOVEDNI DEJAVNIKI IZIDA ENDODONTSKEGA ZDRAVLJENJA

Poznavanje napovednih dejavnikov izida endodontskega zdravljenja zdravniku in bolniku olajša izbiro načina zdravljenja (endodontsko, kirurško, protetično ali z vsadki) in s tem odločitev o ohranitvi ali ekstrakciji zoba. Bolniku je pred zdravljenjem treba razumljivo predstaviti pričakovani izid zdravljenja, saj poenoteno pričakovanje bolnika in zdravnika poveča bolnikovo upoštevanje navodil po posegu in izboljša njegovo zadovoljstvo po zdravljenju (13).

Razpoznavo napovednih dejavnikov otežujeta heterogenost raziskav (težko primerljivi izidi ali kriteriji ocenjevanja) in kompleksnost endodontskega zdravljenja (zdravljenje je sestavljeno iz mnogih postopkov, ki jih ni mogoče povsem standardizirati), zato je pogosto nemogoče razpoznati vpliv posameznega postopka na izid zdravljenja.

Znani so napovedni dejavniki za izid preživetja zoba ter za kombiniran izid apikalno zdravje, ki upošteva prisotnost AP, bolečine, vnetja in fistulacije ter občutljivost na perkusijo in palpacijo (14, 15). Razvrstimo jih v predoperativne (lastnosti zoba in bolnikovega zdravja), medoperativne (postopki endodontskega zdravljenja) in pooperativne napovedne dejavnike (poendodontska oskrba zoba).

Ko izid endodontskega zdravljenja vrednotimo z oceno apikalnega zdravja 1–4 leta po končanem zdravljenju (radiološko normalna struktura periapikalnih tkiv, odsotnost bolečine, vnetja, fistulacije, občutljivosti na perkusijo in palpacijo), je uspešnost zdravljenja pribl. 80 %, ponovno zdravljenje ima 10 % nižjo uspešnost (15).

Napovedni dejavniki, ki značilno vplivajo na tak izid endodontskega zdravljenja, so:

- Predoperativni – prisotnost AP;
- Medoperativni – vzpostavitev prehodnosti koreninskega kanala do apikalne odprtine,
- Dolžina in ustreznost polnitve kanala;
- Pooperativni – ustreznost koronarne zapore po endodontski oskrbi (15, 16, 17).

Če izid endodontskega zdravljenja vrednotimo z oceno preživetja zoba 2–10 let po končanem zdravljenju (zob je prisoten in funkcionalen), je preživetje ortogradno zdravljenega zoba 82–95 % (pribl. 2 % upad preživetja letno), z endodontsko kirurgijo zdravljenega zoba pa je 48–88 % (pribl. 4 % upad preživetja letno) (14).

Napovedni dejavniki, ki vplivajo na preživetje zoba po endodontskem zdravljenju, so:

- **Predoperativni** – starost in sistemsko zdravje bolnika, vrsta zoba, prisotnost AP v času zdravljenja;
- **Medoperativni** – uporaba gumijaste opne in ustreznost polnitve;
- **Pooperativni** – način in čas poendodontske oskrbe zoba, ohranjenost krone po zdravljenju, prisotnost stikov s sosednjimi zobmi in antagonisti, uporaba zoba kot nosilca za mostiček ali protezo in prisotnost poke (14).

POMEN POENDODONTSKE OSKRBE ZOBA ZA IZID ENDODONTSKEGA ZDRAVLJENJA

Poendodontska oskrba je običajno v domeni osebnega zobozdravnika ali specialista protetika, ki z obnovitvenimi posegi zobu povrne obliko in funkcijo. Razumemo jo kot zadnjo fazo endodontskega zdravljenja, zato je poznavanje različnih načinov poendodontske oskrbe pomembno, saj le-ta vpliva na izid endodontskega zdravljenja in lahko, če je neustrezna, izniči trud, vložen v endodontsko zdravljenje, bolniku pa povzroči nepotrebno tveganje, bolečine in stroške.

Vpliv poendodontske oskrbe na preživetje endodontsko zdravljenega zoba je dobro poznan (14, 18). V

nasprotju so podatki o njenih vplivih na apikalno zdravje pomanjkljivi ali nejasni (15, 16, 17). Ustreznost koronarne zapore (odsotnost sekundarnih karioznih lezij, zabarvanj plombe in razgaljene polnitve) je eden najpomembnejših napovednih dejavnikov uspešnega izida endodontskega zdravljenja (15). Vrsta koronarne zapore (indirektna – prevleka, inlej/onlej, direktna – plomba, začasna plomba) na apikalno zdravje ne vpliva (15), vpliva pa na preživetje zoba: indirektno oskrbljeni zobje imajo daljše preživetje kot direktno oskrbljeni zobje, najkrajše je preživetje pri začasni plombi. To je še najbolj opazno pri zobeh transkaninega predela (14).

Čas dokončne poendodontske oskrbe značilno vpliva na preživetje. Zobje, ki so dokončno oskrbljeni največ 3–4 mesece po zaključenem endodontskem zdravljenju, imajo značilno daljše preživetje kot zobje, ki so dokončno oskrbljeni kasneje.

Endodontsko zdravljeni zobje, ki niso nosilci mostička ali proteze, imajo daljše preživetje kot zobje nosilci protetičnih nadomestkov.

Zdravljeni zobje, ki se stikajo z obema sosednjima zobema, imajo daljše preživetje kot zobje, ki so brez enega ali obeh sosedov. Pomen stika z antagonistom na preživetje endodontsko zdravljenega zoba ni jasan.

Endodontsko zdravljeni zobje z več kot tretjino ohranjene zobne krone imajo daljše preživetje kot zobje, katerih krona je slabše ohranjena. V takšnih primerih dograditev z zatičkom (individualni, konfekcijski ali iz steklenih vlaken) ne podaljša preživetja zoba ali ga celo skrajša.

Prisotnost ene ali več pok skrajša preživetje endodontsko zdravljenega zoba; pravočasna izdelava prevleke takšnemu zobu omogoči preživetje, ki je primerljivo kot pri zobeh brez poka (14).

ZAKLJUČEK

Poendodontska oskrba zoba je eden ključnih dejavnikov, ki vpliva na uspešnost endodontskega zdravljenja in preživetje endodontsko zdravljenega zoba. Za uspešnost endodontskega zdravljenja je ključna ustrezna koronarna zapora, ki preprečuje okužbo zapolnjenega koreninskega kanala in s tem omogoča uspešno celjenje AP. Preživetje endodontsko zdravljenega zoba podaljšujejo postopki poendodontske konservativne ali protetične oskrbe, ki vzpostavljajo normalno morfologijo zobne krone, da lahko uspešno kljubuje griznim obremenitvam. Zdi se, da je to s posamezno protetično oskrbo ne preveč uničene zobne krone v sklenjeni zobni vrsti, ki je narejena v manj kot 4 mesecih po endodontskem zdravljenju, najlažje izvedljivo, še posebej v transkaninem predelu, kjer so grizne obremenitve največje.

LITERATURA

1. El-Karim IA, Duncan HF, Cushley S et al. Establishing a Core Outcome Set for Endodontic Treatment modalities. *International Endodontic Journal* 2022; 55: 696–699.
2. Kirkevang LL, El-Karim IA, Duncan HF, Nagendrababu V, Kruse C. Outcomes reporting in systematic reviews on non-surgical root canal treatment: A scoping review for the development of a core outcome set. *International Endodontic Journal* 2022; 55: 1128–1164.
3. El-Karim IA, Duncan HF, Nagendrababu V, Clarke M. The importance of establishing a core outcome set for endodontic clinical trials and outcome studies. *International Endodontic Journal* 2023; 56 (Suppl. 2): 200–206.
4. Bender IB, Seltzer S, Soltanoff W. Endodontic success – a reappraisal of criteria. Part II. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1966; 22: 790–802.
5. Byström A, Happonen RP, Sjögren U, Sundqvist G. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. *Endodontics and Dental Traumatology* 1987; 3: 58–63.
6. Friedman S, Mor C. The success of endodontic therapy – healing and functionality. *Californian Dental Association Journal* 2004; 32: 493–503.
7. American Association of Endodontists. AAE and foundation approve definition of endodontic outcomes. Chicago, IL: American Association of Endodontists Communique; 2005; Vol. 29.
8. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal* 2006; 39: 921–930.
9. Wu M-K, Wasselink P, Shemesh H. New terms for categorizing the outcome of root canal treatment. *International Endodontic Journal* 2011; 44: 1079–1080.
10. Ørstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *International Endodontic Journal* 1996; 29: 150–155.
11. Azarpazhooh A, Khazaei S, Jafarzadeh H et al. A scoping review of four decades of outcomes in nonsurgical root canal treatment, nonsurgical retreatment, and apexification studies: part 3 – A proposed framework for standardized data collection and reporting of endodontic outcome studies. *Journal of Endodontics* 2022; 48: 40–54.
12. Duncan HF, Nagendrababu V, El-Karim IA, Dummer PMH. Outcome measures to assess the effectiveness of endodontic treatment for pulpitis and apical periodontitis for use in the development of European Society of Endodontology S3-level clinical practice guidelines: A consensus-based development. *International Endodontic Journal* 2021; 54: 2184–2194.
13. Doğramaci EJ, Rossi-Fedele G. Patient-related outcomes and Oral Health-Related Quality of Life in endodontics. *International Endodontic Journal* 2023; 56 (Suppl. 2): 169–187.
14. Fransson H, Dawson V. Tooth survival after endodontic treatment. *International Endodontic Journal* 2023; 56 (Suppl. 2): 140–153.
15. Gulabivala K, Ng YL. Factors that affect the outcomes of root canal treatment and retreatment – A reframing of the principles. *International Endodontic Journal* 2023; 56 (Suppl.2): 82–115.
16. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2. Influence of clinical factors. *International Endodontic Journal* 2008; 41: 6–31.
17. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *International Endodontic Journal* 2008; 41: 1026–1046.
18. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *International Endodontic Journal* 2010; 43: 171–189.
19. Strindberg LZ. The dependance of the results of pulp therapy on certain factors: an analytical study based on radiographic and clinical follow-up examination. *Acta Odontologica Scandinavica* 1956; 14: 1–175.
20. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *International Endodontic Journal* 2007; 40: 921–939.
21. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phase 1: Initial treatment. *Journal of Endodontics* 2003; 29: 787–793.

Vpliv kliničnih postopkov endodontskega zdravljenja na tesnjenje plombirnih materialov

The effect of endodontic treatment clinical procedures on the sealing of filling materials

Dr. Igor Križnar, dr. dent. med.,
spec. za zobne bolezni in endodontijo

POVZETEK

Endodontsko zdravljenje je sestavljeno iz zaporedja kliničnih postopkov, med katere spadajo izdelava dostopne preparacije, oblikovanje koreninskih kanalov, mehansko in kemično odstranjevanje mikroorganizmov in njihovih produktov iz pulpine komore in koreninskih kanalov, tesno polnjenje nastalega prostora ter zagotovitev tesne zapore dostopne preparacije (zagotovitev tesne koronarne zapore) (1). Izsledki številnih kliničnih raziskav (2, 3) kažejo, da je tesna koronarna zapora med zdravljenjem in po njem ključna za uspeh endodontskega zdravljenja, saj se v nasprotnem primeru koreninsko-kanalski sistem lahko ponovno okuži, kar vodi v neuspeh endodontskega zdravljenja. Prispevek predstavi vpliv tekočin za izpiranje, zdravil in kliničnih postopkov na vezavo plombirnih materialov, lastnosti materialov za izdelavo začasnih in dokončnih plomb, indikacije za njihovo uporabo in klinične napotke za delo z njimi.

Ključne besede: adhezija, plombirni materiali, tesnjenje, tekočine za izpiranje.

ABSTRACT

Endodontic treatment consists of a series of clinical steps, which involve the preparation of the access cavity, shaping of the root canals, mechanical and chemical debridement of microorganisms and their byproducts from the pulp chamber and the root canal system, producing a tight filling of the disinfected space followed by a tight restoration (tight coronal seal) (1). On the basis of clinical research (2, 3) providing a tight coronal seal during and after treatment is a crucial clinical step of endodontic treatment, since in case of leakage of the filling, reinfection of the root canal system can occur leading to endodontic treatment failure.

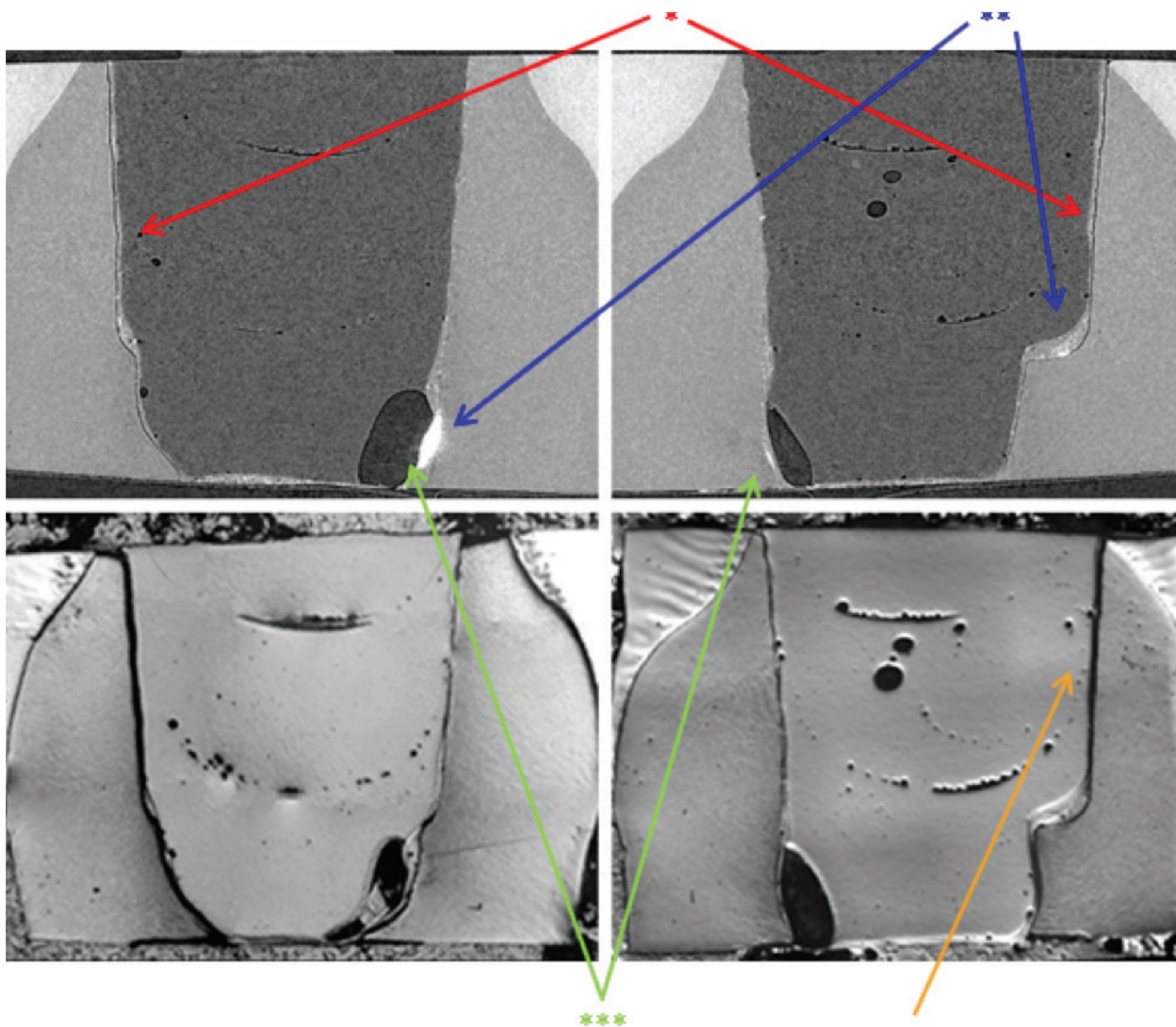
The abstract highlights the effect of irrigation solutions, medicaments and endodontic clinical procedures on the adhesion of filling materials, provides the characteristics of different temporary and final filling materials and presents the indications and handling procedures for their use.

Key words: adhesion, filling materials, sealing, irrigant solutions.

VPLIV TEKOČIN ZA IZPIRANJE, ZDRAVIL IN KLINIČNIH POSTOPKOV PRI PRIPRAVI DOSTOPNE PREPARACIJE NA VEZAVO IN TESNENJE PLOMBIRNIH MATERIALOV

Med endodontskim zdravljenjem se za razkuževanje in odstranjevanje snovi iz koreninsko-kanalskega sistema uporabljajo različne tekočine za izpiranje, najpogostneje 0,5-5-odstotna raztopina natrijevega hipoklorita (NaOCl) in 17-odstotna raztopina etilendiamintetraocetne kisline (EDTA). Med sejami endodontskega zdravljenja pa dodatno dezinfekcijo koreninsko-kanalskega sistema dosežemo z uporabo medikamentoznih vložkov npr. kalcijevega hidroksida (Ca(OH)₂). Pri zagotavljanju tesne koronarne zapore je poleg izbire najustrežnejšega materiala za posamezen kliničen primer pomembno

Na tesnjenje kompozitnih plomb pomembno vplivajo tudi ostanki zdravil in koreninskih polnilnih past na stenah dostopne preparacije, saj ob nepopolni odstranitvi motijo adhezijo kompozitnih plombirnih materialov in posledično slabšajo obrobno zaporo dokončne plombe (Slika 1). Zato je ključno, da na koncu endodontskega zdravljenja dostopno preparacijo pripravimo tako, da bo omogočala čim boljšo vezavo in tesnjenje dokončne plombe.



Slika 1: Vzdolžni prerez testnega vzorca (5,25-odstotna NaOCl in 17-odstotna EDTA in AH Plus) slikanega s faznokontrastnim μ CT slikanjem (zgornja vrstica) in optičnim mikroskopom (spodnja vrstica) pod 25-kratno povečavo, ki v srednjem delu vsebuje ploambo iz kompozitnega materiala Gradia Direkt Anterior vezanega z adhezivnim sistemom z jedkanjem in spiranjem PQ1. Na slikah s faznokontrastnim μ CT slikanjem je jasno razviden nastanek obsežne špranje med adhezivnim sistemom in dentinom na eni strani adhezijsko vezane kompozitne plombe (*). Vidni so tudi ostanki koreninske polnilne paste (AH Plus) na spodnjih stenah endodontske dostopne preparacije (**). Ob ostankih koreninske polnilne paste (AH Plus) je viden nastanek obsežnega zračnega mehurčka bodisi zaradi slabše adhezije in odlepljenja kompozitnega materiala ob krčenju ali pa slabše adaptacije kompozitnega materiala ob nanašanju v tem predelu (***). Na slikah z optičnim mikroskopom je ponovno težje razločiti mesto nastanka mikroskopskih špranj, prav tako ni možno določiti mesta ostankov koreninske polnilne paste (****).

LASTNOSTI MATERIALOV ZA IZDELAVO ZAČASNIH IN DOKONČNIH PLOMB

Izredno hiter tehnološki razvoj dentalnih materialov v zadnjem času je omogočil, da so začasno in dokončno zaporo endodontske dostopne preparacije na razpolago različni plombirni materiali. Plombirne materiale začasno zaporo uporabimo med sejami endodontskega zdravljenja ter med zaključkom endodontskega zdravljenja in dokončno oskrbo zoba, materiali za dokončno zaporo pa ne zagotovijo le tesne koronarne zapore, temveč tudi funkcionalno in estetsko obnovo zobne krone. Za kratkotrajno začasno zaporo endodontske dostopne preparacije (1–2 tedna) se največ uporabljajo cink-oksidi/kalcij-sulfatni cementi (Cavit, Caviton, Cavidentin, Coltosol in Temp-seal), cink-oksidi evgenolni cementi in njihove izpeljanke (Kalzinol in IRM), cink-oxid fosfatni cementi in kompozitni materiali brez adhezijske vezave (TERM in Fermit). Za dolgotrajno začasno zaporo endodontske dostopne preparacije (več kot 2 tedna) se uporabljajo materiali, ki so namenjeni tudi dokončni zavori, to so steklasto-ionomerni cementi (SIC), smolnato modificirani SIC, adhezijsko vezani kompozitni materiali in amalgam (7).

TESNENJE PLOMBIRNIH MATERIALOV

Tesnjenje plombirnih materialov začasno in dokončno zaporo je odvisno od nekaterih lastnosti materialov in načina priprave endodontske dostopne preparacije. Med lastnosti materialov, ki vplivajo na tesnjenje, prištevamo sposobnost vezave na trda zobna tkiva, krčenje oz. širjenje pri strjevanju in zaradi temperaturnih sprememb, kar izrazi koeficient toplotnega raztezka, sposobnost vpijanja vode (higroskopičnost) ter mehanske lastnosti. Večina plombirnih materialov začasno zaporo in vsi kompozitni materiali oz. materiali, ki vsebujejo organske monomere, se pri polimerizaciji skrčijo za 1,5 do 6 vol. % (8). To pri preparaciji z visokim konfiguracijskim faktorjem povzroči nastanek velikih teznih sil, ki lahko presežejo moč vezave materiala na zob, povzročijo odlepljenje materiala ter nastanek mikroskopskih špranj, ki omogočijo prodor bakterij in njihovih produktov v globino. Za zagotavljanje začasnih ali dokončnih tesnih koronarnih zaporn je pomembno dobro poznavanje lastnosti plombirnih materialov in pravilne izvedbe kliničnih postopkov za pripravo endodontske dostopne preparacije na izdelavo začasnih ali dokončnih plomb. Izsledki večine raziskav kažejo, da je za kratkotrajno začasno zaporo endodontske dostopne preparacije (1–2 tedna) priporočljiva uporaba cink-oksidi/kalcij-sulfatnih cementov (7), ob predpostavki, da je zob predhodno ustrezno dograjen in lahko zagotovimo zadostno debelino teh materialov (vsaj 5 mm); za dolgotrajno začasno zaporo so najprimernejši materiali, ki se vežejo na trda zobna tkiva, zlasti adhezijsko vezani kompozitni materiali, nekoliko manj SIC in smolnato modificirani SIC (9,7). Pri dokončni zavori endodontske dostopne preparacije zob oskrbimo z adhezijsko vezano kompozitno plombo, v primeru nezadostne ohranjenosti zobne krone sledi protetična oskrba z endokrono ali zatičkom, nazidkom in prevleko (10).

KLINIČNI NAPOTKI ZA DELO S PLOMBIRNIMI MATERIALI ZA ZAČASNO IN DOKONČNO ZAPORO DOSTOPNE PREPARACIJE

Velikega pomena je, da pred začetkom endodontskega zdravljenja odstranimo vse kariozne lezije in neustrezne plombe, ki ne tesnijo več. Zobno krono je treba pred začetkom zdravljenja ustrezno dograditi, pri čemer morajo biti vse aksialne stene dograjene iz adhezijsko vezanih kompozitnih materialov.

Po vstavitvi medikamenta v koreninske kanale in pred izdelavo začasnih plomb je treba aksialne stene dostopne preparacije skrbno očistiti z alkoholnimi vatnimi kroglicami; ob natančnem pregledu, na stenah preparacije ne sme biti vidnih ostankov zdravila. Za zaporo vhodov v koreninske kanale se uporabljajo teflonski trak ali čim manjše penaste kroglice, ki jih damo neposredno na vhode v koreninske kanale. Velike vatne kroglice niso ustrezne, ker ne dajejo opore začasnim plombirnim materialom, povečajo tveganje za zlom zobne krone, prispevajo k manjši debelini začasnega plombirnega materiala, tesnjenje začasnih plomb pa zmanjšujejo tudi zaradi nitk, ki štrlijo iz njih. Cink-oksidi/kalcij-sulfatne cimente (npr.

Cavit) uporabljamo za kratkotrajno začasno zaporo, in sicer v debelini najmanj 5 mm, za daljšo zaporo je smiselno uporabiti predvsem adhezijsko vezane kompozitne materiale, zaradi slabšega tesnjenja so nekoliko manj primerni SIC in smolnato modificirani SIC.

ZAKLJUČEK

Pri izdelavi dokončne zapore endodontske dostopne preparacije z adhezijsko vezanimi kompozitnimi materiali je za zagotovitev močnih in trajnih vezi, ki so prvi pogoj za tesnjenje plombe, smiselno upoštevati naslednje klinične napotke:

1. Visoko koncentrirane raztopine natrijevega hipoklorita, EDTA in kalcijevega hidroksida je pri endodontskem zdravljenju potrebno uporabljati previdno in preiščljeno, saj njihova dolgotrajna uporaba pomembno spremeni lastnosti in zgradbo dentina. Kadar za razkuževanje koreninskih kanalov uporabljamo visoko koncentrirano raztopino natrijevega hipoklorita, je po njeni uporabi smiselno uporabiti reducirajoče sredstvo, kot je natrijev askorbat oz. askorbinsko kislino, ki zmanjša negativne učinke natrijevega hipoklorita na vezavo kompozitnih materialov. Odsvetuje se dolgotrajna uporaba visoko koncentrirane raztopine EDTA v kombinaciji z samo-jedkajočimi adhezivnimi sistemi.
2. Višek polnilnega materiala (gutaperče) odrežemo v predelu vhoda v koreninski kanal in pazimo, da odstranimo vse ostanke polnilnih past in gutaperče iz dna in aksialnih sten endodontske dostopne preparacije z uporabo vatnih kroglic ali nanašalcev (aplikatorjev) za adhezivne premaze, namočenih v alkohol.
3. Pred pričetkom adhezivnih postopkov se priporoča uporaba drobnozrnatega diamantnega svedra, s katerim osvežimo stene endodontske dostopne preparacije, pri čemer pa se plast razmazovine, prepojene s polnilnimi materiali, zamenja s takšno, ki je bolj dovzetna za adhezivne postopke.
4. Smiselna je uporaba kisline v tekoči obliki in aktivno nanašanje, saj le tako dosežemo vse predele dostopne preparacije, vključno z ostrimi robovi in podvisnimi predeli preparacije. Sledi izdatno spiranje vseh ostankov kisline iz dostopne preparacije.
5. Smiselna je uporaba klorheksidina (CHX), ki je lahko dodan kislini, ali pa uporabimo 2-odstotno raztopino CHX po jedkanju. CHX se pri tem veže na dentin, kar zavira kasnejše delovanje matriksnih metaloproteinaz (MMP), tj. encimov, ki imajo pomembno vlogo pri staranju in propadanju adhezivnih vezi, saj razgrajujejo nepopolno impregnirano kolagensko mrežo hibridne plasti.
6. Sledi aktivno nanašanje premazov adhezivnega sistema po navodilih proizvajalca, pri čemer se za učinkovitejše vtiranje adhezivnih premazov v razgaljeno kolagensko mrežo priporoča uporaba okroglih nanašalcev (aplikatorjev) s številnimi ščetinami. Večslojni premaz omogoča tvorbo bolj homogene hibridine plasti in prodiranje organskih monomer v kolagensko mrežo.
7. Pri uporabi poenostavljenih adhezivnih sistemov 5. in 7. generacije, se priporoča uporabo dodatnega hidrofobnega premaza, ki preprečuje kasnejše vdiranje vode v hibridno plast ter plastifikacijo in degradacijo adhezivnih vezi.
8. Pri foto-polimerizaciji je smiselna uporaba polimerizacijskih lučk z visoko intenziteto. Treba je presvetliti vse predele dostopne preparacije, predlaga se tudi daljši čas presvetlitve, kot ga priporoča proizvajalec, s čimer dosežemo popolno polimerizacijo adhezivnih nanosov in kompozitnih materialov.

LITERATURA

1. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germfree and conventional laboratory rats. *J South Calif Dent Assoc* 1966; 34: 449–451.
2. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995; 28: 12–18.
3. Gillen BM, Looney SW, Gu LS, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2011; 37: 895–902.
4. Grigoratos D, Knowles J, Ng YL, Gulabivala K. Effect of exposing dentine to sodium hypochlorite and calcium hydroxide on its flexural strength and elastic modulus. *Int Endod J* 2001; 34: 113–119.
5. Perdigão J, Lopes M, Geraldini S, Lopes GC, García-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. *Dent Mater* 2000; 16: 311–323.
6. Ngho E, Pashley DH, Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough WF. Effects of eugenol on resin bond strengths to root canal dentin. *J Endod* 2001; 6: 411–414.
7. Rödiger T, Hülsmann M. Restorative materials for the temporary seal of the endodontic access cavity. *Endo* 2008; 2: 117–130.
8. Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. *Dent Mater* 1999; 15: 128–137.
9. Barthel CR, Zimmer S, Wussogk R, Roulet JF. Long-Term bacterial leakage along obturated roots restored with temporary and adhesive fillings. *J Endod* 2001; 27: 559–562.
10. Schwartz RS, Fransman R. Adhesive dentistry and endodontics: materials, clinical strategies and procedures for restoration of access cavities: a review. *J Endod* 2005; 31: 151–165.

Direktna kompozitna obnova zob interkaninega predela po endodontskem zdravljenju in notranje beljenje zob

Direct composite restoration of anterior teeth after endodontic treatment and internal tooth bleaching

Boris Bombek, dr. dent. med.,
Petra Šterbenk, dr. dent. med.

POVZETEK

Estetske zahteve pacientov imajo v zobozdravstvu veliko vlogo. Dentalna estetika je sestavni del lepote obraza. Zadovoljstvo pacienta z videzom svojih zob pozitivno vpliva na njegovo socialno in psihološko vedenje ter samozavest (1). Prepričanje velikega dela zobozdravnikov in pacientov je, da so indirektne keramične restavracije glavni način za doseganje dobrih estetskih rezultatov, funkcije in trajnosti. Direktne kompozitne restavracije spreminjajo to prepričanje, saj ponujajo odličen estetski potencial, sprejemljivo trajnost in nizko ceno.

Ključne besede: zobna estetika, direktna kompozitna restavracija, interkanini predel, beljenje zoba.

ABSTRACT

The aesthetic preferences of patients play a significant role in dentistry. Dental appearance is an integral component of facial beauty. Self-perceived satisfaction of dental esthetics has positive impact on person's social and psychological behaviour and dental self-confidence (1). The belief of a large portion of dentists and patients is that indirect ceramic restorations are the primary choice for achieving good aesthetic results, along with their function and durability. Direct composite restorations are changing this belief by offering excellent aesthetic potential, acceptable durability, and a low cost.

Keywords: dental aesthetics, direct composite restoration, intercanine sector, tooth whitening.

UVOD

Oskrba endodontsko zdravljenih zob interkaninega predela s plombami je za zobozdravnika resen izziv, saj mora biti takšna oskrba tako funkcionalno kot estetsko ustrezna. V prispevku predstavljamo direktno kompozitno oskrbo zob po travmatski poškodbi v obliki kliničnega primera. Ker se pri endodontsko zdravljenih zobeh vidnega predela zobozdravnik pogosto srečuje tudi s problemom zabarvanja zobne krone, prispevek v nadaljevanju prikazuje klinični primer notranjega beljenja zoba z natrijevim perboratom.

DIREKTNÁ KOMPOZITNA OSKRBA ZOB V VIDNEM PODROČJU

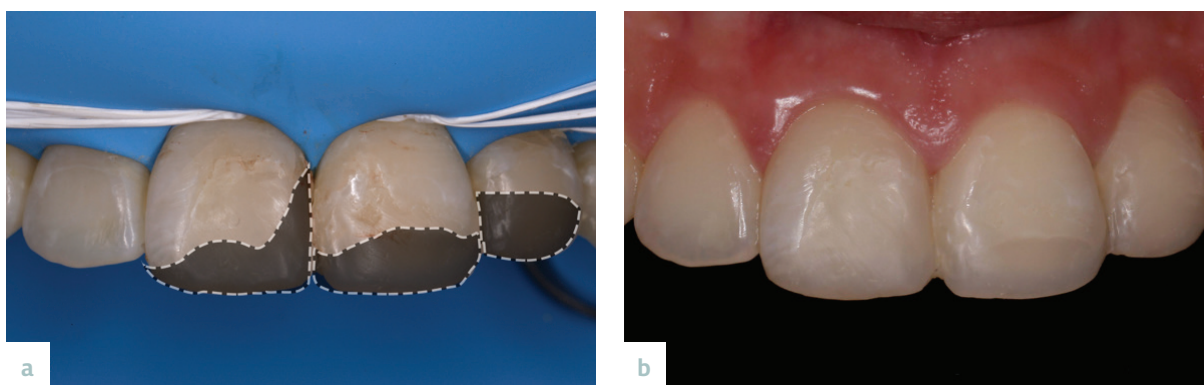
Direktna kompozitna oskrba endodontsko zdravljenih zob interkaninega predela je za zobozdravnika poseben izziv, saj poleg celovitega razumevanja sestavnih, strukturnih in predvsem estetskih sprememb, ki se pojavijo po endodontskem zdravljenju (2), zahteva tudi veliko mero spretnosti, s katero bo zobozdravnik dosegel zase in za pacienta zadovoljiv estetski rezultat. Najpomembnejši dejavnik, ki odloča o načinu oskrbe endodontsko zdravljenih zob, je ohranjenost trdih zobnih tkiv (3), na kar največkrat nimamo vpliva. Pogosto so zobje že pred endodontskim zdravljenjem slabše ohranjeni, saj

k izgubi trdih tkiv poleg dostopne preparacije in mehanskega širjenja koreninskih kanalov prispevajo še kariozne lezije, poškodbe in predhodni zobozdravniški posegi. Na dolgoročni uspeh končne restavracije tako vpliva predvsem ustrezna izbira postopka in materialov za oskrbo (4) in strokovna izvedba s poznavanjem temeljnih veščin; med najpomembnejšimi je uporaba gumijaste opne za doseg absolutne osušitve (5). Direktna oskrba s kompozitno plombo je indicirana ob manjši izgubi trdih tkiv zobne krone. Razpoložljivi materiali ob pravilni uporabi omogočajo dobre mehanske in estetske lastnosti ter trajnost, ki je primerljiva s trajnostjo indirektno izdelanih protetičnih nadomestkov (4).

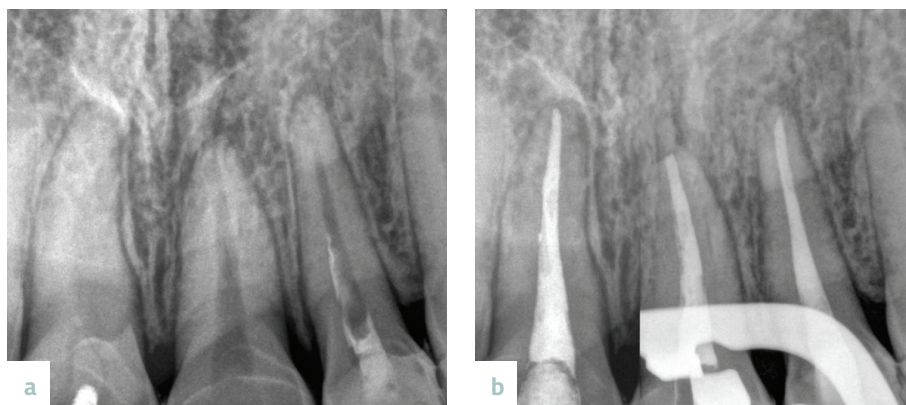
Poglavitna prednost direktnih dograditev je, da zahtevajo minimalno invazivno preparacijo ali pa dodatna preparacija sploh ni potrebna. To je bila podlaga za razvoj novega koncepta, ki daje prednost minimalno ali mikroinvazivnim postopkom, pri katerih material le dodajamo in s tem ohranjamo biološke lastnosti in biomehaniko zoba; govorimo o t. i. bioestetiki (5).

Prikaz kliničnih primerov

Sedemnajstletna pacientka je prišla na nadaljevanje zdravljenja po poškodbi zob pri padcu na plesišču. Bila je vidno pretresena, saj jo je skrbel trenutni in prihodnji zunanji videz. Poškodovala si je krone zob 11, 21, 22 in 23 (Slika 1a) ter zgornjo ustnico in ustno sluznico. V okviru prve pomoči je bilo narejeno kritje na zobu 21 in prva seja endodontskega zdravljenja zoba 22. Zobje 11, 21, 22 in 23 so bili občutljivi na vertikalno in horizontalno perkusijo ter 1. stopnje majavosti. Zoba 11 in 22 se nista odzivala na vitalitetno testiranje. S plastično retencijsko opornico, ki jo je pacientka nosila po končanem ortodontskem zdravljenju, smo ji začasno dogradili zobe (izhodiščno stanje) (Slika 1b). Zaradi majavosti in bolečine smo jih med seboj povezali. Po končanem endodontskem zdravljenju zob 11, 21 (izguba vitalitete ob nadaljnjih kontrolah) in 22 (Slike 2a in 2b) smo se odločili za dokončno oskrbo z direktnimi estetskimi kompozitnimi dograditvami (Slike 3a–d in Slike 4a–c).



Slika 1: (a) Prikaz obsežnosti poškodbe. (b) Stanje po začasni hitri dograditvi zob pred endodontskim zdravljenjem s pomočjo plastične retencijske opornice, kar predstavlja izhodiščno stanje pred dokončno oskrbo.



Slika 2: (a) Začetni periapikalni posnetek zob 11 in 21 in (b) združeni periapikalni posnetki zob po zaključku endodontskih zdravljenj.



a



b



c



č



d

Slika 3:

- (a) Dograjevanje krone zoba 11.
 - (b) Dograjevanje krone zoba 21.
 - (c) Izhodiščno stanje zoba 22.
 - (č) Dograjevanje krone zoba 22.
 - (d) Dograjena krona zoba 22.
- Postopek dograjevanja je pri vseh zobeh potekal v absolutni osušitvi.



a



b



c

Slika 4:

- (a) Navzkrižno polarizirana fotografija za oceno barvnega ujemanja dograditev.
- (b in c) Estetski rezultat, dosežen z direktno kompozitno oskrbo poškodovanih, endodontsko zdravljenih zob

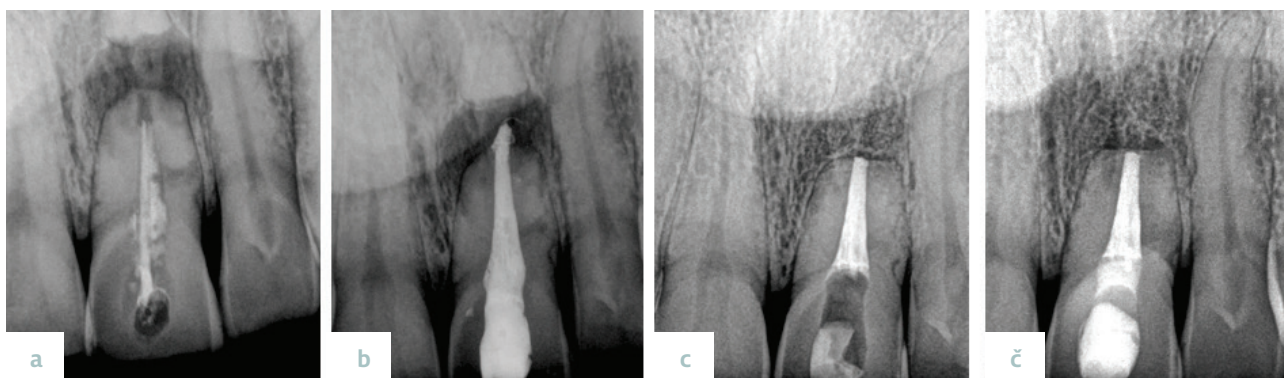
NOTRANJE BELJENJE ZABARVANEGA ZOBA PO ENDODONTSKEM ZDRAVLJENJU

Pri avitalnih zobeh je zabarvanje oz. potemnitev zobne krone pogosta. K temu lahko prispeva neustrezno endodontsko zdravljenje zoba. Zobno krono lahko zabarvajo ostanki odmrle pulpe in endodontskih materialov v pulpini komori, npr. sredstev za izpiranje, medikamentov in polnilnih materialov. Pri spremembi barve zoba imajo pomembno vlogo tudi organske snovi v dentinu (npr. hemoglobin) in pigmenti iz hrane in pijače, ki lažje prodrejo v dentin zaradi odsotnosti vitalne zobne pulpe (7, 8). Dodatni dejavnik, ki lahko vpliva na končni izgled zoba v vidnem področju, je tanek biotip dlesni, zato je pomembno, da med zdravljenjem dosledno upoštevamo postopke in uporabljamo materiale, ki ohranjajo naravni videz zoba (9).

Potemnjene endodontsko zdravljene zobe razbarvamo z metodo notranjega beljenja (angl. walking bleach technique). Pri tem lahko kot belilo uporabimo natrijev perborat, karbamid peroksid in vodikov peroksid (10). Preparat izbora za notranje beljenje avitalnih zob je natrijev perborat $[\text{Na}^+]_2[\text{B}_2\text{O}_4(\text{OH})_4]^{2-}$, ki ga lahko mešamo z destilirano vodo. Dokazano je, da je natrijev perborat manj škodljiv kot vodikov peroksid (11). Pogoji za izvedbo notranjega beljenja je predhodno ustrezno izvedeno endodontsko zdravljenje zoba (12). Pred beljenjem je potrebna menjava vseh plomb z neustrezno obrobno zaporo, pri čemer moramo pacienta opozoriti, da bo med in po končanem beljenju lahko prišlo do razlike v svetlosti zoba, saj belilo nima učinka na umetne materiale. To neujemanje kasneje uredimo z ustrezno plombo v barvi beljenega zoba (13). Polnitev odrežemo pod nivojem skleninsko-cementne meje in jo običajno zaščitimo s tanko plastjo Cavita ali steklasto ionomernega cementa. Belilo pustimo v pulpini komori od treh pa do največ tedna dni; postopek ponavljamo, dokler ne dosežemo želene barve zoba, vendar največ petkrat do šestkrat. V vmesnem času mora biti zob tesno zaprt z začasno zalivko iz cavita. Belilo se vstavi na 2 mm debelo plast cavita ali steklasto ionomernega cementa, ki pokriva polnitev (14). Priporočljivo je, da je le-ta 1 mm apikalneje od skleninsko-cementne meje (15). Če želimo beliti tudi korenine, odstranimo še 2–3 mm več gutaperče (14). Ker so zobje med beljenjem nagnjeni k zlomu, paciente opozorimo, naj jih čim manj obremenjujejo. Po končanem beljenju odstranimo in speremo natrijev perborat iz pulpine komore in vstavimo kalcijev hidroksid, ki deluje kot pufer in zviša vrednost pH (16). Z izdelavo dokončne obnove počakamo 1–3 tedne, da se izniči učinek kisikovih molekul, ki vplivajo na moč adhezijske vezave (17, 18). Notranje beljenje ni indicirano pri zobeh z vitalno pulpo (19).

Prikaz kliničnih primerov

Štiridesetletni pacient je našo ambulantno obiskal z željo po izboljšanju videza zgornjega prvega sekalca. V najstniških letih je utrpel poškodbo zoba 21, ki je takrat potemnel. Lokalni rentgenski posnetek je pokazal, da je ob udarcu nastal vodoravni zlom zoba v apikalni tretjini korenine (Slika 5a). Koreninska polnitev je bila neustrezna, zato smo zob ponovno endodontsko zdravili (Slika 5b). Hiperpolnitev je bila narejena z namenom doseganja čim boljše apikalne zapore, saj smo nekaj dni po polnitvi načrtovali odstranitev koreninskega odlomka (Sliki 5c in 5č). Po kirurškem posegu smo z natrijevim perboratom v 4 sejah posvetlili zob do zelene barve ter izdelali bukalno plombo (Slike 6a–g). Zob je po 9 letih še vedno funkcionalen.



Slika 5: Periapikalni rentgenski posnetki zoba 21: (a) začetno stanje, (b) po polnitvi, (c) po kirurški odstranitvi koreninskega odlomka in (č) 9 let po zaključenem zdravljenju.



Slika 6: (a) Izhodiščni prikaz zoba 21. (b) Po prvi aplikaciji belila. (c) Po drugi aplikaciji belila. (č) Po tretji aplikaciji belila. (d) Po četrti aplikaciji belila je bila barva zoba že primerna za (e) izdelavo bukalne plombe. (e) Po končanem beljenju in dokončni oskrbi. (f) Po štirih letih. (g) Navzkrižno polarizirana fotografija.

ZAKLJUČEK

Pot do uspeha se začne z dobrim načrtom zdravljenja, ki vključuje pravilno izbiro načina obnove okrnjenega zoba ter natančno in dosledno izvedbo. Kot osnovo je treba izpostaviti dobro absolutno osušitev, saj edino tako lahko kakovostno in v optimalnih pogojih izvedemo vse postopke od preparacije do endodontije in adhezijskih postopkov. Ne smemo zanemariti pomena ustrezne osvetlitve ter uporabe povečevalnih pripomočkov med postopki zdravljenja in izdelave kompozitnih dograditev. Ta pristop k delu je tudi zobozdravniku v zadovoljstvo, ker ve, da je izpolnil vse potrebne pogoje za doseg trajnosti zobne restavracije. Ker je takšna storitev izvedena korektno in strokovno, je tveganje za nastanek morebitnih kasnejših zapletov majhna.

LITERATURA

1. Afroz S, Rath S, Rajput G, Rahman SA. Dental esthetics and its impact on psycho-social well-being and dental self confidence: a campus based survey of north Indian university students. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013; 13(4):455–60.
2. Huang TJ, Shilder H, Nathanson D. Effect of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. *J Endod* 1992; 18: 209215.
3. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature – Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence Int* 2007; 38: 73343.
4. Powers JM, Sakaguchi RL. *Craig's Restorative Dental Materials*, ed 12, St. Louis, 2006, Mosby.
5. Falacho RI, Melo EA, Marques JA, Ramos JC, Guerra F, Blatz MB. Clinical in-situ evaluation of the effect of rubber dam isolation on bond strength to enamel. *J Esthet Restor Dent* 2023; 35(1): 48–55.
6. Magne P. Composite resins and bonded porcelain: The post amalgam era. *CDA J.* 2006; 34: 135–147.
7. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003; 14: 292–304,.
8. Plotino G, Grande NM, Pameijer CH, Somma F. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *J Endod* 2008; 34: 394–407.
9. Muller HP, Eger T. Masticatory mucosa and periodontal phenotype: a review. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002; 22: 172183.
10. Frank AC, Kanzow P, Rödiger T, Wiegand A. Comparison of the Bleaching Efficacy of Different Agents Used for Internal Bleaching: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endod.* 2022; 48(2): 171–178.
11. Setzer F. Bleaching procedures. In: Berman LH., Hargreaves KM (Eds.). *Pathways of the pulp*, 12th edition. St Louis, MI: Elsevier 2020, pp. E2–e22.
12. Rotstein I. Tooth discoloration and bleaching of non-vital teeth. In: I. Rotstein & J.I. Ingle (Eds.) *Ingles endodontics* 2019. 7. Raleigh, NC: PMPH USA, Ltd, pp. 1203–1214.
13. Greenwall-Cohen J, Greenwall LH. The single discoloured tooth: vital and non-vital bleaching techniques. *British Dental Journal* 2019; 226(11): 839–849.
14. Dahl JE, Kopperud SE, Pallesen U. Bleaching of the discolored traumatized tooth. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L (Eds.) *Textbook and Color Atlas of traumatic injuries to the teeth*, 5th edition. Hoboken 2019, NJ: John Wiley & Sons Ltd. Pp 972981.
15. Rotstein I, Lehr Z, Gedalia I. Effect of bleaching agents on inorganic components of human dentin and cementum. *Journal of Endodontics* 1992; 18: 290–293.
16. Baratieri LN, Ritter AW, Monteiro S Jr, Caldeira de Andrada MA, Cardoso Vieira LC. Non-vital tooth bleaching: guidelines for the clinician. *Quintessence International* 1995; 26: 597598.
17. Spyrides GM, Perdigão J, Pagani C, Amelia M, Spyrides SM. Effect of whitening agents on dentin bonding. *J Esthet Dent* 2000; 12: 264–270.
18. Unlo N, Cobankara FK, Ozer F. Effect of elapsed time following bleaching on the shear bond strength of composite resin to enamel. *Journal of Biomedical Materials Research B. Applied Biomaterials* (2008), 84, 363–368.
19. Rotstein I. Tooth discoloration and bleaching of non-vital teeth. In: Rotstein I, Ingle JI (Eds.) *Ingles endodontics* 2019. 7. Raleigh, NC: PMPH USA, Ltd, pp. 1203–1214.

Direktna kompozitna obnova endodontsko zdravljenih kočnikov

Restoration of Endodontically Treated Molar Teeth with Direct Composite Filling

Asist. Duška Stopar, dr. dent. med.

POVZETEK

Zapora dostopne preparacije, ki jo izdelamo v sklopu endodontskega zdravljenja zoba, je (za)ključni korak pri ohranjanju avitalnega zoba v ustni votlini. Zaradi oblikovnih značilnosti zobne krone in težavnega dostopa predstavlja oskrba kočnikov poseben izziv, tako za endodontsko zdravljenje kot za izdelavo ustrezne koronarne zapore. Jasnih priporočil, kdaj zob oskrbeti s protetičnimi sidri in kdaj s plombo, ni. Tradicionalna miselnost, da je endodontsko zdravljen zob vselej treba oskrbeti z zatičem, nazidkom in prevleko, se v zadnjem času spreminja. Sodobno zobozdravstvo stremi k manj invazivnim rešitvam in oskrbi s kompozitnimi plombami. Rezultati študij kažejo, da je ob pravilnem ravnanju z materiali in ob uporabi gumijaste opne za doseg absolutne osušitve oskrba s plombo enakovredna protetični oskrbi in da je za preživetje endodontsko zdravljenih zob ključna ustrezna koronarna zapora.

Ključne besede: koronarna zapora, kočniki, direktna oskrba, uspešnost zdravljenja.

ABSTRACT

The creation of a coronal barrier within the access cavity, designed during the endodontic treatment, represents the final step in preserving a non-vital tooth within the oral cavity. Managing such teeth poses a distinct challenge due to their morphological characteristics and the difficulty of access, both for endodontic treatment and for the appropriate construction of a coronal barrier. Guidelines, when a tooth should be treated with prosthetic crowns and when a filling is adequate, are not readily available. Recently, there has been a shift in the mindset, moving away from the belief that endodontically treated teeth always require a post with core and crown, towards less invasive solutions and the use of composite fillings. Results of studies indicate that with proper material handling and the use of rubber dam isolation, conservative treatment is equivalent to prosthetic replacements, and that a proper coronal seal is crucial for the survival of endodontically treated teeth.

Keywords: coronal barrier, molar teeth, direct composite filling, success.

UVOD

Endodontsko zdravljeni zobje so praviloma strukturno oslabljeni zaradi posledic kariesa, poškodb, predhodnih plombiranj in/ali protetične oskrbe ter ne nazadnje zaradi izdelave dostopne preparacije med endodontskim zdravljenjem (1). Endodontska oskrba zoba v širšem pomenu ne vključuje le koreninskega zdravljenja, saj v raziskavah ugotavljajo, da je dolgoročna uspešnost endodontskega zdravljenja v veliki meri odvisna od ustreznosti koronarne zapore. Koronarno zaporo začnemo izdelovati že pred koreninskim zdravljenjem, saj brez ustrezne dograditve vseh štirih aksialnih sten zoba tega zdravljenja ni mogoče izvesti (2–5).

DOGRADITEV ZOBA PRED ENDODONTSKIM ZDRAVLJENJEM

Uporaba gumijaste opne predstavlja standard zdravstvene oskrbe (angl. standard of care) med endodontskim zdravljenjem, poleg tega so v absolutni osušitvi izdelane plombe in protetični nadomestki kakovostnejši (6). Nedavno so Falacho in sod. (7) ugotovili značilno večjo moč vezave na sklenino, zato priporočajo uporabo gumijaste opne vselej, kadar uporabljamo adhezivno tehniko. Predhodna dograditev zoba zmanjšuje tveganje za nastanek kronskih in koreninskih zlomov in pok med endodontskim zdravljenjem in v času pred izdelavo dokončne koronarne zapore (4, 8).

Začasna zapora zoba varuje koreninske kanale pred ponovno okužbo med sejami endodontskega zdravljenja in v času od polnitve koreninskih kanalov do izdelave dokončne plombe. Na prepustnost začasne plombe vplivata debelina plombirnega materiala in čas izpostavljenosti mikroorganizmom iz ustne votline. Z ustrezno predhodno kompozitno dograditvijo zagotovimo dovolj prostora za izdelavo začasne plombe (9).

POENDODONTSKA OSKRBA IN KORONARNA ZAPORA

Raziskave opozarjajo na pomen pravočasne koronarne zapore, saj ponovna okužba koreninskih kanalov poveča tveganje za neuspešen izid endodontskega zdravljenja (10). Čeprav se nekateri nagibajo k izdelavi koronarne zapore takoj po koreninski polnitvi, je, zaradi učinka irigantov (natrijev hipoklorit in EDTA) na dentinske stene, dokončno zaporo priporočljivo izdelati v naslednji seji (11, 12). Pri izbiri materiala za začasno plombo je treba upoštevati njegove lastnosti. Tako je, na primer, cavit, ki je v slovenskem prostoru med najpogostejše uporabljanimi tovrstnimi materiali, namenjen začasni zapori do dveh tednov (13).

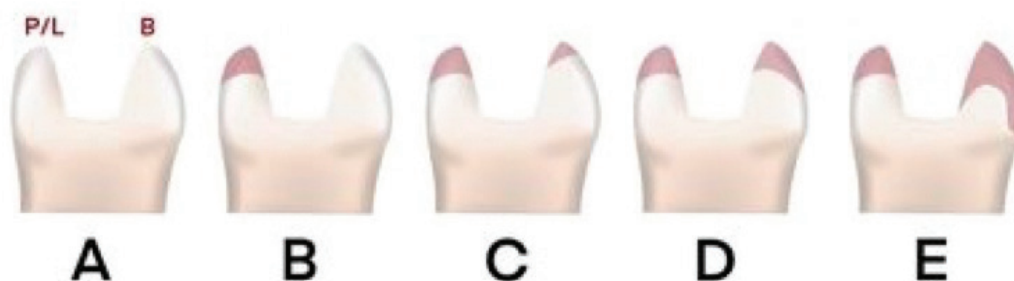
IZBOR NAČINA OSKRBE IN KLINIČNI POSTOPKI PRI DIREKTNI KOMPOZITNI OBNOVI ENDODONTSKO ZDRAVLJENIH KOČNIKOV

Pregledne študije niso pokazale značilnih razlik med direktnim in indirektnim načinom oskrbe endodontsko zdravljenih zob (14–17). Plotino in sod. (18) v primerjalni študiji niso ugotovili značilnih razlik glede odpornosti na lom med endodontsko zdravljenimi kočniki z obsežnimi direktnimi ali indirektnimi kompozitnimi restavracijami.

Pri direktni kompozitni oskrbi endodontsko zdravljenega zoba moramo sprejeti odločitev, ali bomo okluzalno prekrili tudi vrške. Odločitev pretežno temelji na oceni ohranjenosti zobne krone. Ni enotnih priporočil, kdaj je treba prekriti vrške. Rocco in Krejci (19) v svoji raziskavi podajata smernice in izhodišča za nižanje vrškov, ki nam lahko pomagajo pri tej odločitvi (Slika 1). Kočniki imajo praviloma veliko pulpino komoro in zato veliko razpoložljivo površino za dosego adhezije. Zaradi svoje posteriorne lege v zobnem loku so pretežno obremenjeni v aksialni smeri, za razliko od ličnikov, pri katerih so izrazitejša lateralna obremenitve. Navedeni anatomske razlogi omogočajo, da lahko kočnike ustrezno obnovimo v adhezivni tehniki. Podporne vrške (palatinalne vrške zgornjih in lingvalne vrške spodnjih kočnikov) vselej znižamo za 2 mm (Slika 1, B–E) (5). Bukalne vrške znižamo glede na estetske zahteve in vidnost bukalne ploskve med nasmehom.

Med nasmehom viden prehod med plombirnim materialom in zobom je za zobozdravnika izziv, za katerega omenjena avtorja ponujata tri možne rešitve (Slika 1, C–E):

1. Mejo med plombo in bukalnim vrškom naredimo v cervikalni tretjini zobne krone oz. bližje dlesni, zato med nasmehom ni vidna. Ker posnema učinek roba prevleke (angl. crown-like), je ta rešitev estetsko najsprejemljivejša, vendar tudi najbolj invazivna (Slika 1, E).
2. Konservativnejšo, a nekoliko manj estetsko rešitev predstavlja meja v srednji tretjini zobne krone, 2–3 mm od grizne ravnine (Slika 1, D). Tako ohranimo več sklenine in dentina, vendar je učinek nevidnega prehoda težje doseči.
3. Najmanj invaziven pristop je znižanje bukalnega vrška za le 1,5 mm od grizne ravnine. Na tak način bukalni vršek skoraj v celoti ohranimo (Slika 1, C) (19).



Slika 1: Smernice za okluzalno prekrivanje vrškov. Temneje obarvani so predeli zobne krone, ki jih lahko znižamo. P/L – palatinalni/lingvalni vršek, B – bukalni vršek. Povzeto po Rocca in Krejci (19). Prerisala: Petra Šterbenk.

Atlas in sodelavci (5) so v pregledni raziskavi predstavili priporočila za obnovo kočnikov, ki temeljijo na oceni ohranjenosti zobne krone (Tabela 1). Poleg tega moramo pri izbiri načina obnove upoštevati še nekatere druge dejavnike, vključno s parafunkcijskimi vzorci, prehranskimi navadami, stanjem obzobnih tkiv, položajem zoba, prisotnostjo oz. odsotnostjo sosednjih zob, spolom in starostjo pacienta, saj je lahko zaradi njih, kljub omenjenim priporočilom, protetična oskrba zoba ustreznejša (5).

TABELA 1.

Oblika preparacije						
Vrsta zoba	Način oskrbe	Dostopna kaviteta	Izguba enega obrobne grebena	Izguba obeh obrobne grebenov	Prisotna ena stena zobne krone	Brez ohranjenih zobnih sten
Kočniki	FRC	ne	ne	ne	ne	da
	Koronarna zapora	Kompozitna plomba	Kompozitna plomba	Prekritje vrškov	Prekritje vrškov	Prevleka

Priporočila za minimalno invazivno obnovo kočnikov.

FRC – kompozitni zatiček, utrjen s steklastimi vlakni. Prirejeno po Atlas in sod. (2019) (5).

Priporočila upoštevajo le prisotnost ali odsotnost celega obrobne grebena, čeprav pri kliničnem delu neredko naletimo na primere zob, pri katerih manjka le del grebena. Zato ima terapevtova klinična presoja še vedno pomembno vlogo pri končni odločitvi o načinu oskrbe zoba.

Kadar je bil zob predhodno ustrezno dograjen ali ima ohranjena obrobna grebena, je direktna kompozitna obnova endodontsko zdravljenega kočnika pravzaprav le nekoliko obsežnejša plomba I. razreda. Pri izdelavi takšne zalivke okluzijski stiki ne smejo biti na meji med zobom in plombo, kar preverimo z artikulacijskim papirjem še pred namestitvijo gumijaste opne na endodontsko zdravljen zob in njegova soseda. Pred izdelavo plombe odstranimo polnitev iz 2 mm dolgega, začetnega dela koreninskega kanala. Podaljšek kompozitne plombe, ki sega v koreninski kanal, poveča odpornost zoba (20).

Sestava dentinskih kanalov v steni pulpne komore je drugačna kakor v kronskem delu zoba. Raziskave kažejo, da iriganti, ki jih uporabljamo med endodontskim zdravljenjem, nimajo uničujočega vpliva na moč vezave adhezivov na dentin pulpne komore (21). Zaradi drugačne sestave dentina ima velik pomen aktivna aplikacija adheziva, ki mu sledi aktivno odstranjevanje viškov s pihanjem zraka iz zračno-vodne pršilke v trajanju 10–15 sekund (22, 23). Pomembna je tudi tehnika nanašanja kompozitnega materiala v plasteh in dobra svetlobna polimerizacija. Upoštevati moramo, da se z večanjem razdalje od konice polimerizacijske luči do kompozita zmanjšuje obseg polimerizacije, dosežen v istem času, zato je treba čas polimerizacije ustrezno podaljšati. Prvi nanosi naj bodo tanjši (24, 25), kar omogoča ustrezno polimerizacijo kompozita tudi v najglobljih plasteh (26). Ker širina preparacije največkrat presega premer konice polimerizacijske luči, je smiselno kompozitni material presvetliti pod različnimi koti.

Prikaz kliničnih primerov



Slika 2: (a) Začetno stanje pred dograditvijo levega spodnjega prvega kočnika z obsežno amalgamsko plombo. Tesnjenje gumijaste opne in preglednost delovnega področja zagotavlja zobna nitka, nameščena na sosednji zob. (b) Kompozitna dograditev bukalne in mezialne stene zobne krone pred začetkom ponovnega endodontskega zdravljenja.



Slika 3: (a) Začetno stanje pred dograditvijo desnega spodnjega prvega kočnika z obsežno plombo. Tesnjenje gumijaste opne in preglednost delovnega področja smo dosegli z uporabo gumijaste vrvice. (b) Prikaz ohranjene zobne substance po odstranitvi plombe. Zabarvan in razmehčan dentin na distalni strani moramo pred dograjevanjem odstraniti. (c) Dograjena zobna krona. Zob je pripravljen na ponovno endodontsko zdravljenje.



Slika 4: (a) Endodontsko zdravljene levi spodnji prvi kočnik pred izdelavo dokončne zapore. Začasna zapora iz cavitata. Mezialna in bukalna stena sta bili dograjeni pred začetkom endodontskega zdravljenja. (b) Zob po direktni kompozitni oskrbi.



Slika 5: (a) Desni spodnji drugi kočnik pred dokončno direktno kompozitno oskrbo. Začasna zapora iz cavit. Sosednji spodnji prvi kočnik je bil oskrbljen kasneje. (b) Tanek nanos kompozita na koreninske polnitve. (c) Zob po direktni kompozitni oskrbi.

ZAKLJUČEK

Ustrezna in pravočasno izdelana koronarna zapora zoba je ključna za dolgoročno preživetje endodontsko zdravljenih zob. Pri direktni kompozitni oskrbi kočnikov se moramo držati naslednjih priporočil:

- Z artikulacijskim papirjem preverimo položaj okluzijskih stikov še pred namestitvijo gumijaste opne. Okluzijski stiki ne smejo biti na meji med zobom in plombo.
- Dograditev aksialnih sten zoba izvajamo v absolutni osušitvi in praviloma pred endodontskim zdravljenjem.
- Gumijasto opno namestimo na zob, ki ga bomo endodontsko zdravili, in na sosednja zoba, kar nam olajša delo in izboljša preglednost delovnega področja.
- Ne pozabimo na pravočasno izdelavo dokončne zapore po endodontskem zdravljenju.
- Pri pripravi zoba na plombiranje odstranimo polnitev iz 2 mm dolgega, začetnega dela koreninskega kanala, nato izdelamo kompozitno plombo, ki s podaljškom sega v koreninski kanal.
- Aktivno vtiramo adhezivni sistem in ga pred polimerizacijo dobro razpihamo.
- Kompozitni plombirni material nanašamo v plasteh, prvi nanos naj bo najtanjši.
- Poskrbimo za popolno polimerizacijo kompozita, vključno z najglobljimi plastmi.
- Upoštevamo priporočila za kompozitno prekrivanje vrškov na grizni ploskvi.

LITERATURA

1. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod* 1992; 18(7): 332–335.
2. Gillen BM, Looney SW, Gu LS, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, Pashley DH, Tay FR. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2011; 37(7): 895–902.
3. Hommez GM, Coppens CR, De Moor RJ. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J* 2002; 35(8): 680–689.
4. Moreira MA, Silveira VR, Alcantara VO, Sousa FB, Sousa BC. Prior Restorative Procedures to Endodontic Treatment. *Cureus* 2023; 15(4): e37106.
5. Atlas A, Grandini S, Martignoni M. Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration. *Quintessence Int* 2019; 50(10): 772–781.
6. Uporaba gumijaste opne v endodontiji. Stališče Katedre za zobne bolezni in normalno morfologijo zobnega organa MF UL. Pridobljeno 20.9.2023 s <http://www.ohranisvojezobe.si/uporaba-gumijaste-opne-v-endodontiji/>
7. Falacho, RI, Melo, EA, Marques, JA, Ramos, JC, Guerra, F, Blatz, MB. Clinical in-situ evaluation of the effect of rubber dam isolation on bond strength to enamel. *J Esthet Restor Dent* 2023; 35(1): 48–55.
8. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int* 2008; 39(2): 117–29.
9. Kameyama A, Saito A, Haruyama A, Komada T, Sugiyama S, Takahashi T, Muramatsu T. Marginal Leakage of Endodontic Temporary Restorative Materials around Access Cavities Prepared with Pre-Endodontic Composite Build-Up: An In Vitro Study. *Materials (Basel)*. 2020; 13(7): 1700.
10. Gillen BM, Looney SW, Gu LS, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, Pashley DH, Tay FR. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2011; 37(7): 895–902.
11. Yuan Y, Intajak P, Islam R, Ting S, Matsumoto M, Hoshika S, Sano H. Effect of sodium hypochlorite on bonding performance of universal adhesives to pulp chamber dentin. *J Dent Sci* 2023; 18(3): 1116–1124.
12. Spicciarelli V, Neelakantan P, Cantini E, Marzocco DA, Ounsi HF, Marruganti C, Grandini S. Immediate and Delayed Bond Strength of a Multimode Adhesive to Deep Coronal Dentin Following Different Root Canal Irrigation Regimens. *J Adhes Dent* 2021; 23(2): 167–175.
13. Paulo S, Abrantes AM, Xavier M, Brito AF, Teixo R, Coelho AS, Paula A, Carrilho E, Botelho MF, Marto CM, Ferreira MM. Microleakage Evaluation of Temporary Restorations Used in Endodontic Treatment-An Ex Vivo Study. *J Funct Biomater*. 2023; 14(5): 264.
14. Shu X, Mai QQ, Blatz M, Price R, Wang XD, Zhao K. Direct and Indirect Restorations for Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review and Meta-analysis, IAAD 2017 Consensus Conference Paper. *J Adhes Dent*. 2018; 20(3): 183194.
15. Karthick A, Bharadwaj N, Selvakumar NB, Malarvizhi D. Post Endodontic Restorations – An Overview of Direct and Indirect Restorations. *International Journal of Aquatic Science*, vol. 12, no. 3, p. 2099, 2021.
16. de Kuijper MCFM, Cune MS, Özcan M, Gresnigt MMM. Clinical performance of direct composite resin versus indirect restorations on endodontically treated posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2023; 130(3): 295–306.
17. van Dijken JW. Direct resin composite inlays/onlays: an 11 year follow-up. *J Dent* 2000; 28(5): 299–306.
18. Plotino G, Buono L, Grande NM, Lamorgese V, Somma F. Fracture resistance of endodontically treated molars restored with extensive composite resin restorations. *J Prosthet Dent* 2008; 99(3): 225–232.
19. Rocca GT, Krejci I. Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth: from direct composite to endocrowns. *Eur J Esthet Dent* 2013; 8(2): 156–179.
20. Ghulman MA, Gomaa M. Effect of intra-orifice depth on sealing ability of four materials in the orifices of root-filled teeth: an ex-vivo study. *Int J Dent* 2012; 2012: 318108.
21. Nagpal R, Manuja N, Pandit IK. Adhesive bonding to pulp chamber dentin after different irrigation regimens. *J Investig Clin Dent* 2015; 6(4): 287–293.
22. Ferrari M, Vichi A, Grandini S, Geppi S. Influence of microbrush on efficacy of bonding into root canals. *Am J Dent*. 2002; 15(4): 227–231.
23. Fu J, Saikaew P, Kawano S, Carvalho RM, Hannig M, Sano H, Selimovic D. Effect of air-blowing duration on the bond strength of current one-step adhesives to dentin. *Dent Mater*. 2017; 33(8): 895–903.
24. Oh S, Kim HJ, Kim HJ, Antonson SA, Kim SY. Influence of irradiation distance on the mechanical performances of resin composites polymerized with high-irradiance light curing units. *Biomater Res* 2022; 26(1): 18.
25. Kimble P, Stuhr S, McDonald N, Venugopalan A, Campos MS, Cavalcanti B. Decision Making in the Restoration of Endodontically Treated Teeth: Effect of Biomimetic Dentistry Training. *Dentistry Journal*. 2023; 11(7): 159.
26. Jang JH, Park SH, Hwang IN. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin. *Oper Dent* 2015; 40(2): 172–180.

Ortodontska ekstruzija – predpriprava na uspešno nadaljnjo oskrbo zoba

Orthodontic Extrusion – Preparation for a Successful Tooth Rehabilitation

Mag. Miha Bobič, dr. dent. med.,
spec. čeljustne in zobne ortopedije.

POVZETEK

Ohranjanje zob z močno poškodovano zobno krono in subgingivalnimi okvarami je za zobozdravnika velik vsakdanji izziv. Takšne zobe lahko ekstrahiramo in nadomestimo z mostički ali vsadki, vendar je prav, da poskušamo, kadar je to smiselno in mogoče, ohraniti naravne zobe. S primerno oskrbo je ohranjanje naravnega zoba ustreznejša rešitev kot nadomeščanje z vsadkom. Slednji so uspešna in zelo priljubljena rešitev, celo do te mere, da se pojavlja težnja k serijskim ekstrakcijam zob in njihovemu nadomeščanju z vsadki, čeprav bi jih bilo mogoče ohraniti (1). Ker želimo pacientu ponuditi rešitev, ki bo dolgotrajna, estetsko sprejemljiva in cenovno dostopnejša, se v nekaterih primerih odločimo za ortodontsko ekstruzijo zoba. Na ta način dobimo primerno osnovo za protetično oskrbo zobne krone, obenem pa vplivamo na vertikalni nivo alveolne kosti in prirasle dlesni, kar je precejšnja dodana vrednost predvsem v vidnem predelu zobovja.

Ključne besede: ortodontska ekstruzija, prisilno ortodontsko izraščanje, kirurška ekstruzija, zlom krone/korenine zoba, fibrotomija.

ABSTRACT

Preserving teeth with extensively damaged dental crowns and subgingival defects represents a significant daily challenge for a dentist. Extraction and replacement of missing teeth with dental bridges or implants are two possible options, but it is important to attempt to preserve natural teeth whenever sensible and feasible. With appropriate care, retaining the natural tooth proves to be a more suitable solution compared to implant replacement. Implants are a successful and widely favoured choice, to the extent that there is a noticeable trend of systematically extracting teeth that could be preserved and substituting them with implants (1). To provide the patient with a long-lasting, aesthetically satisfying, and cost-effective solution, sometimes orthodontic extrusion is chosen. With a properly executed tooth extrusion, we are able to obtain a suitable foundation for the prosthetic rehabilitation of the dental crown. At the same time, orthodontic extrusion allows us to influence the vertical level of the alveolar bone and attached gingiva, which is a significant added value, especially in the aesthetic sector.

Keywords: orthodontic extrusion, forced orthodontic eruption, surgical extrusion, tooth crown/root fracture, fiberotomy.

KDAJ SE ODLOČIMO ZA EKSTRUZIJU ZOBA?

Ko se odločamo o ohranitvi in oskrbi zoba, ki je v kronskem predelu močno poškodovan, moramo upoštevati več dejavnikov, med katere spadajo parodontalno stanje zoba, oblika, število in dolžina korenin, morebitna prisotnost navpičnih pok, uspešnost endodontske oskrbe in protetični načrt. Velikega pomena je ocena ohranjenosti zoba nad nivojem obzobnih tkiv, tj. klinične krone. Kadar je klinična krona kratka, je njeno podaljšanje smiselno zaradi vzpostavitve ustrezne biološke širine in lažje preparacije zoba. Pri oskrbi želimo vzpostaviti pogoje, ki omogočajo dolgo življenjsko dobo nadomestka in zmanjšati tveganje za pojav navpične frakture. Ob preparaciji zoba zato stremimo k doseganju učinka zaobjema (angl. ferrule effect), kar zahteva ohranjenost zdravih zobnih tkiv v višini 1,5–2,0 mm (2). Klinično krono lahko podaljšamo na več načinov.

KIRURŠKE IN ORTODONTSKE METODE PODALJŠANJA KLINIČNE KRONE

Ob izrazu podaljšanje klinične krone največkrat pomislimo na parodontalno-kirurški poseg, pri katerem z osteotomijo preoblikujemo rob alveolne kosti. Pri tem odstranimo del kostnine ob zobnem vratu in rob prirasle dlesni premaknemo v apikalni smeri, kar lahko v interkaninim predelu povzroči estetsko motnjo. Redkeje se uporablja kirurška ekstruzija zoba (3), pri kateri z netravnatsko luksacijo in ekstrakcijo zob premaknemo v koronarni smeri in ga imobiliziramo do zacelitve ter stabilizacije (4). Omenjeni kirurški metodi se razlikujeta glede smeri premika obešalnega aparata in zoba (5). Ortodontsko ekstruzijo zoba lahko primerjamo s kirurško metodo z luksacijo zoba, ker tudi pri njej premikamo celoten zob v koronarni smeri. Ortodontska metoda je seveda manj invazivna, saj pri njej, z izjemo prekinjanja kolagenskih vlaken dlesne (fibrotomije), ne posegamo v obzobna tkiva. Ortodontska ekstruzija je podobna naravnemu izražanju zoba, le da poteka hitreje zaradi uporabe vertikalne ortodontske sile. Kadar narekujejo estetske zahteve, lahko ortodontsko ekstruzijo prilagodimo tako, da premiku zoba sledijo tudi okolna obzobna tkiva (6).

VPLIV RAZLIČNIH DEJAVNIKOV EKSTRUZIJE ZOBA NA OKOLNA TKIVA

Izražanje zoba se ne zaključi s prodorom v ustno votlino, kar postane zelo očitno ob izgubi antagonista. Erupcijske sile pa so še danes predmet znanstvenih razprav (7). Sile, ki jih uporabimo pri ortodontski ekstruziji oz. prisilnem ortodontskem izražanju (angl. forced orthodontic eruption) (8), prav tako vertikalno premikajo zob. Glede na klinične izkušnje izbiramo in imamo vpliv na vse dejavnike ortodontske sile: na magnitudo, smer in trajanje. S spreminjanjem teh dejavnikov in z uporabo fibrotomije pri ortodontski ekstruziji lahko izbiramo med več načini premikov zob in obzobnih tkiv (6; 9).

Pri uporabi manjših sil in s podaljšanim časom vleka lahko skupaj z zobom v vertikalni smeri premikamo tudi okolna obzobna tkiva. Koronarno premikanje obzobnih tkiv, ki poteka med ekstruzijo, pa tudi v času po končanem premiku zoba, je posledica vleka, ki ga na obzobna tkiva prenašajo gingivalna in pozobnična vlakna (Slika 1 a-c). Napetosti so prisotne pri vseh premikih zob, kar je razlog za težnjo zob, da se vračajo v položaj v katerem so bili pred ortodontskim premikom (recidiv) (10). Pri ortodontski ekstruziji zoba je ta učinek vlaken nezaželen, pri ortodontskem povečanju (avgmentaciji) alveolnega grebena kot predpripravi mesta za vsadek (11) pa je ta učinek dobrodošel, saj premik zoba spremlja premik okolne kosti. Pri tem premiku mukogingivna (sluznično-dlesnina) meja ne spremeni položaja, kar je dobrodošlo, saj to pomeni povečanje širine pasu prirasle dlesni.



Slika 1a: Skupaj z ekstruzijo zoba dovoljujemo tudi vertikalno potovanje pasu prirasle dlesni. Shematski prikaz, povzet po Hochmanu (9), kjer so predstavljene še dodatne podrobnosti glede možnosti premika dlesni



Slika 1b: Ekstruzija zoba po subgingivalnem zlomu pod robom dlesni; odlomek je palatinalno in ni viden na sliki. Na palatinalni strani so sidrni zobje med seboj toga povezani, kar preprečuje njihove neželene premike. Na bukalni strani poškodovanega zoba je prirasla dlesen nad nivojem sosednjih zob, zato je zaželen njen premik navzdol. Ob ekstruziji zoba na bukalni strani ne izvajamo fibrotomije, s čimer omogočimo, da obzobna tkiva sledijo premiku zoba.



Slika 1c: Premiku zoba je sledila tudi dlesen. Sledi obdobje retencije.



Slika 2a: Vodoravni zlom krone zoba 12 tik pod robom dlesni, nastal zaradi poškodbe. Po prvi pomoči in zaključenem endodontskem zdravljenju lahko izvedemo ortodonsko ekstruzijo zoba. Nivo dlesni ob prizadetem zobu je ustrezen, zato ga z ekstruzijo ne želimo spreminjati.

Pri uporabi večjih ortodontskih sil in v kombinaciji s periodičnimi intrasulkusnimi incizijami, pri katerih vsaka 2 tedna s skalpelom zarežemo v gingivalni sulkus in po potrebi luščimo in gladimo korenino, lahko vertikalno premaknemo zob in obenem dosežemo, da nivo dlesni ne sledi premiku zoba oz. ostane nespremenjen (12). Namen intrasulkusnih incizij (imenovanih tudi suprakrestalne fibrotomije) je, da prekinemo dlesnina vlakna, ki povzročajo napetosti; s tem zmanjšamo obseg recidiva (13).

Z ortodonsko ekstruzijo zoba lahko prikažemo vodoravno frakturo, predrtje korenine ali subgingivno kariozno lezijo ter jih ustrezno oskrbimo. Glede na klinično sliko lahko dlesen še dodatno preoblikujemo z gingivektomijo, osteotomija pa ni potrebna (Slika 2a, 2b, 2c).



Slika 2b: Ortodonska ekstruzija zoba 12 v kombinaciji s fibrotomijo. Ta prekinje dlesnina vlakna in tako prepreči, da bi dlesen sledila premiku zoba. Pri sekalcih, ki so nagnjeni bukalno (proklinirani), je pomembno, da je vektor ekstruzije v vzdolžni smeri osi zoba in ne samo vertikalno navzdol. S tem se izognemo neželenemu bukalno-palatinalnemu nagibanju korenine.



Slika 2c: Po končani ekstruziji je rob frakture nad robom dlesni, kar olajša nadaljnjo oskrbo zoba.

Ortodontska ekstruzija zoba je bolj zamudna v primerjavi s kirurškimi metodami. Traja 4–6 tednov, sledi ji obdobje retencije za stabilizacijo zoba v novem položaju. Obdobje retencije prav tako traja 4–6 tednov (8). Kadar čakamo na maturacijo okoliških tkiv pred vstavitvijo vsadka, je retencija daljša, in sicer 6–12 tednov. V tem času se vzpostavi končni nivo mehkih tkiv in lahko naredimo tudi morebitne popravke, predvsem v vidnem predelu zobovja.

INDIKACIJE IN KONTRAINDIKACIJE ZA ORTODONTSKO EKSTRUZIJO ZOBA

Ortodontsko ekstruzijo zoba najpogosteje uporabljamo za:

1. Predpripravo zob s poškodovano krono, kjer majhna klinična krona onemogoča nadaljnjo oskrbo zoba.
2. Prikaz subgingivalno ležečih lezij in poškodb, npr. kariozne lezije, koreninska predrtja, navpične ali vodoravne pike.
3. Spreminjanje nivoja dlesni, višine zenita, oblike medzobnih papil, navpične ali poševne kostne okvare, kar praviloma zahteva sodelovanje med ortodontom in parodontologom.
4. Oblikovanje alveolnega grebena pred vstavitvijo vsadka, kar dosežemo s počasno ekstruzijo zoba, ki ima sicer brezupno prognozo.
5. Premike impaktiranih zob ali zob, ki so v infraokluziji (vendar niso ankilozirani).

Ekstruzije zoba se ne lotevamo v naslednjih primerih:

1. ankiloza zoba,
2. zob, z navpično piko,
3. zob, z obsežno notranjo ali zunanjo koreninsko razjedo,
4. nenadzorovana parodontalna bolezen ali apikalno vnetje,
5. sistemske bolezni z moteno presnovo kostnine in kolagena (npr. nenadzorovana sladkorna bolezen).

ZAKLJUČEK

Zobozdravnik pri svojem delu pogosto obravnava primere subgingivalnih karioznih lezij, odlomljenih ali močno kariozno poškodovanih zobnih kron, pri katerih zoba kljub uspešnemu endodontskemu zdravljenju ne more konservativno ali protetično obnoviti. Pogoji za ohranitev takšnih zob je podaljšanje klinične krone, kar lahko dosežemo s kirurškimi metodami ali ortodontsko ekstruzijo zoba. Ortodontska ekstruzija zoba ima brez dvoma prednosti pred kirurškimi metodami. S prilagajanjem dejavnikov ekstruzije lahko vplivamo na nivo in regeneracijo kostnih in mehkih tkiv. To je ključnega pomena, kadar je v ospredju estetski vidik.

Tudi kadar je zob izgubljen, ga lahko pred ekstrakcijo ekstrudiramo in s tem spodbudimo tvorbo kostnine, kar olajša kasnejšo nadomestitev zoba z vsadkom. Ortodontska ekstruzija zoba je varna in predvidljiva metoda s številnimi prednostmi. Pri mnogih kliničnih primerih je nepogrešljiva sestavina interdisciplinarne obravnave pacienta.

LITERATURA

1. Lang-Hua BH, McGrath CP, Lo EC, Lang NP. Factors influencing treatment decision-making for maintaining or extracting compromised teeth. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25(1): 59–66.
2. Mamoun JS. On the ferrule effect and the biomechanical stability of teeth restored with cores, posts, and crowns. *Eur J Dent* 2014; 8(2): 281–286.
3. Das B, Muthu MS. Surgical extrusion as a treatment option for crown–root fracture in permanent anterior teeth: a systematic review. *Dental Traumatology* 2013; 29: 423–431.
4. Kim SH, Tramontina V, Passanezi E. A new approach using the surgical extrusion procedure as an alternative for the reestablishment of biologic width. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004; 24(1): 39–45.
5. Cordaro M, Staderini E, Torsello F, Grande NM, Turchi M, Cordaro M. Orthodontic Extrusion vs. Surgical Extrusion to Rehabilitate Severely Damaged Teeth: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(18): 9530.
6. González-Martín O, Solano-Hernandez B, González-Martín A, Avila-Ortiz G. Orthodontic Extrusion: Guidelines for Contemporary Clinical Practice. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020; 40(5): 667–676.
7. Marks SC Jr, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. *Anat Rec* 1996; 245(2): 374–393.
8. Heithersay GS. Combined endodontic–orthodontic treatment of transverse root fractures in the. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 36(3): 404–415.
9. Hochman MN, Chu SJ, Tarnow DP. Orthodontic extrusion for implant site development revisited: A new classification determined by anatomy and clinical. *Semin Orthod* 2014; 20(3): 208–227.
10. Edwards JG. A surgical procedure to eliminate rotational relapse. *Am J Orthod* 1970; 57(1): 35–46.
11. Salama H, Salama M. The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: a systematic approach to the management of extraction site defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993; 13(4): 312–333.
12. Pontoriero R, Celenza F Jr, Ricci G, Carnevale G. Rapid extrusion with fiber resection: a combined orthodontic-periodontic treatment modality. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1987; 7(5): 3043.
13. Malmgren O, Malmgren B, Frykholm A. Rapid orthodontic extrusion of crown root and cervical root fractured teeth. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7(2): 49–54.

Kirurško podaljšanje klinične krone

Surgical crown lengthening

Urban Matoh, dr. dent. med.,
spec. parodontologije

POVZETEK

Gargiulo in sodelovci so leta 1961 opredelili pojem biološke širine (1); od leta 2018 se zanj uporablja tudi termin suprakrestalni tkivni pripoj (2). Obsega vezivni in epitelijski pripoj dlesni. Rezultati raziskav kažejo, da v povprečju meri 2mm, čeprav so tudi odstopanja. Globoko pod rob dlesni segajoča plomba ali prevleka vodi v nastanek vnetja obzobnih tkiv. Podaljšanje klinične krone je zato nepogrešljiv del konzervativnega ali protetičnega zdravljenja ter omogoča vzdrževanje zdravih obzobnih tkiv in estetike. Namen posega je iz konzervativnih, protetičnih ali estetskih razlogov povečati supragingivalno ležeči del zoba in obenem zagotoviti prostor zdravim obzobnim tkivom.

Ključne besede: obzobna tkiva, suprakrestalni tkivni pripoj, gingivektomija, osteotomija.

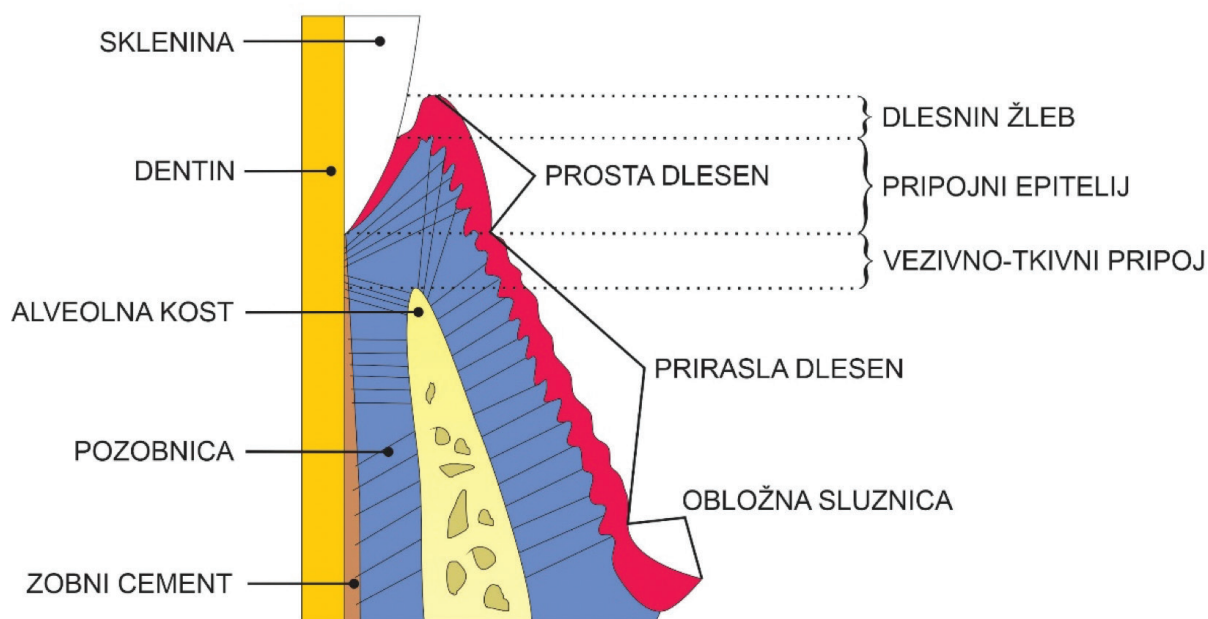
ABSTRACT

Gargiulo et al. defined the concept of biological width in 1961 (1); however, since 2018, the term supracrestal tissue attachment has also been used for it (2). The supracrestal tissue attachment is histologically composed of the junctional epithelium and supracrestal connective tissue attachment. Research shows that it measures 2mm on average, although there are some deviations. When dental filling or crown is extended deep below the gum line this leads to inflammation of the periodontal tissues. Clinical crown lengthening is therefore an essential part of conservative or prosthetic treatment as it enables the maintenance of healthy periodontal tissues and aesthetics. The purpose of this procedure is to enlarge the supragingival part of the tooth for conservative, prosthetic or aesthetic reasons and at the same time to provide space for healthy periodontal tissues.

Keywords: periodontal tissues, supracrestal tissue attachment, gingivectomy, osteotomy.

UVOD

Temelj za dolgoročni uspeh konzervativnega in protetičnega zdravljenja so zdrava obzobna tkiva. Z vidika ohranjanja zdravih obzobnih tkiv, natančnosti izdelave roba preparacije in prenosa stanja v zobotehnični laboratorij je dobrodošlo, da preparacija ne sega v subgingivalni predel. Vendar pa je pri nekaterih kliničnih stanjih in/ali estetskih zahtevah utemeljeno preparacijo zaključiti v višini roba dlesni ali nekoliko pod njo. Prav zaradi tega je ključnega pomena znanje anatomije obzobnih tkiv (Slika 1).



Slika 1: Anatomija obzobnih tkiv.

Osnovna postopka za povečanje supragingivalnega dela zoba sta:

- gingivektomija ali apikalno pomaknjena dlesnino-služnična krpa z ali brez osteotomije in
- ortodontska ekstruzija zoba.

Izbiro posega nam narekujejo anatomske pogoje, estetske zahteve, klinično stanje zobne krone in zoba v celoti, predvsem razmerje med dolžinama krone in korenine.

KIRURŠKO PODALJŠANJE KLINIČNE KRONE

Kirurško podaljšanje klinične krone (KPKK) spada med najpogostnejše kirurške posege v parodontologiji. Glavne indikacije so subgingivalna kariozna lezija, zunanja cervikalna vnetna razjeda korenine, subgingivalni zlom zobne krone, spremenjeno pasivno izražanje zoba (angl. altered passive eruption) in kratka klinična krona (3). Nekatera omenjena stanja ne omogočajo zadostne retencije protetičnih nadomestkov. V nekaterih primerih je KPKK kontraindicirana (4). Pri načrtovanju zdravljenja moramo namreč upoštevati razmerje med dolžinama klinične krone in klinične korenine, saj z osteotomijo poslabšamo statiko zoba. Najmanjše še sprejemljivo razmerje dolžin je 1:1.

Vedeti moramo, da nižanje roba alveolne kosti nikoli ni omejeno le na predel zdravljenega zoba, temveč lahko poslabša statiko in estetiko tudi v predelu sosednjih zob. Pozorni moramo biti na lego in morebitno prizadetost koreninskega razcepišča, preobsežno kariozno lezijo ali globoko subgingivalno segajoč zlom zoba, možnost neustrezne estetike po posegu in nezmožnost vzdrževanja ustrezne higiene v primeru KPKK. Prav zaradi tega so natančna klinična in rentgenska diagnostika ter skrbno načrtovanje ključnega pomena za izbiro najprimernejše vrste posega (5).

Cilj KPKK je ustvariti nov, bolj apikalno ležeč pripoj dlesni nad alveolnim robom. Za uspeh KPKK je ključna vzpostavitev ustrezne dimenzije suprakrestalnega pripoja (po starem biološke širine) in zagotovitev ustrezne širine prirasle dlesni (6).

Suprakrestalni pripoj omogočata vezivo in pripojni epitelij dlesni. Rob preparacije, segajoč v predel pripojnih tkiv, vodi do recesije dlesni, bakterijskega vnetja dlesni in nastanka parodontalnega žepa z izgubo alveolne kosti.

Ustrezna širina prirasle dlesni je izjemnega pomena, saj skupaj z debelino dlesni preprečuje nastanek recesije. Poleg tega je odsotnost prirasle dlesni povezana s povečanim kazalnikom plaka, kar pogojuje razvoj vnetja. Čeprav se mnenja razlikujejo, naj bi bila minimalna širina prirasle dlesni 2mm (7).

Pred vsakim kirurškim posegom je potrebno izmeriti dimenzijo suprakrestalnih pripojnih tkiv in širino prirasle dlesni. Meritev izvedemo v lokalni anesteziji s kostnim sondiranjem, pri katerem parodontalno sondo uvedemo skozi dlesnin žleb in vezivo dlesni do stika z robom alveolne kosti.

S KPKK moramo doseči, da je ustrezen del zoba nad nivojem dlesni, kar omogoči učinek obroča (angl. ferrule effect). Raziskave kažejo, da je po obnovi endodontsko zdravljenih zob s supragingivalnim delom, visokim 1,5–2 mm, pogostost zlomov statistično značilno manjša kot pri zobeh brez ohranjene klinične krone (8).

Kirurški postopki pri KPKK

- KPKK brez osteotomije, ki vključuje gingivektomijo in apikalno pomaknjeno dlesnino–sluznična krpa
- KPKK z osteotomijo

GINGIVEKTOMIJA

Gingivektomija (Slika 2) je indicirana v primerih, ko sta globina dlesninega žleba in širina prirasle dlesni ustrezni, saj v tem primeru s posegom ohranimo suprakrestalna pripojna tkiva. Oblika reza je odvisna od količine tkiva, ki ga moramo odstraniti s kiretami. Pri hiperplaziji dlesni je ključna odstranitev vzročnega dejavnika po posegu, da preprečimo recidiv. Namesto skalpela lahko gingivektomijo izvedemo z različnimi vrstami laserjev (Nd:YAG, CO2, Er:YAG), radiofrekvenčnim kirurškim nožem ali elektrokavterjem. Zavedati se moramo, da je pri medikamentozno ali sistemsko pogojeni hiperplaziji dlesni recidiv pogost.



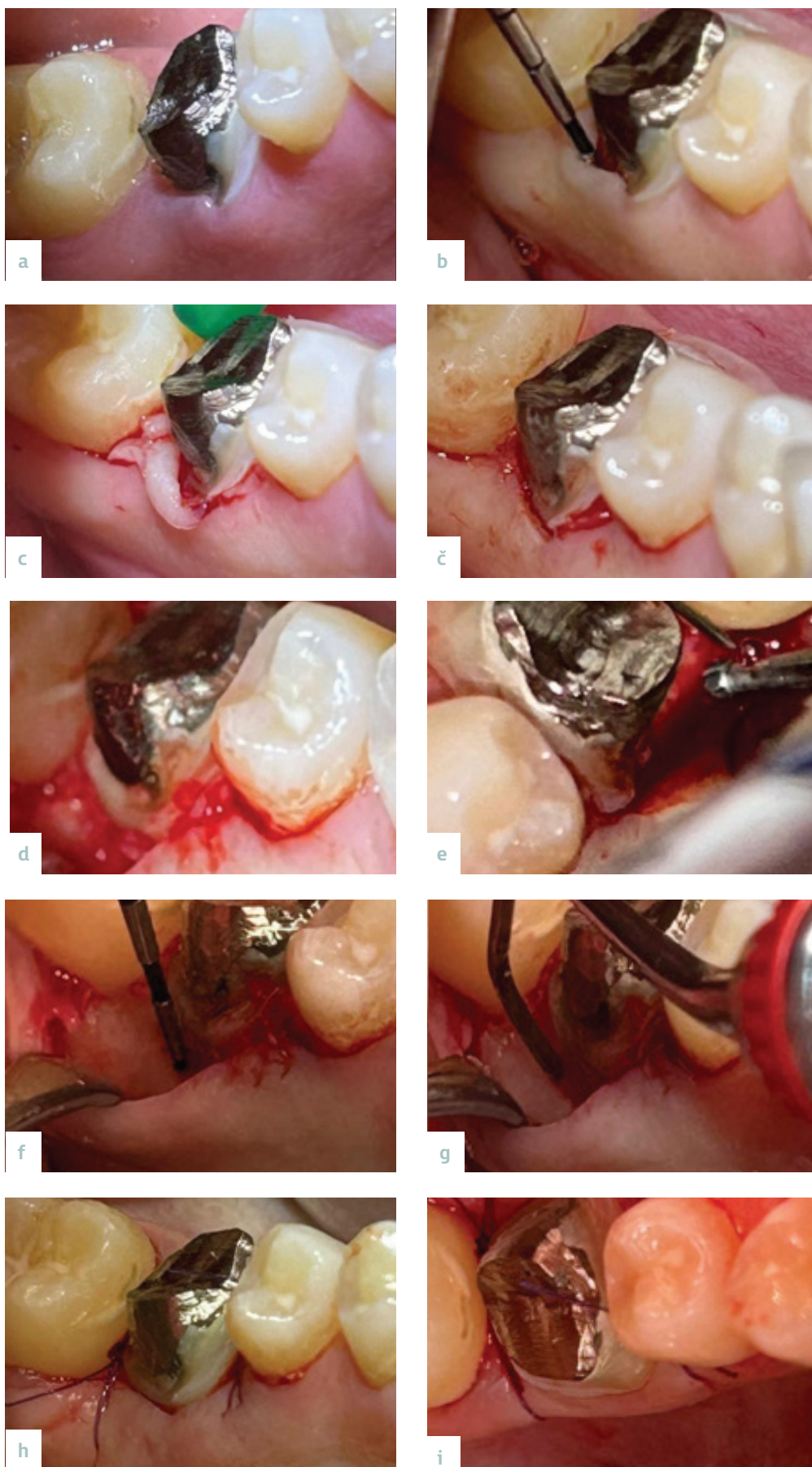
Slika 2: Globok karies, ki sega pod rob dlesni na zobu 46. (b) Lokalni periapikalni rentgenski posnetek zoba. (c in č) Stanje po gingivektomiji, endodontskem zdravljenju in plombi.

APIKALNO POMAKNJENA DLESNINO-SLUZNIČNA KRPA

Apikalno pomaknjena dlesnino-sluznična krpa je indicirana v primerih, ko je rob alveolne kosti dovolj apikalno, vendar je pas prirasle dlesni ozek. S sulkularnim rezom omogočimo premik dlesni in alveolne sluznice v apikalno smer, nato jih v novem (bolj apikalnem) položaju prišijemo na pokostnico. Poznamo več različic tega posega.

KIRURŠKO PODALJŠANJE KLINIČNE KRONE Z OSTEOTOMIJO

Kirurško podaljšanje klinične krone z osteotomijo (Slika 3) je indicirano v primerih, ko bi s prej omenjenima posegoma poslabšali zdravje suprakrestalnih pripojnih tkiv ali celo izpostavili alveolno kost. Zato je potrebno po enem izmed prej opisanih postopkov narediti osteotomijo, da pridobimo prostor za pripoj suprakrestalnih tkiv.



Slika 3: (a) Začetno stanje. (b) Kostno sondiranje. (c) Paramarginalni rez. (č) Odstranitev dlesni. (d) Dvig režnja polne debeline. (e) Osteotomija. (f) Stanje po osteotomiji. (g) Glajenje koreninske površine. (h in i) Končno stanje.

Priporočila za preparacijo, izdelavo plombe aličasne prevleke:

- V času posega (kadar lahko zagotovimo ustrezno osušitev za izdelavo plombe, navadno ob uporabi laserjev)
- 2–3 tedne po posegu (v vidnem predelu zobovja, kadar nameravamo z začasnimi protetičnimi nadomestki izoblikovati dlesen in medzobne papile) (9)
- 2–3 mesece po posegu (v tem času so mehka tkiva že dokončno formirana in so nadaljnje spremembe minimalne)
- 6 ali več mesecev po posegu (zaključeno je tudi preoblikovanje kosti, tkivnih sprememb ni več pričakovati) (10)

ZAKLJUČEK

Kirurško podaljšanje klinične krone je predvidljiv postopek, ki omogoča ohranitev zoba s subgingivalno kariozno lezijo ali poko, kratko klinično krono ali spremenjenim pasivnim izražanjem. Upoštevati moramo pacientove individualne anatomske in fiziološke značilnosti obzobnih tkiv ter natančno načrtovati postopek.

LITERATURA

1. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban S. Dimensions and relations of the dento – gingival junction in humans. J Periodontol 1961; 32: 261–267.
2. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, Mealey BL, Papapanou PN, Sanz M, Tonetti MS. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. J Periodontol 2018; 89(Suppl 1): S1–S8.
3. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, Bissada NF, Bouchard P, Cortellini P, Demirel K, de Sanctis M, Ercoli C, Fan J, Geurs NC, Hughes FJ, Jin L, Kantarci A, Lalla E, Madianos PN, Matthews D, McGuire MK, Mills MP, Preshaw PM, Reynolds MA, Sculean A, Susin C, West NX, Yamazaki K. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Periodontol 2018; 89: S237–S248.
4. Sharma A, Rahul GR, Poduval ST, Shetty K. Short Clinical Crowns (SCC) – Treatment considerations and techniques. Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2012; 4(4): e230–e6.
5. Carvalho BAS, Duarte CAB, Silva JF, Batista WWDS, Douglas-de-Oliveira DW, de Oliveira ES, Soares LG, Galvão EL, Rocha-Gome G, Glória JCR. Clinical and radiographic evaluation of the Periodontium with biologic width invasion. BMC Oral Health. 2020; 20: 1–6.
6. Couso-Queiruga E, Barboza EP, Avila-Ortiz G, Gonzalez-Martin O, Chambrone L, Rodrigues DM. Relationship between supracrestal soft tissue dimensions and other periodontal phenotypic features: Across-sectional study. J Periodontol 2023; 94: 944–955.
7. Ong M, Tseng SC, Wang HL. Crown Lengthening Revisited. Clinical Advances in Periodontics 2011; 3: 233–239.
8. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. J Endod 2012; 38: 11–9.
9. Marzadori M, Stefanini M, Sangiorgi M, Mounssif I, Monaco C, Zucchelli G. Crown lengthening and restorative procedures in the esthetic zone. Periodontol 2000 2018; 77: 84–92.
10. Aurora R, Narula SC, Sharma RK, Tewari S. Evaluation of Supracrestal Gingival Tissue After Surgical Crown Lengthening: A 6-Month Clinical Study. J Periodontol 2013; 84: 857–1037.

Protetična oskrba endodontsko zdravljenih zob s prevlekami in endokronami – zatički da ali ne

Prosthetic rehabilitation of endodontically treated teeth with crowns and endocrowns – posts yes or no

Asist. Matej Kurnik, dr. dent. med.

POVZETEK

Pri izbiri najustreznejše protetične oz. konservativne oskrbe endodontsko zdravljenih zob (EZZ) je kljub obilici kliničnih in laboratorijskih raziskav še vedno precej različnih mnenj in nasprotujočih si ugotovitev. Poleg oskrbe EZZ s koreninskimi zatički, ki so v povezavi s kovinsko-porcelansko prevleko desetletja veljali za zlati standard oskrbe, mnogi avtorji zaradi ohranitve zobnih tkiv zagovarjajo oskrbo EZZ z adhezijskimi restavracijami, brez uporabe zatičkov. Razvoj novih materialov in digitalnih tehnologij CAD/CAM (angl. computer aided design/computer aided manufacturing) je še povečal število kliničnih možnosti oskrbe EZZ, zato smo pri vsakdanjem kliničnem delu še vedno v dvomih glede optimalne oskrbe EZZ. Namen sestavka je pregled literature o oskrbi EZZ in predstavitev sodobnih možnosti za njihovo oskrbo.

Ključne besede: endodontsko zdravljeni zobje, zatički z nazidki, CAD/CAM-tehnologije.

ABSTRACT

Despite abundance of clinical and laboratory research, there are still many different opinions and conflicting findings when it comes to the most appropriate prosthetic or conservative treatment of the endodontically treated teeth (ETT). In addition to use of posts and cores which have been in conjunction with porcelain fused to metal crown the gold standard for decades, many authors advocate the use of adhesive restorations without posts to preserve tooth tissues. Development of new materials and digital CAD/CAM technology has further increased the number of restorative options and for that reason in our daily clinical work we are still in doubt about the optimal treatment of ETT.

Keywords: endodontically treated teeth, post and core, CAD/CAM.

BIOMEHANIKA ENDODONTSKO ZDRAVLJENIH ZOB (EZZ)

V primerjavi z vitalnimi zobmi so za EZZ značilne spremenjene biomehanske lastnosti, zaradi česar so dovzetnejši za mehanske poškodbe. Glavni razlog za to je zmanjšana količina zobne substance, kar je posledica kariesa, predhodnih restavracij ter endodontskega zdravljenja z oblikovanjem dostopne kavitete in preparacije koreninskih kanalov. Dodatni dejavniki, ki vplivajo na zmanjšano lomno trdnost EZZ, so način in intenzivnost endodontske obdelave in polnitve koreninskih kanalov, vrsta in koncentracija irigantov in nepopolno razvite korenine (1). V preteklosti je veljalo načelo, da vsaka oskrba EZZ vključuje izdelavo zatička z nazidkom in prevleko, saj naj bi zob tako utrdili. Raziskave pa dokazujejo ravno nasprotno. S preparacijo kronskega in koreninskega dela zob oslabimo (2). Sodobno zobozdravstvo se odmika od klasičnega koncepta zobozdravstva, ki temelji na odstranjevanju kronskega in koreninskega dentina za zagotavljanje mehanske retencije z zatičkom in prevleko, saj je z biološkega vidika za dolgoročno preživetje restavriranega zoba najpomembnejše ohranjanje trdih zobnih tkiv (3). Pri odločitvi za dokončno oskrbo EZZ moramo upoštevati obseg in obliko kavitete, estetske zahteve in pričakovanja pacienta (4). Poleg tega na odločitev vpliva tudi končni protetični načrt. Odločitev o oskrbi EZZ je namreč lahko drugačna v primeru, da EZZ služi kot nosilec protetične konstrukcije oz. posamezne restavracije.

Pogost zaplet EZZ so odlomi vrškov, ki pogosto segajo subgingivalno. Najdovzetnejši za ta zaplet so zgornji ličniki, oskrbljeni z amalgamskimi plombami, ki je neprimeren material za oskrbo EZZ (5). In vitro raziskave so pokazale, da tudi oskrba z adhezijsko cementiranimi keramičnimi inleji MOD ni uspešen način oskrbe za ličnike (6). Nekateri avtorji ugotavljajo, da je klinična uspešnost EZZ večja, če pri oskrbi okluzijsko ploskev v celoti prekrijemo z restavracijo. Aqualina in sod. (7) so ugotovili kar šestkrat večjo uspešnost oskrbe pri zobeh, ki so bili oskrbljeni s prevlekami, v primerjavi z oskrbo, ki ni vključevala prekrivanja vrškov. Tudi Nagasiri in Chitmongkolsuk (8) ugotavljata, da se uspešnost oskrbe kočnikov po EZZ bistveno izboljša, če so v restavracijo vključene okluzijske ploskve zob. Stopnja klinične uspešnosti kočnikov, ki niso bili oskrbljeni s prevlekami, je bila po petih letih ocenjevanja 36 odstotkov.

Klasičen koncept prekrivanja okluzijskih ploskev temelji na izdelavi zatička z nazidkom in prevleke. Sodoben pristop oskrbe EZZ z zmerno in napreduvalo izgubo trdih zobnih tkiv pa temelji na oskrbi z adhezijsko cementiranimi delnimi prevlekami. Na ta način se izognemo nepotrebnemu odstranjevanju aksialnih sten zoba in sklenine, hkrati pa podobno kot s polnimi prevlekami prekrijemo okluzijsko ploskev in zmanjšamo tveganje katastrofalnih lomov.

OSKRBA EZZ Z ZMerno IZGUBO ZOBNE SUBSTANCE

Pri oskrbi EZZ z zmerno izgubo trdih zobnih tkiv avtorji priporočajo oskrbo z direktnimi kompozitnimi restavracijami. Rocca in Krejci (4) predlagata oskrbo s kompozitnimi plombami pri kavitetah I. razreda v TKS, saj preparacija I. razreda z ohranjenimi obrobnimi grebeni zagotavlja najboljšo osnovo za odpor proti lomu. Pri kavitetah MO ali OD, ki z vidika lomne odpornosti predstavljajo slabše izhodišče, pa svetujeta oskrbo s kompozitno plombo ali adhezijsko cementiranim inlejem.

Tudi Suksaphar in sod. (9) v preglednem članku, kjer so primerjali preživetje EZZ, oskrbljenih z direktnimi kompozitnimi plombami ali kovinsko-porcelansko prevleko v stranskem sektorju, zaključujejo, da pri minimalni ali srednje veliki izgubi trdih zobnih tkiv ni potrebe po oskrbi zob s prevlekami.

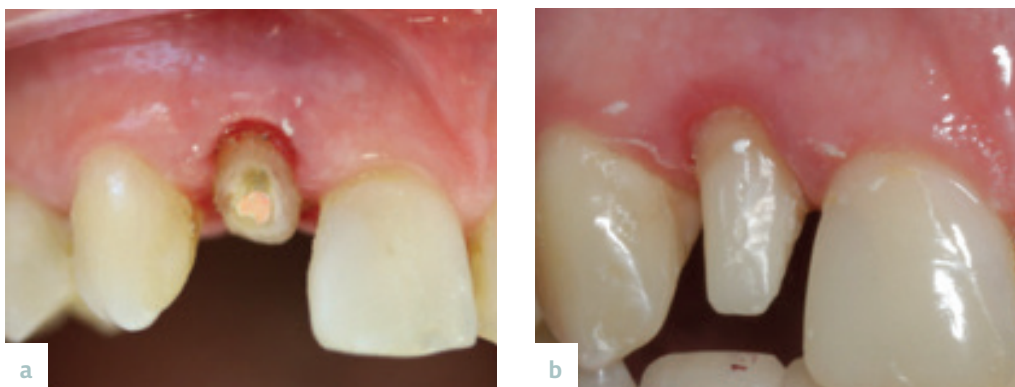
Pri oskrbi EZZ vidnega področja z zmerno izgubo avtorji priporočajo konservativno oskrbo s kompozitno plombo s podaljškom v koreninski kanal, ki je tako odpornejši proti obremenitvam kot zob, oskrbljen z zatičkom in prevleko (10). Preparacija zoba za zatiček in klasično cementirano prevleko namreč močno oslabi zob in z vidika trdnosti zoba ne prinaša prednosti (11). Poleg poznavanja materialov in natančne anatomije zob ter uporabe posebnih tehnik in instrumentov je pri večjih direktnih restavracijah sprednjih zob spretnost terapevta dejavnik, ki pogosto odloča, ali bo zob oskrbljen z direktno ali indirektno restavracijo (12).

OSKRBA EZZ Z NAPREDOVALO IZGUBO ZOBNE SUBSTANCE

Pri napreduvali izgubi zobne substance EZZ (npr. odsotnosti več sten zoba) že desetletja za zlati standard oskrbe velja izdelava prevleke v kombinaciji s koreninskim zatičkom in nazidkom (Slika 1).

Pri oskrbi zob s prevlekami in zatički avtorji poudarjajo pomen ohranitve preostale višine kronskega dentina, na katerem gingivalni del prevleke izvaja učinek obroča (angl. ferrule effect). Zadostna zagotovitev kronskega dentina omogoča ustrezno prenašanje sil na pozobnico in kost, v primeru pomanjkanja zadostne višine dentina pa se napetosti kopičijo v zatičku ali nazidku in lahko povzročijo nastanek pok zoba (2).

V preglednem članku, ki je vseboval več kot 60 kliničnih in laboratorijskih raziskav, avtorji zaključujejo, da prisotnost 1,5–2 mm višine preostalega kronskega dentina (debeline 1 mm) ugodno vpliva na lomno trdnost EZZ, oskrbljenih z zatičkom in prevleko. Vsa druga merila, kot npr. vrsta zatička, vrsta cementa in vrsta prevleke, so manj pomembna in ne vplivajo odločilno na preživetje zob (13).



Slika 1: Pomen ohranitve minimalne višine kronskega dentina. (a) Prisotnost minimalne višine kronskega dentina, ki zagotavlja »ferrule effect« na zgornjem desnem stranskem sekalcu. (b) Stanje po cementiranju kompozitnega zatička, izdelanega s tehnologijo CAD/CAM.

KLASIČNI NAČIN OSKRBE EZZ – ZATIČEK Z NAZIDKOM IN PREVLEKA

Klasični način oskrbe EZZ z obsežno izgubo trdih tkiv (npr. široke kavitete MOD) temelji na izdelavi zatička z nazidkom in neadhezijsko cementirane (polne) prevleke. Na podlagi različnih žvečnih obremenitev, individualne anatomije zob ter različnih smeri delovanja sil – glede na lokacijo zoba v zobnem loku – obstajajo doktrinarna priporočila za oskrbo posameznih skupin zob z zatički (14).

Pri oskrbi kočnikov ustrezno retencijo za prevleko v večini primerov dosežemo s kompozitno dograditvijo, brez uporabe zatička (15). Za izrabo čim večje površine uporabimo pulpno komoro in 1 do 3 mm kompozitne podaljške v koreninske kanale. Ob tem velja pravilo, da morata biti po celotnem obodu zoba ohranjena vsaj 2 mm kronskega dentina. Določena odstopanja pri tem so mogoča pri posameznih prevlekah, kjer je lahko na aproksimalnem delu zaradi predhodne restavracije II. razreda dentinski obroč nižji od 2 mm (10). Pri odsotnosti pulpne komore je vstavev zatička indicirana, vendar to včasih že nakazuje na nezadostno višino dentinskega obroča in zato neugodno prognozo zoba (11).

Pri oskrbi ličnikov, ki imajo manjšo pulpno komoro kot kočniki, poleg tega pa so, še posebej bukalni vrški zgornjih ličnikov, pri skupinskem vodenju in mogočih parafunkcijah podvrženi velikim osnim in strižnim obremenitvam, je v primeru oskrbe s prevleko uporaba zatička z nazidkom utemeljena. Strokovnjaki opozarjajo na neugodno anatomijo zgornjih prvih ličnikov z ozkimi kanali in mezialno brazdo, kar zahteva posebno previdnost pri preparaciji za zatiček (14).

Tudi pri oskrbi zob vidnega področja s klasično cementirano prevleko je uporaba zatička z nazidkom utemeljena. Pri velikih in kompaktnih sprednjih zobeh z minimalno endodontsko preparacijo dostopne kavitete zatički niso potrebni (11). Ko se odločimo za izdelavo prevleke na sprednjem zobu, je priporočljivo najprej obrusiti zob za prevleko in nato oceniti preostanek kronskega dela zoba ter zob v mejnih primerih oskrbeti z zatičkom, manjkajoči kronski del pa z nazidkom (10).

Poznamo več različnih sistemov in materialov za izdelavo zatičkov z nazidki. V splošnem jih delimo na individualno izdelane in tovarniško izdelane oz. konfekcijske. Glede na mehanske lastnosti ločimo kovinske zatičke z visokim elastičnim modulom in elastične zatičke z elastičnim modulom, podobnim dentinskemu (16).

Glavna prednost ulitih kovinskih zatičkov, ki jih v protetiki uporabljamo najdlje, je dobro prilaganje stenam koreninskega kanala in optimalna debelina cementne špranje po celotnem poteku zatička (25–50 μ m), kar omogoča ustrezno lastno retencijo in pripomore k odpornosti na lom zoba (17). Njihova pomanjkljivost je nezadovoljiva estetika, zlasti v kombinaciji s keramičnimi prevlekami, prav tako pa so v literaturi opisani primeri zabarvanja dlesni zaradi korozije kovinskih ionov (18). Poleg tega so laboratorijske raziskave pri

uporabi kovinskih zatičkov z visokim elastičnim modulom pokazale kopičenje stresa v apikalni tretjini korenine, kar povečuje tveganje nepopravljivih kronsko-koreninskih lomov (1).

Tovarniški zatički so bili sprva kovinski, sodobnejši pa so cirkonijevi ali kompozitni, utrjeni s steklenimi vlakni. Med nekovinskimi tovarniškimi zatički je najpogostejša uporaba kompozitnih zatičkov, utrjenih s steklenimi vlakni (angl. fiber reinforced composites – FRC). Poleg estetike je v primerjavi s kovinskimi zatički njihova glavna prednost elastičnost. Laboratorijske raziskave so dokazale, da se pri adhezijsko cementiranih FRC-zatičkih zaradi elastičnega modula, podobnega dentinskemu, sile prenašajo po večji površini zoba na pozobnico in kost, kar bi lahko zmanjšalo tveganje nepopravljivih lomov (1).

Vendar pa klinične raziskave, ki so primerjale klinično uspešnost in preživetje FRC in kovinskih zatičkov, niso potrdile »postulatov« laboratorijskih raziskav, da uporaba FRC-zatičkov zmanjšuje tveganje koreninskih fraktur. V klinični raziskavi so Neumann in sod. (19) ugotovili podobno preživetje FRC in kovinskih zatičkov v 8-letnem raziskovalnem obdobju, po tem času pa so ugotovili hitrejši upad uspešnosti pri uporabi FRC-zatičkov. Tudi Figuerido in sod. (20) ter Cloet in sod. (21) niso dokazali razlik v pojavu koreninskih pok pri uporabi FRC v primerjavi z ulitimi zatički. V preglednem članku, ki vsebuje laboratorijske in klinične raziskave, so zaključili, da je pri oskrbi z ulitimi togimi zatički večje tveganje za poko zoba, pri FRC-zatičkih pa je večje tveganje za odcementiranje ali zlom zatička (22).

Klinična težava tovarniških FRC-zatičkov je njihova uporaba v primeru širokih in ovalnih kanalov, kjer naleganje FRC-zatičkov z okroglim presekom ni optimalno. Posledica je debelejša plast kompozitnega cementa in verjetnost pojava zračnih mehurčkov med cementiranjem, kar zmanjša moč vezave med zatičkom in koreninskim dentinom. Tudi elastičnost FRC-zatička nekateri avtorji opisujejo kot slabost. Fleksibilnost zatička lahko povzroči mikropremike kompozitne dograditve, zaradi česar pride do pokanja cementa v kanalu ali na stiku zatička in kompozitne dograditve, posledica pa je puščanje in odcementiranje restavracije. Prednost je v tem, da ponavadi prej popusti vez med zobom in zatičkom, kar privede do izpada zatička z dograditvijo in prevleko (23, 24).

Za cementiranje FRC-zatičkov uporabljamo kompozitne cemente v kombinaciji z adhezivnimi sistemi. Težava adhezijskega cementiranja je predvsem v vzpostavitvi kakovostne hibridne plasti in s tem dobre vezave v koreninskem kanalu (25).

Avtorji za zdaj zaradi pomanjkanja kliničnih študij svetujejo previdnost pri preširoki uporabi FRC-zatičkov. V splošnem velja, da uporaba FRC-zatičkov pri parafunkcijskih obremenitvah zob in pri globokem grizu (10) ni utemeljena, če ni vsaj 2 mm kronskega dentinskega obroča (angl. ferrule) po celem obodu zoba.

Pri obsežnem pomanjkanju kronskega dela zobovine (npr. odsotnost vseh sten zoba) in v primerih, kjer pričakujemo večje torzijske obremenitve (npr. v primeru veččlenskih fiksoprotetičnih konstrukcij), nekateri avtorji svetujejo izdelavo individualnih ulitih kovinskih zatičkov. Številni avtorji pa vključitev EZZ v obsežne rehabilitacije z veččlenskimi konstrukcijami odsvetujejo ravno zaradi torzijskih obremenitev mostu na zobe nosilce in poudarjajo pomen pazljivega načrtovanja pri obsežnih fiksoprotetičnih rehabilitacijah (14).

Izdelava individualnih zatičkov z nazidki je danes mogoča tudi z uporabo računalniško podprtih digitalnih tehnologij CAD/CAM. S sodobnimi načini izdelave se izognemo napakam, ki jih v izdelek vnesemo pri modeliranju v vosku in precizijskem ulivanju kovine, poleg tega pa so postopki avtomatizirani, kar skrajša čas izdelave (26).

Obstajajo različne CAD/CAM-metode izdelave zatičkov. Delimo jih na delno digitalne metode in popolnoma digitalne metode. Delno digitalne metode vključujejo klasično odtiskovanje z odtisnimi masami ali akrilatom in ekstraoralno skeniranje silikonskega odtisa oz. zatička, izdelanega direktno v ustih iz akrilata (Slika 2).



Slika 2: Prikaz izdelave kompozitnega zatička z delno digitalno metodo CAD/CAM. (a) Korenina zgornjega prvega desnega ličnika z močno poškodovano zobno krono. (b) Zatiček, rezkan s tehnologijo CAD/CAM. (c) Adhezijsko cementiran kompozitni CAD/CAM-zatiček.

Popolnoma digitalna tehnologija uporablja intraoralni skener in posebne skenirne zatičke (različnih oblik in velikosti) za skeniranje koreninskega kanala (angl. scan post), s katerimi zajamemo globino in položaj zatička (27).

Novejše raziskave so usmerjene v preučevanje oskrbe EZZ z zatički, ki jih s tehnologijo CAD/CAM rezkamo iz tovarniških kompozitnih blokov, utrjenih s keramičnimi polnili ali steklenimi vlakni.

Individualni zatički, izdelani iz teh materialov, se natančno prilegajo stenam koreninskega kanala tudi v primeru širokih ali ovalnih oblik koreninskega kanala. Poleg tega imajo elastični modul, podoben dentinskemu, in odlične estetske lastnosti, kar pomeni, da združujejo pozitivne lastnosti tako kovinskih ulitih kot tovarniških FRC-zatičkov.

Zaenkrat je večina raziskav kompozitnih CAD/CAM-zatičkov potekala v laboratorijskih pogojih. Pang in sod. (28) so v in vitro raziskavi primerjali sile ob prelomu zgornjih sekalcev z močno razširjenim koreninskim kanalom. Ob prelomu so ugotovili največje sile za CAD/CAM kompozitne zatičke, poleg tega pa tudi bolj ugodne lome z vidika ponovne oskrbe zoba, v primerjavi z individualnimi ulitimi kovinskimi zatički in tovarniškimi FRC-zatički. Spina in sod. (29) so v laboratorijskih pogojih ugotovili boljšo lomno trdnost in boljšo retencijo CAD/CAM-zatičkov v primerjavi s tovarniškimi FRC-zatički. Moustapha in sod. (30) so proučevali natančnost kompozitnih zatičkov, izdelanih s tehnologijo CAD/CAM. Ugotovili so manjšo cementno špranjo pri digitalni izdelavi zatičkov, kjer koreninski kanal poskeniramo z intraoralnim skenerjem in skenirnimi zatički, v primerjavi z delno digitalno metodo, kjer zatiček izdelamo na podlagi skeniranja silikonskega odtisa z ekstraoralnim skenerjem.

Kompozitni CAD/CAM-zatički, predstavljajo dobro alternativo tovarniškemu FRC-zatičkom in ulitim kovinskim zatičkom predvsem pri oskrbi enokoreninskih zob z obsežno izgubo trdih zobnih tkiv in pri oskrbi zob s širokimi in ovalnimi kanali.

SODOBNI NAČIN OSKRBE EZZ

Sodobna oskrba EZZ se odmika od klasičnega pristopa, ki temelji na odstranjevanju kronskega in koreninskega dentina za zagotavljanje mehanske retencije z zatičkom in prevleko, saj je z biološkega vidika za dolgoročno preživetje restavriranega zoba najpomembnejše ohranjanje trdih zobnih tkiv.

Sodobni, t. i. biomimetični način oskrbe temelji na konservativnejšem odnosu do ohranitve zobne substance. Namesto obsežnih preparacij za izdelavo zatička in polne prevleke strokovnjaki, tudi pri oskrbi EZZ z obsežno izgubo trdih zobnih tkiv, zagovarjajo izključno oskrbo z adhezijsko cementiranimi keramičnimi ali kompozitnimi delnimi prevlekami, t. i. endokronami (Slika 3). Endokrona je delna prevleka, ki je adhezijsko cementirana na EZZ in v celoti prekriva okluzijsko ploskev, poleg tega pa za dodatno retencijo izkorišča tudi pulpno komoro, saj se s tem poveča površina adhezije. Sodobna tehnologija CAD/

CAM omogoča izdelavo endokron iz keramike in kompozita. Za razliko od klasične preparacije za zatiček in prevleko je preparacija za endokrono manj invazivna, saj se lahko izognemo invazivni preparaciji aksialnih sten in predvsem odstranjevanju sklenine, ki je bistvena za adhezijsko cementiranje (31).



Slika 3: Prikaz kliničnih faz izdelave keramičnih delnih prevlek na drugem ličniku in obeh kočnikih. (a) Stanje po odstranitvi kariesa in neustreznih plomb. (b) Stanje po klinični fazi: takojšnja vezava adhezivnega sistema in tekočega kompozita na dentin. (c) Adhezijsko cementirane restavracije.

Začetne klinične raziskave oskrbe močno prizadetih stranskih zob z endokronami so pokazale 92-odstotno uspešnost takšne oskrbe na kočnikih in 68-odstotno uspešnost na ličnikih. Raziskovalci so zaključili, da je oskrba z endokronami ustreznejša za oskrbo kočnikov kot ličnikov, saj so prvi večji in imajo večjo pulpno komoro, kar zagotavlja večjo adhezijsko površino (32). Poleg tega pri ličnikih dodaten dejavnik tveganja predstavljajo strmi bukalni vrški, ki so lahko pri skupinskem vodenju in mogočih parafunkcijah podvrženi velikim osnim in strižnim obremenitvam, kar lahko vodi do lomov vrškov pri neustrezni oskrbi endodontsko zdravljenih ličnikov (10).

Magne s sod. (33) in Carvalho s sod. (34) pa sta nedavno v seriji in vitro raziskav presenetljivo dokazala, da v primeru končne oskrbe EZZ z adhezijsko cementirano keramično prevleko zatiček ne poveča odpornosti na lom pri stresnih testih oz. ne prinaša prednosti pri endodontsko zdravljenih kočnikih in, kar je bilo najbolj presenetljivo, tudi ne pri sekalcih z ohranjenim 2 mm dentinskim obročem.

Dokazali so, da je retencija adhezijsko cementirane keramične prevleke odvisna predvsem od preostalega kronskega dentina (zagotovitev 2 mm obroča) in ne prisotnosti zatička, saj so zobje z enako ohranjenostjo zobnih tkiv prenesli podobno število ciklov mehanskega utrujanja, ne glede na to, ali je bil poleg kompozitne dograditve uporabljen tudi zatiček. Ko pa je zaradi prekomernih sil prišlo do porušitve vzorcev, so ugotovili značilno več nepopravljivih lomov (pod skleninsko cementno mejo) na zobeh z vstavljenim zatičkom, kar je neugodno z vidika ponovne restavracijske oskrbe zoba (33, 35).

Študije, ki so koncept oskrbe EZZ brez zatička v preteklosti že navajale, so pokazale statistično značilno slabše preživetje enokoreninskih zob, če jih pred oskrbo s prevleko, namesto z zatičkom, samo adhezijsko dogradimo s kompozitom (36, 37).

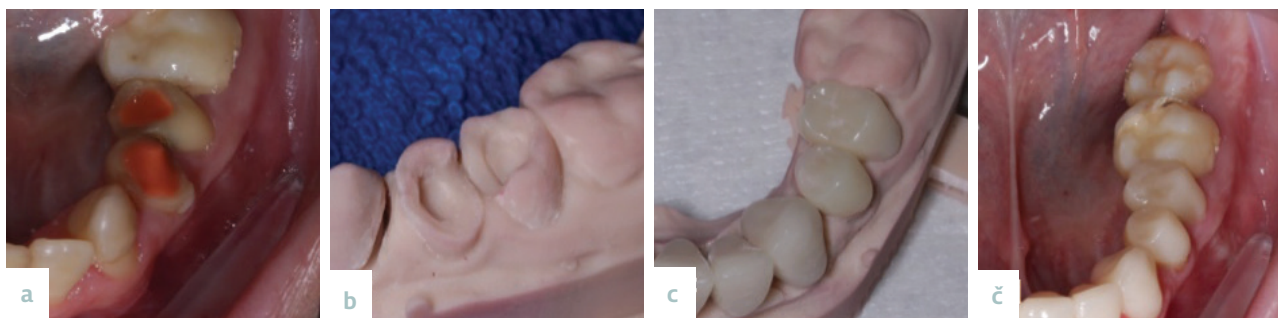
Vendar pa zagovorniki sodobnega koncepta odgovarjajo, da je možen razlog slabšega preživetja v končni oskrbi s klasično cementirano kovinsko-porcelansko prevleko, namesto z adhezijsko cementirano keramično ali kompozitno prevleko (38). Tudi in vitro raziskave, kjer so z metodo končnih elementov (angl. finite element analysis) preučevali razporeditev napetosti med zobom in restavracijo, so pokazale, da gre v primeru kovinsko-porcelanske prevleke in adhezijsko lepljene keramične prevleke za dva različna modela prenosa sil. V primeru uporabe kovinsko-porcelanske prevleke na kompozitno dograditev namreč delujejo večje sile kot v primeru adhezijsko cementirane keramične prevleke (39).

Avtorji trdijo, da je pri sodobnem načinu oskrbe EZZ brez zatičkov ključno natančno upoštevanje pravil adhezijske tehnike, kot so takojšnja zapora dentinske rane z adhezivnim sistemom (angl. immediate dentin sealing), dosledna raba absolutne osušitve v fazi kompozitne dograditve in končna oskrba z adhezijsko cementirano keramično, in ne klasično cementirano kovinsko-porcelansko prevleko (40). Prav tako poudarjajo pomen ohranjanja zobne substance, še posebej sklenine, ki je ključna za adhezijsko cementiranje. V zadnjem času je kar nekaj klinikov in raziskovalcev objavilo uspešne klinične primere oskrbe stranskih zob z endokronami (40).

Obetavne rezultate in vitro raziskave je potrdila nedavna retrospektivna klinična raziskava, ki je pokazala, da je poleg kočnikov tudi oskrba endodonsko zdravljenih ličnikov z endokronami iz litijevega disilikata, ob natančno izvedenih adhezivnih postopkih, zanesljiva metoda oskrbe, celo ob pridruženih neugodnih dejavnikih, kot so bruksizem, obsežna izguba zobne substance in neugodni okluzijski odnosi; preživetje je bilo v 45-mesečnem opazovanem obdobju 99-odstotno (41).

Eden od možnih vzrokov za izboljšanje preživetja tudi na ličnikih pri oskrbi z endokronami, ki imajo manjšo pulpno komoro od kočnikov, bi lahko bila izboljšana adhezija na dentin. Dejstvo je, da je večina sklenine pri oskrbi EZZ z obsežno izgubo trdih tkiv izgubljena, adhezija na dentin pa je šibkejša kot adhezija na sklenino. Postopek izpopolnjene tehnike zaščite dentinske rane s takojšnjo vezavo adhezivnega sistema na dentin (angl. immediate dentin sealing), ki izboljšuje moč vezave in preprečuje njeno izgubo skozi čas, strokovnjaki navajajo za enega izmed ključnih dejavnikov pri oskrbi EZZ brez zatičkov (42).

Zaradi očitnih izboljšav na področju adhezijskih tehnik in materialov za adhezijsko cementiranje številni avtorji predlagajo, da je treba ponovno pretehtati smiselnost uporabe zatičkov na enokoreninskih zobeh z ohranjenim dentinskim obročem in tudi brez. Strokovnjaki priporočajo, naj ne glede na velikost kariozne lezije oblika končne preparacije sledi obliki kariozne lezije, pri čemer moramo odstraniti minimalno količino zdravega dentina, tako med odstranjevanjem kariesa kot zamenjavo dotrajanih restavracij (43). Poleg tega sodobne smernice za oskrbo zob stranskega področja z delnimi adhezijskimi prevlekami ne zahtevajo zapletenih geometrijskih oblik, saj retencija končnih restavracij temelji izključno na adheziji (40). Vsekakor pa v teh primerih velja načelo prekrivanja – vključevanja celotnih okluzijskih ploskev v restavracijo (10) (Slika 4).



Slika 4: Oskrba prvega in drugega levega spodnjega ličnika s kompozitno endokrono. (a) Začetno stanje po zaključenem endodontskem zdravljenju. (b) Prikaz preparacij na 3D printanem modelu. (c) Prikaz endokron na 3D printanem delovnem modelu. (d) Adhezijsko cementirane endokrone.

Sodobna oskrba EZZ se odmika od klasičnega koncepta, ki temelji na odstranjevanju kronskega in koreninskega dentina za zagotavljanje retencije z zatičkom in prevleko (angl. extension for prevention), in se nagiba k minimalno invazivnim adhezivno cementiranim protetičnim restavracijam, brez nepotrebnega odstranjevanja zobovine, kar podaljšuje življenjsko dobo zoba (angl. prevention for extension).

ZAKLJUČEK

Preživetje EZZ je pogojeno s količino zdrave zobne substance, ki je ostala po oblikovanju dostopne kavitete, odstranjevanju kariesa in prejšnjih restavracij, zato je glavno vodilo oskrbe ohranjanje dentina in predvsem sklenine.

V primeru oskrbe sprednjih zob in ličnikov s klasično cementirano prevleko zatiček bistveno pripomore k retenciji prevleke in s tem dolgotrajni klinični uspešnosti. Kompozitni zatički, izdelani s tehnologijo CAD/CAM, predstavljajo dobro alternativo tovarniškimi FRC-zatičkom in ulitim kovinskim zatičkom predvsem pri oskrbi enokoreninskih zob z obsežno izgubo trdih zobnih tkiv in pri oskrbi zob s širokimi in ovalnimi kanali. Adhezijsko cementirane keramične in kompozitne (delne) prevleke imajo prednost pred klasično cementiranimi kovinsko-porcelanskimi prevlekami. Natančnost pri delu, uporaba absolutne osušitve, uporaba povečave, dosledno poznavanje in upoštevanje sodobnih smernic adhezijske tehnike so bistveni koraki sodobnega načina oskrbe EZZ, brez uporabe zatičkov.

LITERATURA

1. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature--Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence Int.* 2007; 38: 733–743.
2. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int.* 2008; 39: 117–129.
3. Magne P, Belser U. *Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition: A Biomimetic Approach.* Quintessence Publishing. Chicago 2002, 23
4. Rocca GT, Krejci I. Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth: from direct composite to endocrowns. *Eur J Esthet Dent* 2013; 8: 156–179.
5. Hansen EK, Asmussen E, Christiansen NC. In vivo fractures endodontically treated posterior teeth restored with amalgam. *Endodont Dent Traumatol* 1990; 6: 49–55.
6. Hannig C, Westphal C, Becker K, Attin T. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with CAD/CAM ceramic inlays. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 342–349.
7. Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 2002 ;87: 256–263.
8. Nagasiri R1, Chitmongkolsuk S. Long-term survival of endodontically treated molars without crown coverage: a retrospective cohort study. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 164–170.
9. Suksaphar W, Banomyong D, Jirathanyanatt T, Ngoenwiwatkul Y. Survival rates against fracture of endodontically treated posterior teeth restored with full-coverage crowns or resin composite restorations: a systematic review. *Restor Dent Endod* 2017; 42: 157–167.
10. Kopač I, Rus J. Oskrba endodontsko zdravljenih zob. V: Rener Sitar K. Z dokazi podprta protetična oskrba - od znanosti do klinične realnosti : zbornik predavanj / 21. simpozij Sekcije za stomatološko protetiko, Ljubljana, 2. in 3. oktober 2015. Ljubljana : Slovensko zdravniško društvo, Sekcija za stomatološko protetiko, 2015; 17–25.
11. McComb D. Restoration of the endodontically treated tooth. Royal College of Dental Surgeon of Ontario. *Practice Enhance Knowl* 2008; 22: 1–20.
12. Paolone G, Saracinelli M, Devoto W, Putignano A. Esthetic direct restorations in endodontically treated anterior teeth. *Eur J Esthet Dent* 2013; 8: 44–67.
13. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endod* 2012; 38: 11–19.
14. Wiscott A. *Fixed Prosthodontics. Principles and Clinics.* Quintessence Publishing. London, 2011, 309–38.
15. Heydecke G, Peters MC. The restoration of endodontically treated, single-rooted teeth with cast or direct posts and cores: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 380–618.
16. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontics.* 4th ed. St. Louis: CV Mosby, 2006: 336–378.
17. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth. *J Endod* 2010; 36: 609–617.
18. Bijelic-Donova J, Garoushi S, Vallittu PK, Lassila LV. Mechanical properties, fracture resistance, and fatigue limits of short fiber reinforced dental composite resin. *J Prosthet Dent* 2016; 115: 95–102.
19. Figueiredo FE, Martins-Filho PR, Faria ESAL. Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2015; 41: 309–316.

20. Cloet E, Debels E, Naert I. Controlled Clinical Trial on the Outcome of Glass Fiber Composite Cores Versus Wrought Posts and Cast Cores for the Restoration of Endodontically Treated Teeth: A 5-Year Follow-up Study. *Int J Prosthodont* 2017; 30: 71–79.
21. Marchionatti AME, Wandscher VF, Rippe MP, Kaizer OB, Valandro LF. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. *Braz Oral Res* 2017; 31: e64.
22. Naumann M, Sterzenbach G, Dietrich T, Bitter K, Frankenberger R, von Stein-Lausnitz M. Dentin-like versus Rigid Endodontic Post: 11-year Randomized Controlled Pilot Trial on No-wall to 2-wall Defects. *J Endod* 2017; 43: 1770–1775.
23. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JYK. Clinical complications in fixed prosthodontics. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2003; 90: 31–41.
24. Ferrari M, Cagidiaco MC, Goracci C, Vichi A, Mason PN, Radovic I, et al. Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2007; 20: 287–291.
25. Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mjör IA. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *Am J Dent* 2000 ;13: 255–260.
26. Van Noort R. The future of dental devices is digital. *Dent Mater* 2012; 28: 3–12.
27. Hendi AR, Moharrami M, Siadat H, Hajmiragha H, Alikhasi M. The effect of conventional, half-digital, and full-digital fabrication techniques on the retention and apical gap of post and core restorations. *J Prosthet Dent* 2019; 121: 364 e1–e6. 31.
28. Pang J, Feng C, Zhu X, Liu B, Deng T, Gao Y, et al. Fracture behaviors of maxillary central incisors with flared root canals restored with CAD/CAM integrated glass fiber post-and-core. *Dent Mater J* 2019; 38: 114–119.
29. Spina F, da Costa GR, Farias IC, da Cunha LG, Ritter AV, Gonzaga CC, Corrêa GM. CAD/CAM post-and-core using different esthetic materials: Fracture resistance and bond strengths. *Am J Dent* 2017; 30: 299–304.
30. Moustapha G, AlShwaimi E, Silwadi M, Ounsi H, Ferrari M, Salameh Z. Marginal and internal fit of CAD/CAM fiber post and cores. *Int J Comput Dent* 2019; 22: 45–53.
31. Biacchi GR, Mello B, Basting RT. The endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. *J Esthet Restor Dent* 2013; 25: 383–390.
32. Bindl A, Richter B, Mormann WH. Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention geometry. *Int J Prosthodont* 2005; 18: 219–324.
33. Magne P, Lazari PC, Carvalho MA, Johnson T, Del Bel Cury AA. Ferrule-Effect Dominates Over Use of a Fiber Post When Restoring Endodontically Treated Incisors: An In Vitro Study. *Oper Dent* 2017; 42: 396–406.
34. Carvalho AO, Bruzi G, Anderson RE, Maia HP, Giannini M, Magne P. Influence of Adhesive Core Buildup Designs on the Resistance of Endodontically Treated Molars Restored With Lithium Disilicate CAD/CAM Crowns. *Oper Dent* 2016; 41: 76–82.
35. Magne P, Goldberg J, Edelhoff D, Guth JF. Composite Resin Core Buildups With and Without Post for the Restoration of Endodontically Treated Molars Without Ferrule. *Oper Dent* 2016; 41: 64–75.
36. Ferrari M, Vichi A, Fadda GM, Cagidiaco MC, Tay FR, Breschi L, et al. A randomized controlled trial of endodontically treated and restored premolars. *J Dent Res* 2012; 91: 72S–8S.
37. Guldener KA, Lanzrein CL, Siegrist Guldener BE, Lang NP, Ramseier CA, Salvi GE. Long-term Clinical Outcomes of Endodontically Treated Teeth Restored with or without Fiber Post-retained Single-unit Restorations. *J Endod* 2017; 43: 188–193.
38. Carvalho MA, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Braz Oral Res* 2018; 32(Suppl 1): e74.
39. Abuelenain DA, Ajaj R, El-Bab EI, Hammouda MM. Comparison of Stresses Generated within the Supporting Structures of Mandibular Second Molars Restored with Different Crown Materials: 3-D Finite Element Analysis (FEA). *J Prosthodont* 2015; 24: 484–493.
40. Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique. *Int J Esthet Dent* 2017; 12: 204–230.
41. Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent* 2017; 63: 1–7.
42. Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 511–519.
43. Ferraris F. Posterior indirect adhesive restorations (PIAR): preparation designs and adhesthetics clinical protocol. *Int J Esthet Dent* 2017; 12: 482–502.

Protetična oskrba endodontsko zdravljenih zob v sprednjem področju zobnega loka

Prosthetic rehabilitation of endodontically treated anterior teeth

Asist. dr. Tine Malgaj, dr. dent. med.

POVZETEK

Protetična oskrba endodontsko zdravljenih zob (EZZ) v sprednjem področju je slabše predvidljiva tako v biomehanskem kot tudi estetskem smislu. Enotnega protokola za oskrbo EZZ sprednjega področja ni. Po klasičnih smernicah naj bi zobe z obsežno izgubo kronskih tkiv z namenom pridobiti zadostno retencijo oskrbeli z zatičkom in nazidkom. Danes so se zaradi ugodnejših biomehanskih lastnosti in višje estetike uveljavili predvsem steklasto ojačani kompozitni (FRC) zatički, pri katerih pa za dolgoročno uspešnost potrebujemo zadostno višino in širino cervikalnega dentina, t. i. učinek obroča (angl. ferrul). Z biomimetičnim pristopom pri oskrbi sprednjih zob se uporaba FRC-zatičkov počasi opušča. V sodobni stomatološki protetiki stremimo k minimalno invazivnim pristopom. Eden izmed takšnih pristopov je tudi oskrba EZZ z estetskimi fasetami, kjer se izognemo agresivnim preparacijam za prevleke, ohranimo sklenino in obrobna grebena zoba, hkrati pa zagotovimo optimalno estetiko. Za uspešno oskrbo endodontsko zdravljenih sprednjih zob je velikokrat potrebna predprotetična priprava, kot sta beljenje zabarvanih zob in ortodontska ekstruzija z namenom pridobiti zadosten učinek obroča.

Ključne besede: endodontsko oskrbljeni zobje sprednjega področja, ortodontska ekstruzija, estetske fasete, notranje beljenje, učinek obroča.

ABSTRACT

Prosthetic rehabilitation of anterior endodontically treated teeth presents a formidable challenge in achieving sufficient biomechanical and aesthetic outcomes. There is no consensus regarding the appropriate treatment modality for such rehabilitation. Conventional guidelines recommend using post and core systems for abutment teeth with extensive crown destruction to provide adequate crown retention. Contemporary practice predominantly favours the use of glass-reinforced composite (FRC) posts due to their improved biomechanical properties and superior aesthetic outcomes. To achieve long-term success, a significant height and width of cervical dentin, known as the ferrule, are essential. However, in line with biomimetic principles, the use of FRC posts is less advocated, and alternative treatment modalities are gaining interest. Prosthetic rehabilitation of endodontically treated anterior teeth with ceramic veneers has been proposed since it avoids aggressive preparations, preserving the enamel and marginal ridges of the tooth while ensuring optimal aesthetics. Successful treatment of endodontically treated anterior teeth often requires pre-prosthetic preparations, such as tooth whitening and orthodontic extrusion, to attain an adequate ferrule.

Keywords: endodontically treated anterior teeth, orthodontic extrusion, veneers, internal bleaching, ferrule.

0. UVOD

Protetična oskrba EZZ v sprednjem področju predstavlja manj predvidljivo oskrbo tako v biomehanskem kot tudi estetskem smislu. Odstranitev zobne substance zaradi poškodbe, kariozne destrukcije in endodontskega zdravljenja in spremenjena kakovost dentina, kot sta zmanjšana vlažnost in povečana krhkost, zmanjšajo lomno trdnost EZZ (1).

Za razliko od zob stranskega področja, ki so obremenjeni predvsem v aksialni osi, so zobje v sprednjem

področju obremenjeni tudi v horizontalni smeri, kar povzroča manj ugodne napetosti v protetičnem sidru, predvsem pa v oskrbljenem zobu (2). Takšne obremenitve vodijo do upogiba v bukalni smeri in napetosti predvsem v cervikalni tretjini zobne krone, kjer je bukalni predel kompresijsko, palatinalni pa natežno obremenjen. Predvsem slednje vodi do krhkega zloma dentina v cervikalni tretjini in zmanjšane dolgoročne uspešnosti takšne protetične oskrbe (3,4). Prav tako oskrba endodonsko zdravljenih zob v sprednjem področju predstavlja poseben izziv, saj so takšni zobje velikokrat zabarvani, kar ogrozi estetiki izid oskrbe s sodobnimi translucenčnimi polnokeramičnimi sistemi.

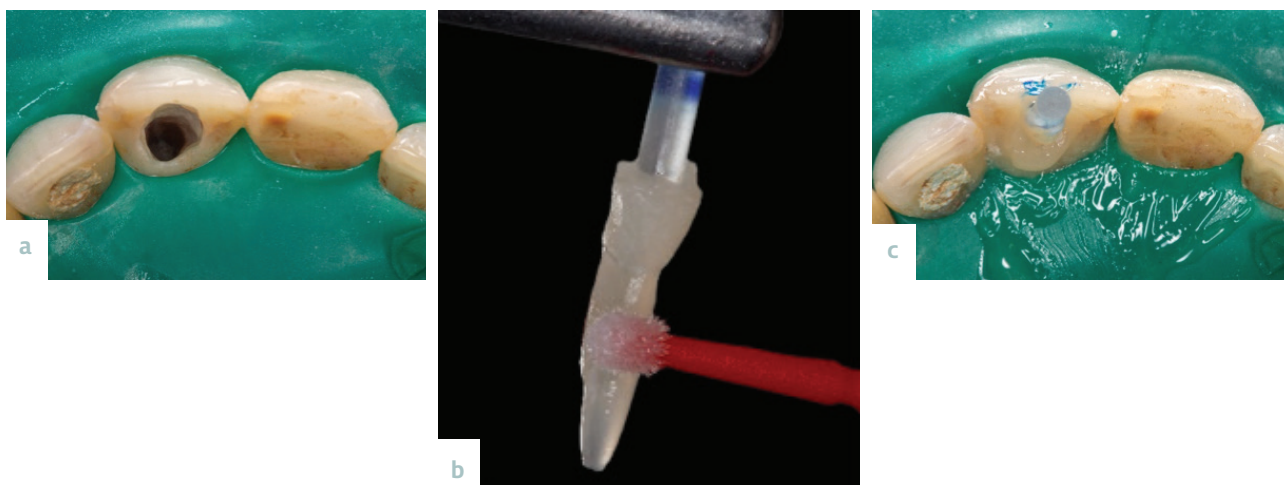
1. PROTETIČNA OSKRBA

Enotni klinični protokol za oskrbo sprednjih endodonsko zdravljenih zob še vedno ni na voljo. Mnenja raziskovalcev in klinikov glede izbire protetičnega sidra in načina nadomeščanja izgube trdih zobnih tkiv endodonsko zdravljenih zob v sprednjem področju ostajajo deljena (5). Po klasičnih smernicah naj bi zobe z obsežno izgubo kronskih tkiv, z namenom pridobiti zadostno retencijo za protetično sidro, oskrbeli z zatičkom in nazidkom.

1.1 Oskrba zoba z zatičkom in nazidkom

V sodobni stomatološki protetiki so kovinske zatičke in nazidke skoraj povsem nadomestili s steklastimi vlakni ojačani kompozitni (FRC) zatički, ki so biomehansko in estetsko primernejši (6). Predvsem primerljiv elastični modul FRC-zatička z dentinom ter adhezijsko cementiranje zatička vodi do ugodnejše porazdelitve napetosti v korenini, kar zmanjša verjetnost nastanka vzdolžne pike korenine (7). Prav tako so pokazali, da oskrba sprednjih zob z večjim primanjkljajem zobne substance ali obsežno dostopno kaviteto s FRC-zatičkom vodi do ugodnejše porazdelitve napetosti v cervikalni tretjini zobne krone (7,8), kar poveča odpornost tako oskrbljenih zob proti cervikalnim lomom. Pri sprednjih zobeh, oskrbljenih s FRC-zatički, so ugotovili ugodnejše tipe loma, kot so zlomi nad skleninsko-cementno (SCM) mejo ali zamejene pike v cervikalni tretjini, ki velikokrat omogočajo ohranitev zoba, ki ga nato ponovno protetično oskrbimo (9). Za dolgotrajno uspešnost oskrbe s FRC-zatičkom je treba zagotoviti vsaj 2 mm višine in 1 mm debeline kronskega dentina po celotnem obodu zoba, kar omogoči učinek obroča, ki poveča odpornost zoba proti vertikalnim lomom korenine (6).

Poseben izziv predstavlja protetična oskrba endodonsko zdravljenih zob s prekomerno razširjenimi kanali in tankimi koreninskimi stenami, ki so lahko posledica poškodbe zoba v otroštvu, obsežne kariozne destrukcije, odstranitve že obstoječega kovinskega zatička ali pretirane instrumentacije koreninskega kanala. Poleg slabih biomehanskih lastnosti takšnih zob širina kanala dodatno zaplete oskrbo s prefabriciranim FRC-zatičkom, ki je po navadi bistveno ožji od kanala. Debela cementna plast med zatičkom in steno kanala se med polimerizacijo bistveno bolj krči, kar vodi do nastanka napetosti in mikropok na stiku med cementom in zobom (10). Opisali so različne načine oskrbe takšnih zob, kot so ojačitev stene s predhodnim lepljenjem kompozita na stene kanala (11,12), izdelava individualiziranega FRC-zatička (Slika 1) (13), uporaba steklastih vlaken, ki jih adaptiramo ob stene kanala (10), in rezkanje individualnega zatička s CAD/CAM tehnologijo.



Slika 1: Oskrba širokega kanala z individualiziranim FRC-zatičkom. (a) Širok kanal po endodontskem zdravljenju po poškodbi v otroštvu in ponovnem endodontskem zdravljenju. (b) Izdelava individualiziranega FRC-zatička. (c) Cementiranje zatička z minimalno debelino cementa.

1.2 Oskrba zoba brez zatička – biomimetični pristop

Kljub temu pa je v zadnjem času po mnenju nekaterih avtorjev oskrba endodontsko zdravljenih zob s FRC-zatičkom nepotrebna, tudi kadar gre za zobe s tako zmanjšanim kronskim delom zoba, da učinka obroča ni mogoče izkoristiti. De Carvalho in sod. so v in vitro pogojih pri zobeh brez učinka obroča, oskrbljenih samo s kompozitno nadgradnjo, izmerili najvišjo silo do porušitve in poročali o ugodnejših tipih loma (14). Nadalje poročajo o primerljivi odpornosti na utrujanje in ugodnejšem tipu loma sprednjih zob, oskrbljenih samo s kompozitno endokrono (15). Kljub obetavnim in vitro rezultatom takšne oskrbe pa so pred uporabo v klinični praksi potrebne dodatne klinične študije.

1.3 Oskrba z estetskimi fasetami – minimalno invaziven pristop

Minimalno invaziven pristop, ki je usmerjen k čim večji ohranitvi trdih zobnih tkiv, se uveljavlja tudi pri protetični oskrbi endodontsko zdravljenih zob. Ohranjena zobna substanca značilno poveča lomno trdnost zoba, kar izboljša dolgoročno klinično uspešnost. Endodontsko zdravljene zobe sprednjega področja z dovolj zobne substance namesto s prevlekami vedno pogosteje oskrbimo z estetskimi fasetami. Estetske fasete predstavljajo visoko uspešno protetično oskrbo, kjer ohranimo sklenino in obrobne grebene zob, zagotovimo dobro biološko integracijo in omogočimo možnost ponovnega endodontskega zdravljenja brez poškodbe estetske fasete. Oskrba sprednjih zob z estetskimi fasetami omogoča najvišjo estetiko, ki temelji na principu t. i. kameleonskega učinka. Pri slednjem translucenčna estetska faseta skupaj z zobno krono, korenino in sosednjimi mehкими tkivi tvori optično enoto, skozi katero prehaja svetloba (16,17).

Z opisanim biomimetičnim konceptom oskrbe sprednjih endodontsko zdravljenih zob z estetskimi fasetami ohranimo več zobne substance in s tem zagotovimo boljše biomehanske lastnosti zoba (Slika 2). In vitro so dokazali izboljšano odpornost na lom tako oskrbljenih endodontsko zdravljenih zob zaradi ojačitve minimalno prepariranega cervikalnega predela zoba z adhezijsko cementirano estetsko faseto (9,18-20). Nekateri poročajo o višji sili do porušitve, kadar je takšni oskrbi pridružena še oskrba s FRC-zatičkom (18), drugi podobnega učinka niso ugotovili (20). Prav tako poročajo o primerljivi 10-letni



Slika 2: Minimalno invazivna preparacija endodontsko zdravljenih sekalcev. (a) Menjava prevlek na levih sekalcih ter (b) preparacija endodontsko zdravljenega desnega centralnega sekalca in vitalnega stranskega sekalca za estetski faseti. (c) Pred oskrbo. (č) Po oskrbi.

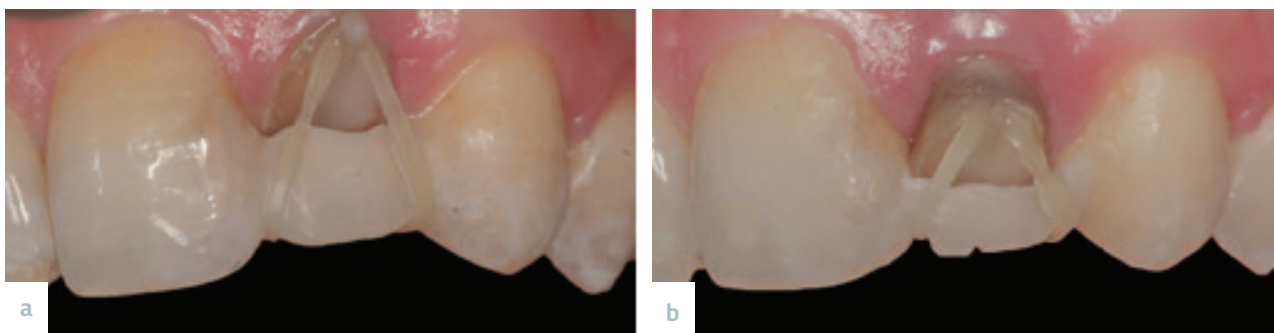
Ker je uspešnost takšne oskrbe odvisna predvsem od vezave estetske fasete na trda zobna tkiva, je potrebno previdno upoštevanje načel adhezije, preparacija zoba pa naj bi ostala omejena v sklenini, na katero je vezava adhezijskih sistemov najvišja. Predvsem vezava na dentin predstavlja kritični dejavnik, ki lahko zniža klinično uspešnost oskrbe z estetskimi fasetami. Zato avtorji svetujejo uporabo tehnike takojšnje dentinske zapore (IDS), ki izboljša vezavo keramičnih protetičnih sider na dentin. Pokazali so, da v primeru 50-odstotne ali večje izpostavljenosti dentina tehnika IDS značilno izboljša prognozo tovrstne oskrbe (22).

2 PREDPROTETIČNA PRIPRAVA ENDODONTSKO ZDRAVLJENIH ZOB

2.1 Zagotovitev učinka obroča z ortodontsko ekstruzijo

Pri oskrbi s FRC-zatičkom je za dolgotrajno uspešnost protetične oskrbe treba zagotoviti vsaj 2 mm kronskega dentina po celotnem obodu zoba, kar omogoči t. i. zaobjemni učinek (6). Kadar je kronskega dentina premalo, lahko zaobjemni učinek dosežemo z dodatnimi pripravljalnimi postopki, kot so: kirurško podaljšanje klinične krone, kirurška ekstruzija zoba ali ortodonska ekstruzija. Ortodonska ekstruzija je manj invazivna in estetsko predvidljivejša, saj z njo ohranjamo oz. lahko celo pridobivamo višino obzobnih tkiv.

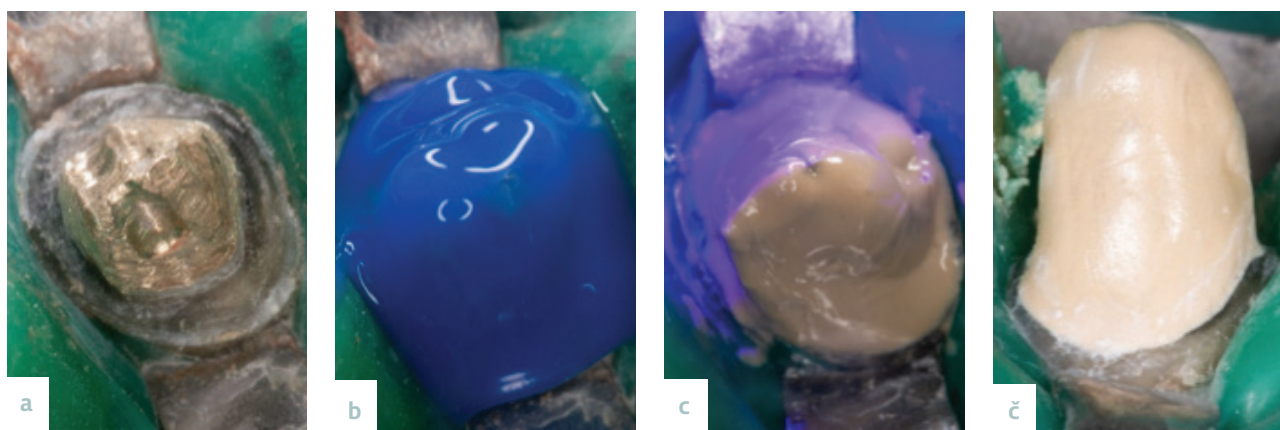
Pri tej tehniki podaljšanja klinične krone namestitvev nesnemnega ortodontskega aparata ni vedno potrebna (Slika 3), saj jo lahko izvedemo s pomočjo sidranja ortodontske gumice na sosednja zoba. Izid opisanega načina ekstruzije je v vidnem področju predvidljiv in estetsko sprejemljivejši od kirurškega posega, saj višina obzobnih tkiv ostane nespremenjena. Prav tako je ortodonska ekstruzija za pacienta prijetnejša od nameščanja nesnemnega ortodontskega aparata, je manj invazivna, hitrejša in cenovno ugodnejša (23). Več o ortodontski ekstruziji, poteku in vrstah le-te pa si lahko preberete v posebnem poglavju tega zbornika.



Slika 3: Ortodonska ekstruzija korenine stranskega sekalca. (a) Začetek ortodonske ekstruzije in (b) stanje po 1 mesecu.

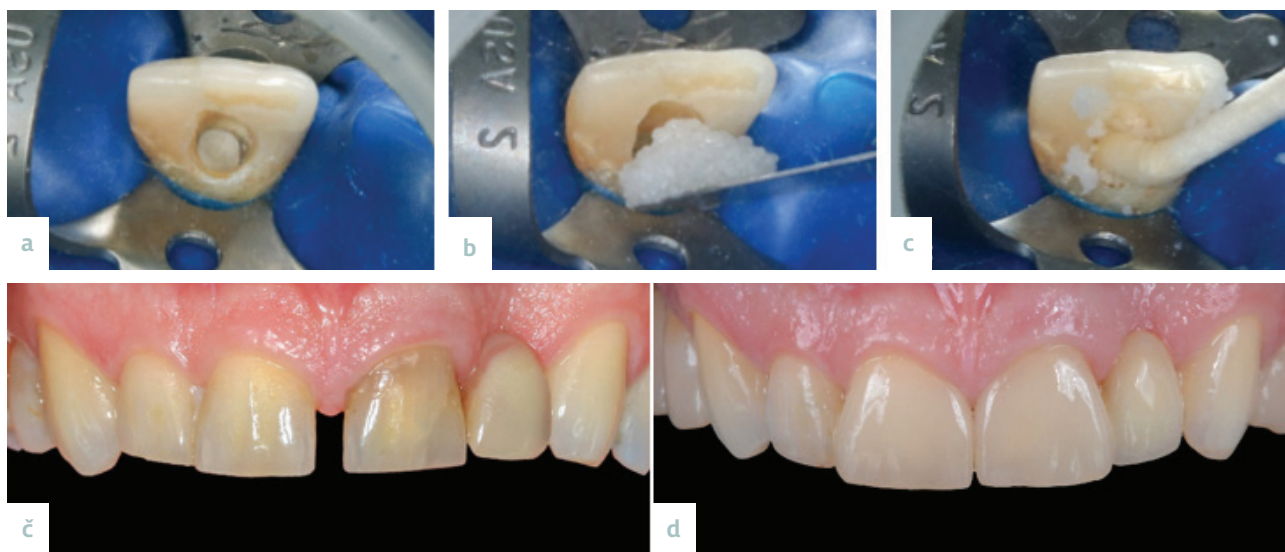
2.2 Predprotetična priprava zabarvanih endodontsko zdravljenih zob

Vseeno pa pri oskrbi endodontsko zdravljenih zob v sprednjem področju obstajajo določene estetske omejitve, predvsem v primeru zabarvanja dentina, ki poslabša estetski izid oskrbe s sodobnimi translucenčnimi polnokeramičnimi sistemi. Maskiranje takšnega krna z opačnimi kompoziti (Slika 4) ali z estetskimi fasetami oz. prevlekami iz opačnih materialov velikokrat vodi v estetski kompromis, saj s tem preprečimo prehod svetlobe skozi krn in polnokeramično protetično sidro, kar vodi v nenaraven videz estetske fasete oz. prevleke in temen videz zoba, predvsem v cervikalnem področju.



Slika 4: Maskiranje temno zabarvanega krna in kovinskega zatička z nazidkom pri levem stranskem sekalcu z opačnim kompozitom. Zob je oskrbljen tudi s kovinskim zatičkom. (a) Pred maskiranjem. (b) Jedkanje s fosforno kislino. (c) Nanos in svetlobna polimerizacija opačnega kompozitnega materiala. (č) Krn za prevleko po maskiranju.

Tehnika notranjega beljenja (Slika 5) predstavlja estetsko optimalno predprotetično pripravo zabarvanega avitalnega krna z visoko uspešnostjo. Ustrezna tehnika notranjega beljenja uspešno zmanjša tveganje za nastanek zunanje koreninske resorpcije in nastanek ponovnega zabarvanja ter nudi sprejemljivo dolgoročno uspešnost. Prav tako takšna predprotetična priprava v kombinaciji z estetsko faseto omogoča ponovitev beljenja v primeru ponovnega zabarvanja. V primerjavi z oskrbo s polnokeramičnimi prevlekami dostopna kaviteta zob, oskrbljenih z estetskimi fasetami, pri reševanju tovrstnih zapletov ne posega v protetično sidro, s čimer se izognemo možnosti pok polnokeramičnega materiala. Cilj opisane predpriprave je slediti glavnemu biomimetičnemu načelu, tj. ohraniti čim več zabarvanega dentina in mu s postopkom beljenja povrniti prvotno barvo (24).



Slika 5: Priprava zabarvanega zgornjega levega sekalca pred oskrbo z estetskimi fasetami. (a, b, c) Vstavitev belilnega vložka natrijevega perborata. (č) Pred oskrbo in (d) po oskrbi z luskami na sekalcih.

ZAKLJUČEK

Enotnega protokola za oskrbo endodontsko zdravljenih sprednjih zob ni, mnenja strokovnjakov glede uporabe zatičkov pa so vedno bolj deljena. V sodobni stomatološki protetiki stremimo k minimalno invazivnim pristopom oskrbe endodontsko zdravljenih zob. Pri oskrbi takšnih zob z estetskimi fasetami se izognemo agresivnim preparacijam za prevleke, ohranimo sklenino in obrobna grebena zoba, hkrati pa zagotovimo optimalno estetiko in možnost enostavnega dostopa v primeru ponovitve endodontskega zdravljenja. Za uspešno oskrbo endodontsko zdravljenih sprednjih zob je velikokrat potrebna predprotetična priprava, kot sta beljenje zabarvanih zob in ortodonska ekstruzija z namenom pridobiti učinek obroča (angl. ferrul).

LITERATURA

1. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod* 1992; 18: 332–335.
2. Heydecke G, Butz F, Strub JR. Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different post and core systems: an in-vitro study. *J Dent* 2001; 29: 427–433.
3. Sorrentino R, Salameh Z, Apicella D, Auriemma T, Zarone F, Apicella A, et al. Three-dimensional finite element analysis of stress and strain distributions in post-and-core treated maxillary central incisors. *J Adhes Dent* 2007; 9: 527–536.
4. Naumann M, Koelplin M, Beuer F, Meyer-Lueckel H. 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: a prospective observational clinical study. *J Endod* 2012; 38: 432–435.
5. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. "Ferrule Comes First. Post Is Second!" Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review. *J Endod* 2018; 44: 212–219.
6. Schmitter M, Sterzenbach G, Faggion CM, Jr., Krastl G. A flood tide of systematic reviews on endodontic posts: methodological assessment using of R-AMSTAR. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 1287–1294.
7. Santos-Filho PC, Verissimo C, Soares PV, Saltarello RC, Soares CJ, Marcondes Martins LR. Influence of ferrule, post system, and length on biomechanical behavior of endodontically treated anterior teeth. *J Endod* 2014; 40: 119–123.
8. Sorrentino R, Aversa R, Ferro V, Auriemma T, Zarone F, Ferrari M, et al. Three-dimensional finite element analysis of strain and stress distributions in endodontically treated maxillary central incisors restored with different post, core and crown materials. *Dent Mater* 2007; 23: 983–993.
9. Jurema ALB, Filgueiras AT, Santos KA, Bresciani E, Caneppele TMF. Effect of intraradicular fiber post on the fracture resistance of endodontically treated and restored anterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2022; 128: 13–24.
10. Tsukahara R, Komada W, Oishi S, Yoshimatsu S, Miura H, Fueki K. Fracture strength of flared root canals reinforced using different post and core materials. *J Prosthodont* 2023; 32: 639–645.
11. Yoldas O, Akova T, Uysal H. An experimental analysis of stresses in simulated flared root canals subjected to various post-core applications. *J Oral Rehabil* 2005; 32: 427–432.
12. Tait CM, Ricketts DN, Higgins AJ. Weakened anterior roots--intraradicular rehabilitation. *Br Dent J* 2005; 198: 609–617.
13. Grandini S, Sapio S, Simonetti M. Use of anatomic post and core for reconstructing an endodontically treated tooth: a case report. *J Adhes Dent* 2003; 5: 243–247.
14. de Carvalho MA, Lazari-Carvalho PC, Del Bel Cury AA, Magne P. Fatigue and failure analysis of restored endodontically treated maxillary incisors without a dowel or ferrule. *J Prosthet Dent* 2022; S0022-3913(21)00400-5.
15. de Carvalho MA, Lazari-Carvalho PC, Del Bel Cury AA, Magne P. Accelerated fatigue resistance of endodontically treated incisors without ferrule restored with CAD/CAM endocrowns. *Int J Esthet Dent* 2021; 16: 534–552.
16. Morimoto S, Albanesi RB, Sesma N, Agra CM, Braga MM. Main Clinical Outcomes of Feldspathic Porcelain and Glass-Ceramic Laminate Veneers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Survival and Complication Rates. *Int J Prosthodont* 2016; 29: 38–49.
17. Gresnigt MMM, Cune MS, Schuitemaker J, van der Made SAM, Meisberger EW, Magne P, et al. Performance of ceramic laminate veneers with immediate dentine sealing: An 11 year prospective clinical trial. *Dent Mater* 2019; 35: 1042–1052.
18. D'Arcangelo C, De Angelis F, Vadini M, Zazzeroni S, Ciampoli C, D'Amario M. In vitro fracture resistance and deflection of pulpless teeth restored with fiber posts and prepared for veneers. *J Endod* 2008; 34: 838–841.
19. D'Arcangelo C, De Angelis F, Vadini M, D'Amario M, Caputi S. Fracture resistance and deflection of pulpless anterior teeth restored with composite or porcelain veneers. *J Endod* 2010; 36: 153–156.
20. von Stein-Lausnitz M, Mehnert A, Bruhnke M, Sterzenbach G, Rosentritt M, Spies BC, et al. Direct or Indirect Restoration of Endodontically Treated Maxillary Central Incisors with Class III Defects? Composite vs Veneer or Crown Restoration. *J Adhes Dent* 2018; 20: 519–526.
21. Zarow M, Hardan L, Szczeklik K, Bourgi R, Cuevas-Suarez CE, Jakubowicz N, et al. Porcelain Veneers in Vital vs. Non-Vital Teeth: A Retrospective Clinical Evaluation. *Bioengineering (Basel)* 2023; 10(2): 168.
22. Gresnigt MM, Cune MS, de Roos JG, Ozcan M. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithiumdisilicate laminate veneers. *Dent Mater* 2016; 32:e73-81.
23. Bruhnke M, Beuer F, Bose MWH, Naumann M. Response to Letter to the Editor regarding "Forced orthodontic extrusion to restore extensively damaged anterior and premolar teeth as abutments for single-crown restorations: Up to 5-year results from a pilot clinical study". *J Prosthet Dent* 2023; S0022-3913(23)00428-6.
24. Arshad M, Vaziri N, Habibzadeh S. Effect of Internal, Office, and Home Bleaching on Shear Bond Strength of Enamel to Porcelain Laminate Veneers. *Int J Prosthodont* 2023; 36: 323–330.

Kako naj pripravim zob, da bo dočakal specialistično endodontsko zdravljenje, in kako ga lahko pravočasno ustrezno dokončno oskrbim v slovenskem javnem zdravstvenem sistemu?

How to prepare a tooth for specialist endodontic treatment and how to provide appropriate and definitive care in time within the Slovenian public health system?

Dr. Maja Grošelj, dr. dent. med.,
spec. za zobne bolezni in endodontijo

Endodontija je v Sloveniji najmlajša samostojna specialistična veja dentalne medicine, ki se je od prej skupne specializacije za zobne bolezni, ustne bolezni in parodontologijo odcepila v letu 1995, najprej s samostojno Sekcijo za zobne bolezni in endodontijo, nato pa v letu 2000 še s samostojnim triletnim programom specializacije iz zobnih bolezni in endodontije. Začetki samostojne slovenske endodontije sovpadajo s hitrim razvojem sodobne endodontije v Evropi in po svetu v preteklih treh desetletjih. Od leta 2003 naš program specializacije priznava tudi Evropska endodontska zveza (The European Society of Endodontology – ESE). Od začetka izvajanja programa specializacije je specializacijo uspešno zaključilo že 20 specialistov endodontov oz. specialistov za zobne bolezni in endodontijo. Zanimanje za specializacijo je ves čas veliko, saj so vsa učna mesta vselej polno zasedena. Mreža specialistov endodontov v Sloveniji se tako počasi, a vztrajno širi, žal pa tej rasti ne sledi širitev programov specialistične endodontije v slovenskem javnem zdravstvenem sistemu. Z napredkom sodobne endodontije – z delom v absolutni osušitvi pod povečavo in osvetlitvijo dentalnega mikroskopa, z uporabo nikelj-titanovih strojnih kanalskih instrumentov in ultrazvočnih endodontskih konic, s pomočjo tridimenzionalne slikovne diagnostike, z razvojem biokeramičnih polnilnih materialov in z mikrokirurškimi tehnikami – postaja specialistično endodontsko zdravljenje vse uspešnejše, s tem pa narašča tudi želja pacientov po ohranitvi lastnih zob, povpraševanje po specialističnih endodontskih storitvah in število napotitev. Posledično se daljšajo čakalni seznami za specialistično endodontsko zdravljenje v javni zdravstveni mreži in čakalne dobe postajajo nedopustno dolge. Ker so samoplačniške specialistične endodontske storitve zunaj javne zdravstvene mreže drage, postaja želja po ohranitvi lastnih zob mnogim pacientom težko dosegljiva ali celo nedosegljiva, mnogi se po pomoč podajajo tudi čez meje.

ENDODONTSKO ZDRAVLJENJE V SLOVENSKEM JAVNEM ZDRAVSTVENEM SISTEMU

Endodontsko zdravljenje v slovenskem javnem zdravstvenem sistemu poteka na treh ravneh: primarni, sekundarni in terciarni. Endodontsko zdravljenje na primarni ravni izvajajo splošni zobozdravniki – doktorji dentalne medicine z licenco za delo na področju splošnega zobozdravstva v javnih zdravstvenih zavodih in koncesionarji, na sekundarni ravni zobozdravniki specialisti za zobne bolezni in endodontijo v javnih zdravstvenih zavodih in koncesionarji in na terciarni ravni zobozdravniki specializanti in specialisti za zobne bolezni in endodontijo v učni ustanovi – na Stomatološki kliniki Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani. V idealnih razmerah naj bi se na primarni ravni izvajala prva in manj zahtevna endodontska zdravljenja, zahtevnejši primeri in ponovna endodontska zdravljenja naj bi potekala na sekundarni ravni, medtem ko naj bi terciarna raven sprejemala najzahtevnejše primere, skrbela za nekatere posebne skupine pacientov, kot so pacienti s posebnimi potrebami, sistemsko ogroženi pacienti in onkološki pacienti, sodelovala pri interdisciplinarnih obravnavah ter razvijala raziskovalno in izvajala pedagoško dejavnost. Za kakovostno endodontsko zdravljenje na vseh ravneh, tudi na primarni, so nujni ustrezno znanje in veščine, ustrezna oprema in materiali ter dovolj časa za izvajanje storitev, pri čemer na primarni ravni pogrešamo sodobne standarde in normative ter ustrezno vrednotenje storitev. Novo vrednotenje

endodontskih storitev na primarni ravni v letu 2023 je sicer prineslo nove standarde in nekoliko boljše vrednotenje storitev, a ker je hkrati tudi ukinito doplačila in ni posodobilo časovnega normativa, je precej razburilo splošne zobozdravnike. To se že kaže s povečanimi pritiski na sekundarno in terciarno raven. Vedno več indikacij za endodontsko zdravljenje in vedno bolj ozaveščeni pacienti pomenijo vedno več napotitev, te pa vse daljše čakalne dobe in vedno več nezadovoljstva ter zmede.

NAPOTOVANJE NA SPECIALISTIČNO ENDODONTSKO ZDRAVLJENJE

Indikacije za napotovanje na specialistično endodontsko zdravljenje in stopnje nujnosti – nujno, zelo hitro, hitro in redno – sicer določa stroka, vendar se v praksi med zobozdravniki precej razlikujejo. Med splošnimi zobozdravniki je endodontija različno priljubljena. Nekateri se ji skušajo čim bolj izogniti in napotujejo več, drugi se z njo ukvarjajo skoraj že ljubiteljsko in napotujejo le izjemoma oz. le najzahtevnejše primere. Ljubiteljski endodonti iščejo dodatna izobraževanja tako v obliki predavanj v živo in po spletu kot v obliki delavnic, doma in v tujini, svoje izkušnje pa vse širše izmenjujejo tudi na družbenih omrežjih. Veliko vlagajo v opremo svojih ordinacij – ob elektronskem določevalcu apikalne odprtine in sistemu za strojno širjenje koreninskih kanalov jih veliko vlaga tudi v nakup dentalnega mikroskopa, lastnega rentgena in tudi že laserja. Na sekundarno in terciarno raven slovenskega javnega zdravstvenega sistema lahko vstopajo pacienti iz javne zdravstvene mreže z zeleno napotnico, z belo napotnico pa imajo pravico do vstopa na sekundarno in terciarno raven v javnem zdravstvenem sistemu tudi pacienti iz samoplačniških zobozdravstvenih ordinacij. Oboji lahko zaradi čakalnih dob, daljših od dopustne, tudi bolj ali manj prosto odhajajo na zdravljenja v tujino, pri čemer se jim stroški zdravljenja lahko povrnejo. Čakalni sezname za prve specialistične preglede postajajo vse daljši in manj pregledni, zato je triaža napotenih primerov na sekundarno in terciarno raven nujna, še zlasti tistih s stopnjo nujnosti zelo hitro. Triaža, zaradi vse večjega priliva, poteka predvsem v papirni obliki s pregledovanjem napotnih listin in priložene rentgenske dokumentacije, redkeje klinično, saj ta zahteva že tudi prvi specialistični pregled pacienta. V primeru papirne triaže se nepopolne napotne listine s premalo podatki zavrača ali se jim spremeni stopnja nujnosti, v primeru klinične triaže pa se ob čakalnih seznamih za prvi specialistični pregled ponekod ustvarja tudi čakalne seznime za začetek specialističnega zdravljenja. V praksi se veliko napotitev izkaže za strokovno neutemeljene ali prenatrpane, mnogokrat tudi le za poskus prelaganja odgovornosti z osebnega zobozdravnika na zobozdravnika specialista. Vrstni red stomatološkega zdravljenja ne uvršča endodontskega zdravljenja pred ustnohigiensko fazo, obravnavo karioznih lezij in ekstrakcije zob z brezupno prognozo, tudi ne pred izdelavo protetičnega načrta, prav tako specialist endodont ne more biti tisti, ki sam odloča o usodi zoba. Izbrani osebni zobozdravnik je oz. mora biti tisti, ki najboljše pozna svojega pacienta in najlažje sprejema odločitve o njegovem zdravljenju.

KAJ LAHKO OZ. KAJ MORA IZBRANI OSEBNI ZOBOZDRAVNIK STORITI PRED NAPOTITVIJO NA SPECIALISTIČNO ENDODONTSKO ZDRAVLJENJE?

Tako kot protetična oskrba zahteva protetično predpripravo, ki zagotovi zdrava obzobna tkiva in dobro ustno higieno, in kot parodontalno kirurško zdravljenje zahteva predhodne ustnohigienske faze in poduk o ustni higieni ter motivacijo, tudi specialistično endodontsko zdravljenje zahteva svojo endodontsko predpripravo. Endodontska predpriprava vključuje ciljno anamnezo, klinični pregled zoba in obzobnih tkiv, rentgenski pregled in nato postavitev delovne diagnoze. Endodontska predpriprava mora obvezno vključevati tudi razmislek o etiologiji – o najverjetnejših vzrokih za patološko dogajanje v zobni pulpi in apikalnem parodontiju. Kadar je vzrok karies ali slaba obrobna zapora plombe ali prevleke, je njena celotna odstranitev skorajda obvezna. Dokončni odstranitvi kariesa in oceni preostale količine trdih zobnih tkiv sledi načrt poendodontske oskrbe zoba. Šele z načrtom poendodontske oskrbe zoba je mogoče narediti natančen načrt zdravljenja, to je sprejeti odločitev, ali izdrtje ali endodontsko zdravljenje, ali primarna ali sekundarna ali terciarna raven, ali ortogradno endodontsko zdravljenje ali apikotomija. Takšen algoritem izdelave načrta zdravljenja zajame vsa področja dentalne medicine in je test kakovosti zobozdravnika. Ob

odločitvi za endodontsko zdravljenje endodontska predpriprava največkrat pomeni dograditev zobne krone v adhezivni tehniki, najbolje v absolutni osušitvi, po potrebi pa tudi podaljšanje klinične krone ali ortodontsko ekstruzijo. Dobra dograditev zobne krone z zaščitenimi vrški ali zunaj okluzije pomeni dobro koronarno zaporo in s tem preprečitev nadaljnjega karioznega propada trdih zobnih tkiv ter manjše tveganje za zlom zobne krone do začetka specialističnega endodontskega zdravljenja. Takšna endodontska predpriprava velikokrat reši pacientove akutne težave in mu omogoči, da kljub nedopustno dolgim čakalnim dobam razmeroma brez težav dočaka specialistično endodontsko zdravljenje v slovenskem javnem zdravstvenem sistemu. Zadnja naloga izbranega osebnega zobozdravnika pred specialističnim endodontskim zdravljenjem je, da vse to zapiše na napotno listino, po končanem specialističnem endodontskem zdravljenju pa čim prej dokončno oskrbi zob.

KAKO ZMANJŠATI POTREBE PO SPECIALISTIČNEM ENDODONTSKEM ZDRAVLJENJU?

Za zmanjšanje potreb po specialističnem endodontskem zdravljenju je treba začeti na začetku. Potrebe po prvem endodontskem zdravljenju je mogoče zmanjšati s preprečevanjem kariesa in poškodb ter ohranjanjem trdih zobnih tkiv. Preprečevanje kariesa vključuje poduk o ustni higieni in prehrani ter motivacijo, zgodnjo razpoznavo in celostno obravnavo začetnih karioznih lezij, plombe in prevleke z dobrimi obrobnimi zaporami in stičnimi točkami ter brez previsov. Preprečevanje akutnih poškodb vključuje uporabo ščitnikov za zobe, zmanjšanje tveganja za zlom zobne krone pa zaščito vrškov, kjer je to potrebno. S popravilom plomb in ne vedno z menjavo plomb ohranjamo trda zobna tkiva in podaljšujemo življenjski cikel zoba. Kadar je potrebno endodontsko zdravljenje, naj bo to že v prvo narejeno kakovostno in varno – v absolutni osušitvi, s skrbno izdelano dostopno preparacijo, z zagotovljeno potjo vodenja, anatomskim širjenjem koreninskih kanalov, zadostnim spiranjem, tesno polnitvijo in dobro koronarno zaporo ter zaščito vrškov. Boljše prvo endodontsko zdravljenje pomeni manj kroničnih apikalnih parodontitisov, manj sekundarnih akutnih apikalnih parodontitisov, manjši pritisk na urgentne ambulate, manj antibiotikov in manjše potrebe po ponovnem endodontskem zdravljenju, ki predstavlja največji delež specialističnih endodontskih zdravljenj.

ZAKLJUČEK

Uspešnost in dostopnost endodontskega zdravljenja lahko izboljšamo le skupaj, z neprekinjenim izobraževanjem in uvajanjem sodobne endodontije v splošne zobozdravstvene ordinacije, z jasnimi indikacijami za endodontsko zdravljenje, z boljšo komunikacijo med primarno, sekundarno in terciarno ravno ter s pacienti in z ustrezno ter pravočasno poendodontsko oskrbo zob. Le tako lahko strokovno poskrbimo za svoje paciente, se borimo za pošteno plačilo in uspešno konkuriramo vse bolj razširjenemu dentalnemu turizmu.



Srečanje so nam pomagali izvesti naši sponzorji

Zahvaljujemo se:

Fotona
choose perfection

it **medika**
prodaja in servis, d.o.o.

**DREVENŠEK &
DREVENŠEK**
Najboljše za najboljše.



BRILLIANCE

 **Dentalia**



 **STRAŽIŠAR** d.o.o.

GC



Since 1921
100 years of Quality in Dental

 **Sanolabor**



BRILLIANCE

www.brilliance.si

ZASTOPSTVO IN PRODAJA IZDELKOV JOTA

TEL: +386(0)41653135 NET: WWW.BRILLIANCE.SI, MAIL: INFO@BRILLIANCE.SI

jota



NOVOST

UNIQA

KAVO

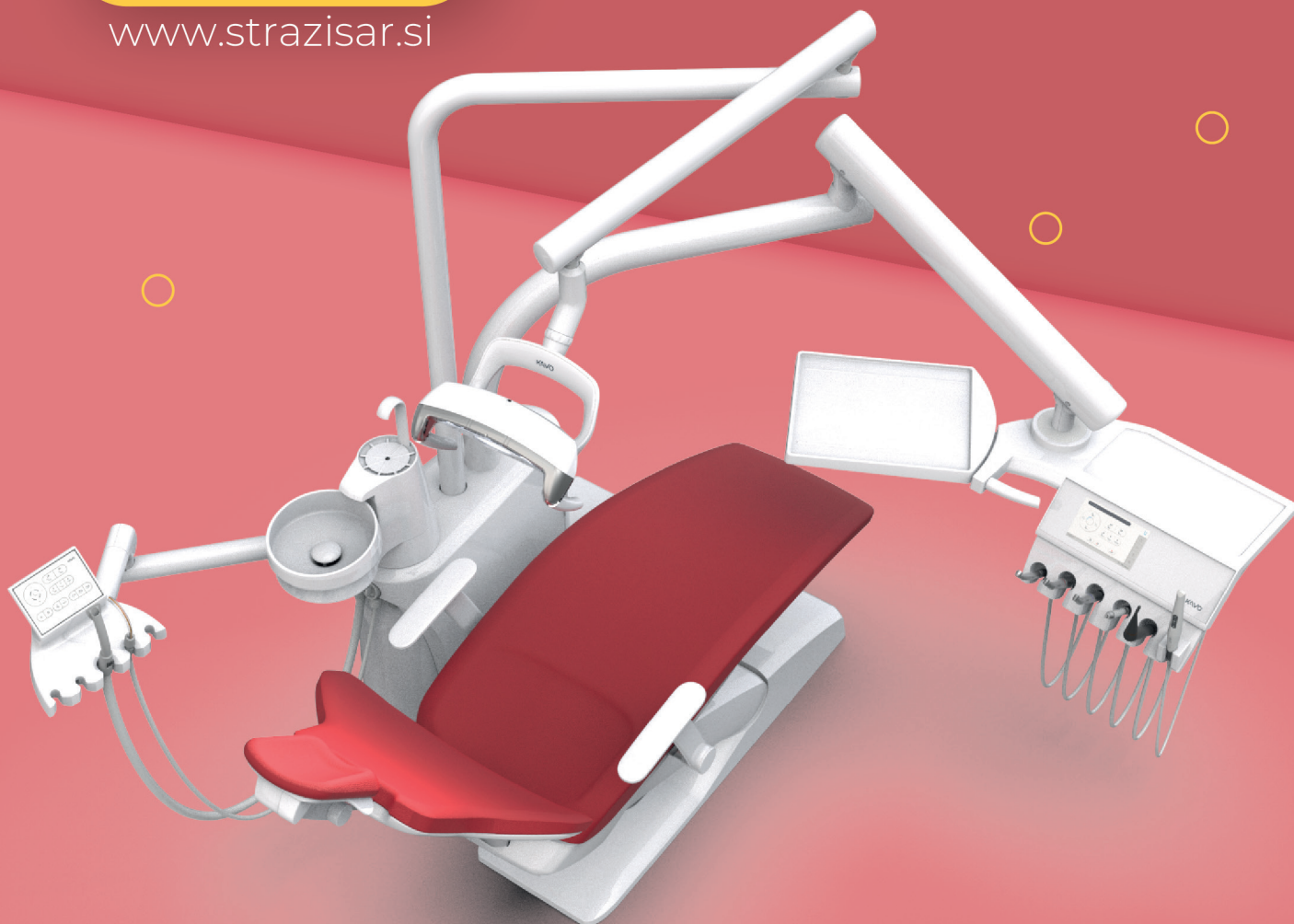
servis in prodaja
zobozdravstvene opreme



01 365 14 50

www.strazisar.si

3D
STRAŽIŠAR



DREVENŠEK & DREVENŠEK

Najboljše za najboljše.

XP ENDO
shaper



SHAPING

XP ENDO
finisher



CLEANING

TotalFill Premixed
Bioceramic Endodontic Materials



OBTURATION



SMART PRODUCTS
FOR ENDO LOVERS

MAP SYSTEM
MICRO - APICAL PLACEMENT

IrriFlex®



do konca leta
2023



medika

prodaja in servis, d.o.o.

ekskluzivni zastopnik



Simplicity,
aesthetics and
performance in
your hands

G-ænial® A'CHORD
from GC

The advanced universal composite
with unishade simplicity



GC

GC EUROPE N.V.
info.gce@gc.dental
<https://europe.gc.dental/en-GB>

#whdentalwerk



video.wh.com

Zdaj pri
vašem zastopniku
ali na **wh.com**



20 let pionirskega duha



**Pionirski duh.
Dokazane izkušnje.**

Implantmed se je v zadnjih 20 letih razvil od novinca do današnje uspešnice-pametnih naprav na področju implantologije in oralne kirurgije.

implantmed

Izpopolnite svojo umetnost.

Dr. ČOK DENTAL d.o.o.

Obala 114, 6320 Portorož

T +386 (05) 6771 700

M +386 (041) 697 735

info@drcokdental.si

www.drcokdental.si



ZEISS EXTARO 300

Občutite razliko!

- Odlična vizualizacija in enoročno upravljanje
- Napredna ergonomska zasnova za pokončno ergonomsko držo za daljšo življenjsko dobo
- Digitalna komunikacija z bolniki

zeiss.com/dentistry/extaro-300



Seeing beyond

Fotona

choose perfection



LightWalker®

Najzmogljivejši laserski sistemi za zobozdravstvene perfekcioniste

- Er:YAG in Nd:YAG
- endodontija s sodobnima fotoakustičnima tehnologijama SSP® in SWEEPS®
- parodontologija s TwinLight® protokolom
- implantologija s TwinLight® protokolom za najučinkovito čiščenje zobnih vsadkov in okoliških tkiv
- kirurški posegi na mehkih in trdih tkivih
- konzervativno zobozdravstvo
- odstranjevanje ortodontskih nosilcev, mostičkov in lusk z možnostjo ponovne uporabe
- desenzibilizacija zob
- estetika obraza
- fotobiomodulacija in lajšanje bolečin

www.fotona.com

Vabljeni na
endodonsko
delavnico februarja
2024.



sm;lers[®]
Aligners



