

Science and Clinical Work Sinergy

Abstracts of the 5th International Congress of the Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb in co-organization with the Croatian Society for Minimum Intervention Dentistry CMA

October 22-23, 2021, Zagreb, Croatia

Sinergija znanosti i kliničkog rada

Sažeci V. kongresa s međunarodnim sudjelovanjem Zavoda za endodonciju i restaurativnu stomatologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u suorganizaciji Hrvatskog društva za minimalno intervencijsku dentalnu medicine HLZ-a

22. i 23. listopada 2021., Zagreb, Hrvatska

Leaders • Voditeljice:

Prof.dr.sc. Goranka Prpić-Mehičić
Prof.dr.sc. Ivana Miletić

Scientific board • Znanstveni odbor:

Prof.dr.sc. Hande Şar Sancakli
Prof.dr.sc. Salvatore Sauro
Izv.prof.dr.sc. Anja Baraba
Izv.prof.dr.sc. Eva Klarić
Izv.prof.dr.sc. Jurica Matijević

Editors • Urednice:

Izv.prof.dr.sc. Anja Baraba
Izv.prof.dr.sc. Eva Klarić

Organizational board • Organizacijski odbor:

Prof.dr.sc. Goranka Prpić-Mehičić
Prof.dr.sc. Ivana Miletić
Prof.dr.sc. Silvana Jukić Krmek

Lecture abstracts

MINIMAL INVASIVE DENTISTRY (MI) THE NEW PATH TO A SUCCESSFUL PRACTICE IN 21ST CENTURY!

Professor Elmar Reich

Many dentists treat their patients according to old-fashioned principles like: drill, fill and bill. Due to increasing general health awareness many patients these days expect a less restorative and more preventive approach. However dental education at most universities across the world is still very much restorative oriented. MI in practice follows a medical approach: diagnosing caries and its risk factors, prevent and restore the diseased teeth and finally include our patients in a recall system to prevent the recurrence of caries. The basis for the dental treatment planning is diagnosing the caries risk factors of the patient. They vary from ineffective oral hygiene to frequent snacking of sugar-containing snacks and beverages between meals. Early caries lesions can be treated with preventive and non-invasive techniques, while cavities must be treated with restorations. The health care systems all over the world are different, but still the management of caries is the same everywhere and successful for all ages. The clinical approach and how to include MI in the dental practice are shown in the presentation.

CONTEMPORARY BIO-INTERACTIVE MATERIALS FOR MI RESTORATIVE DENTISTRY

Professor Salvatore Sauro

During the last two decades we have been experiencing an exceptional evolution in adhesive restorative dentistry. Indeed, innovative materials and techniques have been proposed to guarantee and user-friendly use and reliable clinical results. This is particularly true if one considers the rapid evolution of adhesive systems, composites, and resin cements. However, although dental adhesive restorations have improved considerably, shortcomings such as premature bond reduction, interface and marginal degradation are still considered important issues in direct restorations. Enzymatic collagen degradation within the hybrid layer and resin hydrolysis are the major causes of such issues. However, innovative "smart" restorative approaches based on ion-releasing materials may have

Sažeci predavanja

MINIMALNO INVAZIVNA DENTALNA MEDICINA (MI) JE NOVI PUT ZA USPJEŠNU KLINIČKU PRAKSU U 21. STOLJEĆU!

Prof.dr.sc. Elmar Reich

Mnogi doktori dentalne medicine liječe svoje pacijente prema staromodnim principima: brusiti, puniti i naplaćivati. Zbog sve veće svijesti o zdravlju, mnogi pacijenti očekuju manje operativni i više preventivni pristup. Međutim, obrazovanje doktora dentalne medicine na većini sveučilišta diljem svijeta još uvijek je u velikoj mjeri usmjereno na restauraciju.

MI u praksi slijedi medicinski pristup: dijagnosticiranje karijesa i čimbenika rizika, prevencija i restauracija zuba te konačno redoviti kontrolni pregledi kako bi se spriječio nastanak novih karijesnih lezija. Temelj za planiranje terapije je dijagnosticiranje čimbenika rizika od nastanka karijesa. Čimbenici rizika su različiti, od neučinkovite oralne higijene do česte konzumacije grickalica i napitaka koji sadrže šećer između obroka. Početne karijsne lezije mogu se liječiti preventivnim i neinvazivnim tehnikama, dok je kod uznapredovalih lezija potreban operativni tretman. Zdravstveni sustavi diljem svijeta su različiti, ali liječenje karijesa svugdje je isto i uspješno za sve uzraste. U predavanju će se prikazati klinički pristup i način implementacije MI u svakodnevno radu.

SUVREMENI BIOINTERAKTIVNI MATERIJALI ZA MI RESTAURATIVNU DENTALNU MEDICINU

Prof.dr.sc. Salvatore Sauro

Tijekom posljednja dva desetljeća svjedočimo iznimnom razvoju u adhezivnoj restaurativnoj dentalnoj medicini. Doista, predloženi su inovativni materijali i tehnike kako bi se omogućila jednostavna upotreba istih te pouzdani klinički rezultati. Ovo se posebno odnosi na brzu evoluciju adhezijskih sustava, kompozita i kompozitnih cementa. Međutim, iako se s razvojem adhezijskih sustava ostvario napredak, nedostaci kao što su prerano smanjenje čvrstoće svezivanja, degradacija hibridnog sloja i dalje se smatraju važnim problemima kod direktnih restauracija. Enzimaska degradacija kolagena unutar hibridnog sloja i hidroliza smole glavni su uzroci spomenutih problema. Međutim, inovativni "pametni" restaurativni pristupi temelje se na materijalima koji oslobađaju ione i

a therapeutic role in caries prevention and treatment. Indeed, it is possible to interact therapeutically with dental hard tissues and reduce the degradation within the bonded-dentine interface and improve its durability. Such materials may also inhibit the proteolytic activity of several proteases.

Learning objectives: a focus on the degradation of the hybrid layer as principal cause for the decrease of the durability of adhesive restorations. The use of "smart" bioactive materials and bonding approaches will be proposed as a possible solution to reduce the degradation of the mineral-depleted resin-dentine interface, especially after caries removal.

DENTAL EROSION-PREVENTION OR RESTORATIVE?

Associate professor Hande Şar Sancaklı

Today erosive tooth wear is a serious problem growing everyday with varying consequences. Focusing on the risk assessment and early diagnosis of the disease at the initial stages remains crucial to prevent significant irreversible damages in the dentition. In this presentation, risk analysis, prevention and treatment strategies will be discussed to guide clinicians and patients in the therapeutic decision-making process.

WHEN ENDO MEETS SURGERY

Ivan Martin, DMD

A comparison of traditional "resection" treatment and new approach of retropreparation and retrofilling which are available thanks technology and material progress will be shown in the lecture. All the basic steps will be covered and explained in depth, including: cutting the soft tissues with strategies of preservation of soft tissue aesthetics using horizontal and vertical cuts; resection of root apex without insufficiently effective rotary instruments while stressing out the importance of the critical 3 mm perimeter; retropreparation using a piezo surgery approach as an essential with advantages of using a microscopes and micro mirrors and retrofilling strategies with MTA materials comparison and handling with MAP gun.

Poster presentations

EFFECTS OF INCORPORATION OF MARINE DERIVED HYDROXYAPATITE ON THE FLUORIDE RELEASE OF TWO GLASS-IONOMER CEMENTS

Maja Bilić-Prčić¹, Ivan Šalinović¹, Sevil Gurgan², Silvana Jukić Krmek¹, Ivana Miletić¹

¹School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

²School of Dentistry, Hacettepe University, Ankara, Turkey

Aim: The aim of this study was to evaluate the effects of incorporation of hydroxyapatite (HA) derived from cuttlefish bone on the fluoride release (FR) of chemically cured, Fuji IX GP Extra and resin-modified glass-ionomer cement, Fuji II LC (GC Corporation, Tokyo, Japan).

Materials and methods: There were 4 groups for each glass-ionomer cement; one group without the addition of HA particles and three experimental groups with the addition of 2, 5 and 10 wt% HA respectively. For FR measurements, there were 6 samples per group (n=48), prepared in Teflon molds (8 mm in diameter and 2 mm deep). The FR was measured with an ionoselective electrode after 24 hours, 7 days and 45 days. Statistical analysis was performed using one-way ANOVA with Tukey post-hoc test and linear regression analysis.

Results and conclusion: Regarding FR, Fuji IX showed statistically significant higher results than Fuji II (p<0.001), independently of HA modification. In terms of time, it can be noticed that the concentration of the released fluoride ions rate significantly decreased with time (p<0.001). The modification of Fuji IX GP Extra in all concentrations of HA showed improved FR in all three time points, while 2 wt% HA positively influenced the fluoride release rates in Fuji II compared to other samples measured after 7 days and 45 days.

Keywords: hydroxyapatite, GIC, fluoride

This study was funded by Croatian Science Foundation, "Investigation and development of new micro and nanostructure bioactive materials in dental medicine" BIODENTMED No. IP-2018-01-1719

INFLUENCE OF NATURAL WHITENING AGENTS ON THE COLOUR AND SURFACE ROUGHNESS OF TOOTH ENAMEL

Matea Čupen¹, Antonija Tadin¹, Kristina Goršeta², Domagoj Glavina², Lidia Gavić¹

¹Study of dental medicine, School of Medicine Split, University of Split, Split, Croatia

²Department of Pediatric and Preventive Dentistry, School of Dental Medicine University of Zagreb, Zagreb, Croatia

moгу imati ulogu u prevenciji i liječenju karijesa. Doista, moguće je smanjiti degradaciju hibridnog sloja i poboljšati njegovu trajnost. Takvi materijali također mogu inhibirati protolitičku aktivnost nekoliko proteaza. Cilj predavanja je, između ostalog, opisati i objasniti degradaciju hibridnog sloja kao glavni uzrok smanjenja trajnosti adhezivnih ispuna. Upotreba "pametnih" bioaktivnih materijala bit će predložena kao moguće rješenje za smanjenje degradacije spoja smola-dentin osiromašenog mineralima, osobito nakon uklanjanja karijesa.

DENTALNE EROZIJE-PREVENCIJA ILI RESTAURACIJA?

Izv. prof.dr.sc. Hande Şar Sancaklı

Danas je erozivno trošenje zuba ozbiljan problem s različitim posljedicama. Naglasak je i dalje na procjeni rizika i ranoj dijagnozi bolesti, još u početnoj fazi, za sprječavanje značajnih i nepovratnih oštećenja zuba. U ovoj prezentaciji raspravljat će se o analizi rizika, strategijama prevencije i liječenja kako bi se kliničari i pacijenti usmjerili u proces donošenja terapijskih odluka.

KAD ENDODONCIJA SUSREĆE KIRURGIJU

Ivan Martin, dr.med.dent

U predavanju je prikazana usporedba tradicionalnog tretmana i novog pristupa izrade retrogradnih kaviteta uz postavljanje materijala za retrogradno punjenje, koji su dostupni zahvaljujući napretku tehnologije i razvoju materijala. Svi osnovni koraci bit će obrađeni i detaljno objašnjeni, uključujući: rezanje mekih tkiva uz strategiju očuvanja estetike tkiva zahvaljujući horizontalnim i vertikalnim rezovima; resekcija vrha korijena bez nedovoljno učinkovitih rotacijskih instrumenata uz naglasak na važnosti kritičnog perimetra od 3 mm; preparacija retrogradnih kaviteta korištenjem piezo kirurgije i mikroskopa uz pomoć mikro zrcala te punjenje kaviteta MTA materijalima i rukovanjem MAP pištoljem.

Poster prezentacije

UČINAK HIDROKSIAPATITA DOBIVENOG IZ MORA NA OSLOBADANJE FLUORIDA IZ DVA STAKLENOIONOMERNA CEMENTA

Maja Bilić-Prčić¹, Ivan Šalinović¹, Sevil Gurgan², Silvana Jukić Krmek¹, Ivana Miletić¹

¹Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

²Stomatološki fakultet, Sveučilište Hacettepe, Ankara, Turska

Svrha rada: Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti utjecaj hidroksiapatita (HA) dobivenog iz kosti šipe na oslobađanje fluorida (FR) iz kemijski stvrdnjavajućeg SIC-a, Fuji IX GP Extra i staklenoionomernog cementa modificiranog smolom, Fuji II LC (GC Corporation, Tokio, Japan).

Materijali i metode: Za svaki staklenoionomerni cement pripremljeno je po 4 skupine; jedna skupina bez dodavanja HA čestica i tri eksperimentalne skupine s dodatkom 2, 5, odnosno 10 % masenog udjela HA. Za mjerenje koncentracije otpuštenih fluorida, u teflonskim kalupima (promjera 8 mm i dubine 2 mm), pripremljeno je 6 uzoraka po skupini (n = 48). Koncentracija otpuštenih fluorida (mg/l) izmjerena je ionoselektivnom elektrodom nakon 24 sata, 7 dana i 45 dana. Za statističku analizu i obradu dobivenih rezultata napravljena je ANOVA s Tukeyjevim post-hoc testom i metoda linearne regresije.

Rezultati i zaključak: Fuji IX GP Extra je pokazao statistički značajno veće rezultate od Fuji II LC (p < 0,001), neovisno o modifikaciji hidroksiapatitom. Može se primijetiti da se koncentracija oslobođenih fluoridnih iona s vremenom značajno smanjila (p < 0,001). Modifikacija Fuji IX GP Extra u svim koncentracijama HA pokazala je poboljšano otpuštanje fluoridnih iona u sve tri vremenske točke, dok je 2 % masenog udjela HA pozitivno utjecalo na oslobađanje fluorida u Fuji II LC u usporedbi s drugim uzorcima izmjerenim nakon 7 dana i 45 dana.

KLjučne riječi: hidroksiapatit, SIC, fluoride

Istraživanje je financirano HRZZ projektom „Istraživanje i razvoj novih mikro i nanostrukturnih bioaktivnih materijala u dentalnoj medicini“, BIODENTMED br. IP-2018-01-17

UTJECAJ PRIRODNIH SREDSTAVA ZA IZBJELJIVANJE NA BOJU I POVRŠINSKU HRPAVOST ZUBNE CAKLINE

Matea Čupen¹, Antonija Tadin¹, Kristina Goršeta², Domagoj Glavina², Lidia Gavić¹

¹Studij dentalne medicine, Medicinski fakultet Split, Sveučilište u Splitu, Hrvatska

²Zavod za dječju i preventivnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

Aim: This *in vitro* study evaluated the whitening effect of various commercially available natural whitening agents and the effect on the surface roughness of hard dental tissues.

Materials and methods: Thirty samples were divided into five groups, according to the means used for bleaching: active charcoal, sodium bicarbonate, coconut oil, turmeric, a combination of sodium bicarbonate and lemon juice. Samples were brushed by these means twice a day, for 30 seconds, with an electric brush for two weeks. Tooth colour, whitening index and ΔE were assessed with a spectrophotometer at the beginning of the study and after seven and 14 days. The surface roughness of the samples was assessed by the Surface Roughness Tester K210 at the beginning of the study and after 14 days. Data were analysed by one-way ANOVA and Tukey's post-hoc test. The P-value was set to 0.05.

Results: ANOVA test confirmed a statistically significant difference between different whitening agents for the value of ΔE^* between time T2 and T0 (14 days of use compared to baseline), as well as between time T2 and T1 (14 days of use compared to 7 days from the beginning of the use of different agents), a negative, statistically significant correlation of surface roughness was observed after treatment and colour measures a^* ($R = -0.276$, $P = 0.010$) and b^* ($R = -0.249$, $P = 0.020$) and the bleaching index $R = -0.238$, $P = 0.027$).

Conclusion: Although all tested agents, except turmeric, resulting in colour whitening, active charcoal showed higher whitening efficiency than other agents. Sodium bicarbonate showed a more significant change in surface roughness of hard dental tissues compared to other agents.

Keywords: effectiveness, teeth whitening, active charcoal, sodium bicarbonate, coconut oil, turmeric, lemon juice

Svrha rada: Ovo *in vitro* istraživanje procjenjivalo je učinak izbjeljivanja različitih komercijalno dostupnih prirodnih sredstava za izbjeljivanje te učinak na površinsku hrapavost tvrdih zubnih tkiva.

Materijali i metode: Trideset uzoraka cakline podijeljeno je u pet skupina, prema sredstvima koja su se koristila za izbjeljivanje: aktivni ugljen, soda bikarbona, kokosovo ulje, kurkuma, kombinacija sode bikarbone i limunovog soka. Uzorci su četkani navedenim sredstvima dva puta dnevno, po 30 sekundi, električnom četkicom kroz dva tjedna. Boja zuba, indeks izbjeljivanja i ΔE procijenjeni su spektrofotometrom na početku istraživanja te nakon sedam i 14 dana. Površinska hrapavost uzoraka procijenjena je Surface Roughness Tester K210 na početku istraživanja te nakon 14 dana. Podatci su analizirani jednosmjernom ANOVA i Tukey *post-hoc* testom. P-vrijednost je postavljena na 0,05.

Rezultati: ANOVA testom potvrđena je statistički značajna razlika među različitim sredstvima za izbjeljivanje za vrijednost ΔE^* između vremena T2 i T0 (14 dana korištenja u odnosu na početne vrijednosti), isto kao i između vremena T2 i T1 (14 dana korištenja u odnosu na 7 dana od početka korištenja različitih sredstava), Uočena je negativna, statistički značajna korelacija površinske hrapavosti nakon tretmana te mjera boje a^* ($R = -0,276$, $P = 0,010$) i b^* ($R = -0,249$, $P = 0,020$) te indeksa izbjeljivanja ($R = -0,238$, $P = 0,027$).

Zaključak: Iako su sva ispitivana sredstva, osim kurkume, rezultirala izbjeljivanjem boje, aktivni ugljen je pokazao veću učinkovitost izbjeljivanja od ostalih sredstava dok je soda bikarbona pokazala veću promjenu površinske hrapavosti tvrdih zubnih tkiva u odnosu na ostala sredstva.

Glavne riječi: učinkovitost, izbjeljivanje zuba, aktivni ugljen, soda bikarbona, kokosovo ulje, kurkuma, limunov sok

FREQUENCY OF NONMICROBIAL CAUSES OF PERSISTENT PERIAPICAL LESIONS

Joško Grgurević¹, Igor Šapeski¹

¹Department of Oral Surgery, Dental Clinic Zagreb, Zagreb, Croatia

Aim: To analyze the etiological factors associated with the existence of persistent periapical lesions by histological methods.

Materials and methods: 49 satisfactorily endodontically treated and prosthetically rehabilitated teeth with persistent periapical processes were selected, which could not be revised due to cemented metal posts. Endodontic treatment was assessed as satisfactory if the tooth was homogeneously filled to <2 mm from the radiological tip of the root. Samples were taken during apicectomy under aseptic conditions, adhering to surgical sterility rules. Samples of periapical tissue of single-rooted and double-rooted teeth, which must have included the root tip, were placed in labeled sterile glass vials with 10% neutral buffered formalin.

After pathohistological preparation, microscopic analysis was used to determine whether there were microorganisms visible in the periapical area of the teeth and in the final part of the root canal in the studied pathohistological preparations. The findings, type and arrangement of inflammatory cells and dense connective and epithelial tissue were described. If possible, the lesions found were characterized as true cysts or pocket cysts. Pathohistological features that did not fit into any of the standard clinical pictures were specifically described.

Results: Fungi and Gram-positive cocci were found in 12% of the samples. Granulomatous processes were identified in 66%, granulomas with epithelial strips in 22%, and cysts in 6% of samples. Foreign material was present in 14% of the samples. One case of scarring was found i.e., 2% of the samples.

Conclusion: Periapical granulomas and cysts are most common periapical lesions, and pocket cysts have a very low incidence or none in previously treated cases. The cocci and fungi found in the periapical granuloma confirm the existence of an extra-root infection. Foreign material is often found in the periapical tissue where it causes foreign body reaction, so more attention should be paid to the depth to which the root canal is treated. Periapical scar occurs even after conservative endodontic therapy and on X-ray it manifests as translucence which is impossible to distinguish from unsuccessful endodontic treatment.

Keywords: persistent lesions, treatment failure, histology

UČESTALOST NEMIKROBNIH UZROKA PERZISTENTNIH PERIPIKALNIH LEZIJA

Joško Grgurević, Igor Šapeski

Odjel oralne kirurgije, Stomatološka poliklinika Zagreb, Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: Histološkim metodama analizirati etiološke faktore povezane s postojanjem perzistentnih periapikalnih lezija.

Materijali i postupci: Odabrano je 49 zadovoljavajuće endodontski liječenih i protetski saniranih zubi sa perzistirajućim periapikalnim procesima, koje nije bilo moguće revidirati zbog metalnih nadogradnji. Liječenje je ocijenjeno zadovoljavajućim ako je zub bio homogeno napunjen do <2 mm od radiološkog vrška korijena. Uzorci su uzimani za vrijeme apikotomije u aseptičnim uvjetima, pridržavajući se kirurških pravila sterilnosti. Uzorci periapikalnog tkiva jednokorijenskih i dvokorijenskih zubi, koje je obvezno uključivalo i vršak korijena, stavljeni u označene sterilne staklene bočice s 10% neutralnim puferiranim formalinom. Nakon patohistološke pripreme mikroskopskom analizom utvrđeno je postojanje li u proučavanim patohistološkim preparatima mikroorganizmi vidljivi u periapikalnom području zubi i u završnom dijelu korijenskog kanala. Opisani su nalaz, vrsta i raspored upalnih stanica te gustog vezivnog i epitelnog tkiva. Ako je bilo moguće, pronađene lezije karakterizirane su kao prave ciste ili ciste u obliku džepa. Posebno su opisane patohistološke osobitosti koje se ne uklapaju ni u jednu od standardnih kliničkih slika.

Rezultati: Gljive i Gram-pozitivne koke pronađeni su u 12% uzoraka. Granulomatozni procesi su identificirani u 66%, granulomi s epitelnim tračcima u 22%, a ciste u 6% uzoraka. Strani materijal bio je prisutan u 14% uzoraka. Pronađen je jedan slučaj ožiljka, tj. 2% uzoraka.

Zaključak: Periapikalni granulomi i ciste najčešće su periapikalne lezije, a ciste u obliku džepa imaju vrlo nisku incidenciju ili ih uopće nema u prethodno liječenim slučajevima. Pronađeni koki i gljive u periapikalnom granulomu govore u prilog postojanja izvankorijenske infekcije. Često se pronalazi strani materijal u periapikalnom tkivu koji izaziva reakciju na strano tijelo te više pozornosti treba obratiti na dubinu do koje se liječi korijenski kanal. Periapikalni ožiljak nastaje i nakon konzervativne endodontske terapije te se na rendgenskoj snimci manifestira kao prosvjetljenje i nemoguće ga je razlikovati od neuspješnog endodontskog tretmana.

Glavne riječi: perzistentne lezije, neuspjeh u liječenju, histologija

THERAPY OF MANDIBULAR CYST WITH DECOMPRESSION - A CASE REPORT

Joško Grgurević¹, Igor Šapeski¹

¹Department of Oral Surgery, Dental Clinic Zagreb, Zagreb, Croatia

Aim: Decompression is an accepted method of treating large jaw cysts and is an alternative and complement to cystectomy. Since a much smaller access incision is initially required, decompression is a more conservative method of treating cysts. The aim of this paper is to present the effectiveness of decompression as a method of treating mandibular cysts.

TERAPIJA CISTE DONJE ČELJISTI DEKOMPRESIJOM – PRIKAZ SLUČAJA

Joško Grgurević, Igor Šapeski

Odjel oralne kirurgije, Stomatološka poliklinika Zagreb, Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: Dekompresija je prihvaćena metoda liječenja velikih cista čeljusti i predstavlja alternativu terapiju i nadopunu cistektomiji. S obzirom da je inicijalno potrebno otvaranje znatno manjeg pristupnog reza, dekompresija je konzervativnija metoda liječenja cista. Cilj ovog rada je prikazati učinkovitost dekompresije kao metode liječenja ciste donje čeljusti.

Materials and methods: The patient was referred to the Department of Oral Surgery for examination due to an accidental finding of translucence in the area of the distal part of the right half of the mandible on the panoramic x-ray. A CBCT image showed the existence of a radiolucent formation in region 47, 48. After designing the access incision, a PHD sample was taken intraoperatively, and a decompression device was inserted into the marginal area of the cyst. A sterile silicone tube was inserted through the existing bone defect and sutured to the edge of the wound with non-resorptive suture. The patient was instructed to flush the cystic contents 3x with saline through a tube daily, and after removing the sutures, check-ups were arranged once a month. Pathohistological findings showed that it was a radicular cyst. Analysis of the CBCT image after 3 months showed a significant reduction in the volume of formation and deposition of new bone, especially in the area around the inferior alveolar nerve. There was also a thickening of the lingual cortical bone and an increase in the density of the existing bone. Tooth extraction 47 and enucleation of the cyst through the alveolus were performed. Tissue was sent for pathohistological analysis, which confirmed that it was a radicular cyst. Control after 9 months shows complete withdrawal of symptoms.

Results: Cystic formation progressively decreased in volume through 3 months of decompression, and the apposition of new bone around the inferior alveolar nerve and lingually reduced the risk of cystectomy. In addition to reducing intraluminal pressure, reducing cyst volume, and depositing new bone, this method of treatment allows the vitality of the pulp and periodontium of surrounding teeth as well as nearby anatomical structures to be preserved.

Conclusion: Decompression is a successful, economical and relatively simple method of treating large mandibular cysts.

Keywords: jaw cysts, decompression, enucleation

Materijali i metode: Pacijentica je upućena na Odjel oralne kirurgije pregled zbog slučajnog nalaza prosvjetljenja u području distalnog dijela desne polovice mandibule na ortopanu. CBCT snimka pokazala je postojanje radiolucetne tvorbe u području 47, 48. Nakon dizajniranja pristupnog reza, intraoperativno je uzet PHD uzorak, a u rubno područje ciste umetnut je uređaj za dekompresiju. Umetnuta je sterilna silikonska cjevčica kroz postojeći koštani defekt i zašivena za rub rane neresorptivnim koncem. Pacijentica je upućena da kroz cjevčicu fiziološkom otopinom ispiri cistični sadržaj 3x dnevno, te su nakon skidanja šavova dogovoreni kontrolni pregledi jednom mjesečno. Patohistološki nalaz pokazao je da se radi o radikalnoj cisti. Analiza CBCT snimke nakon 3 mjeseca pokazala je značajnu redukciju volumena tvorbe i odlaganje nove kosti, posebice u području oko donjeg alveolarnog živca. Došlo je i do zadebljanja lingvalnog kortikalisa i povećanje gustoće postojeće kosti. Učinjena je ekstrakcija zuba 47 te enukleacija ciste kroz alveolu koja je poslana na patohistološku analizu, kojom je potvrđeno da se radi o radikalnoj cisti. Kontrola nakon 9 mjeseci pokazuje potpuno povlačenje simptoma.

Rezultati: Cistična tvorba progresivno se smanjivala kroz 3 mjeseca dekompresije, te je apozicija nove kosti oko donjeg alveolarnog živca i lingvalno smanjila rizičnost cistektomije. Osim što omogućuje smanjivanje intraluminalnog pritiska, smanjenje volumena ciste i odlaganje nove kosti, ova metoda liječenja omogućuje čuvanje vitaliteta pulpe i parodonta okolnih zubi kao i obližnjih anatomskih struktura.

Zaključak: Dekompresija je uspješna, poštedna i relativno jednostavna metoda liječenja velikih cista donje čeljusti.

Glavne riječi: ciste čeljusti, dekompresija, enukleacija

CERVICAL STOPPER- HELP WHEN PLANNING INDIVIDUAL METAL POSTS

Miroslav Hrelja¹, Tomislav Badel², Ivan Hrelja¹, Sandra Anić Milošević³, Ivana Savić Pavićin⁴

¹Dental office, Dugo Selo, Dugo Selo, Croatia

²Department of Prosthodontics, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

³Departments of Orthodontics, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

⁴Department of Dental Anthropology, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Endodontically treated teeth with a destroyed clinical crown need either conservative restorative or prosthodontic therapy. The conical fit of the post enables an even distribution of the functional load on the entire root canal with preparation for post placement. Due to manual pressure, during cementation, lateral forces develop before the cement has reached its terminal mechanical properties. These forces can lead to permanent dentin tension as a predisposition for vertical root fracture. In both cases, there is a wedge effect. The risk of this is reduced by the structural modification of by forming a cervical fit in the form of a horizontal cervical stopper.

The "flat to flat" principle makes it impossible to press the conical part (pins) with too much force with the consequent lateral (tensile) stress on the root wall. By changing the shape of the cervical site of adhesion to the dentin, the risk of early or delayed vertical fracture of the root is reduced, which gives the possibility of functional load and prosthodontic therapy.

Fiber-reinforced composite (FRC) restorations are an alternative technology for posts, in conservative and pre-prosthodontic tooth reconstruction - as the method of choice for traditional metal post. Aesthetic appearance, one visit placement, lower cost and the possibility of endodontic retreatment are all advantages of these methods. Vertical root fractures are possible but rare. Nevertheless, the multicomponent nature of the FRC system, regardless of the overall biomechanical similarity of FRC post and dentin, leads to a failure of another type: debonding, delamination, or fracture of the post. All of these complications compromise overall prosthodontic therapy involving teeth with FRC. Cementation of individual, and even any other post, can be done only after a completely passive fit has been established, which in the case without a stopper, cannot be determined. Sealing is ensured by the accuracy of the post fit, which is a prerequisite for the prevention of caries. The advantage of FRC post is the absence of early complications, but the nature of the composite material is the cause of later complications. The overall durability of endodontically treated teeth with individual metalposts, while respecting all the principles, is additionally achieved by axialization of the masticatory load with a placement of the crown. Individual posts can still be used in pre-prosthodontic reconstruction of severely damaged endodontically treated teeth, and modification of the shape of the cervical fit with an axialization platform / stopper reduces the frequency of subsequent complications and surgical procedures (extraction). A look at the ab-

CERVİKALNI STOPER-POMOĆ PRI UGRADNJI INDIVIDUALNIH METALNIH NADogradnji

Miroslav Hrelja¹, Tomislav Badel², Ivan Hrelja¹, Sandra Anić Milošević³, Ivana Savić Pavićin⁴

¹Stomatološka ordinacija, Dugo Selo, Hrvatska

²Zavod za mobilnu protetiku, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

³Zavod za ortodontiju, Stomatološki fakultet u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

⁴Zavod za dentalnu antropologiju, Stomatološki fakultet u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Endodontski sanirani zubi destruirane kliničke krune postaju predodređeni za restauracijsku konzervativnu ili protetsku terapiju. Konični dosjed već ugrađenog korijenskog dijela nadogradnje (kolčića, posta) omogućava ujednačenu distribuciju funkcijskog opterećenja nadogradnje na cjelokupno preparirano korijensko ležište. Uslijed manualnog pritiska, prilikom cementiranja, prije nego je aplicirani cement razvio svoja terminalna mehanička svojstva, razvijaju se lateralne sile. Te sile mogu dovesti do trajne napregnute dentina kao predispozicije za vertikalnu frakturu korijena. U oba slučaja radi se o efektu klina. Rizik od toga umanjuje konstrukcijska modifikacija nadogradnje i njezinog dentinskog ležišta oblikovanjem cervikalnog dosjeda u vidu horizontalnog cervikalnog stopera. Princip dosjeda „ravno na ravno“ onemogućuje utiskivanje koničnog dijela (kočića) prevelikom silom s posljedičnim lateralnim (vlačnim) naprezanjem stijenke korijena. Promjenom oblika cervikalnog mjesta priljezanja nadogradnje na dentin, smanjujemo rizik od rane ili odgođene vertikalne frakture korijena, što daje mogućnost funkcijskog opterećenja i protetskog iskorištavanja tako nadograđenih zuba. Vlaknima ojačane kompozitne (VOK) nadogradnje alternativna su tehnologija, uglavnom postavljena u konzervativnoj i preprotetskoj rekonstrukciji zuba – kao metoda izbora tradicionalnoj metalnoj nadogradnji. Estetska prihvatljivost, brzina izrade, niža cijena i mogućnost revizija endodontske terapije ili ponovnog nadograđivanja prednosti su ove metode. Vertikalne frakture korijena su moguće ali rijetke. No, višekomponentnost VOK sustava, bez obzira na ukupnu biomehaničku bliskost nadogradnje i dentina, dovode do neuspjeha druge vrste: ispadanja iz ležišta (debonding), delaminacije ili loma kočića. Sve te komplikacije kompromitiraju ukupnu protetsku terapiju u kojoj su uključeni zubi s VOK nadogradnjama. Cementiranje individualne, pa i svake druge nadogradnje, može biti tek nakon ustanovljenog potpuno pasivnog dosjeda, što u slučaju koničnog prihvaćanja, bez stopera, nije moguće utvrditi. Brtvljenje na spojevima zubnog tkiva i nadogradnje osigurano je točnošću dosjeda, što je preduvjet prevencija karijesa. Prednost VOK nadogradnji je u izostanku ranih komplikacija, ali je priroda kompozitnog materijala uzrok kasnijih komplikacija. Ukupna trajnost endodontski saniranih zubi nadograđenih individualnim metalnim nadogradnjama, uz poštovanje principa nadograđivanja, dodatno se postiže aksijalizacijom žvačnog opterećenja protetski nadomještenom krunom zuba. Metoda individualnih nadogradnji još uvijek može naći primjenu u preprotetskoj rekonstrukciji jako oštećenih endodontski saniranih zubi, a modifikacija oblika cervikalnog dosjeda aksijalizacijskom platformom/stoperom smanjuje učestalost naknadnih

solute advantages of the FRC method over the method of individual metal posts is still reserved. The biomechanical resistance of the functional unity of the post and the restored tooth crown in the achieved occlusal relations under functional and parafunctional loads is also important.

Keywords: endodontically treated teeth, post and core

AESTHETICS AND DESIGN IN RESTORATION PROCEDURES

Dina Ivanović¹, Valentina Brzović Rajić²

¹Doctor of Dental Medicine, Zagreb, Croatia

²Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Clinical Department of Dental Diseases, Department of Dentistry, University Hospital Center Zagreb, Croatia

Aim: The aim of this paper is to present two clinical cases using modern materials and restorative therapeutic procedures.

Materials and methods: In the first case, teeth whitening with a professional whitening gel based on 38% hydrogen peroxide (BMS dental, 38% Hydrogen Peroxide Professional Whitening Gel) will be presented. After informing the patient, consenting to the procedure and anamnesis, the restorative procedure was started: 1 - gingiva protection (Gingiva protection LC); 2 - applying the gel for a period of 15 minutes; 3 - drying and rinsing. The patient was explained the postoperative course and given instructions on possible temporary dentinal hypersensitivity. In the second clinical case, the production of a direct composite veneer on the darkened upper right incisor will be shown. The procedure was started by minimally invasive grinding of the vestibular surface, and the freehand technique of tooth augmentation with nanohybrid composites (VOCO, Admira Fusion) was used. After tooth rehydration and control examination, minor shape corrections were made.

Results: In the first clinical case, a change of color from B2 to B1 by Vita color key was achieved in one visit. The second clinical case was based on the correction of the composite veneer of the tooth and the harmonization of color and morphology with the rest of the dentition. A satisfactory aesthetic result and alignment of the dental arch was achieved.

Conclusion: In the new era of aesthetic dentistry, conservative procedures and minimally invasive procedures dominate. The focus is on the preservation of intact natural teeth and the maximum preservation of hard dental tissues.

Keywords: aesthetic dentistry, teeth whitening, direct composite veneer, minimally invasive procedures

ORAL HEALTH KNOWLEDGE AND ORAL-HYGIENE HABITS AMONG STUDENTS

Antonija Tadin¹, Ivona Ivkošić², Josipa Domazet¹, Lidija Gavić¹

¹Study of Dental Medicine, School of Medicine, University of Split, Split, Croatia

²Department of Dental Medicine, University Hospital Centre Zagreb, Zagreb, Croatia

Aim: The main goal of this research was to evaluate the level of knowledge about oral health as an integral part of general health, oral hygiene habits and self-assessment among the student population of the University of Split.

Materials and methods: The research was based on an online survey questionnaire and was conducted among 1088 students, 32.4% of them from the field of biomedicine and health. Data were processed by Mann-Whitney or Kruskal Wallis 1-way ANOVA test. Statistical significance was set at $P \leq 0.05$.

Results: It was confirmed that the respondents have a good level of oral health knowledge according to the median answer 11 (9-13) for all surveyed students, where 4.3% of the respondents answered all questions correctly. Respondents of older age (≥ 23 years) showed better knowledge of oral health than the younger ones ($P \leq 0.001$), as well as respondents of higher years of study (4 - 6 years) compared to those of lower age ($P \leq 0.001$), and also students attending one of the biomedical studies ($P \leq 0.001$). Most respondents brush their teeth with a toothbrush and toothpaste several times a day (85.7%) between two and three minutes (70.5%). Only 26.7% of respondents use dental floss daily and 15.3% use interdental brushes.

Conclusion: Students of the University of Split have enough knowledge about oral health, but most of them visit their dentist only when needed. Oral-hygiene habits of the respondents showed that a small number of them use additional means such as dental floss or interdental brushes. The obtained data emphasize the importance of additional education of students with the aim of better understanding and maintaining oral health, and thus overall health.

Keywords: oral hygiene, students

protetskih komplikacija i kirurških zahvata (ekstrakcije). Još uvijek je rezerviran pogled u apsolutne prednosti VOK metode pred metodom individualnih metalnih nadogradnji. Važna je i biomehanička otpornost funkcijskog jedinstva nadogradnje i restaurirane krunice zuba u ostvarenim okluzalnim odnosima pod funkcijskim i parafunkcijskim opterećenjima.

Cljučne riječi: endodontski liječeni zubi, nadogradnja

ESTETIKA I DIZAJN U RESTAURATIVNIM POSTUPCIMA

Dina Ivanović¹, Valentina Brzović Rajić²

¹Doktor dentalne medicine, Zagreb, Hrvatska

²Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Klinički zavod za bolesti zubi, Klinika za stomatologiju, KBC Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: Cilj ovog rada je prikazati dva klinička slučaja primjenom suvremenih materijala i restaurativnih terapijskih postupaka.

Materijali i metode: U prvom slučaju prikazati će se izbjeljivanje zuba profesionalnim gelom za izbjeljivanje na bazi 38% vodikovog peroksida (BMS dental, 38% Hydrogen Peroxide Professional Whitening Gel). Nakon informiranja pacijenta, pristanka na provedbu zahvata i provedene anamneze u kojoj su potvrđene indikacije za izbjeljivanje, pristupilo se postupku izbjeljivanja: 1 - zaštita gingive (Gingiva protection LC); 2 - nanošenje gela u periodu od 15 minuta; 3 - sušenje i ispiranje. Pacijentu je objašnjen postoperativni tijek te su dane upute o mogućoj privremenoj dentinskoj preosjetljivosti. U drugom slučaju prikazati će se izrada direktne kompozitne fasete na potamnjelom gornjem desnom incizivu. Postupak je započeo minimalno invazivnim brušenjem vestibularne plohe, a koristila se freehand tehnika nadogradnje zuba nanohibridnim kompozitima (VOCO, Admira Fusion) koji imaju izrazitu biokompatibilnost i otpornost na diskoloraciju. Nakon rehidracije zuba i kontrolnog pregleda, učinjene su manje korekcije oblika.

Rezultati: U prvom kliničkom slučaju u jednoj posjeti postignuta je promjena boje iz B2 u B1 po Vita ključu boja. Drugi slučaj se temeljio na korekciji kompozitne fasete zuba te usklađivanju boje i morfologije s ostatkom zubnog niza. Postignut je zadovoljavajući estetski rezultat i usklađenost zubnog luka.

Zaključak: U novoj eri estetske dentalne medicine dominiraju konzervativni postupci i minimalno invazivni zahvati. Težište je na očuvanju intaktnih prirodnih zubi te maksimalnom očuvanju tvrdih zubnih tkiva. Cilj je uskladiti kompoziciju lica te što bolje oponašati prirodnu konturu i strukturu zuba.

Cljučne riječi: estetska dentalna medicina, izbjeljivanje zuba, direktna kompozitna faseta, minimalno invazivni zahvati

ZNANJE O ORALNOM ZDRAVLJU I ORALNO-HIGIJENSKE NAVIKE STUDENATA

Antonija Tadin¹, Ivona Ivkošić², Josipa Domazet¹, Lidija Gavić¹

¹Studij Dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, Hrvatska

²Klinika za stomatologiju, Klinički bolnički centar Zagreb, Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: Glavni cilj ovog istraživanja bio je procijeniti znanje o oralnom zdravlju kao sastavnom dijelu općeg zdravlja te oralno-higijenske navike i samoprocjenu oralnog zdravlja u populaciji studenata Sveučilišta u Splitu.

Materijali i metode: Istraživanje je temeljeno na anketnom upitniku te je provedeno na 1088 studenata, od toga 32,4 % iz područja biomedicine i zdravstva. Podaci su obradeni pomoću Mann-Whitney-evog ili Kruskal Wallis 1-way ANOVA testa. Razina slučajnosti postavljena je na $P \leq 0,05$.

Rezultati: Potvrđeno je da ispitanici imaju dobru ocjenu znanja o oralnom zdravlju prema medijanu odgovora 11 (9-13) za sve ispitivane studente, gdje je 4,3 % ispitanika točno odgovorilo na sva pitanja. Ispitanici starije životne dobi (≥ 23 godine) pokazuju bolje znanje o oralnom zdravlju nego mladi ($P \leq 0,001$), kao i ispitanici viših godina studija (4 - 6 godina) u odnosu na one nižih ($P \leq 0,001$), te također studenti koji pohađaju jedan od biomedicinskih studija ($P \leq 0,001$). Većina ispitanika pere zube zubnom četkicom i pastom nekoliko puta dnevno (85,7 %) kroz dvije do tri minute (70,5 %). Zubni konac na dnevnoj bazi koristi svega 26,7 % ispitanika, a interdentalne četkice njih 15,3 %.

Zaključak: Studenti Sveučilišta u Splitu imaju dovoljno znanja o oralnom zdravlju, međutim većina ipak odlazi stomatologu po potrebi. Oralno-higijenske navike ispitanika pokazale su kako mali broj ispitanika koristi dodatna sredstva poput zubnog konca ili interdentalnih četkica. Dobiveni podaci ističu važnost dodatne edukacije studenata s ciljem boljeg razumijevanja i održavanja oralnog zdravlja, a samim time i cjelokupnog zdravlja.

Cljučne riječi: oralno zdravlje, studenti

BONE TISSUE REGENERATION USING BIOACTIVE MATERIALS

Tin Mikuš¹, Valentina Brzović Rajić²

¹Doctor of Dental Medicine, Health Center Karlovac, Karlovac, Croatia

²Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Clinical Department of Dental Diseases, Department of Dentistry, University Hospital Center Zagreb, Zagreb, Croatia

Aim: The aim of this paper is to present the success of the application of bioactive materials in the implementation of retrograde and orthograde filling.

Materials and methods: The first clinical case presents the apicotomy of tooth 21 with the creation of a retrograde cavity and the application of bioactive material. After application of infiltrative local anesthesia, apicotomy was performed with enucleation of the formation and sampling for pathohistological analysis. The retrograde cavity was made with a piezoelectric ultrasonic extension and filled with Biodentin (Septodont, Saint-Maur-des Fosses, France). The mucoperiosteal lobe was repositioned and sutured. In the second clinical case, based on the analysis of orthopantomograms, inadequately treated teeth 35 and the presence of periapical inflammatory lesions was established by random revision. A revision of tooth filling 35 was taken using reciprocal Reziflow technique (Endopilot, Comet, Lemgo, Germany). The canal was filled with Reziflow gutta-percha stick # 35 and Total Fill BC Sealer bioceramic filler (FKG Dentaire SA, Chaux-de-Fonds, Switzerland)

Results: The healing dynamics of the periapical lesion in the first clinical case was radiologically controlled by imaging after 5 months and after 9 months. Significant healing of the lesion after 5 months is visible. In another clinical case, a retroalveolar X-ray was taken immediately after filling and a control X-ray after 10 months showed significant healing of the periapical lesion.

Conclusion: Bioactive and bioceramic dental materials represent a growing trend in dental medicine and induce repair and regeneration of biological tissues.

Keywords: bioactive materials, bioceramics, retrograde filling, orthograde filling, regeneration, reparation

REGENERACIJA KOŠTANOG TKIVA PRIMJENOM BIOAKTIVNIH MATERIJALA

Tin Mikuš¹, Valentina Brzović Rajić²

¹Doktor dentalne medicine, Dom zdravlja Karlovac, Karlovac, Hrvatska

²Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Klinički zavod za bolesti zubi, Klinika za stomatologiju, KBC Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: Cilj ovog rada je prikazati uspješnost primjene bioaktivnih materijala u provedbi retrogradnog i ortogradnog punjenja.

Materijali i metode: Prvi klinički slučaj prikazuje apikotomiju zuba 21 uz izradu retrogradnog kaviteta i primjenu bioaktivnog materijala. Nakon aplikacije infiltracijske lokalne anestezije, provedena je apikotomija uz enukleaciju tvorbe i uzimanje uzorka za patohistološku analizu. Retrogradni kavitet izrađen je piezoelektričnim ultrazvučnim nastavkom te je napunjen Biodentinom (Septodont, Saint-Maur-des Fosses, Francuska). Mukoperiostealni režanj se reponirao i zašao. U drugom kliničkom slučaju, temeljem analize ortopantomograma slučajnim nalazom ustanovilo se neadekvatno liječenje zub 35 te prisutnost periapikalne upalne lezije. Provedena je revizija endodontskog liječenja zuba 35 primjenom strojne recipročne Reziflow tehnike (Endopilot, Comet, Lemgo, Njemačka). Kanal je napunjen Reziflow gutaperka štapićem #35 i biokeramičkim punilom Total Fill BC Sealer (FKG Dentaire SA, Chaux-de-Fonds, Švicarska).

Rezultati: Dinamika cijeljenja periapikalne lezije u prvom kliničkom slučaju radiološki se kontrolirala snimkama nakon 5 mjeseci te nakon 9 mjeseci. Kontrolne radiološke snimke su snimane iz različitih kuteva snimanja. Vidljivo je značajno cijeljenje lezije nakon 5 mjeseci. U drugom kliničkom slučaju napravljena je retroalveolarna rendgenska snimka neposredno nakon punjenja te kontrolna snimka nakon 10 mjeseci na kojoj se uočava značajno cijeljenje periapikalne lezije.

Zaključak: Bioaktivni i biokeramički dentalni materijali predstavljaju rastući trend u dentalnoj medicini i induciraju reparaciju i regeneraciju bioloških tkiva. Uspješni ishodi cijeljenja uznapredovalih koštanih lezija i u ova dva klinička slučaja opravdavaju učestalost i uspješnost primjene bioaktivnih materijala u dentalnoj medicini.

KLjučne riječi: bioaktivni materijali, biokeramika, retrogradno punjenje, ortogradno punjenje, regeneracija, reparacija

COMPARISON OF ISTHMUS CLEANING EFFICACY OF SONIC ACTIVATION, PASSIVE ULTRASONIC IRRIGATION AND LASER-ACTIVATED ENDODONTIC IRRIGATION

Anja Ivica¹, Ivan Šalinović²

¹Department of Cranio-Maxillofacial and Oral Surgery, Oral Biotechnology and Bioengineering, University of Zurich, Zurich, Switzerland

²Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb Croatia

Aim: The aim of this study was to determine isthmus cleaning efficacy of novel irrigation devices for activation of sodium hypochlorite.

Materials and methods: We tested three different means of irrigation in an epoxy model containing two canals and a simulated isthmus filled with colored gelatin: (1) sonic activation using EDDY (VDW, Munich, Germany), (2) passive ultrasonic activation (Irrisafe, Satelec, Acteon Group Ltd., Norwich, UK) driven by a piezoelectric ultrasonic device (Satelec) set at 1/3 of full power, (3) the Er:YAG laser with a wavelength of 2940 nm (Lightwalker AT, Fotona, Ljubljana, Slovenia) used according to the following protocol: 10 mJ per pulse, 15 Hz, pulse duration 50 μs. As a control, 2.5 mL of irrigant was administered using a 30-gauge side vented stainless-steel needle. Areas of removed gelatin from the isthmus calculated in ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA) were used as the outcome (n=3).

Results: All three means of hypochlorite activation were significantly (p < 0.05) more effective in the removal of gelatin from the isthmus comparing to syringe irrigation. Moreover, EDDY seems to be less effective than passive ultrasonic and laser.

Conclusion: All three means of hypochlorite activation were significantly more effective in the removal of gelatin from the isthmus comparing to syringe irrigation.

Keywords: Er:YAG laser, sonic instruments

USPOREDBA UČINKOVITOSTI ČIŠĆENJA ISTHMUSA KORISTEĆI SONIČNU AKTIVACIJU, PASIVNU ULTRASONIČNU AKTIVACIJU I AKTIVACIJU ENDODONTSKIM LASEROM

Anja Ivica¹, Ivan Šalinović²

¹Odjel za kranio-maksilofacijalnu i oralnu kirurgiju, oralnu biotehnologiju i bioinženjerstvo, Sveučilište u Zürichu, Zürich, Švicarska

²Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet, Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: Cilj ove studije je ispitati učinkovitost čišćenja istmusa koristeći nove uređaje za aktivaciju hipoklorita.

Materijali i metode: Usporedili smo tri različita načina aktivacije hipoklorita na plastičnom modelu koji je imao dva kanala i istmus ispunjen obojenom želatinom: (1) sonični instrument EDDY (VDW, München, Njemačka), (2) pasivnu ultrasoničnu aktivaciju (Irrisafe, Satelec, Acteon Group Ltd., Norwich, Ujedinjeno Kraljevstvo) putem piezoelektričnog uređaja (Satelec) namještenog na 1/3 snage i (3) Er:YAG laser valne duljine 2940 nm (Lightwalker AT, Fotona, Ljubljana, Slovenija) korištenog prema protokolu: 10 mJ po udarcu, 15 Hz, trajanje pulsa 50 μs. Za negativnu kontrolu korišteno je ispiranje 30-G tupom iglom s postraničnim otvorima. Površina očišćenog istmusa je izračunata u programu ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA) i uspoređena među grupama (n=3).

Rezultati: Sva tri načina aktivacije hipoklorita pokazala su se superiornijima u odnosu na ispiranje iglom (p < 0.05). Međutim, izgleda da je u čišćenju istmusa EDDY manje djelotvoran od pasivne aktivacije i lasera.

Zaključak: Sva tri načina aktivacije hipoklorita pokazala su se superiornijima u odnosu na ispiranje iglom.

KLjučne riječi: Er:YAG laser, sonični instrument

ASSESSMENT OF RECIPROCAL RETREATMENT EFFICACY OF THREE ENDODONTIC FILLERS

Danijela Jurić Kaćunić¹, Antonija Tadin², Petra Dijanić³, Adriana Katunarić⁴,

Milena Trutina-Gavran⁵, Jurica Matijević⁴

¹Private dental clinic, Gaggenau, Germany

²Department of Restorative Dental Medicine and Endodontics, Study of Dental Medicine, School of Medicine, University of Split, Split, Croatia

³Private dental clinic, Zagreb, Croatia

PROCJENA UČINKOVITOSTI STROJNOG UKLANJANJA TRIJU ENDODONTSKIH PUNILA

Danijela Jurić Kaćunić¹, Antonija Tadin², Petra Dijanić³, Adriana Katunarić⁴,

Milena Trutina-Gavran⁵, Jurica Matijević⁴

¹Privatna ordinacija dentalne medicine, Gaggenau, Njemačka

²Katedra za restaurativnu dentalnu medicinu i endodonciju, Studij za dentalnu medicinu, Medicinski fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska

³Privatna ordinacija dentalne medicine, Zagreb, Hrvatska

⁴Department of Endodontics and Restorative Dental Medicine, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia
⁵Private dental clinic, Vrgorac, Croatia

Aim: The aim of this study was to compare the efficiency of Reciproc Blue instruments in the retreatment of root canals filled by three endodontic fillers (epoxy and two bio-ceramics) by digitally analyzing a root canal surfaces of residual filling material on stereomicroscope images.

Materials and methods: The study was carried out on 30 human teeth, randomly divided in three groups (n=10) according to the root canal sealer used. Each root canal was prepared using a Reciproc engine-driven system and filled with gutta-percha point and a sealer (group 1 – AH Plus, group 2 – MTA Fillapex, group 3 – BioRoot RCS), using a single cone technique. After the incubation period of seven days in physiological conditions, retreatment was performed with Reciproc Blue instruments using a Reciproc Gold device. Specimens were embedded in cold polymerizing transparent acrylate and split longitudinally using diamond discs. The residual filling material was recorded in coronal, middle and apical third of root canal using a stereomicroscope under a 16x magnification. Computer analysis was performed with an Image J computer software. Data were statistically analysed by Student-T test.

Results: After retreatment with Reciproc Blue system there was no statistically significant difference in the surface areas of residual material in apical and coronal parts of the root canals between epoxy resin-based (AH Plus) and bioactive sealers (MTA Fillapex and BioRoot RCS). Meanwhile, a statistically significant difference is detected between AH Plus and BioRoot RCS in the middle section, (p=0.023) and in the analysis of entire root canal (p=0.026).

Conclusion: Reciproc Blue was more efficient in removing BioRoot RCS and MTA Fillapex than the AH Plus root canal sealer, although none of tested materials were completely removed from the root canals.

Keywords: retreatment, Reciproc, bioactive sealer, epoxy sealer, stereomicroscope
This study was funded by Croatian Science Foundation, "Investigation and development of new micro and nanostructure bioactive materials in dental medicine" BIODENTMED No. IP-2018-01-1719.

⁴Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska
⁵Privatna ordinacija dentalne medicine, Vrgorac, Hrvatska

Svrha rada: Cilj studije bio je usporediti učinkovitost Reciproc Blue instrumenata u uklanjanju triju endodontskih punila (epoksidno i dva biokeramička) analizom površine zaostanog materijala u korijenskom kanalu pomoću računalne analize stereomikroskopskih snimki.

Materijali i metode: Istraživanje je provedeno na 30 humanih korijena nasumično raspoređenih u tri skupine prema korištenom punilu korijenskog kanala (n=10). Korijenski kanali su obrađeni Reciproc strojnim sustavom prema uputama proizvođača te su napunjene gutaperka štapićem i endodontskim punilom (grupa 1-AH Plus, grupa 2-MTA Fillapex, grupa 3-Bio Root RCS), tehnikom jednog štapića. Nakon inkubacije od 7 dana, učinjena je revizija endodontskog punjenja Reciproc blue instrumentom s Reciproc Gold uređajem. Nakon revizije punjenja, uzorci su uklopljeni u hladnopolimerizirajući prozirni autakrilat i uzdužno piljeni dijamentnim diskovima. Površina zaostalog materijala za punjenje mjerena je u koronarnoj, srednjoj i apikalnoj trećini korištenjem stereomikroskopa (povećanje 16x). U analizi je korišten Image J računalni program za analizu snimki. Podaci su statistički analizirani Student T-testom za nezavisne uzorke.

Rezultati: Nakon revizije korijenskih kanala Reciproc blue instrumentima, nije uočena statistički značajna razlika u količini zaostanog materijala između epoksi temeljenog materijala (AH Plus) i bioaktivnih punila (MTA Fillapex and BioRoot RCS) u apikalnom i koronarnom dijelu korijenskih kanala. Statistički značajna razlika uočena je između Bio root RCS i AH Plus punila u srednjem dijelu (p=0.023), kao i na razini cijelog korijenskog kanala (p=0.026).

Zaključak: Bio Root RCS i MTA Fillapex punila su pokazala bolju mogućnost revizije u odnosu na AH Plus punilo, iako nijedan od ispitivanih materijala nije u potpunosti uklonjen iz korijenskih kanala korištenjem Reciproc Blue instrumenata.

Ključne riječi: revizija, Reciproc, bioaktivno punilo, epoksi punilo, stereomikroskop
Istraživanje je financirano HRZZ projektom „Istraživanje i razvoj novih mikro i nanostrukturnih bioaktivnih materijala u dentalnoj medicini“; BIODENTMED br. IP-2018-01-17.

CYTOTOXIC AND GENOTOXIC EFFECT OF VARIOUS TOBACCO PRODUCTS ON BUCCAL EPITHELIAL CELLS

Vinka Stazić¹, Lidia Gavić¹, Antonija Tadin²

¹Study of Dental Medicine, School of Medicine, University of Split, Split, Croatia

²Department of Restorative Dental Medicine and Endodontics, Study of dental medicine, School of Medicine, University of Split, Split, Croatia

Aim: The micronucleus test in buccal epithelial cells is a simple method for diagnosing genetic damage to toxic substances. The aim of this *in vivo* study was to evaluate the cytotoxic and genotoxic effect of smoking using the micronucleus test.

Materials and methods: The study was conducted on 160 subjects, 40 non-smokers and 120 smokers. Smokers were divided into three equal groups depending on the products used (cigarettes, electronic cigarette and IQOS). The effect of smoking on the occurrence of nuclear anomalies including micronucleus, condensed chromatin, karyorrhexis, karyolysis, pyknosis, „broken egg“, and nuclear bud was monitored.

Results: Results obtained by Kruskal-Wallis test confirm significant difference in the frequency of cells with micronuclei (P = 0.011), nuclear buds (P = 0.012), karyorrhexis (P ≤ 0.001), karyolysis (P ≤ 0.001), condensed chromatin (P ≤ 0.001) and binuclear cells (P ≤ 0.001) in smokers of various tobacco products versus non-smokers.

Conclusion: The usage of tobacco products results with significant cytotoxic and genotoxic damage of the exfoliated buccal cells.

Key words: buccal epithelial cells, genotoxicity, micronucleus assay, smoking

CITOTOKSIČNI I GENOTOKSIČNI UČINAK RAZLIČITIH DUHANSKIH PROIZVODA NA STANICAMA BUKALNE SLUZNIČE

Vinka Stazić¹, Lidia Gavić¹, Antonija Tadin²

¹Studij dentalne medicine, Medicinski fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska

²Katedra za restaurativnu dentalnu medicinu i endodonciju, Studij dentalne medicine, Medicinski fakultet, Sveučilište u Splitu, Split Hrvatska

Svrha rada: Mikronukleus test u bukalnim epitelnim stanicama je jednostavna metoda za dijagnosticiranje genetskih oštećenja toksičnih tvari. Cilj ove *in vivo* studije bio je procijeniti citotoksični i genotoksični učinak pušenja koristeći mikronukleus test.

Materijali i metode: Istraživanje je provedeno na 160 ispitanika, 40 nepušača te 120 pušača. Pušači su bili podijeljeni u tri podjednake skupine ovisno o korištenom proizvodu (cigarete, električne cigarete, IQOS). Praćen je učinak pušenja na pojavnost jezgrinih anomalija uključujući mikronukleus, kondenzirani kromatin, karioreksu, kariolizu, piknozu, „slomljeno jaje“ te jezgrin pup.

Rezultati: Rezultati dobiveni Kruskal-Wallis testom potvrđuju značajnu razliku u učestalosti stanica s mikronukleusom (P = 0,011), jezgrinim pupom (P = 0,012), karioreksom (P ≤ 0,001), kariolizom (P ≤ 0,001), kondenziranim kromatinom (P ≤ 0,001) i binuklearnim stanicama (P ≤ 0,001) u pušača različitih duhanskih proizvoda i nepušača.

Zaključak: Korištenje duhanskih proizvoda značajno dovodi do citotoksičnih i genotoksičnih oštećenja u oljuštenim bukalnim stanicama.

Ključne riječi: bukalne epitelne stanice, genotoksičnost, mikronukleus test, puše

CHEMICAL COMPOSITION OF ENAMEL AFTER TREATMENT WITH THREE DIFFERENT BIOACTIVE COATINGS

Ivan Šalinović¹, Anja Ivica², Marijan Marcusić³, Silvana Jukić Krmek¹, Ivana Miletić¹

¹Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

²Department of Cranio-Maxillofacial and Oral Surgery, Oral Biotechnology and Bioengineering, University of Zurich, Zurich, Switzerland

³Division of Materials Chemistry, Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia

Aim: The aim of this study was to evaluate the influence of bioactive coatings, containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate, fluoride and nano-hydroxyapatite as an active ingredient respectively, on the chemical composition of enamel.

Materials and methods: For this study three extracted human third molars were used in order to prepare three specimens (N=3) for each tested material. The teeth were embed-

KEMIJSKI SASTAV CAKLINE NAKON TRETMANA S TRI RAZLIČITA BIOAKTIVNA PREMAZA

Ivan Šalinović¹, Anja Ivica², Marijan Marcusić³, Silvana Jukić Krmek¹, Ivana Miletić¹

¹Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet, Zagreb, Hrvatska

²Odjel za kranio-maksilofacijalnu i oralnu kirurgiju, oralnu biotehnologiju i bioinženjerstvo, Sveučilište u Zürichu, Zürich, Švicarska

³Odjel za kemiju materijala, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti utjecaj bioaktivnih premaza, koji kao aktivni sastojak sadrže kazein fosfopeptid-amorfni kalcij fosfat (CPP-ACP), fluor i nanohidroksiapatit, na kemijski sastav cakline.

Materijali i metode: Za ovo istraživanje korištena su tri ekstrahirana treća kutnjaka od kojih su pripremljena tri uzorka (n=3) za svaki ispitivani materijal. Zubi su uronjeni u sa-

ded into self-polymerizing acrylic resin, forming rectangular blocks which were then polished exposing a smooth enamel surface. Specimen of 2 mm thickness were cut using diamond saw. One specimen in each group was left untreated. On the second specimen an artificial demineralized lesion on enamel was created by applying 37% phosphoric acid for three minutes, while the third one was after demineralization also treated with one of the bioactive coatings. The material was applied at every 24 hours, in total duration of 14 days. Between the material application, the samples were kept in saline. Scanning electron microscopy-energy dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDS) analysis was performed in three stages; initial stage, after demineralization and after the period of remineralization.

Results: SEM analysis showed uneven patterns and porosities on all samples tested. EDS results showed an increase in mineral content of the examined samples, with the highest one observed in the MI Varnish® group.

Conclusion: All three materials tested lead to changes in the chemical composition of the enamel, mostly by increasing its mineral content, with the biggest differences observed in the MI Varnish® group.

Keywords: enamel, bioactive coating

This study was funded by Croatian Science Foundation, "Investigation and development of new micro and nanostructure bioactive materials in dental medicine" BIODENTMED No. IP-2018-01-1719.

RESIN COMPOSITES CONTAINING COPPER-DOPED MESOPOROUS BIOACTIVE GLASS – INFLUENCE ON THE DEPTH OF CURE

Manuela Miloš¹, Dalibor Pavić¹, Matej Par², Aldo R Boccaccini³, Kai Zheng⁴, Håvard J Haugen⁵, Zrinka Tarle², Danijela Marović²

¹5th year students, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

²Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

³Department of Materials Science and Engineering, Institute of Biomaterials, University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen-Nuremberg, Germany

⁴Engineering Research Center of Stomatological Translational Medicine, Nanjing Medical University, Nanjing, China

⁵Department of Biomaterials, Institute of Clinical Dentistry, University of Oslo, Oslo, Norway

Aim: Copper-doped mesoporous bioactive glass nanospheres (Cu-MBGN) are developed to ensure remineralization and antibacterial properties. This study investigated the influence of Cu-MBGN on resin composites' depth of cure (DoC).

Materials and methods: Eight materials were tested in the study: giomer as a reference material (Beautifil II, Shofu) and seven experimental materials with 45% photoactive resin (60/40 BisGMA / TEGDMA) and 65% filler. Inert barium glass was combined with 10% Cu-MBGN, silica, or conventional 45S5 bioactive glass in the bimodal group. In the trimodal group, the fillers consisted of 0, 1, or 5% Cu-MBGN or 45S5 glass, silica, and inert silanized barium glass fillers. The materials were fed into 4 mm diameter and 10 mm high cylindrical molds and cured with 920 mW/cm² for 20 s. The unpolymerized excess material was removed, the length of the remaining part was measured with a movable gauge and divided by 2 to obtain DoC according to ISO 4049. Data were statistically processed by one-way ANOVA and Tukey post-hoc test (p < 0.05).

Results: The lowest DoC of 2.06 mm was exhibited by the control material. In the bimodal group, the inert material with silica fillers (3.67 mm) had the statistically highest DoC, and the material with Cu-MBGN (2.75 mm) had the lowest DoC. In the trimodal group, the DoC reached 2.6–3.32 mm while the lowest value was obtained for the material with 5% Cu-MBGN and silica.

Conclusion: An increase in the Cu-MBGN content led to a decrease in DoC. Nevertheless, all experimental materials achieved significantly greater curing depth than the commercial reference material.

Keywords: composites, nanospheres

This study was supported by Croatian Science Foundation (IP-2019-04-6183).

THE COLOR CHANGE OF DENTAL FILLING MATERIALS AFTER IMMERSION IN GREEN SMOOTHIE

Nika Veček¹, Ljubica Slaviza Banic², Eva Klarić Sever³, Sandra Brkanović², Ivana Miletić³, Silvana Jukić Krmek³

¹PhD student, School of Medicine, University of Split, Split, Croatia

²PhD student, School of Dental Medicine University of Zagreb, Zagreb, Croatia

³Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine University of Zagreb, Zagreb, Croatia

mopolimerizirajuću akrilnu smolu, oblikujući pravokutne blokove koji su zatim polirani te je otkrivena glatka površina cakline. Uzorak debljine 2 mm izrezan je dijamentnom pilom. Po jedan uzorak u svakoj skupini ostao je neobrađen. Na drugom primjerku napravljena je umjetna demineralizirana lezija na caklini primjenom 37% fosforne kiseline u trajanju od tri minute, dok je treći uzorak nakon demineralizacije također tretiran jednim od bioaktivnih premaza. Materijal se nanosio svaka 24 sata, u ukupnom trajanju od 14 dana. Između primjene materijala uzorci su držani u fiziološkoj otopini. Skenirajuća elektronska mikroskopija-energetska disperzivna rendgenska spektroskopija (SEM-EDS) provedena je u tri faze; početna faza, nakon demineralizacije i nakon razdoblja remineralizacije.

Rezultati: SEM analiza je pokazala neujednačene nalaze i poroznosti na svim ispitanim uzorcima. Rezultati EDS-a pokazali su povećanje mineralnog sadržaja u ispitivanim uzorcima, pri čemu je najveća promjena uočena u skupini MI Varnish®.

Zaključak: Sva tri ispitana materijala dovode do promjena u kemijskom sastavu cakline, uglavnom povećanjem sadržaja minerala, a najveće razlike uočene su u skupini MI Varnish®

Gljučne riječi: caklina, bioaktivni premaz

Istraživanje je financirano HRZZ projektom „Istraživanje i razvoj novih mikro i nanostrukturnih bioaktivnih materijala u dentalnoj medicini“, BIODENTMED br. IP-2018-01-17.

KOMPOZITNI MATERIJALI S MEZOPOROZIM NANSFERAMA BIOAKTIVNOG STAKLA INFILTRIRANOG BAKROM – UTJECAJ NA DUBINU POLIMERIZACIJE

Manuela Miloš¹, Dalibor Pavić¹, Matej Par², Aldo R Boccaccini³, Kai Zheng⁴, Håvard J Haugen⁵, Zrinka Tarle², Danijela Marović²

¹Studenti 5. godine, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

²Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

³Odsjek za znanost materijala i inženjerstvo, Institut za biomaterijale, Sveučilište Erlangen-Nürnberg, Erlangen-Nürnberg, Njemačka

⁴Inženjerski istraživački centar stomatološke translacijske medicine, Medicinsko sveučilište Nanjing, Nanjing, Kina

⁵Odjel za biomaterijale, Institut za kliničku stomatologiju, Sveučilište u Oslu, Oslo, Norveška

Svrha rada: Mezoporozne bioaktivne staklene nanosfere infiltrirane bakrom (Cu-MBGN) razvijene su kako bi se osigurala remineralizacijska i antibakterijska svojstva. Ovo istraživanje ispitivalo je utjecaj Cu-MBGN na dubinu polimerizacije (DP) kompozitnih materijala.

Materijali i metode: U istraživanju je ispitivano osam materijala: giomer kao referentni materijal (Beautifil II, Shofu) te sedam eksperimentalnih materijala s 45% fotoaktivne smole (60/40 BisGMA/TEGDMA) i 65% punila. U bimodalnoj skupini, inertno barijevo staklo kombinirano je s 10% Cu-MBGN, silikom ili konvencionalnim 45S5 bioaktivnim staklom. U trimodalnoj skupini, punila su se sastojala od 0, 1 ili 5% nesilaniziranog Cu-MBGN ili 45S5 stakla, silike te od inertnih silaniziranih punila barijevog stakla. Materijali su uneseni u valjkaste kalupe promjera 4 mm i visine 10 mm te su polimerizirani svjetlom 920 mW/cm² tijekom 20 s. Nepolimerizirani višak materijala je odstranjen, a dužina preostalog dijela izmjerena je pomičnom mjerkom i podijeljena s 2 kako bi se dobila DP prema ISO 4049. Podaci su statistički obrađeni jednosmjernom ANOVA-om i Tukey post-hoc testom (p < 0,05).

Rezultati: Najnižu DP od 2,06 mm pokazao je kontrolni materijal. U bimodalnoj skupini materijala, statistički najveću vrijednost DP imao je inertni materijal sa silika punilima (3,67 mm), a najmanju vrijednost DP imao je materijal s 10% Cu-MBGN (2,75 mm). U trimodalnoj skupini materijala, DP materijala iznosile su 2,6-3,32 mm s najnižom vrijednosti za materijal s 5% Cu-MBGN i silikom.

Zaključak: Povećanje udjela punila na bazi Cu-MBGN dovelo je do smanjenja DP. Unatoč tome, svi eksperimentalni materijali ostvarili su značajno veću dubinu polimerizacije od komercijalnog referentnog materijala.

Gljučne riječi: kompoziti, nanosfere

Istraživanje je financirala Hrvatska zaklada za znanost (IP-2019-04-6183).

PROMJENA BOJE MATERIJALA ZA ISPUNE NAKON URANJANJA U GUSTI ZELENI NAPITAK

Nika Veček¹, Ljubica Slaviza Banic², Eva Klarić Sever³, Sandra Brkanović², Ivana Miletić³, Silvana Jukić Krmek³

¹Studentica doktorskog studija, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, Hrvatska

²Studentica doktorskog studija, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

³Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Aim: of this study was to examine the influence of daily exposure to green smoothie made of apple, pear, avocado and spinach on color change of resin-based materials, glass hybrid ionomer cements and alkalite material.

Materials and methods: Tested materials were nanohybrid resins Tetric EvoCeram (TEC), and Charisma (CH), alkalite Cention (CENT), and bulk fill glass hybrid Equia Forte HT Fil with coat (EQC) and Equia Forte HT Fil without coat (EQ). All materials were A2 shade. Specimens were prepared in round mold, 15 mm in diameter and 1 mm in height (n=10). Color was initially determined by Vita Easyshade, based on CIE L*a*b* system. Samples were stored in deionized water at 37°C and each day immersed in smoothie Green avocado (Ortoromi, Italy) with 47% of apple juice, 25% of pear juice, 20% of avocado, 8% of spinach and ascorbic acid for 5 minutes for one month. Color changes (ΔE) were evaluated after four weeks of experiment. Statistical analysis was performed with ANOVA and Scheffe post hoc test.

Results: Exposure to green smoothie caused color changes in all tested materials ($p < 0.001$). CH group showed the largest increase in the total ΔE , statistically significantly different from all tested materials ($p < 0.001$). TEC, CH and CENT have positive b^* values after smoothie exposure indicating an increase in the yellow hue of the material. EQ and EQC group have negative b^* values which points to reducing the yellow hue of the material.

Conclusion: All tested materials exhibited color change after one month exposure to green smoothie. TEC, CH and CENT materials showed an increase in the yellow hue while EQ and EQC group approached a more neutral tone. TEC material group showed significant color stability while CH is the least stable material in terms of color change.

Keywords: colour change, hybrid materials

This study is funded by Croatian science foundation, project "Investigation and Development of New Micro and Nanostructural Bioactive Materials in Dental Medicine", BIODENTMED No. IP-2018-01-1719.

INFLUENCE OF MEDIA ACIDITY ON EROSION WEAR OF HIGH VISCOSITY GLASS IONOMER CEMENT AND GLASS HYBRID MATERIAL

Maja Zečević Čulina¹, Eva Klarić Sever², Valentina Rajić², Ivana Miletić², Ana Ivanišević²

¹5th year students, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

²Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Aim: The purpose of this *in vitro* study was to examine the stability of materials based on glass ionomer cements in two erosive media with respect to distilled water as a control.

Materials and methods: Three groups of materials in encapsulated form: (i) EQUIA Forte HT Fil (GC, Tokyo, Japan) without coat (n=22); (ii) Fuji IX (GC, Tokyo, Japan) (n=22); (iii) Ketac Universal Aplicap (ESPE, Neuss, Germany) (n=22), were randomly divided into three subgroups: (1) control, samples in distilled water (n=6); (2) samples exposed to green tea (pH 3,78) (n=8); (3) samples exposed to Aceto balsamico (pH 3,0) (n=8). At the beginning of the experiment, the mass of the samples in grams to four decimal places was determined and the L, a, b color components within the CIELAB system were estimated using a spectrophotometer. Samples were exposed to erosive media twice a day for 10 minutes, for 14 days. Then the mass and L, a, b of the color component are determined again. Differences between materials and erosive media were tested by methods of three-way analysis of variance with post hoc LSD test at the significance level $p < 0.05$.

Results: The effect of erosive media was degrading for all three materials - EQUIA Forte HT Fil, Fuji IX and Ketac Universal Aplicap, and the differences between the materials under the same pH conditions were not statistically significant ($p > 0.05$). The erosive effect of Aceto balsamico vinegar was significantly higher than the erosive effect of green tea and distilled water in all three materials ($p < 0.05$). Both erosive media led to a significant change in all values within the CIELAB system ($p < 0.05$).

Conclusion: Aceto balsamico and green tea caused erosion and significant discoloration in all three GIC groups. The erosive effect of Aceto balsamico was significantly higher.

Key words: glass ionomer cement; erosion; mass change; colorimetry

This study was funded by Croatian Science Foundation, "Investigation and development of new micro and nanostructure bioactive materials in dental medicine" BIODENTMED No. IP-2018-01-1719

Svrha rada: ovog rada je procijeniti učinak dnevnog izlaganja zelenom gustom soku koji se sastoji od jabuke, kruške, avokada i špinata na promjenu boje kompozita, hibridnog staklenog ionomera i alkalizita.

Materijali i metode: Ispitivani materijali su nanohibridni kompoziti Tetric EvoCeram (TEC) i Charisma (CH), alkalit Cention (CENT) i hibridni stakleni ionomer Equia Forte HT Fil s premazom (EQC) i bez premaza (EQ). Svi materijali su A2 nijanse, pripremljeni u okruglim kalupima promjera 15 mm i debljine 1 mm (n = 10). Početna boja je u određena uz pomoć Vita Easyshade, na temelju CIE L*a*b*sustava. Uzorci su čuvani u deioniziranoj vodi na 37 ° C i svaki dan uranjani u zeleni gusti napitak Green avocado (Ortoromi, Italy) koji se sastoji od 47% soka od jabuke, 25% soka od kruške, 20% avokada, 8% špinata i askorbinske kiseline, tijekom 5 minuta. Mjerenja su ponovljena nakon četiri tjedna i statistički analizirana ANOVA i Scheffe post hoc testom.

Rezultati: Izložnost zelenom gustom napitku uzrokovala je promjenu boje u svim ispitivanim skupinama materijala ($p < 0,001$). CH skupina pokazala je najveći porast ukupnog ΔE , statistički značajno različiti od svih ispitivanih materijala ($p < 0,001$). TEC, CH i CENT imaju pozitivne b^* vrijednosti nakon izlaganja napitku što ukazuje na porast žute nijanse materijala. EQ i EQC grupa imaju negativne b^* vrijednosti što ukazuje na smanjenu žutu nijansu materijala.

Zaključak: Svi testirani materijali pokazali su promjenu boje nakon mjesec dana izloženosti zelenom gustom napitku. Materijali TEC, CH i CENT pokazali su promjenu prema žutoj nijansi boje, dok su se skupine EQ i EQC približile neutralnijem tonu. Grupa materijala TEC pokazala je značajnu stabilnost boje, dok je CH najmanje stabilan materijal u smislu promjene boje.

Gljučne riječi: promjena boje, hibridni materijal

Ovo istraživanje je financirano od strane Hrvatske zaklade za znanost, projekt „Istraživanje i razvoj novih mikro i nanostrukturnih bioaktivnih materijala u dentalnoj medicini“, BIODENTMED br. IP-2018-01-1719.

UTJECAJ KISELOSTI MEDIJA NA EROZIJSKO TROŠENJE VISOKO-VISKOZNOG STAKLENIOMERNOG CEMENTA I STAKLOHIBRIDNOG MATERIJALA

Maja Zečević Čulina¹, Eva Klarić Sever², Valentina Rajić², Ivana Miletić², Ana Ivanišević²

¹studentica 5. godine studija, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

²Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: Svrha ovoga *in vitro* istraživanja bila je ispitati postojanost materijala temeljenih na staklenoionomernim cementima u dva erozivna medija u odnosu na destiliranu vodu kao kontrolu.

Materijali i metode: Tri skupine materijala u inkapsuliranom obliku: (i) EQUIA Forte HT Fil (GC, Tokyo, Japan) bez premaza (n=22); (ii) Fuji IX (GC, Tokyo, Japan) (n=22); (iii) Ketac Universal Aplicap (ESPE, Neuss, Germany) (n=22), slučajnim su odabirom podijeljene u tri podskupine: (1) kontrola, uzorci u destiliranoj vodi (n=6); (2) uzorci izlagani zelenom čaju (pH 3,78) (n=8); (3) uzorci izlagani Aceto balsamico octu (pH 3,0) (n=8).

Na početku eksperimenta, određena je masa uzoraka u gramima na četiri decimale te su pomoću spektrofotometra procijenjene L,a,b komponente boje unutar CIELAB sustava. Uzorci su izlagani erozivnim medijima 2x dnevno po 10 minuta, tijekom 14 dana. Potom je ponovno određena masa i L, a, b komponente boje. Razlike među materijalima i erozivnim medijima testirane su metodama trosmjerne analize varijance s post hoc LSD testom na razini značajnosti $p < 0,05$.

Rezultati: Učinak erozivnih medija je degradirajući za sva tri materijala - EQUIA Forte HT Fil, Fuji IX i Ketac Universal Aplicap, a razlika među materijalima u određenim uvjetima pH nije bila statistički značajna ($p > 0,05$). Erozivno djelovanje Aceto balsamico octa bilo je značajno veće nego erozivno djelovanje zelenog čaja i destilirane vode u sva tri materijala ($p < 0,05$).

Oba erozivna medija dovela su do značajne promjene svih vrijednosti unutar CIELAB sustava ($p < 0,05$).

Zaključak: Aceto balsamico i zeleni čaj izazvali su eroziju i značajnu promjenu boje u sve tri skupine SIC-a. Erozivno djelovanje Aceta balsamica bilo je značajno veće.

Gljučne riječi: staklenoionomerni cement, erozija, promjena mase, kolorimetrija

Ovo istraživanje je financirano od strane Hrvatske zaklade za znanost, projekt „Istraživanje i razvoj novih mikro i nanostrukturnih bioaktivnih materijala u dentalnoj medicini“, BIODENTMED br. IP-2018-01-1719.

ONE-YEAR INVESTIGATION OF WATER SORPTION AND SOLUBILITY OF COMMERCIAL BIOACTIVE RESTORATIVE MATERIALS

Ivana Marić¹, Dominik Štajdohar¹, Matej Par², Zrinka Tarle², Danijela Marović²

¹Undergraduate student, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

²Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Aim: This research aimed to examine the long-term water sorption and solubility of commercially available bioactive restorative materials during one year.

Materials and methods: Four materials were investigated: alcasite Cention (Ivoclar Vivadent), auto-polymerized (CA) and photo-polymerized (CP), giomer Beautifil II (Shofu;BII), glass-ionomer Fuji IX (GC;FIX), and composite Tetric EvoCeram (Ivoclar Vivadent;TEC) as a reference. Specimens (n=10) had 6 mm in diameter and 2 mm high. TEC, BII, and CS were photo-polymerized on both sides with 1047 mW/cm² for 20 s. CA and FIX were auto-polymerized for 10 minutes. After initial drying, specimens were individually placed in 4 ml of distilled water and dark stored at 37°C. During immersion, changes in specimen mass were measured using an analytical balance after 1, 7, 14, 90, 180, and 365 days, and after drying. Sorption and solubility were calculated according to ISO 4049. Mixed model ANOVA with Tukey and Bonferroni corrections were used for statistical analysis (p<0.05).

Results: The highest sorption exhibited FIX (127.57µg/mm³), followed by CA (73.6µg/mm³). CP (40.51µg/mm³), BII (30.43µg/mm³), and TEC (31.85µg/mm³) had the lowest sorption. The highest solubility demonstrated CA (193.91µg/mm³), which was significantly reduced by photo-polymerization in CP (21.93µg/mm³). Plateau of weight change for TEC and CP was achieved after 90 days and after 180 days for CA. In 365 days, a plateau of weight change for BII and FIX was not reached.

Conclusion: In this study, the water absorption of glass ionomer and auto-polymerizing alcasite was highest. The solubility of auto-polymerized alcasite exceeded the permissible values according to ISO 4049. Therefore, light curing is recommended for this material.

Keywords: water sorption, bioactive materials, composite materials

This research was funded by CSF project IP-2019-04-6183.

JEDNODIŠNJE MJERENJE APSORPCIJE VODE I TOPLJIVOSTI KOMERCIJALNIH BIOAKTIVNIH RESTAURATIVNIH MATERIJALA

Ivana Marić¹, Dominik Štajdohar¹, Matej Par², Zrinka Tarle², Danijela Marović²

¹Studenti Stomatološkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

²Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: Svrha ovog istraživanja bila je ispitati dugoročnu apsorpciju vode i topljivost komercijalno dostupnih bioaktivnih restaurativnih materijala tijekom jedne godine.

Materijali i metode: Ispitivanje je izvršeno na četiri materijala: alcasit Cention (Ivoclar Vivadent) polimeriziran kemijski (CK) i svjetlosno (CS), zatim giomer Beautifil II (Shofu;BII), stakleni ionomer Fuji IX (GC;FIX) i kompozit Tetric EvoCeram (Ivoclar Vivadent;TEC) kao kontrola. Uzorci (n=10) su bili promjera 6 mm i visine 2 mm. TEC, BII i CS su fotopolimerizirani obostrano s 1047 mW/cm² tijekom 20 s. CK i FIX su auto-polimerizirani tijekom 10 min. Nakon inicijalnog sušenja, uzorci su individualno postavljeni u 4 ml destilirane vode i skladišteni u tami na 37°C. Masa uzoraka tijekom imerzije mjerena je pomoću analitičke vage nakon 1, 7, 14, 90, 180 i 365 dana te nakon sušenja. Apсорpcija i topljivost u izračunati su prema ISO 4049. Mješoviti model ANOVA-e s Tukey i Bonferroni korekcijama rabljen je za statističku analizu (p<0,05).

Rezultati: Najveću apсорpciju pokazao je FIX (127,57µg/mm³) kojeg slijedi CK (73,6µg/mm³). Najmanju apсорpciju imali su CS (40,51µg/mm³), BII (30,43µg/mm³) i TEC (31,85µg/mm³). Najveću topljivost imao je CK (193,91µg/mm³) koja je značajno smanjena fotopolimerizacijom kod CS (21,93 µg/mm³). Plato promjene mase za TEC i CS nastupio je nakon 90 dana, a za CK za 180 dana. Za BII i FIX plato promjene mase nije nastupio unutar 365 dana.

Zaključak: U ovom istraživanju, apсорpcija vode staklenog ionomera i auto-polimerizirajućeg alkasita bila je najviša. Visoka topljivost auto-polimeriziranog alkasita preporučila je dozvoljene vrijednosti prema ISO 4049. Stoga se za taj materijal se preporučuje svjetlosna polimerizacija.

Ključne riječi: apсорpcija vode, bioaktivni materijali, kompozitni materijali

Ovo istraživanje financirano je HRZZ projektom IP-2019-04-6183.