

Science and Clinical Work Sinergy

Abstracts of the 3rd International Congress of the Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb in co-organizing the Croatian Society for Minimal Interventional Dental Medicine CMA
October 18-19, 2019, Zagreb, Croatia

Sinergija znanosti i kliničkog rada

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

18. i 19. listopada 2019., Zagreb, Hrvatska

Voditeljice • *Leader:*

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

Znanstveni odbor • *Scientific board:*

Prof.dr.sc. Silvana Jukić Krmek
Dr.sc. Valentina Brzović Rajić
Dr.sc. Ana Malčić Ivanišević

Organizacijski odbor • *Organizational board:*

Prof.dr.sc. Goranka Prpić Mehičić
Prof.dr.sc. Ivana Miletić
Doc.dr.sc. Jurica Matijević

Urednice • *Editors:*

Dr.sc. Valentina Brzović Rajić
Dr.sc. Ana Malčić Ivanišević

Lecture abstracts

MINIMUM INTERVENTION: CLINICAL APPLICATIONS

Prof.dr.sc. Matteo Basso; Department of dental medicine, Galeazzi institut, Univeristy of Milan, Italija

Minimum intervention (MI) concepts, according to the GC MI-Treatment Plan with description of diagnosis process and risk factors are important factors in clinical procedures. The role of saliva and plaque tests in the daily clinical practice contribute to quality of clinical concept. Another important aspect is about remineralisation protocols, comparing of effective and ineffective products, and MI sealants and restorations. Application of GICs and composites in minimum intervention concept could be a key tool to motivate the patients.

CAN RESTORATIVE DENTISTRY BE WITH A MINIMALLY INVASIVE APPROACH?

Prof.dr.sc. Sevil Gurgan; Zavod za restaurativnu dentalnu medicinu, Sveučilište Hacettepe, Turska

Minimally Invasive Dentistry (MID) is a philosophy that attempts to ensure that teeth are kept functional for life. Concept of MID has evolved as a consequence of increased understanding of the carious process in the prevention of its occurrence, inhibition of its progression and the development of newer adhesive restorative materials, which provide an alternative to mechanical retention. Much attention has been given in recent years to the need for clinicians to embrace minimally invasive and conservative techniques when providing patients with both necessary and elective dental treatments. However, much more than strictly limiting the amount of tooth structure that is removed during procedures, the concept of a minimalist approach to dentistry beckons clinicians to examine the patients thoroughly, review their conditions comprehensively, and consider their treatment alternatives critically. This is not to say that MID cannot be esthetic, durable, and predictably functional. On the contrary, practicing in an era when sound science and beautiful esthetics can be applied in a less technique-sensitive manner in a conservative and rewarding way is an answer to today's dental challenges.

Sažetci predavanja

MINIMALNO INTERVENCIJSKI KONCEPT: KLINIČKE IMPLIKACIJE

Prof.dr.sc. Matteo Basso; Zavod za dentalnu medicinu, Galeazzi institut, Sveučilište u Milanu, Italija

Koncept minimalne intervencije, prema GC MI planu, uključujući dijagnostičke postupke i procjenu čimbenika rizika, važni su čimbenici u provedbi kliničkih postupaka. Uloga sline te primjena kliničkih testova za slinu i plak u svakodnevnom radu doprinose kvaliteti kliničkog koncepta. Važan aspekt čine i remineralizacijski protokoli, njihova učinkovitost, MI pečati i restauracije. Primjena staklenoionomernih materijala i kompozita u minimalno intervencijskom aspektu mogli bi biti ključni u motiviranju pacijenata.

MOŽE LI RESTAURATIVNA DENTALNA MEDICINA BITI MINIMALNO INVAZIVNA?

Prof.dr.sc. Sevil Gurgan; Zavod za restaurativnu dentalnu medicinu, Sveučilište Hacettepe, Turska

Minimalno invazivna dentalna medicina je filozofija kojoj je cilj očuvati zube tijekom života. Spomenuti koncept se razvio kao posljedica boljeg razumijevanja karijesa, razumijevanja važnosti prevencije njegovog nastanka ili napredovanja bolesti te razvoja novijih adhezivnih restaurativnih materijala koji su alternativne materijalima koji posjeduju svojstvo isključivo mehaničke retencije. Mnogo se pažnje posljednjih godina posvećuje upravo tome da kliničari prihvate minimalno invazivne i konzervativne tehnike kod neopodnih i elektivnih dentalnih zahvata kod pacijenata. Međutim, nije svrha minimalno invazivnog pristupa samo smanjiti količinu tvrdih zubnih tkiva koja se uklanjaju, već u temeljitom pristupu pacijentu tijekom pregleda, dijagnostike i kritički donešene odluke o terapiji. Minimalno invazivna dentalna medicina je estetska, dugotrajna i funkcionalna. Upravo takav pristup je odgovor na svakodnevne izazove u kliničkoj praksi budući da živimo u vremenu kada imamo znanstvene dokaze i kada je estetiku moguće postići uz konzervativnu terapiju.

ADVANTAGES OF OPTICAL AIDS IN RESTORATIVE DENTAL MEDICINE

Izv.prof.dr.sc. Vlatko Pandurić; Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska
Precision in the execution of the therapy plan is a prerequisite for achieving the long duration of each restorative procedure. The precision of the preparation, the transparency of the working field and the visibility of all anatomical and morphological characteristics of the teeth directly affect the quality of the restorative procedure. The human eye can register details only up to a certain level, but it is not always sufficient to achieve an adequate level of quality of the diagnostic and therapeutic procedure. The importance of magnification and the advantage of using optical aids determines the successful implementation of a simple but also more demanding restorative treatment. Sophisticated technologies and technological advancements contribute to the precision of the procedure and thus the preservation of the dental structure and surrounding tissue.

HOW TO SHAPE THE ROOT CANAL SYSTEM PRESERVING AND MAINTAINING THE ORIGINAL ANATOMY, THANKS TO HEAT TREATED ROTARY FILES?

Dr. Ricardo Tonini; Private Clinical Practice, Brescia, Italy

Heat treatment involves the use of heating or chilling, normally to extreme temperatures, to achieve a desired result such as hardening or softening of a material. In Endodontics this technology has been introduced in order to improve the root canal preparation techniques with nickel–titanium (NiTi) rotary instruments and avoid some of the major drawbacks of traditional instruments and devices. Recently, thermal treatment of NiTi alloys has been used to optimize their mechanical properties, and several studies have shown this to increase the flexibility of NiTi instruments. But can heat treatment increase also the file resistance? The clinician should consider that stress generated on the file during canal preparation (Buckling) is greatly influenced by the operator's handling technique, method of use, and the complexity of the root canal system. Cyclic and torsional fatigues are 2 main mechanisms that may lead to instrument separation. When the instrument rotates in a curved canal, it generates repetitive tension/compression cycles in the region of maximum flexure; then cyclic fatigue occurs. During root canal shaping procedures, a part of the instrument binds to the dentin, and the rest of the file continues to rotate, resulting in torsional fracture. Thanks to the heat treatment has been demonstrated that also cyclic fatigue of instruments increased resistance, but differently for each type of instrument. So the clinician has to choose the right heat treated file in order to have the best flexibility associated to resistance and cutting efficacy.

Workshop

INNOVATIONS IN RESTORATIVE DENTISTRY

Prof.dr.sc. Matteo Basso; Zavod za dentalnu medicinu, Galeazzi institut, Sveučilište u Milanu, Italija

Prof.dr.sc. Ivana Miletić, doc.dr.sc. Anja Baraba, dr.sc. Valentina Rajić; Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Various materials are available on the market to make up for lost hard dental tissue. Glass-hybrid restorative and calcium silicate cements belong to the group of bioactive materials and are used for direct restoration. Modern composite materials make it easy to produce direct and indirect restorations with excellent physical-mechanical properties and unmistakable aesthetics. One of the modifications of the composite is the addition of short, glass fibers into the organic matrix, which allows the material to be used as a replacement for dentin. The addition of fibers provides better physico-mechanical properties and less polymerization shrinkage.

During the lecture and practical part, an attempt will be made to answer the question when the production of direct restoration is indicated, when the production of indirect restoration is indicated, and what factors influence the decision on the type of restoration and the selection of materials. The lectures and practical work will also show the digital approach to restoration design, which enables the precise and rapid production of indirect fillings.

ENGINE DRIVEN ENDODONTICS, NEED NOT TREND

Dr. Riccardo Tonini; Private Clinical Practice, Brescia, Italy

A number of root canal treatment instruments have been developed to achieve quality treatment that are perfected on a daily basis. In parallel with the development of rotary files, numerous procedures are being developed to achieve effective irrigation of root canals based on sound, ultrasound and laser technology. The lecture and practical work will explain the new concept of root canal instrumentation with one or two instruments (One Curve and Two Shape) with associated filling techniques, as well as irrigation procedures for sound and ultrasonic irrigation systems.

PREDNOSTI OPTIČKIH POMAGALA U RESTAURATIVNOJ DENTALNOJ MEDICINI

Izv.prof.dr.sc. Vlatko Pandurić; Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska
Preciznost u izvedbi terapijskog plana preduvjet je za postizanje dugotrajnosti svakog restaurativnog postupka. Preciznost preparacije, preglednost radnog polja i vidljivost svih anatomskih i morfoloških karakteristika zubi direktno utječu na kvalitetu restaurativnog postupka. Ljudsko oko može registrirati detalje samo do određene razine, no ona nije uvijek dostatna za postizanje adekvatne razine kvalitete dijagnostičkog i terapijskog postupka. Važnost uvećanja i prednost primjene optičkih pomagala determinira uspješnu provedbu jednostavnog, ali i zahtjevnijeg restaurativnog terapijskog zahvata. Sofisticirane tehnologije i tehnološka postignuća doprinose preciznosti zahvata, a time i očuvanosti zubne strukture i okolnog tkiva.

KAKO OBLIKOVATI KORIJENSKI KANAL ČUVAJUĆI ORIGINALNU ANATOMIJU ENDODONTSKOG PROSTORA S INSTRUMENTIMA TRETIRANIM TOPLINOM?

Dr. Ricardo Tonini; Private Clinical Practice, Brescia, Italy

Toplinska obrada uključuje uporabu zagrijavanja ili hlađenja, pri uobičajenim, ali i ekstremnim temperaturama, kako bi se postigao željeni rezultat poput otvrdnjavanja ili omekšavanja materijala. U endodonciji je ova tehnologija uvedena kako bi se poboljšale tehnike pripreme korijenskog kanala rotacijskim instrumentima nikal-ritan (NiTi) i izbjegli neki od glavnih nedostataka tradicionalnih instrumenata i uređaja. Od nedavno se termička obrada NiTi legura koristi za optimizaciju njihovih mehaničkih svojstava, a nekoliko studija je pokazalo da je to povećalo fleksibilnost NiTi instrumenata. Može li toplinska obrada povećati i otpornost instrumenata? Kliničar bi trebao uzeti u obzir da na stres stvoren na instrumentu tijekom pripreme kanala uvelike utječe tehnika rukovanja operatora, način uporabe i složenost sustava korijenskog kanala. Ciklička i torzijska zamaranja dva su glavna mehanizma koja mogu dovesti do oštećenja instrumenta. Kad se instrument rotira u zakrivljenom kanalu, on generira ponavljajuće cikluse napetosti / kompresije u području maksimalne fleksibilnosti; tada dolazi do cikličkog umora. Tijekom postupaka oblikovanja korijenskog kanala, dio instrumenta veže se za dentin, a ostatak instrumenta se nastavlja okretati, što rezultira torzijskim lomom. Zahvaljujući toplinskoj obradi pokazalo se da i ciklički umor instrumenata povećava otpor, ali različito za svaku vrstu instrumenata. Stoga kliničar mora odabrati adekvatan instrument s toplinskom obradom kako bi imao najbolju fleksibilnost povezanu sa otpornošću i učinkovitošću rezanja.

Radionice

INOVACIJE U RESTAURATIVNOJ DENTALNOJ MEDICINI

Prof.dr.sc. Matteo Basso; Zavod za dentalnu medicinu, Galeazzi institut, Sveučilište u Milanu, Italija

Prof.dr.sc. Ivana Miletić, doc.dr.sc. Anja Baraba, dr.sc. Valentina Rajić; Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Na tržištu se dostupni različiti materijali koji omogućuju nadoknadu izgubljenih tvrdih zubnih tkiva. Skupini biokativnih materijala pripadaju staklo-hibridni restaurativni te kalcij silikatni cementi, a koriste se za izradu direktnih restauracija. Moderni kompozitni materijali omogućuju jednostavnu izradu direktnih i indirektnih restauracija uz izvrsna fizičko-mehanička svojstva i nedvojbeno estetiku. Jedna od modifikacija kompozita je dodatak kratkih, staklenih vlakana u organsku materiju što omogućava da se materijal rabi kao zamjena za dentin. Dodatak vlakana omogućava bolja fizčko-mehanička svojstva te manje polimerizacijsko skupljanje.

Tijekom predavanja I radnog dijela će se pokušati dati odgovor na pitanje kada je indicirana izrada direktne, a kada izrada indirektna restauracije te koji sve čimbenici utječu na odluku o vrsti restauracije i odabiru materijala. Objasniti će se I prikazati digitalni pristup u izradi restauracija koji omogućuje preciznu i brzu izradu indirektnih ispuna.

STROJNA ENDODONCIJA, POTREBA A NE TREND

Dr. Riccardo Tonini; Private Clinical Practice, Brescia, Italy

Za postizanje kvalitetnog liječenja razvijeni su brojni instrumenti za obradu korijenskog kanala koji se svakodnevno usavršavaju. Paralelno s razvojem strojnih instrumenata razvijaju se i brojni postupci za postizanje učinkovite irigacije korijenskih kanala koji su temeljeni na zvučnoj, ultrazvučnoj i laserskoj tehnologiji. U predavanju će se objasniti novi koncept instrumentacije korijenskih kanala s jednim ili dva instrumenta (One Curve i Two Shape) s pripadajućim tehnikama punjenja te postupci irigacije zvučnim i ultrazvučnim sistemima aktivacije.

MODERN DIAGNOSTIC PROCEDURES IN ENDODONTIC TREATMENT

Doc.dr.sc. Jurica Matijević, izv.prof.dr.sc. Paris Simeon, izv.prof.dr.sc. Zoran Karlović; Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

The workshop will consist of a theoretical and practical part. The theoretical part will provide an overview of modern radiological diagnostic techniques in endodontics (digital radiography, CBCT), explain the principle of operation of CBCT and the possibilities and limitations of using this diagnostic tool in endodontics. Indications and how to use CBCT in endodontic surgery will also be presented. The working part will include a guided analysis of CBCT images in diagnostically demanding cases using a computer program, orientation on CBCT images, measurement capabilities on CBCT images as well as graphical manipulation capabilities.

FROM SUCCESSFUL ENDODONTICS TO POSTENDODONTIC DENTAL CARE

Dr.sc. Višnja Negovetić Mandić, izv.prof.dr.sc. Bernard Janković, izv.prof.dr.sc. Vlatko Pandurić, doc.dr.sc. Eva Klarić Sever; Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Endodontic treatment is one of the most challenging procedures in dental medicine. It involves several stages of work, knowledge of the dynamics of the inflammatory process, and knowledge of different types of materials and techniques. The theoretical part of this course will discuss the contemporary approach to each phase of operation during root canal instrumentation, filling materials as well as operating techniques, possible errors, and ways of preventing them. The area of postendodontic dental supply will also be covered, from techniques for internal and external whitening of more complex cases, to the selection and application of new materials for direct restorations. In the practical part, the participants will be able to apply the acquired theoretical knowledge, and in the end they will be able to discuss the practical cases with the leaders and resolve any doubts regarding them.

Poster presentation**PERCEPTION OF 6TH YEAR STUDENTS ON THE EDUCATION IN ENDODONTICS IN CROATIA.**

Tin Crnić, 6th year student, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Silvana Jukić Krmek, Ana Malčić Ivanišević, Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki Fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

The aim of this study was to get the impression of 6th year students of dental medicine on the education of endodontics at the University of Zagreb, Rijeka and Split.

Materials and methods: The study has been made by an online form of the survey in which 83 dental students at their 6th year of study from the University of Zagreb, Rijeka and Split participated. The educational programme of preclinical and clinical endodontics are guided by the same curriculum. 81,9% of the participants were female students whilst 18,1% were male students. The average age of the participants was 24,5 years.

Results: Almost three third of the participants find that the preclinical training should be done on the extracted teeth, 62,4% think that the preclinical training is good enough to prepare the student for the clinical involvement and 77,1% answered that they have done enough clinical cases in endodontics during their undergraduate educational programme. 96,4% examinees find root canal treatment the most frequent procedure in endodontics, 62,7% think that the clinical involvement in endodontics should start at the 4th year of study, while only 51,8% said that they would be able to diagnose the periapical and pulp diseases. That the improvement of the preclinical education could be upgraded by using teaching aids, think 86,7% and all of the students stand that during the undergraduate programme there should be training in rotary instrumentation. Almost 87% think that there should be a specialization in endodontics, but only one third would like to do the specialization in endodontics.

Conclusion: According to the results of the survey, there is a room for the improvement in undergraduate education in endodontics, especially in terms of preparing students during the preclinical involvement for the clinical work and dealing with more clinical cases during the clinical involvement.

Keywords: education, endodontics, curriculum, students

SUVREMENI DIJAGNOSTIČKI POSTUPCI U ENDODONTSKOM LIJEČENJU

Doc.dr.sc. Jurica Matijević, izv.prof.dr.sc. Paris Simeon, izv.prof.dr.sc. Zoran Karlović; Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Radionica će se sastojati od teorijskog i praktičnog dijela. U teorijskom dijelu ukazati će se na važnost primjene suvremene radiološke dijagnostičke tehnike u endodonciji (digitalna radiografija, CBCT), objasniti princip rada CBCT-a te mogućnosti i ograničenja primjene tog dijagnostičkog pomagala u endodonciji. Također će se prikazati indikacije i način korištenja CBCT-a u endodontskoj kirurgiji. Radni dio obuhvatit će vođenu analizu CBCT snimki kod dijagnostički zahtjevnih slučajeva pomoću računalnog programa, orijentaciju na CBCT snimci, mogućnosti mjerenja na CBCT snimci kao i mogućnosti manipulacije grafičkim prikazom.

OD USPJEŠNE ENDODONCIJE DO POSLIJEENDODONTSKE OPSKRBE ZUBI

Dr.sc. Višnja Negovetić Mandić, izv.prof.dr.sc. Bernard Janković, izv.prof.dr.sc. Vlatko Pandurić, doc.dr.sc. Eva Klarić Sever; Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Endodontsko liječenje zuba je jedan od najzahtjevnijih postupaka u dentalnoj medicini. Podrazumijeva nekoliko faza rada, poznavanje dinamike upalnog procesa, te poznavanje različitih vrsta materijala i tehnika rada. U teoretskom dijelu ovog tečaja biti će govora o suvremenom pristupu svakoj fazi rada za vrijeme instrumentacije korijenskih kanala, te materijalima za punjenje kao i tehnikama rada, mogućim pogreškama, te načinima njihove prevencije. Također će se obuhvatiti i područje poslijeendodontske opskrbe zubi, od tehnika internog i eksternog izbjeljivanja složenijih slučajeva, do izbora i primjene novih materijala za direktne restauracije. U praktičnom dijelu će polaznici moći primijeniti stečena teoretska znanja, a na kraju će sa voditeljima moći raspraviti slučajeve iz prakse i razriješiti eventualne nedoumice vezane uz te slučajeve.

Poster prezentacije**STAVOVI STUDENATA ŠESTE GODINE O EDUKACIJI IZ ENDODONCIJE U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Crnić Tin, student šeste godine Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Silvana Jukić Krmek, Ana Malčić Ivanišević, Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki Fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Svrha istraživanja: dobiti podatke o stavovima studenata šeste godine studija dentalne medicine u na viskom učilištima u Zagrebu, Rijeci i Splitu o edukaciji iz endodoncije tijekom studija.

Materijali I postupci: Istraživanje je provedeno putem on-line ankete, a sudjelovala su 83 studenata šestih godina studija dentalne medicine na tri visoka učilišta u Republici Hrvatskoj. U sve tri navedene ustanove slijedi se isti kurikulum za pretkliničku i kliničku endodonciju. Od studenata koji su ispunili anketu 81,9% je bilo ženskog, a 18,1% muškog spola. Prosječna dob ispitanika bila je 24,5 godine. Odziv je bio 55%.

Rezultati: gotovo tri četvrtine ispitanika smatra kako bi se pretklinička edukacija trebala izvoditi na ekstrahiranim zubima, 62,4% ih se složilo kako je uvježbavanje na pretkliničkim vježbama dovoljno za klinički rad, a 77,1% da su odradili dovoljan broj kliničkih pacijenata. Obradu i liječenje korijenskih kanala najčešćim zahvatom u endodonciji smatra 96,4% ispitanika, 62,7% smatra da bi se kliničke vježbe iz endodoncije trebale izvoditi od četvrte godine, dok samo 51,8% drži kako će po završetku studija biti sposobni dijagnosticirati pulpne i periapeksne bolesti. Da za potrebe održavanja pretkliničke nastave treba uvesti dodatna pomagala, smatra 86,7% ispitanika, a svi su stava kako bi edukacija iz strojne endodoncije trebala biti sastavni dio dodiplomske nastave. Gotovo 87% smatra da treba postojati specijalizacija iz endodoncije, a trećina bi ih željela specijalizirati endodonciju. **Zaključak:** prema rezultatima ankete postoji prostor za poboljšanje dodiplomske edukacije iz endodoncije, posebno u segmentu pripreme za klinički rad tijekom pretkliničke endodoncije te u povećanju broja kliničkih slučajeva tijekom kliničkih vježbi.

Ključne riječi: edukacija, endodoncija, kurikulum, student

EVALUATION OF DENTINAL DEFECTS AFTER ROOT CANAL TREATMENT WITH INSTRUMENTS OF VIBRATIONAL, RECIPROCAL AND ROTATIONAL KINEMATICS BY MEAN OF MICROCOMPUTER TOMOGRAPHY

Tomislav Katanec¹, Ivana Miletić², Gorana Baršić³, Lumnije Kjkiku-Biblekaj⁴, Mirza Žižak⁵, Silvana Jukić Krmek²,

¹Department of Oral Surgery, Dentistry Clinic, Clinical hospital Center Zagreb, Zagreb, Croatia

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

³Quality Department, Faculty of Naval Architecture and Mechanical Engineering, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

⁴Division of Restorative Dentistry, Periodontology and Prosthodontics, University of Graz, Austria

⁵Department of Physiology, Faculty of Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

The aim: to evaluate the incidence of microfractures after treatment of root canals with new generation of endodontic instruments, Self Adjusting File, Reciproc Blue and ProTaper Next with three different kinematics on young premolars using the micro CT method.

Materials and methods: 57 upper premolars with two root canals were extracted for the experiment, extracted for orthodontic reasons from patients aged 16 to 20 years, and kept in saline for up to two months. The specimens were decorated and immersed in acrylic blocks, and the periodontal ligament was simulated with polysiloxane impression material. The teeth were scanned at a structural resolution of 20.2 µm by industrial micro CT (Nikon XT H 225, Tring, UK) and were randomly divided into three groups treated with three endodontic instrumentation systems: Self Adjusting File (vibrational kinematics), Reciproc Blue (reciprocal kinematics) and ProTaper Next (rotational kinematics). Samples were instrumented according to the manufacturer's instructions with a matching glide path system. Each canal was irrigated with 12 ml of 2.5% NaOCl and 4 ml of 17% EDTA. The samples were then scanned under the same conditions and 24 hours after drying. Volume Graphics VGStudio Max 3 image processing software was used to analyse the incidence of dentinal defects in root canal walls.

Results: In all analysed samples, no dentin defect was found before and after canal treatment, as well as after 24 hours of drying in dry air.

Conclusion: Under the conditions of this *in vitro* study, it can be concluded that the root canal instrumentation of young premolars by vibrating Self Adjusting File, reciprocal Reciproc Blue and rotary ProTaper Next instruments does not cause dentinal defects in the root canal wall.

Key words: microfracture, instrumentation of root canal, microcomputer tomography

ELECTROCHEMICAL INTERACTIONS OF TITANIUM AND CoCrMo ALLOY IN DIFFERENT SOLUTIONS

Matea Nimac¹, Matija Roglić², Mario Cifrek³, Amir Čatić⁴, Jelena Perica⁵, Jurica Matijević⁶

¹6th year student, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

²5th year student, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

³Department of Electronic Systems and Information Processing, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

⁴Department of Fixed prosthodontics, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

⁵Community Health Center of Koprivničko-križevačka County, Croatia

⁶Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

The aim: to determine whether there is electrochemical interaction between titanium and CoCrMo alloy and between BIACOM TiMg composite and CoCrMo alloy when immersed into various solutions used daily as beverages or in oral cavity hygiene preparations.

Materials and Methods: Solutions used were: Coca Cola, freshly squeezed lemon juice, Elmex Fluoride Gel, Listerine Cool Mint Rinse, Sensodyne Fluoride Dental Paste. Three measurements lasting three minutes each were performed for each solution and sample configuration. The measurements were carried out in two phases. Firstly, with titanium sticks and CoCrMo sticks, and secondly with BIACOM TiMg composite sample and CoCrMo sticks. The digital multimeter was used to transmit the collected data to a personal computer and through the MATLAB made graphical interface required for display, analysis and processing of measured signals.

Results suggest that during the immersion of both samples in Coca Cola there was an increase in electrochemical potential. For the BIACOM TiMg composite it was 983 mV,

POJAVNOST MIKROFRAKTURA NAKON OBRADJE KORIJENSKIH KANALA INSTRUMENTIMA VIBRACIJSKE, RECIPROČNE I ROTACIJSKE KINEMATIKE MIKROKOMPJUTERSKOM TOMOGRAFIJOM

Tomislav Katanec¹, Ivana Miletić², Gorana Baršić³, Lumnije Kjkiku-Biblekaj⁴, Mirza Žižak⁵, Silvana Jukić Krmek²

¹Zavod za oralnu kirurgiju, Klinika za stomatologiju, KBC Zagreb, Zagreb, Hrvatska

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

³Zavod za kvalitetu, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

⁴Zavod za opću stomatologiju, Sveučilišna stomatološka klinika, Graz, Austria

⁵Zavod za fiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Svrha ovog rada je procijeniti pojavnost mikrofraktura nakon obrade korijenskih kanala instrumentima nove generacije, Self Adjusting File, Reciproc Blue i ProTaper Next s tri različite vrste pokreta u korijenskom kanalu na mladim pretkutnjacima pomoću mikro CT metode.

Materijali i postupci: Za eksperiment je upotrijebljeno 57 gornjih premolara s dva korijenska kanala ekstrahirana zbog ortodontskih razloga od pacijenata u dobi od 16 do 20 godina, a koji su čuvani u fiziološkoj otopini do dva mjeseca. Uzorci su dekorirani i urojnjeni u akrilne blokove, a parodontni ligament je simuliran polisiloksanom materijalom za otiske. Zubi su skenirani pri strukturnoj rezoluciji od 20,2 µm industrijskim mikro CT-om (Nikon XT H 225, Tring, UK) i randomizirano su podijeljeni u tri grupe koje su obrađene trima sustavima instrumentacije kanala: Self Adjusting File (vibracijske kretnje), Reciproc Blue (recipročne kretnje) i ProTaper Next (rotacijske kretnje). Uzorci su instrumentirani prema uputama proizvođača s odgovarajućim sustavom za predpripremu kanala (eng. Glide path). Svaki kanal je ispran s 12 ml 2,5% NaOCl i 4 ml 17% EDTA. Potom su uzorci skenirani pod istim uvjetima i 24 sata nakon njihovog sušenja. Za analizu pojavnosti mikrofraktura u stjenkama dentina korišten je program za obradu slika Volume Graphics VGStudio Max 3.

Rezultati: U svim analiziranim uzorcima niti jedan dentinski defekt nije pronađen prije i nakon obrade kanala, kao niti nakon 24 sata sušenja na suhom zraku.

Zaključak: Pod uvjetima ovog *in vitro* istraživanja može se zaključiti da obrada kanala mladih pretkutnjaka vibracijskim Self Adjusting File, recipročnim Reciproc Blue i rotacijskim ProTaper Next instrumentima ne dovodi do pojave mikrofraktura u stijenci korijenskih kanala.

Glavne riječi: mikrofrakture, instrumentacija korijenskih kanala, mikrokompjuterska tomografija

ELEKTROKEMIJSKE INTERAKCIJE TITANA I CoCrMo LEGURE U RAZLIČITIM OTOPINAMA

Matea Nimac¹, Matija Roglić², Mario Cifrek³, Amir Čatić⁴, Jelena Perica⁵, Jurica Matijević⁶

¹studentica 6. godine, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

²student 5. godine, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

³Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

⁴Zavod za fiksnu protetiku, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

⁵Dom zdravlja Koprivničko-križevačke županije, Hrvatska

⁶Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Svrha rada: utvrditi postoji li elektrokemijska interakcija titana i CoCrMo legure te BIACOM TiMg kompozita u različitim otopinama koje se koriste svakodnevno za piće i u preparatima za održavanje higijene usne šupljine.

Materijali i postupci: Korištene su sljedeće otopine: Coca Cola, svježe iscijedeni limunov sok, Elmex gel za fluoridaciju, Listerine Cool Mint vodica za ispiranje usne šupljine, Sensodyne Fluoride zubna pasta. Za svaku otopinu provedena su tri mjerenja u trajanju od tri minute. Mjerenja su provedena u dvije faze, odnosno prvo s titanskim štapićem i CoCrMo štapićem te sa štapićem od BIACOM TiMg kompozita i CoCrMo štapićem. Digitalni multimeter korišten je za prijenos uzorkovanih podataka na osobno računalo gdje je u programskom okruženju MATLAB napravljeno grafičko sučelje potrebno za prikaz, analizu i obradu mjerenih signala.

Rezultati upućuju na to da je prilikom uranjanja oba uzoraka u Coca Colu došlo do porasta elektrokemijskog potencijala, Za BIACOM TiMg kompozit on je iznosio 983 mV, a za CP4 titan 830 mV. Značajni porast potencijala za oba uzorka izmjeren je u Elmex gelu

and for CP4 titanium 830 mV. Significant increase in potentials for both samples was measured in Elmex fluoridation gel with values exceeding 800 mV. Also, electrochemical interaction with values more than 200mV were observed when Listerine Cool Mint and Sensodyne Fluoride were used. Significant differences in the corrosion stability of CP4 titanium and BIACOM TiMg composite were confirmed. The electrical potential values in the same solutions are considerably lower when CP4 titanium is used as a sample.

Conclusion: Under the conditions explained in this paper, a substantial electrochemical activity of CP4 titanium and BIACOM TiMg composite was demonstrated in different solutions. Electrochemical instability of BIACOM TiMg composite is higher than CP4 titanium. The results suggest the importance of electrochemical processes which in adverse and demanding conditions of the oral cavity may lead to complications in implant-prosthetic therapy.

Key words: electrochemical interactions, titanium, CoCrMo alloy

ELECTROCHEMICAL POTENTIALS OF ADHESIVE AND CONVENTIONAL CEMENTING OF COBALT CHROME SUPRASTRUCTURE ON TITANIUM ABUTMENT

Vukmanović Ljiljana¹, Čuljak Ivana², Friganović Krešimir³, Kovačević Tomislav³, Perica Pavešić Jelena⁴, Cifrek Mario³, Karlović Zoran⁵, Matijević Jurica⁵
¹6th year student, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

²Department of Electronic Systems and Information Processing, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

³5th year student, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

⁴Community Health Center of Koprivničko-križevačka County, Croatia

⁵Department of Endodontics and Restorative Dentistry, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

The aim of this study was to analyze the existence of electrochemical potentials of conventional and adhesive cementing of cobalt chrome suprastructure on titanium abutment.

Materials and methods: In the study, titanium abutments (Bredent GmbH & Co. KG, Senden, Germany) were one electrode and sticks made of cobalt chrom alloy (Heraeus Kulzer, Hanau, Germany) were another electrode. Specimens were immersed in different cements after mixing. Specimens were divided in four groups depending on type of the cement: Group 1. SpeedCEM Plus, self-adhesive cement (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein); Group 2. iFix, glass ionomer cement (i-dental, Siauliai, Lithuania); Group 3. Fuji Plus, resin-reinforced glass ionomer cement (GC Europe, Leuven, Belgium); Group 4. Phosphate Cement, normal setting (Heraeus Kulzer, Hanau, Germany). For each of the groups three measurements of electrochemical potentials were done during the period of 24 hours using Fluke 45 digital multimeter (Fluke Europe, Eindhoven, NL) within a Faraday cage shielding. Data were collected using Matlab software package. SPSS 17.0 was used in statistical analysis using descriptive and parametric statistics.

Results: The highest values of electrochemical potentials were observed among phosphate and glass ionomer cements. The lowest electrochemical potentials were measured in self-adhesive cement group. Statistically significant differences between all tested groups were found ($p < 0,05$, Student t-test)

Conclusion: Cements are mainly acid-based systems with low initial acidity. In this study, the influence on the corrosion of various metals during the cementation of the most commonly used types of cement for cementation is compared. Electrochemical potentials were detected in adhesive and conventional cementing of cobalt chrome suprastructure on titanium abutment.

Key word: electrochemical potentials, adhesive cementing, conventional cementing, cobalt chrome, titanium abutment

ASSESSMENT OF ROOT CANAL OBTURATION QUALITY IN DYNAMIC CONDITIONS: A PILOT STUDY

Dumljaja Petra¹, Kodvanj Janoš², Katić Marko², Prpić-Mehičić Goranka³, Joško Viskić⁴, Matijević Jurica³

¹Private Dental Clinic Omega, Zagreb, Croatia

²Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

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

⁴Department of Fixed prosthodontics, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Aim: The aim of this study was to examine the root canal obturation quality after thermal and mechanical loading using a micro CT scanning technique.

Materials and Methods: This pilot study was carried out on single-root decoronated teeth

za fluoridaciju koji je iznosio preko 800 mV. Elektrokemijska interakcija veća od 200mV zabilježena je kada su korišteni Listerine Cool Mint, Sensodyne Fluoride. Potvrđene su značajne razlike u korozivnoj stabilnosti čistog titana i BIACOM TiMg kompozita. Vrijednosti električnog potencijala u istim otopinama znatno su niže kada je kao uzorak korišten čisti titan.

Zaključak: postoji visoka elektrokemijska aktivnost implantoloških dentalnih materijala i CoCrMo metala u različitim otopinama. Elektrokemijska nestabilnost BIACOM TiMg kompozita veća je u odnosu na CP4 titan. Rezultati upućuju na važnost elektrokemijskih procesa koji u nepovoljnim i zahtjevnim uvjetima usne šupljine mogu dovesti do komplikacija u implantoprotetskoj terapiji.

Glavne riječi: elektrokemijske interakcije, titan, CoCrMo legure

Ovo istraživanje financirala je Hrvatska zaklada za znanost, "Istraživanje i razvoj novih

ELEKTROKEMIJSKI POTENCIJALI KOD ADHEZIVNOG I KONVENCIONALNOG CEMENTIRANJA SUPRASTRUKTURE KOBALTA-KROMA NA TITANSKE NADOGRAĐNJE

Vukmanović Ljiljana¹, Čuljak Ivana², Friganović Krešimir³, Kovačević Tomislav³, Perica Pavešić Jelena⁴, Cifrek Mario³, Karlović Zoran⁵, Matijević Jurica⁵
¹studentica 6. godine, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

²Zavod za elektroničke sustave i obradu informacija, Fakultet elektrotehnike I računarstva, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

³student 5. godine, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

⁴Dom zdravlja Koprivničko-križevačke županije, Hrvatska

⁵Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati postojanje elektrokemijskih potencijala kod konvencionalnog i adhezivnog cementiranja supstrukture od krom kobalta na titanske nadogradnje.

Materijali i postupci: Nadogradnje od titana (Bredent GmbH & Co. KG, Senden, Njemačka) bile su jedna elektroda, a štapići izrađeni od legure krom kobalta (Heraeus Kulzer, Hanau, Njemačka) bili su druga elektroda. Uzorci su nakon miješanja uronjeni u različite cemente. Uzorci su podijeljeni u četiri skupine ovisno o vrsti cementa: skupina 1. SpeedCEM Plus, samoadhezivni cement (Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenštajn); skupina 2. iFix, staklenoionomerni cement (i-dental, Siauliai, Litva); skupina 3. Fuji Plus, ionomerni cement ojačan smolom (GC Europe, Leuven, Belgija); skupina 4. Cinkoksifosfatni cement, normalno stvrdnjavanje (Heraeus Kulzer, Hanau, Njemačka). Za svaku u skupinu provedena tri mjerenja elektrokemijskih potencijala tijekom 24 sata korištenjem Fluke 45 digitalnog multimetra (Fluke Europe, Eindhoven, NL) u Faradayjevom kavezu. Podaci su prikupljeni pomoću Matlab softverskog paketa. SPSS 17.0 korišten je u statističkoj analizi koristeći deskriptivnu i parametrijsku statistiku.

Rezultati: Najveće vrijednosti elektrokemijskih potencijala uočene kod cinkoksifosfatnog i staklenoionomernog cementa. Najniži elektrokemijski potencijali izmjereni su u samoadhezivnoj skupini. Pronađena je statistički značajnih razlika između svih ispitivanih skupina ($p < 0,05$, Studentov t-test)

Zaključak: Cementi su uglavnom acidobazni sustavi s niskom početnom kiselošću. U ovom istraživanju uspoređivao se utjecaj najčešće korištenih vrsta cementa za cementiranje na koroziju različitih metala tijekom cementiranja. Uočene su promjene elektrokemijskih potencijala kod adhezivnog i konvencionalnog cementiranja kobalt-krom supstrukture na titanske nadogradnje.

Glavne riječi: elektrokemijski potencijal, adhezivno cementiranje, konvencionalno cementiranje, kobalt-krom, titanska nadogradnja

PROCJENA KVALITETE PUNJENJA KORIJESKOG KANALA U DINAMIČKIM UVJETIMA: PILOT STUDIJA

Dumljaja Petra¹, Kodvanj Janoš², Katić Marko², Prpić-Mehičić Goranka³, Joško Viskić⁴, Matijević Jurica³

¹Privatna ordinacija dentalne medicine Omega, Zagreb, Hrvatska

²Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

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

⁴Zavod za fiksnu protetiku, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Cilj: Cilj ove studije bio je ispitati kvalitetu punjenja korijeskog kanala nakon termičkih i mehaničkih opterećenja pomoću mikro CT tehnike snimanja.

Materijali i postupci: Ovo pilot istraživanje provedeno je na jednokorijeskim dekoriranim zubima ($n = 3$). Zubi su pripremljeni korištenjem različitih strojnih sustava (zub

(n=3). Teeth were prepared using different engine-driven systems (tooth 1-ProTaper Next, tooth 2-Reciproc, tooth 3-F360°) and were filled with AH Plus sealer and a single gutta-percha cone (tooth 1-ProTaper Next X3, tooth 2-Reciproc R40, tooth 3-Dia-ProISO GT.04). After PDL simulation was done, samples were scanned using Nikon XT-H 225 micro CT device, with structural resolution resulting from geometrical magnification set to 33 μm . Samples were then thermocycled for 1800 cycles in water baths between 5°C and 55°C, with dwell time of 10 seconds and transfer time of 2 seconds. After thermocycling, teeth were scanned for the second time and additionally prepared and subjected to mechanical loading. The composite material Luminos UN and Adhese Universal VivaPen adhesive were used for coronal build up with an angulation of 40 degrees to the horizontal plane. The teeth were loaded in a computer controlled testing machine LFV 50-HH according to following parameters: $F_{\text{max}} = 150 \text{ N}$, $f = 1.5 \text{ Hz}$, $N = 2000$, 130° , and scanned for the third time. Finally, all of three scans were compared using software that graphically and quantitatively evaluated dimensional changes of root canal filling material and void appearance.

Results: Quantitative analysis indicated decrease in surface for all three samples, and increase in volume of samples number one and two as a final result of thermomechanical loading. Void appearance is observed in sample number three. Graphical analysis showed areas of dimensional changes up to $\pm 30 \mu\text{m}$.

Conclusion: Based on the results of this pilot study, dynamic conditions had impact on the quality of root canal obturation. Possibility of subsequent bacterial leakage may cause endodontic treatment failure.

Key words: root canal obturation, thermal loading, mechanical loading, micro CT

1 - ProTaper Next, zub 2 - Reciproc, zub 3 - F360°) i napunjeni su kombinacijom AH Plus cementa i "single cone" gutaperka štapića (zub 1 - ProTaper Next X3, zub 2 - Reciproc R40, zub 3 - Dia-ProISO GT.04). Nakon što je izvršena simulacija PDL-a, uzorci su skenirani pomoću Nikon XT-H 225 mikro CT uređaja, čija je strukturna rezolucija rezultat geometrijskog uvećanja postavljenog na 33 μm . Uzorci su zatim termociklirani 1800 ciklusa u vodenoj kupelji između 5 °C i 55 °C, s vremenom zadržavanja od 10 sekundi i vremenom prijenosa 2 sekunde. Nakon termocikliranja, zubi su drugi put skenirani i dodatno pripremljeni i podvrgnuti mehaničkom opterećenju. Kompozitni materijal Luminos UN i Adhese Universal VivaPen adheziv korišteni su za koronarnu nadogradnju pod kutem od 40 stupnjeva prema vodoravnoj ravni. Zubi su opterećeni u računalno kontroliranom ispitnom stroju LFV 50-HH prema sljedećim parametrima: $F_{\text{max}} = 150 \text{ N}$, $f = 1,5 \text{ Hz}$, $N = 2000$, kut 130° i skenirani po treći put. Konačno, sva tri skeniranja uspoređena su korištenjem softvera pomoću kojeg su se grafički i kvantitativno procijenile dimenzijske promjene materijala za punjenje korijenskih kanala i izgled praznina.

Rezultati: Kvantitativna analiza pokazala je smanjenje površine za sva tri uzorka i povećanje volumena uzoraka broj jedan i dva kao konačni rezultat termomehaničkog opterećenja. Praznine su uočene u uzorku broj tri. Grafička analiza pokazala je dimenzijske promjene do $\pm 30 \mu\text{m}$.

Zaključak: Na temelju rezultata ove pilot studije, dinamički uvjeti utjecali su na kvalitetu punjenja korijenskog kanala. Moguća posljedična bakterijska kontaminacija može uzrokovati neuspjeh endodontskog liječenja.

Ključne riječi: punjenje korijenskog kanala, kemijsko opterećenje, mehaničko opterećenje, mikro CT