

# DENTIS

A stylized graphic of a tooth, rendered in teal and red colors, positioned to the right of the main title.

ČASOPIS STUDENATA DENTALNE MEDICINE U SPLITU

ISSN: 1848-4247  
e-ISSN: 2718-1618  
Godište 15  
Broj 11  
Ožujak 2026.



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET  
UNIVERSITY OF SPLIT  
SCHOOL OF MEDICINE

# SVE ŠTO TREBAŠ ZA BLISTAV OSMIJEH

CURAPROX

## BE YOU

Paste neodoljivih okusa  
za svakodnevno prirodno  
izbjeljivanje zuba.

## HYDROSONIC

Sonična zubna četkica.

Najnaprednija tehnologija  
za osjećaj profesionalnog  
čišćenje iz udobnosti doma.



# IMPRESSUM

DentiST – časopis studenata dentalne medicine u Splitu  
Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu  
ISSN: 1848-4247  
e-ISSN: 2718-1618  
Godište 15  
Broj 11  
Ožujak 2026.

## NAKLADNIK

Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu  
Šoltanska 2a, 21000 Split, Hrvatska

## GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK

Stipe Beljan

## UREDNIŠTVO

Lana Bebić  
Izabela Kremer  
Katarina Marić  
Ema Mišćević

## MENTOR PROJEKTA

Izv. prof. dr. sc. Tea Galić, dr. med. dent.

## SURADNICI

Tea Arambašić  
Duje Bilobrk  
Dorian Dubravec  
Tina Golub  
Anđela Gravić  
Luka Grubišić  
Laura Jurina  
Bruno Kontri  
Nicole Kozina  
Lucija Kraljević  
Ivana Krstulović  
Monika Markulin  
Dora Martić  
Marijan Nikolić  
Nika Vajda  
Jelena Zdilar  
Katarina Zdilar

## STRUČNI SURADNICI

Prof. dr. sc. Merica Glavina Durdov, dr. med.  
Izv. prof. dr. sc. Tea Galić, dr. med. dent.  
Izv. prof. prim. dr. sc. Davor Seifert, dr. med. dent.  
Izv. prof. dr. sc. Antonija Tadin, dr. med. dent.  
Doc. dr. sc. Nikolina Lešić, dr. med. dent.  
Dr. sc. Toni Čepnja, dr. med.  
Dr. sc. Tihana Reić, dr. med. dent.  
Danijel Antonio Grubišić, dr. med.  
Sandra Petaros Sikirić, dr. med. dent.  
Darija Jelović, dent. tech.  
Nicolina Lipanović Šestanović, dent. tech.

## RECENZENTI

Prof. dr. sc. Renata Gržić, dr. med. dent.  
Prof. dr. sc. Ketij Mehulić, dr. med. dent.  
Prof. dr. sc. Valdi Pešutić Pisac, dr. med.  
Izv. prof. dr. sc. Josip Kranjčić, dr. med. dent.  
Izv. prof. dr. sc. Joško Viskiće, dr. med. dent.

## LEKTURA

Uredništvo

## FOTOGRAFIJE

Uredništvo  
Unisport Split  
• Futsal, Odbojka na pijesku, Sportsko penjanje,  
Vaterpolo – Ante Mandić  
• Odbojka – Ana Marija Kordić  
• Stolni tenis – Luka Bošnjak  
Tajne zuba životinjskog carstva – Ela Karađole

## NASLOVNICA

Ozkan Guner / Unsplash

## GRAFIČKA OBRADA

Fabjan Zlodre, mag. ing. techn. graph.

## TISAK

Redak d.o.o.

## NAKLADA

100 primjeraka

## CIJENA

5,00 €

## KONTAKT

casopis.dentist@gmail.com

Stručni članci podliježu recenzijском postupku, dok ostali prilozi ne podliježu recenziji. Uredništvo se ne mora slagati s mišljenjima iznesenima u objavljenim radovima. Objavljeni sadržaj može se koristiti i dijeliti, uključujući pretisak, uz obvezno navođenje autora i izvora.

Projekt realiziran uz podršku Studentskog zbora Medicinskog fakulteta u Splitu.

# Sadržaj

Riječ glavnog urednika . . . . .	1
----------------------------------	---

## KORACIMA DO ZNANJA

Svečana promocija doktorica i doktora dentalne medicine, 22.11.2024. . . . .	2
Intervju s izv. prof. dr. sc. Antonijom Tadin . . . . .	3
Treći kongres studenata dentalne medicine u Splitu . . . . .	8
Božićna gala večer studenata dentalne medicine . . . . .	10
Udruga studenata dentalne medicine Split – PreventiST . . . . .	12
Reparo . . . . .	14
MentoDent . . . . .	16
Mental Space . . . . .	18
MedLaw 2.0 . . . . .	20
Četvrti kongres studenata dentalne medicine u Rijeci – RiCON 2024. . . . .	21
Prvi kongres studenata dentalne medicine u Mostaru – MOSCON 2025. . . . .	22
8. simpozij studenata dentalne medicine – 8. SSDM . . . . .	24
Prva digitalna konferencija dentalne protetike – Alpe Adrija regija . . . . .	26

## STRUČNO

Artikulatori . . . . .	28
Cirkonij-oksidna keramika . . . . .	36
Dva svijeta, jedan cilj: revolucija u izradi privremenih nadomjestaka . . . . .	44
Precizno lijep osmijeh: Digitalna transformacija ljuskicama . . . . .	47
Izrada privremenog kompozitnog mosta ojačanog staklenim vlaknima . . . . .	50
Izrada sportskog štitnika – analogno i digitalno . . . . .	54
Estetska harmonija u slojevima smole . . . . .	56
Analogno i digitalno u službi potpore – izrada stabilizacijske udlage . . . . .	58
Ileus i smrt kao posljedica terminalnog bubrežnog zatajenja . . . . .	60
Prednosti nove tehnologije – sonične četkice vs. manulane . . . . .	62

## SPORT

Unisport natjecanja . . . . .	66
Unisport Snow . . . . .	72
Intervju sa sestrama Zdilar . . . . .	74

## ZANIMLJIVOSTI

Tajne zuba životinjskog carstva . . . . .	79
---	----

# Riječ glavnog urednika

Drage čitateljice i čitatelji,

nakon četiri godine stanke, s velikim zadovoljstvom vam predstavljamo novi broj DentiST-a. Ovaj broj nastao je iz potrebe da se na jednom mjestu okupe znanje, iskustva i teme koje danas obilježavaju studij dentalne medicine. Struka se ubrzano mijenja, digitalne tehnologije postaju svakodnevica, a studenti su sve aktivniji – u znanstvenom, stručnom i društvenom smislu. Upravo taj spoj čini temelj ovog izdanja.

Cijeli ovaj broj posvećen je događanjima iz prethodne akademske godine (2024./2025.), od stručnih sadržaja i studentskih projekata do kongresa, interdisciplinarnih tema i života izvan fakulteta. Cilj nam nije bio samo informirati, nego i pokazati širinu studentskog djelovanja i potaknuti razmišljanje o smjeru u kojem se kao budući doktori dentalne medicine razvijamo.

U časopisu se uz dva pregledna članka nalaze i studentske poster-prezentacije – prikazi slučajeva izloženih na Prvoj digitalnoj konferenciji dentalne protetike – Alpe Adrija regija. Također, među stručnim člancima nalazi se i jedan iz područja medicine, koji predstavlja najbolju studentsku prezentaciju s kongresa MedLaw 2.0.

DentiST ovim brojem ponovno želi biti platforma koja povezuje studente međusobno, studente sa strukom i teoriju u praksom – prostor u kojem se znanje nadograđuje, iskustva dijele i nova pitanja slobodno postavljaju.

Iskreno zahvaljujemo svima koji su svojim znanjem, predanošću i doprinosom sudjelovali u izradi ovoga časopisa te time pridonijeli njegovoj kvaliteti i uspješnoj realizaciji. Vjerujemo da će vas ovaj broj potaknuti da nastavite istraživati, učiti i razvijati se – ne samo kao studenti dentalne medicine, nego i kao osobe.

Srdačno,

*Stipe Beljan*

*Glavni urednik*



# Svečana promocija doktorica i doktora dentalne medicine, 22.11.2024.

Marija Badrov  
Marija Baković  
Eva Bilandžić  
Nikolina Drašković  
Ante Glibota  
Josipa Grubišić  
Ana Ivanišević  
Marin Kavajin

Josipa Ivana Knezović  
Lara Košta  
Moro Laura  
Marko Antonio Maršić  
Marija Matulović  
Katarina Milas  
Dora Pavić  
Ružica Perić

Marija Ana Perko  
Mia Soleša  
Anamarija Tokić  
Ana Trlaja  
Ana Marija Zorić  
Petar Zurak



## Intervju s izv. prof. dr. sc. Antonijom Tadin

Intervju vodila: Ema Mišćević

**Prije svega, čestitamo Vam na Vašim postignućima. Dobili ste nagradu na svečanoj proslavi Dana Medicinskog fakulteta. Možete li nam reći nešto više o tome?**

Zahvaljujem vam od srca! Da, dobila sam nagradu Medicinskog fakulteta za najbolji znanstveni rad iz područja dentalne medicine u 2024. godini, što me posebno veseli jer dolazi iz institucije kojoj sam godinama posvećena. Istraživanje se bavilo analizom oštećenja bukalne sluznice kod različitih skupina – nepušača, pušača klasičnih cigareta te korisnika grijane duhanske tehnologije i elektroničkih cigareta. Rezultati su pokazali kako tzv. „alternativni“ proizvodi, iako se često promoviraju kao manje štetni, mogu uzrokovati značajna oštećenja – u nekim slučajevima čak i veća nego klasične cigarete. Rad je objavljen u visoko rangiranom toksikološkom časopisu *Journal of Xenobiotics*, što dodatno potvrđuje njegov znanstveni doprinos.

**Možete li nam se ukratko predstaviti? Kada ste završili specijalizaciju i otkad radite na Medicinskom fakultetu u Splitu?**

Rođena sam 1978. godine u Splitu, ali odrasla sam i živim u Kaštelima, mjestu koje mi i danas daje osjećaj pripadnosti i ravnoteže. Nakon završene osnovne škole u Kaštel Kambelovcu i matematičke gimnazije u Splitu, upisala sam Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu gdje sam diplomirala 2003. godine, ali i završila magisterij (2007.) te doktorat (2013.). Specijalistički ispit iz endodoncije i restaurativne stomatologije položila sam 2012. godine.

Nakon početka karijere u Stomatološkoj poliklinici Split, 2009. sam se zaposlila na studiju Dentalne medicine Medicinskog fakulteta u Splitu, gdje sam od 2020. godine pročelnica Katedre za restaurativnu dentalnu medicinu i endodonciju.



Također, od 2019. radim i na Odjelu za maksilofacijalnu kirurgiju KBC-a Split. Aktivno sudjelujem i u poslijediplomskoj nastavi na Stomatološkom fakultetu u Zagrebu i Medicinskom fakultetu u Mostar. Autorica sam više od stotinu znanstvenih i stručnih radova, a mentorirala sam brojne mlade kolege na diplomskim i doktorskim razinama – to mi je posebno drag dio mog rada jer vjerujem u snagu znanja koje se dijeli.

### **Možete li nam reći nešto više o projektima i istraživanjima na kojima trenutačno radite?**

Moj znanstveni interes od samih početaka usmjeren je na toksikologiju dentalnih materijala, osobito na njihovu genotoksičnost i citotoksičnost. Ta se nit provlači kroz cijeli moj akademski put – od magisterija i doktorata, sve do današnjih istraživanja. Imala sam privilegiju učiti i razvijati se pod vodstvom prof. dr. sc. Nade Galić sa Stomatološkog fakulteta u Zagrebu i pokojnog prof. dr. sc. Davora Željezića s Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, koji su svojim znanjem i pristupom ostavili neizbrisiv trag u mom radu i načinu razmišljanja. Trenutno sa svojim doktorandima istražujem toksičnost oralno-higijenskih pripravaka, s naglaskom na različite oblike fluora, kao i utjecaj dentalnih kompozita i cementa na oralne stanice. Do sada sam objavila više od 20 znanstvenih radova vezanih uz toksikologiju dentalnih materijala te jedno poglavlje u udžbeniku. Osim toga, intenzivno sa studentima radim i na znanstvenim radovima koji obrađuju teme oralnog zdravlja i njegove prevencije – posebno mi je važno uključivati ih u sve istraživačke procese jer vjerujem da se znanost najbolje uči kroz praksu i pitanja koja dolaze iz iskrene znatiželje. Trenutno sudjelujem u nekoliko istraživačkih projekata na Stomatološkom fakultetu u Zagrebu i Medicinskom fakultetu u Splitu. Vjerujem da će uskoro doći vrijeme kada ću i sama biti voditeljica vlastitog projekta koji će objediniti toksikologiju, prevenciju i edukaciju u području oralnog zdravlja.

### **Koji su Vaši planovi u okviru kliničkog, znanstveno-istraživačkog i nastavnog rada na fakultetu?**

Prije svega, moj je prioritet kadrovski ojačati Katedru za restaurativnu dentalnu medicinu i endodonciju. Godinama se borimo s kroničnim nedostatkom nastavnog osoblja, što dodatno opterećuje postojeći tim. Ipak, raduje me povratak nekoliko mladih, entuzijastičnih kolega sa

specijalizacije, u kojima vidim veliki potencijal za svježinu, motivaciju i novi impuls razvoju Katedre.

Na znanstvenom planu želim nastaviti i proširiti istraživanja iz područja toksikologije – osobit naglasak stavljam na toksikološke aspekte kompozitnih materijala i dentalnih cementa, što postaje još važnije sada kada se amalgam povlači iz kliničke uporabe. Suradnju već godinama uspješno razvijam sa Stomatološkim fakultetom u Zagrebu i s Institutom za medicinska istraživanja i medicinu rada, čime se dodatno proširuje znanstvena mreža i kvaliteta istraživanja.

Klinički gledano, namjeravam i dalje pomagati svojim pacijentima, osobito u složenim slučajevima iz područja endodoncije i restaurativne terapije. Osim toga, želim dodatno razvijati mentorstvo – kako prema studentima, tako i prema mladim kolegama koji žele ući u znanost i nastavu. Vjerujem da snaga jedne ustanove nije u broju objava ili opreme, nego u ljudima koji je nose i u njihovoj spremnosti da znanje dijele i prenose s ljubavlju i odgovornošću.

### **Kada usporedite početke svog rada na fakultetu i danas, što mislite da se najviše promijenilo? Jesu li se i studenti promijenili?**

U početku je sve bilo novo i izazovno – mali tim, skromni uvjeti, ali ogromna količina entuzijazma. Bili smo sve u jednom: asistenti, predavači, tehnička podrška i logistika. Radili smo s puno volje i zajedničkog duha. Danas imamo bolju infrastrukturu, više nastavnog osoblja i suvremenije metode poučavanja. Studenti su se također promijenili, digitalno su pismeniji i brži u traženju informacija.

Napravili smo velik pomak od prvih dana, ali i dalje nas čeka mnogo posla, posebno u unapređenju prostornih uvjeta i kadrovskom jačanju. Uključivanje mladih stručnjaka iznimno je važno jer oni donose novu energiju, svježinu i drugačiju perspektivu.

Posebna je privilegija raditi na manjem studiju gdje osobno poznaješ gotovo svakog studenta, a studenti poznaju nas nastavnike. Susrećemo se kroz više predmeta tijekom četiri godine, što stvara bliskost i povjerenje. Taj kontinuitet daje našem radu osoban pečat i posebnu toplinu koja se teško postiže u većim sustavima.

## Fakultet je poznat po turnusnoj nastavi. Što mislite o tom obliku izvođenja nastave?

Turnusna nastava ima brojne prednosti. Iskreno pomalo žalim što i sama nisam imala taj model za vrijeme vlastitog studiranja jer omogućuje studentima da se u određenom vremenskom razdoblju potpuno posvete jednom predmetu što rezultira dubljim razumijevanjem gradiva i većom uključenosti jer su fokusirani bez „šarenila“ različitih obveza. Studenti u takvom modelu postavljaju više pitanja i pokazuju znatiželju, što je sjajno za njihovo usvajanje znanja. S druge strane, klasični kontinuirani model, omogućuje svakodnevni susret s različitim predmetima i kliničkim situacijama. Taj pristup bolje oponaša stvarne uvjete rada u praksi i pomaže studentima razvijati fleksibilnost. Zato smatram da bi kombinacija oba modela bila idealna. Primjerice, na završnim godinama studija bilo bi korisno uvesti kontinuirani pristup, kako bi studenti tijekom istog dana mogli iskusiti više aspekata kliničke prakse, slično stvarnim radnim danima u stomatološkoj ordinaciji. Takva dinamika priprema ih za samostalni rad nakon završetka studija.

## Svaka godina donosi nešto novo. Kako ocjenjujete trenutačni razvoj studija i što biste voljeli da se unaprijedi?

Velika pohvala ide svim studentskim inicijativama – od rada brojnih sekcija koje pomažu u učenju i stručnom razvoju, do organizacije studentskih kongresa i radionica. Takve aktivnosti pokazuju zrelost i entuzijizam koji me uvijek oduševljava.

S velikim veseljem iščekujem otvaranje novog pretkliničkog vježbališta, što će značajno poboljšati uvjete rada za studente nižih godina. Uz to, nadam se da će se uz taj prostor otvoriti i dodatne klasične stomatološke radne jedinice – barem njih šest – kako bi studenti od početka mogli vježbati rad u paru, učiti četveroručni rad, ergonomiju, pravilno postavljanje pacijenta i korištenje opreme poput sisaljki i aspiratora, čak i na fantomu. Vježbanje u realnim uvjetima ključno je za sigurnost i kvalitetu rada u budućnosti.

Također se nadam da će KBC Split poslati još mladih kolega na specijalizaciju, kako bi se dodatno ojačao tim koji sudjeluje u kliničkoj nastavi. Posebno vjerujem da će nova uprava Medicinskog fakulteta prepoznati važnost zapošljavanja mladih bivših studenata kao asistenata – jer upravo oni, uz svježinu i motivaciju, najbolje razumiju potrebe sadašnjih studenata i mogu im biti snažna podrška u svakodnevnoj nastavi.

## Postoji li nešto što sada razumijete, a niste kao student? Jeste li ikada učinili nešto što ste kao student mislili da nikada nećete?

Sa studentima radim već dugi niz godina, i priznajem – iz perspektive predavača puno toga sada vidim drugačije nego kao student. Mladim kolegama često je želja odmah „uskočiti“ u praksu, što potpuno razumijem i podržavam. Međutim, ono što ponekad zanemare je važnost teorijske podloge. Niti jedan klinički zahvat ne može biti kvalitetno izveden bez razumijevanja materijala, tehnika i mogućih komplikacija. Klinika se usavršava s godinama, trudom i iskustvom, ali teorijsko znanje je temelj koji se stječe na fakultetu. Studenti često nisu svjesni koliko je važno znati prepoznati i riješiti komplikacije – jer dok su na fakultetu, uvijek mogu nekoga pitati. No jednom kad krenu raditi samostalno, oni su ti koji donose sve odluke.

Ponekad se uhvatim kako govorim isto ono što su meni govorili moji profesori ili roditelji. Ali to je, čini se, dio profesionalnog i osobnog razvoja. Posebno me veseli kada mi se bivši studenti jave i zatraže savjet za neki komplicirani slučaj jer znam koliko to može značiti. I sama sam to radila, a iskreno, i danas se konzultiram s kolegama kad naiđem na izazov.



Vjerujem da je to znak profesionalizma i odgovornosti. U tome nema slabosti, već upravo suprotno – snaga je u suradnji i učenju kroz iskustvo.

### **Što najviše volite kod rada sa studentima?**

Apsolutno sve – ali najviše njihovu iskrenost, otvorenost i nevjerojatnu pozitivnu energiju. Podsjećaju me zašto sam uopće krenula ovim putem. Njihova znatiželja me nosi, posebno kad je tempo naporan. Volim kad postavljaju pitanja, iako često dođu tek pred ispit – ali bitno je da dođu. Veseli me kad vidim koliko brzo shvaćaju, kako se ne boje izazova i koliko vjeruju u svoju buduću profesiju.

Ono što me posebno ispunjava je kada nekadašnji studenti, postanu kolege i to ne samo formalno, nego istinski suradnici. Sad s nekima surađujem, zajedno rješavam kliničke slučajeve, pišemo radove, pa čak i držimo nastavu.

Gledati ih kako rastu nešto je što me svaki put iznova razveseli. I to je ono najljepše u ovom poslu, ne prenosiš samo znanje, nego i podršku, povjerenje i malo motivacije kada zatreba.

### **Nedostaje li Vam nešto iz studentskih dana?**

Naravno – druženja, izlasci, spontana putovanja, nova prijateljstva... studentski dani su stvarno neponovljivi. Nekad sam mogla izaći navečer i sutradan bez problema funkcionirati – danas je to ipak malo drugačije! No bez obzira na sve, studentski život je jedno posebno razdoblje – vrijeme prilika, učenja i otkrivanja, ne samo znanja nego i sebe. Svima preporučujem da ga iskoriste maksimalno.

Posebno bih istaknula Erasmus i slične programe. Ako ih ne stignete iskoristiti tijekom akademske godine zbog rasporeda i turnusne nastave, ljetni mjeseci – srpanj, kolovoz ili rujna – odlična su prilika. Ta iskustva šire horizonte, približavaju vas drugačijim sustavima obrazovanja i života, i ostave trag koji nosite dugo.

### **Možete li nam opisati jedan svoj radni dan? Kako uspijevate uskladiti sve obveze?**

Obično su mi radni dani prilično dugi i raznoliki – počinju rano i traju do kasnih večernjih sati. Kombiniram rad na fakultetu, na Odjelu za dentalnu medicinu KBC-a Split, a povremeno i u svojoj privatnoj ordinaciji. Kao pročelnica Katedre za restaurativnu dentalnu medicinu i endodontiju, koja pokriva čak 14 predmeta, imam prilično veliko



nastavničko opterećenje, tako da je raspored stvarno intenzivan. No, uz sve to, posebno me ispunjava rad sa studentima na znanstvenim temama. Ponosna sam što su mnogi moji studenti objavili znanstvene radove temeljene na diplomskim radovima koje sam mentorirala. Neki su nastavili i s istraživačkim i znanstvenim radom, što me posebno veseli. Ravnoteža nije uvijek jednostavna, ali kad volite to što radite, i najnaporniji dani imaju svoj smisao.

### **Što volite raditi u slobodno vrijeme?**

Ljeti najviše volim čitati na plaži – dobra knjiga uz šum mora moj je savršeni odmor. Više volim mir i tišinu nego velika društva, to mi stvarno puni baterije. Obožavam šetnje, kratka putovanja i ispijanje kave s pogledom na more. Volim i druženja s prijateljima, ali i trenutke kad uhvatim malo vremena samo za sebe – i to pokušavam ne preskočiti koliko god dan bio pun.

## **Brza pitanja:**

**Najdraži film:** Volim povijesne priče koje ostave trag u srcu i mislima.

**Najdraža serija:** Fantazija i krimići... priče koje te uvuku u svoj svijet i postanu mali bijeg od svakodnevice.

**Najdraži sport:** Tenis i skijanje – više za gledanje nego za sudjelovanje, uživam u svakom meču i spustu.

**Slano ili slatko?** Prvo slano, pa slatko – savršeni redoslijed.

**Kava ili čaj?** Kava ujutro za pokretanje, čaj navečer za opuštanje.

**Kino ili kazalište?** Oboje! Svako ima svoju atmosferu – nekad mi paše jedno, nekad drugo.

**Čitanje ili pisanje?** Ljeti obavezno čitanje, zimi me više vuče pisanje.

**Fizička knjiga ili e-čitač?** Fizička knjiga, bez konkurencije – miris papira i bilješke sa strane... to je ritual koji ne želim mijenjati.

## **I za kraj, imate li što za poručiti studentima i ostalim čitateljima?**

Uživajte u studentskim godinama, one su posebno razdoblje u životu, ali nemojte ih shvaćati olako. Učite, postavljajte pitanja, griješite, ali učite iz tih grešaka. Njegujte znatiželju, jer upravo ona pokreće napredak. Znanje nije samo sredstvo, ono vam daje snagu, glas, svrhu i smjer. Ono vas osnažuje da budete neovisni, da mislite svojom glavom i da birate svoj put. Budite hrabri! Budite uporni! I vjerujte u ljude jer zajedno rastemo i zajedno učimo!

# Treći kongres studenata dentalne medicine u Splitu

Piše: Dorian Dubravec

Od 27. do 29. rujna 2024. godine Split je bio domaćin 3. kongresa studenata dentalne medicine koji su organizirali studenti iz Udruge PreventiST, koja godinama aktivno djeluje na našem fakultetu.

Kongres je okupio sedamdesetak studenata iz Bosne i Hercegovine, Srbije i Hrvatske te su sudionici imali jedinstvenu priliku za stjecanje znanja i iskustava slušajući predavanja uglednih stručnjaka iz područja dentalne medicine. Uz one domaće, naši su studenti ugostili brojne predavače s drugih sveučilišta, tako su prof. dr. sc. Darko Božić, izv. prof. prim. dr. sc. Davor Seifert, doc. dr. sc. Nikolina Lešić, prof. dr. sc. Marko Jakovac i Kristina Horvat, dr. med. dent., redom sa zagrebačkog sveučilišta te prof. dr. sc. Amila Zukanović sa Sveučilišta u Sarajevu održali predavanja kojima su studentima približili svakodnevicu rada u struci te ih upoznali s brojnim inovacijama koje se primjenjuju u ordinaciji liječnika dentalne medicine. Program kongresa, osim predavanjima, bio je obogaćen i radionicama čiji su voditelji Daria Vlašić Kaić, dr. med. dent., Borko Cvitan, dr. med. dent., prof. dr. sc. Joško Viskić, Igor Šutić, dr. med. dent. te Miren Zaverski, dr. med. dent., na interaktivan način, uz stručno vodstvo, studentima omogućili usavršavanje praktičnih vještina te primjenu stečenih znanja na više od petnaest hands-on radionica koje su se održale u prostorijama Medicinskog fakulteta u Splitu. Također, imali smo čast ugostiti i Deni Milevčević, dr. med. dent., izaslanicu Hrvatske komore dentalne medicine, koja je pokazala iznimnu podršku studentskoj inicijativi. Društveni program ovogodišnjeg izdanja kongresa obogaćen je organizacijom prvog stomatološkog pub kviza, koji je dodatno potaknuo timski i natjecateljski duh među sudionicima. U sklopu Kongresa održana je i tradicionalna svečana večera, koja je studentima pružila priliku za socijalizaciju, razmjenu iskustava i uspostavu novih poznanstava i prijateljstava.

Ovaj kongres bio je značajan korak prema jačanju suradnje među studentima dentalne medicine iz regije i promicanju znanstvenih postignuća u ovom području.





# Božićna gala večer studenata dentalne medicine

Piše: Ivana Krstulović

Prosinac je mjesec kada posebno cijenimo druženje, smijeh i zajedništvo, a upravo to smo doživjeli na Božićnoj gali studenata dentalne medicine u Splitu. Bila je to večer opuštanja, povezivanja i stvaranja uspomena koje će nam dugo ostati u sjećanju.

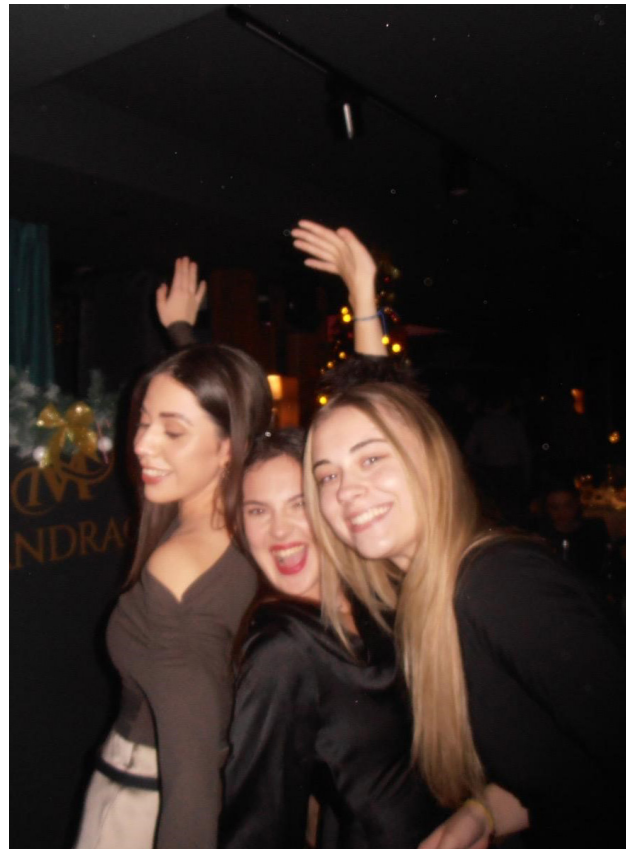
Na gali se okupilo pedesetak studenata našeg fakulteta, atmosfera je bila topla, iskrena i prijateljska – upravo onakva kakva i treba biti na kraju godine. Događaj se održao u Restoranu Mandrach gdje su se studenti mogli opustiti nakon napornog semestra i uživati u neformalnom druženju. Za glazbeni ugođaj i odličnu atmosferu pobrinuo se Marko Peco, koji nas je cijelu večer zabavljao svojim živahnim

nastupom. Njegova energija i glazbeni izbor rasplesali su sve prisutne i pretvorili ovu večer u pravi mali studentski party. Spontanost, ples, razgovori i zajednički trenuci ispunili su večer i učinili je posebnom upravo zbog jednostavnosti i iskrenog druženja.

Ovim putem zahvaljujemo svima koji su sudjelovali, pomogli u organizaciji ili jednostavno došli i pridonijeli pozitivnoj atmosferi. Nadamo se da će Božićna gala postati tradicija i da ćemo se dogodine okupiti u još većem broju, još veseliji i povezaniiji.

Do tada – čuvajte se, radite, smijte se, i ne zaboravite koliko je važno ponekad samo biti zajedno.





# Udruga studenata dentalne medicine Split – PreventiST

Piše: Dorian Dubravec

Udruga studenata dentalne medicine osnovana je s jasnim ciljem – educirati djecu predškolskog i školskog uzrasta, njihove roditelje, odgajatelje te širu javnost o važnosti pravilne oralne higijene. Osim što naglašava značaj prevencije bolesti usne šupljine i popratnih tkiva, poseban fokus stavljen je na najmlađe kako bi se od rane dobi usvojile zdrave navike koje pozitivno utječu na oralno i opće zdravlje.

Udruga ne staje samo na edukaciji najmlađih. Posebna pažnja posvećena je studentima dentalne medicine, kojima se kroz razne radionice, projekte i edukacije pruža prilika za dodatno stručno usavršavanje. Organizacijom regionalnih i međunarodnih studentskih kongresa gradi se tradicija izvannastavnih aktivnosti koje podižu studentski standard, ali i proširuju stručna, znanstvena i organizacijska znanja budućih doktora dentalne medicine.



Tijekom protekle akademske godine Udruga je organizirala niz zanimljivih radionica i događanja: od 3. kongresa studenata dentalne medicine u Splitu, preko smotre fakulteta za maturante, do tradicionalne Božićne gala večere za studente. Također su održane stručne radionice posvećene suvremenim tehnologijama i tehnikama u stomatologiji. Studenti su, između ostalog, imali priliku prisustvovati predavanju dentalnog tehničara Saše Bulića o 3D printu u stomatologiji i dentalnoj tehnici; implantologiji i postavi suprastrukture na implantate u organizaciji izv. prof. dr. sc. Tea Galića u suradnji s tvrtkom Straumann, te se upoznati s Medit oralnim skenerom u suradnji s izv. prof. dr. sc. Teom Galić i Medika Dentalom.

Praktična znanja o cementiranju krunica kompozitnim cementom studenti su usvojili u radionici doc. dr. sc. Nikoline Lešić i izv. prof. prim. dr. sc. Davora Seiferta pod pokroviteljstvom tvrtke GC. Veliku pozornost privukle su i radionice Dentinograft, koju je održala dr. sc. Mia Buljan u suradnji s tvrtkom Bego, te radionica „Harmonija boja: Tajne estetskog uspjeha u dentalnoj medicini“ koju je održao jedan od najistaknutijih svjetskih stručnjaka u području estetske dentalne medicine Rade Paravina, DDS, MS, PhD.

Kroz ovakve aktivnosti, Udruga ne samo da educira i povezuje studente, nego i širu zajednicu podsjeća da je osmijeh – uz pravilnu brigu – najbolji pokazatelj zdravlja.



# Reparo

Piše: **Monika Markulin**

Na Medicinskom fakultetu u Splitu krajem siječnja 2025., osnovana je nova studentska sekcija Reparo, koja je u vrlo kratkom vremenu okupila veliki broj članova. Sekcija se primarno bavi područjima restaurativne dentalne medicine, endodoncije i parodontologije, a iza ideje njezina osnutka stoje studentice Dora Martić i Monika Markulin. Uvidjevši kolika je potreba za dodatnom edukacijom iz raznih grana dentalne medicine, odlučile smo stvoriti platformu koja će studentima omogućiti više – kroz znanje, praksu i zajedništvo. Iako je u fokusu dentalna medicina, vrata su otvorena i studentima opće medicine, s ciljem povezivanja oralnog zdravlja s općim zdravljem.

Reparo je već u startu prepoznat kao nešto novo i drugačije – spoj edukacije i humanitarnog rada. Kroz predavanja, radionice i masterclassove koje vode iskusni stručnjaci iz područja medicine i dentalne medicine, studentima nudimo sadržaje koji nadopunjuju turnusnu nastavu i omogućuju im širu perspektivu. Od preventivne dentalne medicine do oralne kirurgije – želimo pokriti sve. Naša misija nije samo educirati kolege, već i vratiti osmijeh zajednici. Kroz naše projekte želimo naglasiti važnost oralnog zdravlja, osobito u populacijama koje su često zanemarene ili nemaju lak pristup stomatološkoj skrbi.

Jedan od naših najvećih projekata je Zubobus – mobilna stomatološka jedinica kojom je projekt započet 12. travnja 2025. godine na splitskoj Rivi. U potpunosti opremljen kao prava ordinacija, Zubobus omogućuje besplatne preglede građanima i služi kao platforma za edukaciju o važnosti oralne higijene i ranog otkrivanja bolesti usne šupljine. U svibnju smo s projektom krenuli na teren – obišli smo Brač, Šoltu, Sinj i Imotski, gdje smo uz tim liječnika i studenata pružali preglede, savjetovanja i edukaciju. Reakcije građana bile su iznimno pozitivne, a projekt je u vrlo kratkom roku postigao i formalna priznanja. Zubobus je nagrađen Rektorovom nagradom za posebna dostignuća, kao i trećim mjestom na HealthComm Awardu, što nam je dodatna potvrda da smo na dobrom putu.

Za uspješnu realizaciju projekta zaslužni su brojni pojedinci i institucije, kojima ovim putem izražavamo iskrenu zahvalnost, a posebno pokojnom dekanu Medicinskog fakulteta u Splitu, prof. dr. sc. Anti Tonkiću, koji je pružio ključnu podršku i omogućio korištenje Zubobusa u studentske svrhe te prof. dr. sc. Katarini Vukojević, koja je administrirala projekt MADE i time omogućila nabavu vozila.



Posebno se zahvaljujemo dr. sc. Ani Glavini na stručnom vodstvu i nesebičnom vodstvu u svakom sudjelovanju u svakom koraku projekta, prof. dr. sc. Darku Keri, dr. sc. Roku Duplančiću i prof. dr. sc. Ivanu Galiću, prodekanu studija Dentalna medicina na sudjelovanju i potpori.

Osim Zubobusa, pokrenule smo i projekt Zlatne godine, kojim smo ciljale stariju populaciju – kroz posjete starijim domovima u Splitsko-dalmatinskoj županiji tijekom lipnja 2025. godine. Edukacijom, pregledima i savjetovanjima želimo poboljšati kvalitetu oralnog zdravlja starijih osoba, koje

često imaju ograničen pristup skrbi. Poseban fokus stavljen je na rano prepoznavanje karcinoma usne šupljine i informiranje o povezanosti oralnog i sistemskog zdravlja.

Iako smo još uvijek studenti, s ponosom možemo reći da iza nas stoje konkretni rezultati koji nadilaze okvire studentskih aktivnosti. Reparo nije samo još jedna sekcija – postali smo prepoznatljiv glas mladih u dentalnoj struci. Naše ideje pretočili smo u stvarne, održive projekte koji su ostavili trag u zajednici. Jer za nas, oralno zdravlje nije luksuz – ono je osnovno ljudsko pravo.



# MentoDent

Piše: Lana Bebić

Tijekom prošle akademske godine na našem fakultetu pokrenuta je nekolicina studentskih sekcija, a među njima i MentoDent – inicijativa skupine studenata 5. godine dentalne medicine među kojima su Lucija Kraljević, Tea Arambašić, Veronika Ćorić te Luka Herceg, pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Tee Galić. Sekcija je osnovana s ciljem prijenosa znanja i iskustva starijih studenata na sve kolege nižih godina koji tek ulaze u kliničko okruženje, ali i za sve one zainteresirane za usavršavanje naučenog gradiva. Interaktivnim seminarima nastoji im se na jednostavan, razumljiv te pristupačan način pomoći u obradi i učenju ključnih dijelova gradiva pretkliničkih i kliničkih predmeta. Kroz konkretne primjere, opuštenu atmosferu te zajedničke studentske muke, učenje je puno lakše. Do sada su uspješno održana predavanja iz predmeta Mobilna

protetika 1, Fiksna protetika 1 i Oralna kirurgija 1. Odaziv na održana predavanja bio je izvrstan, a povratne informacije više su nego pozitivne na što ukazuju i odlični rezultati na ispitima.

Međutim, nije samo učenje u fokusu sekcije, pa su tako njihovi članovi sudjelovali na 3. humanitarnoj palačinkijadi u organizaciji Rotaract kluba Split i Privatne srednje škole „Oliva Allegra-Wallner“ na kojoj su se prikupljala sredstva za stipendiju nadarenih učenika Glazbene škole „Josipa Hatzea“. MentoDent je još jedan dokaz da je solidarnost među studentima snaga koja pokreće.

Kolegama želimo puno uspjeha u daljnjem radu sekcije. Uvjereni smo da će uz njihovu nesebičnu pomoć, uloženo vrijeme i entuzijazam mlađe kolege ostvarivati odlične uspjehe tijekom studija.





# Mental Space

Piše: Nika Vajda

Suočeni s nerealnim standardima u ubrzanom, idealiziranom i ekraniziranom svijetu mladi ljudi se sve češće susreću s iskrivljenim pogledom na sebe, na stvari i svijet oko sebe. Postavljajući sebi nerealne ciljeve, osobito studenti, sve češće kronični stres prerasta u sindrom izgaranja, tzv. burnout sindrom. Uvidjevši potrebu za iniciranjem razgovora o temi mentalnog zdravlja, studentice Andrea Dodig i Nika Vajda odlučile su pokrenuti platformu Mental Space.

Tragični događaj ubojstva djeteta u Osnovnoj školi Prečko u Zagrebu, neposredno prije Božića 2024. godine bio je okidač za reagiranje po pitanju brige i svijesti o važnosti i očuvanju mentalnog zdravlja. Tako je unutar udruge EMSA Split organizirana radna skupina kojoj je jedan od ciljeva stvaranje potrebnih promjena u zakonu kako bi se zaštitilo najranjivije. Od primarnog plana pripreme predavanja namijenjenog svim studentima kao pomoć i podrška u nošenju s akademskim stresom i svim izazovima koje nosi studentski život, plan se dalje razvio u nešto veće kada je pokrenut i Instagram profil kao online platforma za buđenje svijesti i brige o mentalnom zdravlju. U radu su se Andrei i Niki, studenticama medicine i dentalne medicine vrlo brzo pridružile Dora Krnić Keser i Barbara Siničić, studentice sestrinstva i psihologije. Tako je rad na ovom projektu ujedinio studentice različitih zdravstvenih i društvenih usmjerenja i upravo ta raznolikost je pred njima otvorila različite perspektive koje čine harmoniju u njihovom društveno korisnom radu.

Na Medicinskom fakultetu je u sklopu inicijative Mental Space-a, pod organizacijom Odbora za ljudska prava i zaštitu zdravlja održano prvo u nizu planiranih predavanja, predavanje izv. prof. dr. sc. Borana Uglešića. Tema je bila „Akumulirani stres i akademski urnebes“, bliska je i poznata gotovo svakom studentu, a predavač je s njom jako dobro upoznat kroz dugogodišnji rad sa studentima kao profesor na Medicinskom fakultetu.

U svijetu koji lako plasira završni produkt uspjeha, organiziranjem ovakvih predavanja želja im je bila otvoreno progovoriti o putu koji tome prethodi uz naglasak na stres i poteškoće kao neizbježan i sastavni dio života.

Osim studenata, poziv je bio otvoren i za sve ostale koji su bili voljni čuti više o ovoj važnoj temi.



Objavama na Instagram profilu, nastoji se osvijestiti da se na neuspjeh ne gleda kao hendikep i znak vlastite nesposobnosti, već kao priliku za rast i usavršavanje. Korisnim savjetima nastojimo naučiti mlade osobe kako se nositi sa stresom, kako izbjeći spomenuti sindrom ili se iz njega izvući te shvatiti da stres nije nešto loše i da u adekvatnim okolnostima stres pomaže našem organizmu da reagira na pravi način. Naglašavaju da je stres dobar suvozač, a loš vozač te da ga je važno znati dozirati ga. S obzirom da su stres i anksioznost sve češći sputnici modernog života, trude se približiti kako ih razlikovati, prepoznati, razumjeti, te u konačnici živjeti s njima.

Sljedeće akademske godine u planu imaju podcast za koji se nadaju da će dodatno destigmatizirati teme mentalnoga zdravlja.

Za kraj svima poručuju da je stres neizbježan dio života i neovisno čime se u životu bavili, ne možemo ga izbjeći.

Zato je važno iskoristiti ga na pravi način i naučiti oslušivati potrebe svoga tijela kako bismo znali u pravo vrijeme uzeti pauzu i na taj način se poštedjeti sindroma izgaranja. Poručuju da je važno izraziti emocije, da je normalno i sasvim u redu imati i loš dan, imajući na umu da loš dan ne znači loš život. Normalno je imati problem, ali postojanje problema nije jednosmjerna ulica i treba mu pristupiti na zdrav način, rješavanjem ili zdravim prihvaćanjem, kada je rješenje u prihvaćanju. Ono što se odgađa i gura pod tepih, gomila se i kad-tad izađe na površinu.

Biti student ne znači samo imati pred sobom gradivo koje treba naučiti i ispit koji treba položiti. Predivan i životopisan hod u studentskim cipelama isto tako ne prolazi bez „žuljeva“, i upravo zato je tu Mental Space – da taj hod učini još ljepšim, jednostavnijim i skladnijim.



# MedLaw 2.0

Piše: Bruno Kontri

Od 23. do 25. svibnja na Medicinskom fakultetu u Splitu održano je drugo izdanje trodnevnog interdisciplinarnog kongresa MedLaw – jedinstvene studentske inicijative koja povezuje medicinu i pravo. Kongres je okupio stručnjake i studente u raspravi o mentalnom zdravlju, prisilnoj hospitalizaciji i profesionalnoj perspektivi nakon fakulteta.

Ideja za ovogodišnje izdanje počela se razvijati nakon tragičnog događaja u Osnovnoj školi Prečko u Zagrebu u prosincu prošle godine, zbog čega smo odlučili govoriti o važnim, ali teškim temama. Briga o mentalnom zdravlju više nije samo medicinska tema. To je pitanje javnog zdravlja i socijalne politike, koje se tiče svakog pojedinca našeg društva, a posebno studentske zajednice, gdje su anksioznost i depresija u konstantnom porastu. Ovo-godišnjim atraktivnim temama i rasporedom nastojalo se privući publiku i potaknuti je na aktivno sudjelovanje u kongresu. Svaku temu su otvorila kratka predavanja, nakon čega je održana panel rasprava. S ponosom mogu reći da smo apsolutno pogodili sa svim gostujućim predavačima i govornicima. Sve rasprave su trajale duže od predviđenog, čak toliko da uz produženo trajanje svake teme nije bilo vremena za odgovoriti na sva pitanja publike. Naravno, kao svaka studentska aktivnost, naglasak je bio na radionicama koje su bile veoma kvalitetne: laparoscopska radionica, kirurško šivanje, radionica filera, ultrazvuka i oralne higijene su pokrile medicinski aspekt

edukacije, no posebno sretni što smo organizirali i tri radionice vezane za mentalno zdravlje.

Ključna tema konferencije bila je možda najkompleksniji spoj pravnih i medicinskih pitanja – prisilna hospitalizacija. Ovdje se sukobljavaju temeljne vrijednosti: pravo na autonomiju pojedinca, društvena sigurnost, medicinska procjena i pravna zaštita. Prepoznali smo da tema zahtijeva otvorenu raspravu o granicama prava i medicine, izazovima provedbe zakona i potrebama sustava, ne zaboravljajući humanost koja ne smije biti izgubljena u zakonu ili dijagnozi. Ugodno nas je iznenadio i dobar posjet studenata s Pravnog fakulteta koji su izrazili želju za sudjelovanjem u organizaciji iduće godine. Naša je želja bila da kroz ova tri dana svi sudionici ne samo prošire svoje znanje, već ga i primijene, zabave se, povežu s kolegama te da im ovaj kongres ostane u lijepom sjećanju.

U ime organizacijskog odbora, ovim putem bih se zahvalio svim predavačima i edukatorima što su odvojili svoje vrijeme za sudjelovanje. Također hvala i Stipi Beljanu na prijedlogu za suradnju na način da najbolji prikaz slučaja s kongresa bude objavljen u ovom časopisu.

Za kraj, konferencija je ove godine privukla gotovo šest puta više aktivnih sudionika s vlastitim sažecima nego prošle godine. Rast broja prijava pokazuje da se kongres razvija u pravom smjeru, a kao najava za iduću godinu možemo reći da smo već počeli razgovore s drugim studentskim kongresima za uspostavu suradnje.



## Četvrti kongres studenata dentalne medicine u Rijeci – RiCON 2024.

Piše: Lana Bebić

Dana 18. i 19. listopada održan je četvrti po redu RiCON – kongres studenata dentalne medicine u organizaciji studenata Fakulteta dentalne medicine Sveučilišta u Rijeci. Art kino u Rijeci bilo je mjesto održavanja predavanja brojnih stranih predavača te profesora fakulteta domaćina. Neki od predavača bili su doktori dentalne medicine doc. dr. sc. Barbara Mady Maričić, dr. sc. Damir Jelušić, Miren Zaverski, Verena Nižić... Osim predavanja, održano je i 28 radionica u prostorijama fakulteta, ordinacijama te edukacijskim centrima. Ovogodišnji kongres bio je posebno usmjeren na upoznavanje studenata s najnovijim tehnikama i pristupima u dentalnoj medicini. Cilj je bio pružiti budućim doktorima dentalne medicine uvid u suvremene metode rada koje postepeno zamjenjuju svakodnevnu kliničku praksu. Neka od posebno zapaženih predavanja uključivala su digitalni protokol u izradi krunica, gdje su sudionici imali priliku naučiti više o skeniranju, digitalnom planiranju i CAD/CAM tehnologiji. Također, predavanje o suvremenoj parodontološkoj terapiji donijelo je nove spoznaje o minimalno invazivnim tehnikama liječenja parodontnih bolesti i važnosti individualiziranog pristupa pacijentima.

Kongres je posjetila i grupa studentica pete godine dentalne medicine našeg fakulteta. Studentice su sudjelovale na nekoliko radionica kao što su radionice pod nazivom „Držači mjesta“, „Parodontološko šivanje“, ali i neke radionice estetske medicine poput one vezane za upotrebu hijaluronskih dermalnih filera. Uz bogat program i stručne predavače, kongres je studentima ponudio vrijedno iskustvo i poticaj za daljnje usavršavanje i praćenje inovacija u struci. Posebno je pohvalno vidjeti koliko studenti aktivno sudjeluju na ovakvim stručnim događanjima. Njihova prisutnost na kongresima pokazuje predanost profesiji i želju za stalnim učenjem i napredovanjem.

Upravo ovakva inicijativa – odlazak na kongrese, praćenje novih trendova i upoznavanje s najnovijim tehnikama ključna je za razvoj mladih stručnjaka koji će sutra biti nositelji suvremene dentalne medicine.



# Prvi kongres studenata dentalne medicine u Mostaru – MOSCON 2025.

Piše: Katarina Marić

U Mostaru je 21. i 22. ožujka 2025. godine održan Prvi kongres studenata dentalne medicine – MOSCON 2025. na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru, koji je okupio brojne studente i predavače iz različitih krajeva regije, uključujući i studente našeg fakulteta.



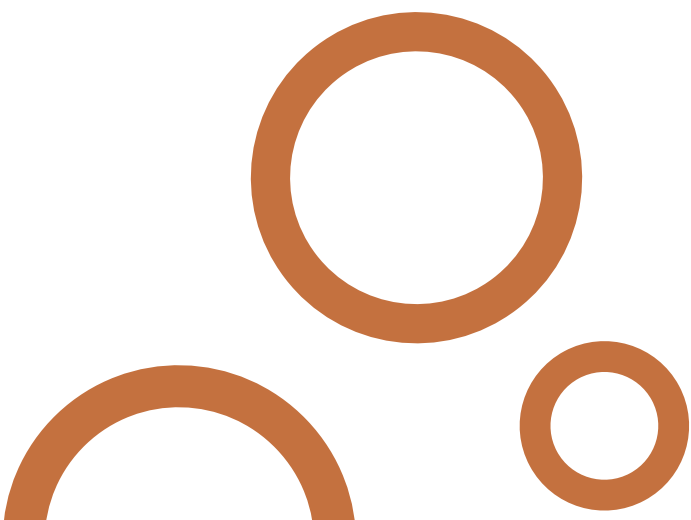
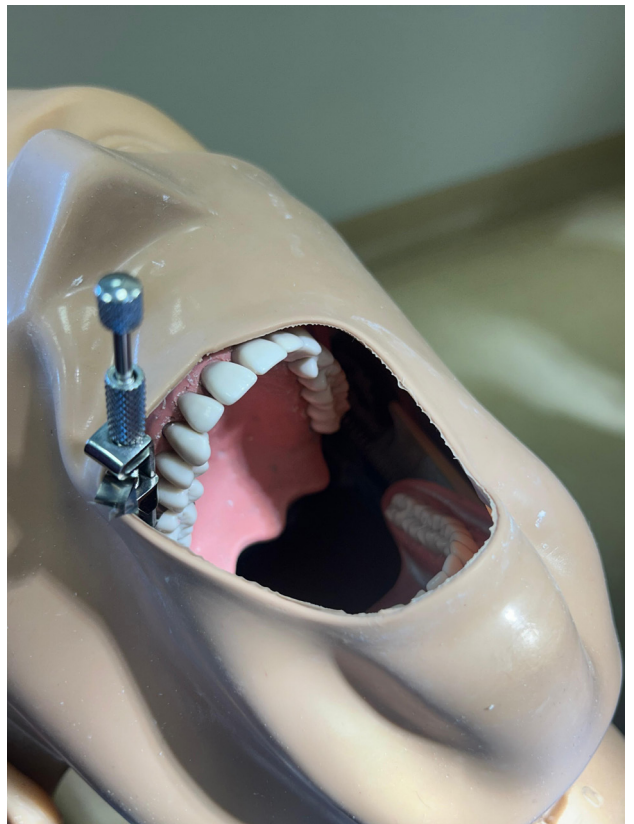
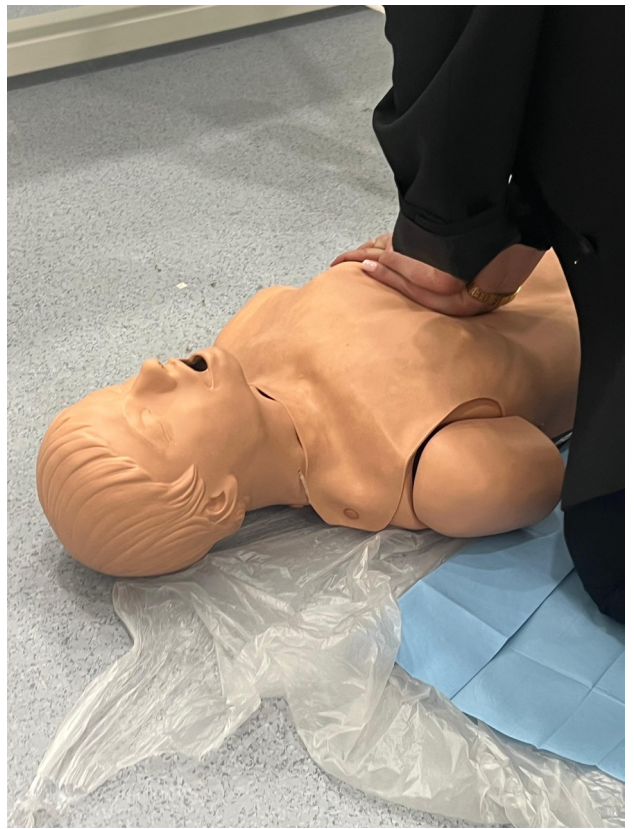
Tijekom dvodnevnog programa obrađene su aktualne teme iz područja dentalne medicine, s naglaskom na suvremene kliničke pristupe, terapiju u izazovnim slučajevima, kao i ulogu antibiotika i anestezije u dentalnoj praksi. Među brojnim uglednim predavačima bila je i naša profesorica, doc. dr. sc. Marija Roguljić, koja je govorila o kliničkim

smjericama za liječenje različitih stadija parodontitisa. Studentima je posebno zanimljivo bilo predavanje „Od ideje do karijere – izbor specijalizacije“, kojim su mladi doktori dentalne medicine Zvonimir Lukač i Luka Kraljević studentima pobliže opisali svaku specijalizaciju u dentalnoj medicini te dali praktične savjete vezane za tijek prijave specijalizacije.

Uz predavanja, značajan dio kongresa bile su i stručne radionice koje su studentima pružile priliku za praktično usavršavanje vještina poput izrade žičano-kompozitnog splinta, osnove reanimacije i oživljavanja, strojne endodoncije, izrade ljuskica, ugradnje implantata i mnogih drugih. Radionice su bile interaktivne i vođene od strane iskusnih mentora, a studenti su ih ocijenili kao iznimno korisne, s naglaskom na stjecanje konkretnih kliničkih znanja i manualnih vještina. Kongres je završio svečanom dodjelom nagrada za najbolje studentske radove, čime je dodatno potaknuta znanstvena i istraživačka aktivnost među studentima.

MOSCON 2025. pokazao se kao izvrstan primjer povezivanja studenata s različitih fakulteta, a naši studenti su se s kongresa vratili bogatiji za nova znanja, iskustva i poznanstva. Uz profesionalnu organizaciju, zanimljive teme i odličnu atmosferu, ovaj kongres je već svojim prvim izdanjem zaslužio svoje mjesto na karti važnih studentskih događanja u regiji.





## 8. simpozij studenata dentalne medicine – 8. SSDM

Piše: Izabela Kremer

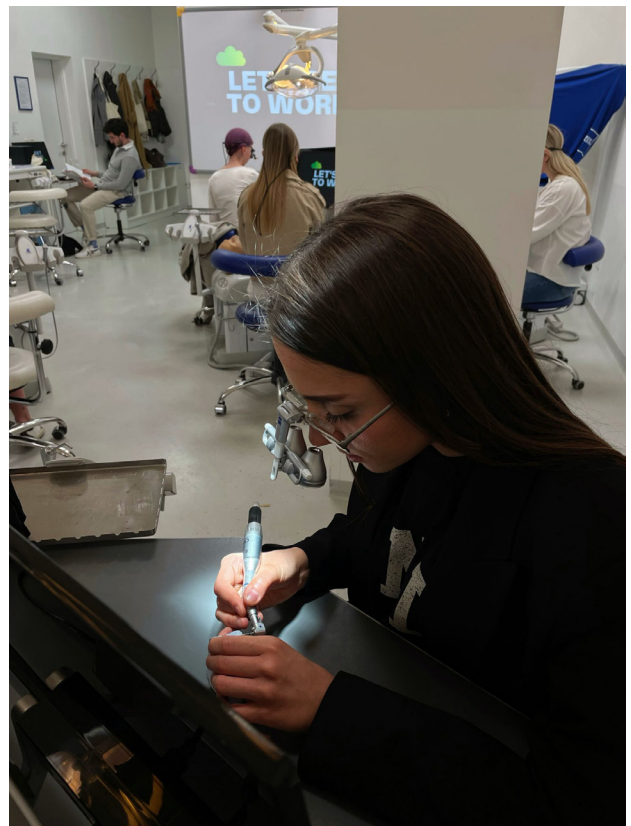
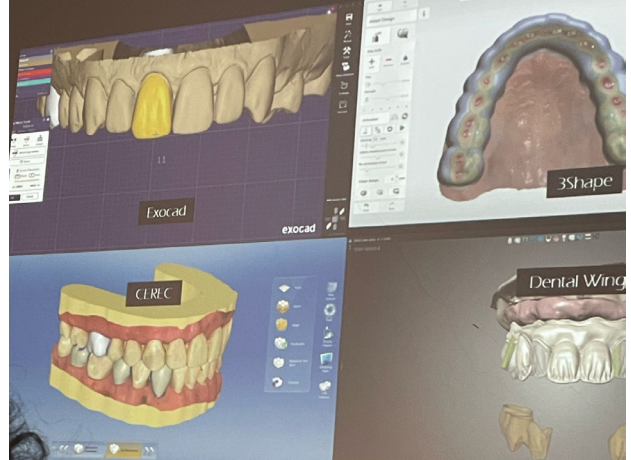
Od 4. do 5. travnja naši su studenti sudjelovali na 8. Simpoziju studenata dentalne medicine u Zagrebu. Događaj je okupio studente iz Hrvatske i regije, a dvodnevni program bio je ispunjen predavanjima, interaktivnim radionicama i prilikama za povezivanje i razmjenu iskustava među studentima.

Simpozij je bio organiziran na dvije lokacije: predavanja su se održavala u hotelu Sheraton, a radionice na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Sudionici su imali priliku izabrati tri radionice na kojima će sudjelovati. Teme radionica bile su iz različitih područja dentalne medicine, od konzervativnih zahva-

ta i hitnih stanja do kirurških tehnika, protetike, implantologije i digitalne dentalne medicine. Takav izbor omogućio je svakom studentu da se usmjeri na područja koja ga najviše zanimaju i dodatno razvije svoje praktične i manualne vještine. Osim edukativnog dijela, simpozij je pružio i priliku za neformalna druženja tijekom kojih su se studenti povezivali s kolegama s drugih fakulteta.

Zahvaljujemo kolegama iz Zagreba na gostoprimstvu i odlično organiziranom programu. Vraćamo se u Split puni dojmova, znanja i motivacije za nastavak studija – i, naravno, s nestrpljenjem iščekujemo sljedeći susret!





# Prva digitalna konferencija dentalne protetike – Alpe Adrija regija

Piše: izv. prof. dr. sc. Tea Galić

Od 16. do 17. svibnja 2025. u Solinu, Hotel President, održan je 7. Međunarodni kongres Hrvatskog društva za stomatološku protetiku i Prva digitalna konferencija dentalne protetike – Alpe Adrija regija, događaja koji je okupio specijaliste stomatološke protetike, ali i kolege koji se bave drugim granama dentalne medicine, iz Hrvatske i inozemstva. Specifičnost ovog kongresa bila je digitalna tehnologija i njena primjena u stomatološkoj protetici, što je u našoj zemlji prvi put organizirano na takav način.

Prva digitalna konferencija dentalne protetike i medicine „Alpe Adrija regija“ okupila je vodeće stručnjake iz regije i šire koji su predstavili najnovije tehnologije i kliničke pristupe u digitalnoj stomatologiji.

Predavanja su obuhvatile teme digitalnog workflowa, intraoralnih skenera, 3D printanja, implantoprotetike i estetskih restauracija. Među predavačima su bili renomirani stručnjaci iz područja dentalne protetike, implantologije i digitalne stomatologije, a među sudionicima kongresa brojni uvaženi profesori s različitih fakulteta dentalne medicine iz Hrvatske i čitave regije, doktori dentalne medicine, ali i studenti studija Dentalna medicina Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Njih 11 (Tea Arambašić, Duje Bilobrk, Dorian Dubravec, Anđela Gravić, Laura Jurina, Lucija Kraljević, Ivana Krstulović, Dora Martić, Monika Markulin, Marijan Nikolić, Ana-Marija Tucak) je pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Tee Galić, pročelnice



Katedre za protetiku dentalne medicine MEFST-a izložilo svoje poster-prezentacije – prikaze slučajeva koje su izradili tijekom kliničkih i pretkliničkih vježbi iz Mobilne protetike i Fiksne protetike.

S obzirom na ograničene resurse u vidu opreme, studentima su pomogli i dugogodišnji vanjski suradnici i predavači na Katedri za protetiku dentalne medicine izv. prof. prim. dr. sc. Davor Seifert, doc. dr. sc. Nikolina Lešić te dr. sc. Tihana Reić, zaposlena u nastavnoj bazi studija Dentalna medicina (Ordinacija dr. Varnica, Split) koji su nesebično studentima ustupili korištenje intraoralnih skenera za potrebe provođenja istraživanja, kao i izv. prof. dr. sc. Danijela Kalibović Govorko, pročelnica Katedre za ortodontiju, koja im je također osigurala korištenje intraoralnog skenera u Ambulanti za ortodontiju KBC-a Split.

Trud i znanje naših studenata prepoznali su i organizatori kongresa, pa su Tea Arambašić i Lucija Kraljević, studentice 5. godine, uz mentoricu izv.

prof. dr. sc. Teu Galić i dentalnu tehničarku Nikolinu Lipanović Šestanović koja također sudjeluje u radu Katedre za protetiku dentalne medicine kao vanjski suradnik, dobili treću nagradu za najbolju poster-prezentaciju, naziva „Analogno i digitalno u službi potpore: Izrada stabilizacijske udlage“ u konkurenciji 39 poster-prezentacija. Ova nagrada poticaj je našim studentima za stjecanje novih znanja i usavršavanje u svim granama dentalne medicine, ali također i obaveza svih nas nastavnika da im osiguramo najmodernije uređaje i opremu koja će ih osposobiti za njihov profesionalni rad kada odu s našeg fakulteta u život. Upravo u tome poticao ih je naš nedavno preminuli dekan prof. dr. sc. Ante Tonkić, koji je uvijek podržavao sve studentske aktivnosti, pa tako i ovog puta pomogao studentima dentalne medicine da sudjeluju na ovom kongresu. Stoga je ova nagrada zahvala njemu, ali i obećanje da ćemo nastaviti putem kojim nas je vodio tijekom svog mandata!



# Artikulatori

Nicole Kozina<sup>1</sup>

Doc. dr. sc. **Nikolina Lešić<sup>2,3</sup>**, dr. med. dent.

<sup>1</sup>Studentica 4. godine studija Dentalna medicina, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>2</sup>Katedra za protetiku dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>3</sup>Dentalna medicina Seifert, Zagreb

Dopisni autor: Nicole Kozina, nicole.kozina@gmail.com

## SAŽETAK

Artikulatori su mehaničke naprave koje oponašaju temporomandibularni zglob (TMZ). Za korištenje artikulatora potrebno je poznavati anatomiju i funkciju temporomandibularnog zgloba. Artikulator bi trebao što vjernije reproducirati pacijentove kretnje kondila, a time i kretnje donje čeljusti. U svrhu individualizacije koristi se obrazni luk i međučeljusni registri. Artikulatori se koriste u dijagnostici, planiranju i izradi dentalnih nadomjestaka. Pravilnim korištenjem artikulatora smanjuje se mogućnost pogreške i posljedične intraoralne korekcije.

**Ključne riječi:** Artikulator; Međučeljusni registar;

Temporomandibularni zglob

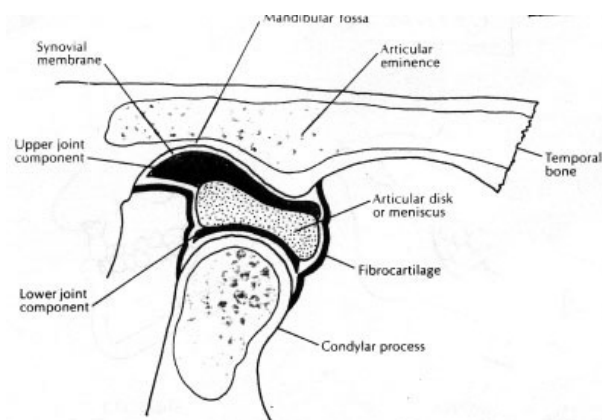
## UVOD

Artikulatori su mehaničke naprave koje imitiraju temporomandibularni zglob (TMZ) i simuliraju kretnje donje čeljusti u odnosu na gornju čeljust. Uporabom artikulatora proučavaju se odnosi zuba u mirovanju i tijekom kretnji donje čeljusti, kako bi se uočile okluzalne interference u svrhu dijagnostike i terapije disfunkcija temporomandibularnog zgloba. Također se tijekom izrade nadomjestaka izbjegava unošenje/stvaranje jatrogenih interferenci. Artikulatori se koriste u dijagnostici, planiranju i izradi dentalnih nadomjestaka. Korištenjem artikulatora smanjuje se mogućnost jatrogenog negativnog utjecaja na TMZ.

## TEMPOROMANDIBULARNI ZGLOB

Temporomandibularni zglob je parni zglob koji čine kondil mandibule, zglobna jamica i kvržica temporalne kosti i zglobna pločica. Temporomandibularni zglob se dijeli na gornji i donji zglobni prostor. Gornji zglobni prostor podrazumijeva prostor iznad zglobne pločice, a donji zglobni prostor ispod (Slika 1). TMZ je pokretljivi gingli-moartrodijalni zglob koji može izvoditi rotacijske i klizne kretnje. Čista rotacijska kretnja naziva se i šarnirska kretnja. To je kretnja u donjem zglobnom prostoru pri kojoj se mandibula rotira oko zamišljene horizontalne osi.

Zastarjelo mišljenje je da ta os prolazi kroz centre kondila mandibule (terminalna šarnirska os). Os oko koje mandibula rotira tijekom kretnji naziva se kinematska os. Bitno je pomoću obraznog luka što je moguće točnije prenijeti položaj kinematske osi u artikulator, jer tada artikulator postaje sličniji promatranom zglobu. Uz pomoć kinematskog obraznog luka moguće je precizno odrediti kožnu projekciju kinematske osi. Klizna kretnja mandibule, zvana i translacija, zbiva se u gornjem zglobnom prostoru klizanjem kondila i zglobne pločice po zglobnoj kvržici.



Slika 1. Građa temporomandibularnog zgloba (preuzeto s <httpsdentistryandmedicine.blogspot.com201203anatomy-of-temporomandibular-tmj-joint.htmlm=1>).

## POLOŽAJI MANDIBULE

Položaji mandibule koje koristimo u dijagnostici i rehabilitaciji su: fiziološko mirovanje, interkuspidacijski položaj, centrična relacija, maksimalna interkuspidacija i habitualna okluzija. Položaj mandibule može biti određen položajem zgloba: fiziološko mirovanje, centrična relacija ili položajem zuba: interkuspidacijski položaj, habitualna okluzija, maksimalna interkuspidacija. Pri tome je bitno naglasiti da interkuspidacijski položaj predstavlja i maksimalnu interkuspidaciju tog pacijenta.

### Fiziološko mirovanje (FM)

Fiziološko mirovanje je stanje prividne ravnoteže mišića zatvarača i otvarača, pri čemu je njihova kontraktibilnost najveća, a tonus najniži.

Elevatori mandibule su minimalnoj toničkoj kontrakciji suprotstavljeni sili teže. FM je isključivo uvjetovan mišićima lica i ne ovisi o prisutnosti zuba. Pri fiziološkom mirovanju postoji slobodni interokluzijski prostor koji iznosi 1 do 3 mm. FM je referentni položaj pri određivanju vertikalne dimenzije okluzije.

### Centrična relacija

Najprihvatljivija definicija centrične relacije navedena je u *The Glossary of Prosthodontics Terms*: „Centrična relacija je odnos donje prema gornjoj čeljusti u kojem kondili artikuliraju s najtanjim avaskularnim dijelom njihovih zglobnih pločica, a kompleks koji čine kondil i zglobna pločica zajedno je u anterosuperiornom položaju naspram kosina zglobne kvržice. Ovaj položaj neovisan je o položaju zuba. Predstavlja ishodišni položaj za fiziološke kretnje mandibule, osobito rotacijsku kretnju oko transversalne kinematske osi“. U ozubljenih osoba, prvi kontakt u centričnoj relaciji naziva se retrudirani kontaktni položaj. Put od prvog kontakta u centričnoj relaciji do maksimalne interkuspidacije naziva se klizanje u centriku (engl. *slide in centric*). Ako to klizanje ima samo lateralnu komponentu koja fiziološki iznosi 7  $\mu\text{m}$ , naziva se sloboda u centriku (engl. *freedom in centric*). Ovakvo tumačenje odnosa zuba spada u skupinu okluzijskih teorija pod nazivom grupna funkcija.

### Interkuspidacijski položaj

Interkuspidacija označava odnos kvržica i fisura zuba donjeg i gornjeg zubnog luka. Svaki zub dodiruje dva zuba u suprotnoj čeljusti, osim donjih centralnih sjekutića i gornjih trećih molara. Predstavlja zapravo maksimalnu interkuspidaciju.

### Maksimalna interkuspidacija

Maksimalna interkuspidacija je položaj donje čeljusti koji je određen zubima i u kojem postoji maksimalna površina dodira zuba donjeg i gornjeg zubnog niza. Naziva se i centralna okluzija ako su zglobovi u položaju centrične relacije. U tom se položaju zubi dodiruju istovremeno, jednakomjerno i jednakom snagom. Pri maksimalnoj interkuspidaciji položaj kondila određen je okluzijom zuba.

### Habitualna okluzija

Habitualna okluzija je položaj koji nastaje kao posljedica trošenja dodirnih točaka i okluzijskih površina prirodnih zuba. To je fiziološki položaj koji se također smatra maksimalnom interkuspidacijom, ali se kondili ne moraju nalaziti u centričnoj relaciji nego su najčešće nešto bliže zglobnoj kvržici. Položaj kondila u zglobu određen je odnosom zuba.

## FUNKCIJSKE KRETNJE

Funkcijske kretnje su: otvaranje i zatvaranje usta, protruzija, retruzija, lijeva i desna laterotruzija.

### Otvaranje i zatvaranje usta

Otvaranje usta započinje u položaju centrične relacije i odvija se u sagitalnoj ravnini. U početku događa se čista rotacija do otprilike 20 mm, nakon toga kompleks kondil disk klizi i događa se translacija i rotacija preko posteriorne kosine zglobne kvržice do maksimalnog otvaranja usta (37-70 mm). U kretnji zatvaranja usta istovremeno se odvija rotacija i translacija. Nakon inicijalnog dodira zuba tijekom zatvaranja usta može postojati pomak prema naprijed od 1 mm koji se naziva klizanje u centar. Ukoliko tog klizanja nema zubi kada su u položaju centrične relacije odmah su i u maksimalnoj interkuspidaciji. Što se smatra fiziološkom okluzijom ili gnatološkom okluzijom.

### Protruzija

U protruzijskoj kretnji se mandibula, odnosno simfiza (točka između centralnih inciziva mandibule) pomiče prema naprijed i dolje klizanjem po palatinalnim ploham prednjih gornjih zuba. To se naziva prednjim ili incizalnim vođenjem. Nagib te putanje u sagitalnoj ravnini naziva se nagib putanje inciziva i iznosi prosječno 33°.

### Retruzija i retralna kretnja

Retruzijska kretnja je kretnja iz protruzijskog položaja u položaj maksimalne interkuspidacije ili u retrudirani kontaktni položaj (ako maksimalna interkuspidacija nije u centričnoj relaciji). Retralna kretnja je kretnja iz retrudiranog kontaktnog položaja prema natrag. Ona se ne smatra fiziološkom jer kondil dolazi u područje bilaminarne zone zgloba, te je ograničena kapsulom i ligamentima TMZ-a, a postiže se nasilnim guranjem mandibule.

## Laterotruzija

Laterotruzija je kretanja pri kojoj se mandibula pomiče u stranu. Strana na koju se mandibula pomiče naziva se laterotruzijska, a suprotna strana je mediotruzijska. Ukoliko se mandibula pomiče u stranu i naprijed kretanja se naziva lateroprotruzijska. Bennettova kretanja podrazumijeva imedijatni bočni pomak (engl. *ISS – Immediate Side Shift*) na laterotruzijskoj strani. Iznos kretanja je 1,25 +/- 1 mm. Bennettov kut je kut između lateralne kretanja kondila i sagitalne ravnine ili protruzijske kretanja na mediotruzijskoj strani. Sastoji se od imedijatnog ili trenutnog bočnog pomaka (engl. *ISS – Immediate Side Shift*) i progresivnog ili naknadnog bočnog pomaka (engl. *PSS – Progressive Side Shift*). Veličina kuta iznosi u prosjeku 15°.

## ARTIKULATORI

Danas prihvatljiva definicija artikulatora jest da su artikulatori mehaničke naprave koje se sastoje od gornjeg i donjeg dijela koji nose sadrene odljeve čeljusti, mehaničkog zgloba koji simulira kretanja mandibule, incizalnog kolčića koji drži određenu okomitu dimenziju i incizalnog tanjurića koji zajedno s kolčićem simulira prednje vođenje. Svrha artikulatora je fiksacija sadrenih odljeva gornje i donje čeljusti, simulacija TMZ-a i kretanja mandibule, analiza okluzije te izrada i korekcija protetskih radova. Artikulatori reproduciraju međučeljusne odnose u centričnoj relaciji i maksimalnoj interkuspidaciji te tijekom kretanja mandibule.

## PODJELA ARTIKULATORA

Artikulare dijelimo prema konstrukciji mehaničkih zglobova na: arcon i non arcon artikulare. Također ih dijelimo prema mogućnosti prilagođavanja i reproduciranja specifičnih kondilarnih kretanja na: neprilagodljive artikulare, artikulare prosječnih vrijednosti, poluprilagodljive i potpuno prilagodljive artikulare.

## PREMA MOGUĆNOSTI PRILAGOĐAVANJA I REPRODUCIRANJA SPECIFIČNIH KONDILARNIH KRETNJI

### Neprilagodljivi artikulatori (okludatori)

Neprilagodljivi artikulatori reproduciraju isključivo šarnirsku kretanja otvaranja i zatvaranja. Okludatori (Slika 2) ne mogu vjerodostojno reproducirati kretanja mandibule zbog netočne udaljenosti kondila mehaničkog zgloba artikulatora i protetske simfize (Bonwillov trokut), u odnosu na odnose na pacijentu. Mogu primiti samo interokluzijski registar.



Slika 2. Okludator (ljubaznošću doc. dr. sc. Nikoline Lešić, dr. med. dent).

### Artikulatori prosječnih vrijednosti

Kao što govori i sam naziv, to su artikulatori tvornički postavljeni po prosječnim vrijednostima (Slika 3 i 4). Mogu primiti samo interokluzijski registar, ali mogu reproducirati sve kretanja po prosječnim vrijednostima.



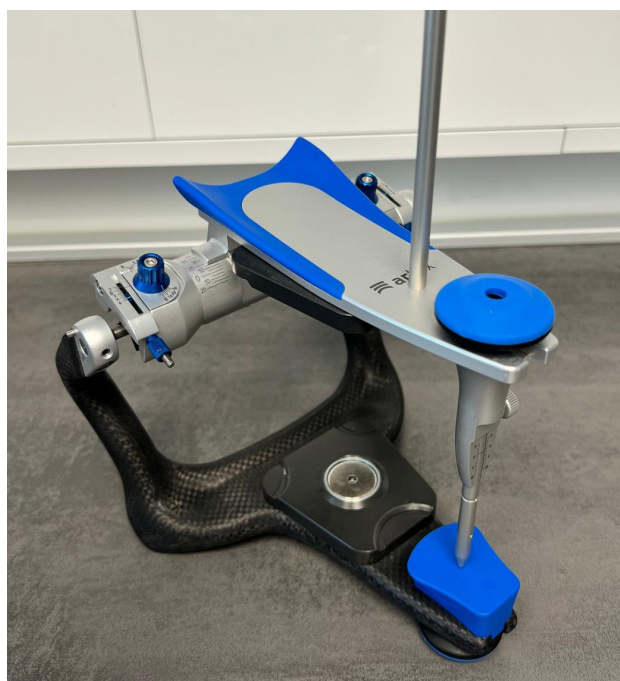
Slika 3. Gysi Artikulator - prosječnih vrijednosti (ljubaznošću doc. dr. sc. Nikoline Lešić, dr. med. dent).



Slika 4. Artikulator prosječnih vrijednosti; Ivoclar Vivadent Stratos® 100 (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein).

### Poluprilagodljivi artikulatori

Poluprilagodljivi artikulatori (Slika 5) mogu precizno registrirati okluzijski kontaktni položaj i simulirati početne i završne točke kretnji mandibule.



Slika 5. Poluprilagodljivi artikulator; Artex arcon artikulator (Amann Girrbach AG, Koblach, Austrija).

Prenosi se odnos gornje čeljusti prema kinematskoj osi mandibule. Kinematska os mandibule određena je prema prosječnim točkama kojih ima prema pojedinim autorima (Gysi, Gerbe, Abdal Hadi, Schuyler, Beyron, Beck...) i ukorporirana je tvornički u obrazni luk za brzu montažu (prosječni obrazni luk). Podešavaju se s interokluzijskim registratima: centrični registar, protruzijski registar, lijevi i desni laterotruzijski registar. Navedeni registri su statički; prikazana je početna i završna točka kretnje. Može se prilagoditi interkondilarna udaljenost, nagib kondilne staze i Bennetov kut (Slika 6). Nagib kondilne staze prilagođava se uz pomoć protruzijskog registrata, a Bennetov kut s lijevim i desnim laterotruzijskim registrom. Interkondilarna udaljenost postavlja se na jednu od tri vrijednosti: malu, srednju ili veliku udaljenost, odnosno ne može se potpuno individualizirati. Ovi artikulatori zadovoljavaju većinu kriterija te se pogodni za korištenje u izradi protetskih nadomjestaka.



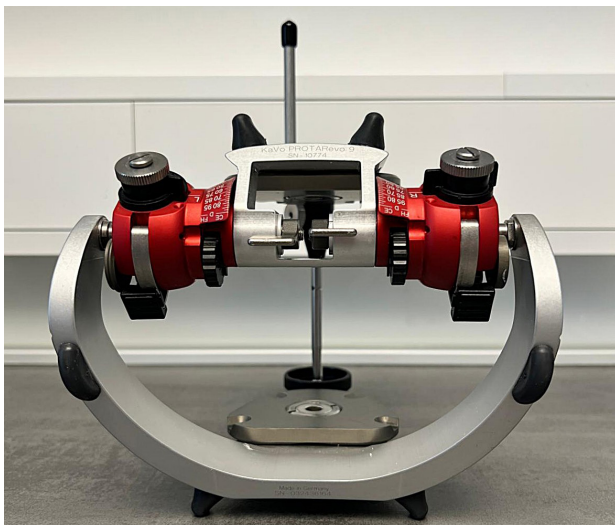
Slika 6. Mehanički zglob artikulatora a) skala za očitavanje vrijednosti nagiba kondilne staze, b) skala za očitavanje vrijednosti Bennetovog kuta, c) skala za očitavanje vrijednosti imedijatnog bočnog pomaka, d) skala za očitavanje protruzije i retruzije e) distrakcija stlačenih zglobova čeljusti.

## Potpuno prilagodljivi artikulatori

Potpuno prilagodljivi artikulatori (pantograf, aksiograf) osim položajnih registrata mogu se programirati ili podešavati uz pomoć grafičkih ili elektroničkih registrata. Grafički registrati su dinamički registrati kretnje mandibule u šest stupnjeva slobode. Orijehtacija odljeva gornje čeljusti radi se kinematskim obraznim lukom ili elektronički dobivenim vrijednostima aksiografije. Kinematski obrazni luk ima registracijski pisac na gornjem dijelu artikulatora i pločice za registraciju na donjem dijelu artikulatora. Uz grafičke registrate početne i završne točke kretnje, oni registriraju krivulju i smjer nagiba putanje kondila. Moguća je individualizacija interkondilarne udaljenosti, Bennetovog kuta te svih kretnji donje čeljusti. Nedostaci su im visoka cijena, dugotrajnost



Slika 7. Potpuno prilagodljivi artikulator; KaVo PROTAR® evo 9 artikulator (KaVo Dental GmbH, Biberach, Njemačka).



Slika 8. Potpuno prilagodljivi artikulator; pogled straga; KaVo PROTAR® evo 9 artikulator (KaVo Dental GmbH, Biberach, Njemačka).

postupka te potreba visoke razine znanja stomatologa i dentalnog tehničara (Slika 7 i 8).

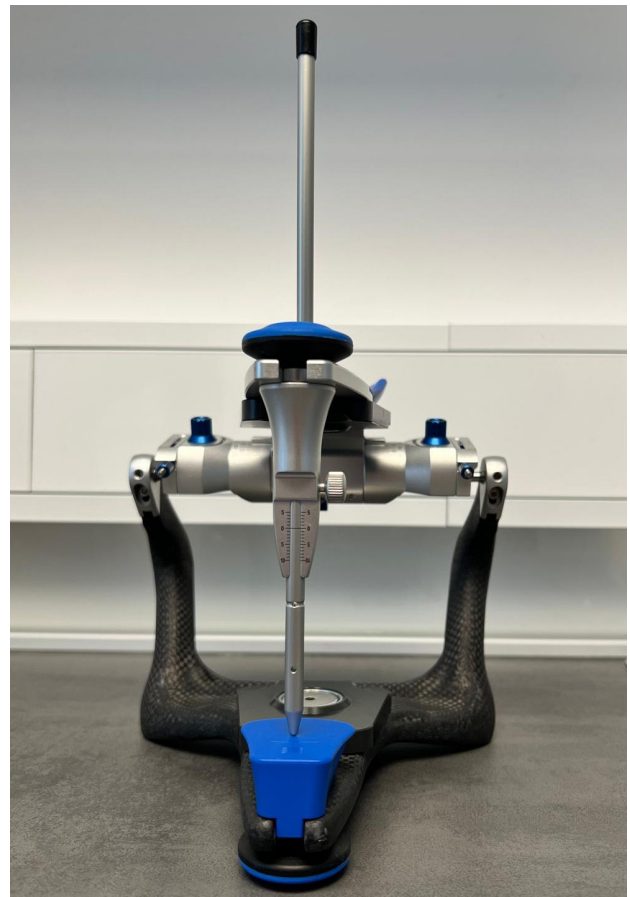
## PREMA KONSTRUKCIJI ZGLOBNIH TIJELA

### Arcon artikulatori

Arcon artikulatori identično imitiraju odnos zglobne jamice i kondila. Kondilno kućište predstavlja zglobnu jamicu i nalazi se u gornjem dijelu artikulatora. Kondilna kugla predstavlja kondil i nalazi se u donjem dijelu artikulatora (Slika 9). Uporabom protruzijskih i laterotruzijskih registrata gornji i medijalni zid kondilnog kućišta se prilagođavaju u horizontalnoj i sagitalnoj ravnini. Stražnji zid kućišta je prilagođen prema srednjim vrijednostima i ne može se prilagođavati, osim promjenom cijelog kućišta ili posebnim umetcima.

### Non arcon artikulatori

Non arcon artikulatori imaju obrnut odnos kondila i zglobne jamice. Kondilna kugla se nalazi u gornjem dijelu, a kondilno kućište u donjem dijelu artikulatora (Slika 10).



Slika 9. Poluprilagodljivi Artex arcon artikulator (Amann Girrbach AG, Koblach, Austrija).

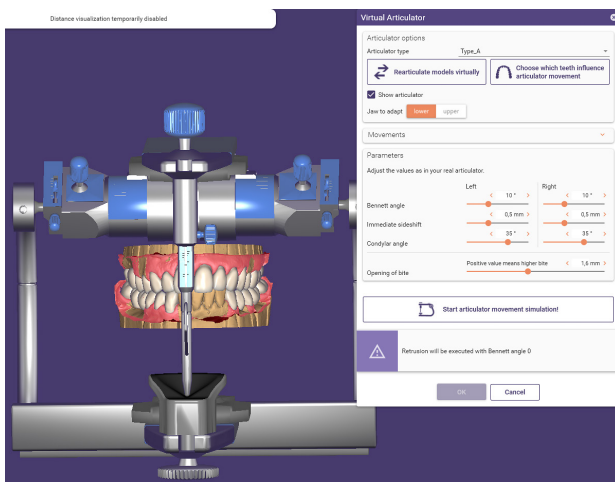


Slika 10. Non arcon Gerber artikulator (ljubaznošću doc. dr. sc. Nikoline Lešić, dr. med. dent).

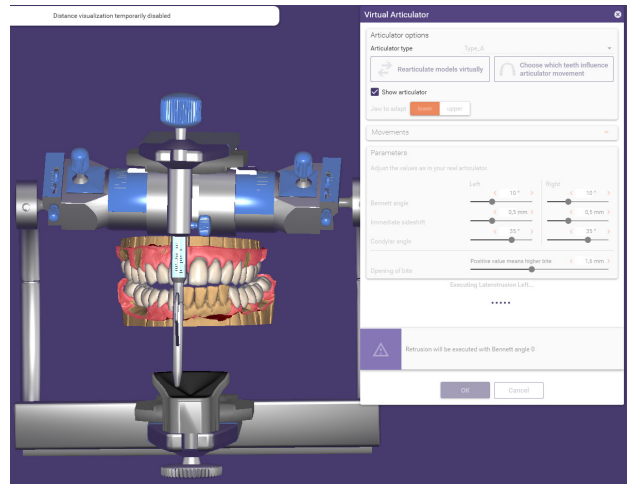
U literaturi nema razlike pri uporabi između arcon i non arcon artikulatora, iako je većina njih na tržištu arcon.

## VIRTUALNI ARTIKULATORI

Virtualni artikulatori su relativno novi pojam u digitalnoj dentalnoj medicini pa nisu uključeni u podjelu artikulatora. Virtualna stvarnost omogućuje pregled okoline (objekta) u tri dimenzije u realnom vremenu, sa šest stupnjeva slobode gibanja. Time predstavljaju potpuno prilagodljive artikulatori. Uporaba ovih artikulatora zahtijeva digitalni trodimenzionalan prikaz obiju čeljusti te registraciju kretanja donje čel-



Slika 11. Virtualni artikulator, položaj maksimalne interkuspidacije u centričnoj relaciji.



Slika 12. Virtualni artikulator, desna laterotruzija.

justi (Slika 11 i 12). Virtualni artikulatori dijele se na potpuno prilagodljive i matematički simulirane. Matematički simulirani rade putem algoritama i predstavljaju srednju vrijednost.

## ZAKLJUČAK

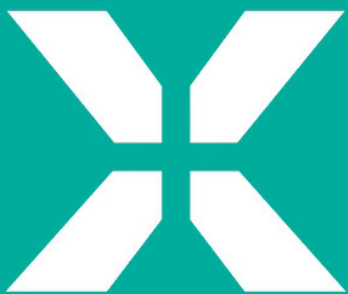
U suvremenoj dentalnoj medicini, artikulatori predstavljaju neizostavan alat u izradi dentalnih nadomjesaka. Pravilnim prenošenjem odnosa gornjeg zubnog luka prema temporomandibularnim zglobovima obraznim lukom i međučeljusnim registratima u artikulator individualizira se rad što rezultira većom preciznošću protetskog rada i boljom prilagodbom pacijentu. Napretkom digitalne dentalne medicine, u praksu se uvode i virtualni artikulatori što olakšava cijeli proces.

## LITERATURA

1. Čatović A, Komar D, Čatić A i sur. Klinička fiksna protetika I – Krunice, prvo izdanje. Zagreb: Medicinska naklada, 2015.
2. Lajnert V, Gržić R. Gnatologija. Rijeka, 2014.
3. The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent. 2005 Jul;94(1):10-92. doi: 10.1016/j.prosdent.2005.03.013.
4. Čelić R. Gdje si se skrila centrična relacija?. Sonda. 2004;11:38-42.
5. Knezović Zlatarić D, Čelić R. Konceptije okluzije. Sonda. 2002;6:62-64.
6. Kraljević K, Kraljević-Šimunković S. Djelomične proteze. Zagreb: IN.TRI; 2012.
7. Seifert D, Čatović A. Uporaba SAM-2P artikulatora u fiksnoj protetici. Acta Stomatol Croat. 1998;32:89-95.

8. Knezović Zlatarić D, Čelić R, Kovačić I, Krstulović L. Postupci individualizacije SAM 3 artikulatora. *Acta Stomatol Croat.* 2003;37:275-286.
9. Kraljević K i sur. Potpune proteze. Zagreb: Area-grafika, 2001.
10. Knezović Zlatarić D, Čelić R. Jesu li potrebni artikulatori?!. *Sonda.* 2002;6:54-58.
11. Gugwad RS, Basavakumar M, Abhijeet K, Arvind M, Sudhindra M, Ramesh C. Virtual Articulators in prosthodontics. *International Journal of Dental Clinics.* 2011;3(4):39-41.
12. Nandakishore B, Shah S, Singh T, Kumar N, Sadafule N, Kumar Patel P. Virtual articulators in prosthetic dentistry: A Review. *Neuro Quantology.* 2022;20(20): 888-896.

elmex®



Zaustavljanje  
boli uzrokovane  
preosjetljivošću  
je brzo i  
jednostavno



poput  
pritiska na  
gumb

Pacijenti ne govore uvijek o svojoj osjetljivosti na bol, ali uz trenutnu i dugotrajnu olakšicu koju pruža elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL, sljedeći put kada budete razgovarali o njihovoj boli moglo bi biti posljednji.

**100%** pacijenata iskusilo je trenutnu i dugotrajnu olakšicu boli, s

**1.5X** većom okluzijom tubula u usporedbi s konkurentskom tehnologijom.

PREPORUČITE ELMEX® SENSITIVE PROFESSIONAL



# Cirkonij-oksida keramika

Stipe Beljan<sup>1</sup>

Izv. prof. dr. sc. Tea Galić<sup>2</sup>, dr. med. dent.

<sup>1</sup>Student 4. godine studija Dentalna medicina, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>2</sup>Katedra za protetiku dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

Dopisni autor: Stipe Beljan, stipe.beljan00@gmail.com

## SAŽETAK

Cirkonij-oksida keramika je biomaterijal koji posjeduje prikladna biološka, mehanička, optička i estetska svojstva. Protetički nadomjestci bez metala koji uglavnom uključuju potpuno keramičke odnosno cirkonij-oksida keramičke nadomjestke, postaju sve popularniji materijali u restaurativnoj i protetskoj dentalnoj terapiji zbog estetskih i bioloških razloga. Razvojem digitalnih tehnologija, intraoralnih skenera i računalno potpomognutog dizajna i proizvodnje (engl. *computer aided design/computer aided manufacturing – CAD/CAM*) postalo je moguće izraditi dentalne restauracije s lakšim tijekom izrade i visokom preciznošću. Cirkonij-oksida keramika ima širok spektar indikacija u dentalnoj protetici, od jednostavnih nadomjestaka do složenih konstrukcija koje se oslanjaju na dentalne implantate. Dobro poznavanje klasifikacije, svojstava i načina rukovanja cirkonij-oksida keramikom glavni je ključ uspjeha.

**Ključne riječi:** *Cirkonijev oksid; Y-TZP; Niskotemperaturna degradacija; Transformacijsko ojačanje; Sinteriranje*

## UVOD

U svakodnevnom radu važno je istaknuti razliku kojoj se ne pridaje mnogo pozornosti, a to je razlika između termina „cirkon“ i „cirkonij“. Cirkon,  $Zr[SiO_4]$ , je dragi kamen odnosno mineral, ruda koja se iskapa za dobivanje cirkonija. Cirkonij je sjajni, svijetlosrebrni metal kojega karakteriziraju otpornost prema lužinama i kiselinama. Naziv cirkonij potječe od perzijske riječi „*Zar-Gun*“ što znači „zlatne boje“. Cirkonijev oksid ( $ZrO_2$ ) je polimorfna molekula koja se pojavljuje u tri alotropske modifikacije, odnosno kristalne faze: monoklinskoj, tetragonskoj i kubičnoj (*Slika 1*). Dodavanjem itrijeva oksida ( $Y_2O_3$ ) moguće je stabilizirati različite alotropske modifikacije na sobnoj temperaturi. Zbog toga je udio itrijeva oksida u sastavu cirkonij-oksida keramike od presudnog je značaja u definiranju njegovih fizikalnih, mehaničkih, optičkih i estetskih karakteristika. Nadomjestci s različitim udjelom itrijeva oksida imaju različite indikacije primjene.

Dijelimo ih na monolitne, odnosno potpuno konturirane restauracije i osnovne protetičke konstrukcije (jezgre) koje se oblažu keramičkom fasetom.

## KLASIFIKACIJA CIRKONIJEVA OKSIDA

Najveći su monoklinski, a najmanji kubični kristali. Na sobnoj temperaturi se nalazi u monoklinskoj fazi, porastom temperature na  $1170\text{ }^\circ\text{C}$  prelazi u tetragonsku te pri temperaturi od  $2370\text{ }^\circ\text{C}$  prelazi u kubičnu fazu. Transformacije između kristalnih faza su reverzibilne, pa hlađenje uzrokuje povratak u monoklinsku fazu. Pri promjeni faza mijenja se i volumen kristalnih zrna i upravo je ta promjena važna za shvaćanje mehaničkih svojstava cirkonij-oksida keramike. Kako bi se kristalna rešetka stabilizirala na sobnoj temperaturi i time spriječila transformacija, u cirkonijevu oksidu se često otapaju različiti oksidi ( $CaO$ ,  $CeO_2$ ,  $MgO$ ,  $Y_2O_3$ ). Tim postupkom nastaje višefazni materijal pod nazivom djelomično stabilizirani cirkonijev oksid (PSZ). Stabilizacija se prvenstveno odnosi na snižavanje temperature transformacije iz tetragonske u monoklinsku fazu, odnosno sprječavanje transformacije ispod  $1170\text{ }^\circ\text{C}$ . Posljedica toga je održavanje tetragonske faze na sobnoj temperaturi. Dodavanjem itrijeva oksida cirkonijev oksid se stabilizira u tetragonskoj fazi, te se time značajno poboljšavaju fizička i mehanička svojstva. Dobiveni oblik poznat je pod nazivom itrijem stabilizirani tetragonski cirkonijev polikristal (Y-TZP) koji je jednofazne ili gotovo jednofazne strukture.

## NISKOTEMPERATURNNA DEGRADACIJA

Y-TZP u oralnim uvjetima pokazuje ubrzano starenje, što utječe na dugotrajnost protetskog nadomjestka. Znanstvenici koji su proučavali ponašanje ovog biomaterijala nazvali su ovaj fenomen niskotemperaturna degradacija (engl. *low temperature degradation – LTD*), pri čemu se tetragonska faza cirkonijeva oksida spontano transformira u monoklinsku fazu kao odgovor na promjene temperature u usnoj šupljini i prisutnost vlage (hidrotermalno starenje), neovisno o bilo kakvom mehaničkom naprezanju.

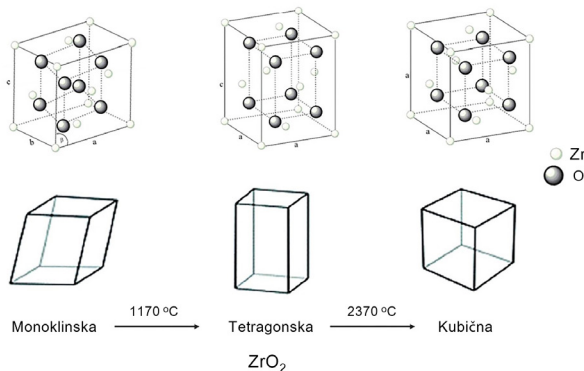
Posljedice hidrotermalnog starenja uključuju hrapavljenje površine zbog gubitka kristala, pojačano trošenje, smanjenu čvrstoću i žilavost loma, što može dovesti do loma keramike. Kako bi se spriječila pojava tog fenomena u kristalnu rešetku cirkonijeva oksida ugrađuju se ranije spomenuti oksidi (CaO, CeO<sub>2</sub>, MgO).

## DJELOMIČNO STABILIZIRANI CIRKONIJEV OKSID (PSZ)

Tetragonski i kubični fazni sustavi postaju stabilni na sobnoj temperaturi kada su u njihovu kristalnu rešetku ugrađeni spomenuti oksidi koji imaju veći ionski radijus od cirkonijeva oksida. Pri vrijednosti 3-8 mol% itrijeva oksida na sobnoj temperaturi dolazi do mješavine tetragonske i kubične faze, a takav materijal poznat je kao djelomično stabiliziran cirkonijev oksid (PSZ). Itrijem stabilizirani cirkonijev polikristal (Y-TZP) poznat kao ojačani cirkonijev oksid sadrži gotovo 100 % tetragonske faze na sobnoj temperaturi, pri koncentraciji itrijeva oksida od približno 3 mol%.

## POTPUNO STABILIZIRANI CIRKONIJEV OKSID (FSZ)

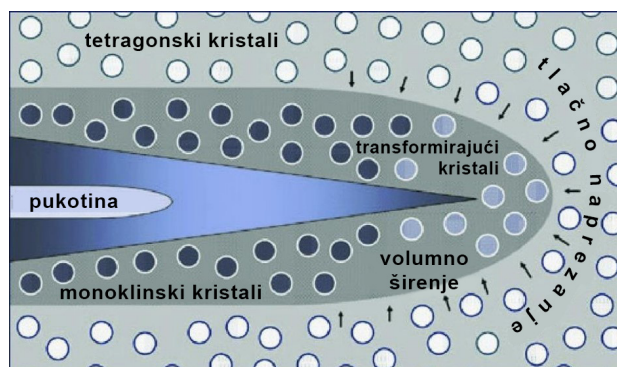
U potpuno stabiliziranom cirkonij-oksidnom (FSZ) obliku prevladavaju kubični kristali cirkonijeva oksida. Sadrži 8-10 mol% itrijeva oksida, te sadrži 100 % kubične faze. Prema tome poznat je i pod nazivom kubično stabilizirani cirkonijev oksid. Kristali te faze zauzimaju veći volumen, slabije su međusobno povezani što rezultira većim raspršivanjem svjetlosti na granicama zrna zbog smanjene rezidualne poroznosti. Osim toga, upadno svjetlo se emitira ravnomjernije u svim smjerovima jer su kubične kristalne strukture izotropnije od tetragonskih (Slika 1) što dovodi do veće prozirnosti cirkonij-oksidnih nadomjestaka u kojima prevladava kubična faza.



Slika 1. Kristalne faze cirkonijeva oksida (Preuzeto i modificirano prema 2)

## GENERACIJE ITRIJEM STABILIZIRANOG CIRKONIJEVA POLIKRISTALA (Y-TZP-a)

Prva generacija cirkonij-oksidne keramike zvana 3Y-TZP sadržavala je 3 mol% itrijeva oksida s masenim udjelom aluminijske oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) u iznosu 0,25 %. Ta generacija bila je karakterizirana izrazitom čvrstoćom i vrlo niskom prozirnošću. Međutim, morala su se napraviti poboljšanja prozirnosti restauracije kako bi bila klinički prihvatljiva. Da bi se to postiglo, maseni udio aluminijske oksida smanjen je s 0,25 % na 0,05 %. To je učinkovito smanjilo koncentraciju čestica aluminijske oksida na granicama tetragonskih kristala omogućujući veći prijenos svjetlosti nego prva generacija. Ta druga generacija 3Y-TZP-a sadrži više od 70 % tetragonskog i manje od 30 % kubičnog oblika. Posjeduje visoku savojnu čvrstoću (900-1300 MPa) zbog fenomena koji se naziva transformacijsko ojačanje. To znači da kada pukotina počne rasti, aktiviraju se okolni tetragonski kristali, te se transformiraju u monoklinske kristale. Oni imaju veći volumen od tetragonskih kristala što pridonosi stvaranju tlačnog naprezanja oko pukotine čime se sprječava njezino širenje (Slika 2).



Slika 2. Transformacijsko ojačanje (Preuzeto i modificirano prema 5)

Nakon njene pojave, cirkonij-oksidna keramika ubrzo se počela klinički primjenjivati u velikoj mjeri. Time potaknuti, proizvođači su počeli istraživati mogućnost daljnjeg povećanja prozirnosti cirkonij-oksidnih nadomjestaka kako bi se mogli primjenjivati u estetski prihvatljivijem obliku na prednjim zubima. Povećanjem mol-postotnog udjela itrijeva oksida s 3 mol% na 5 mol%, proizvođači su uspjeli poboljšati prozornost nadomjestaka, a ova treća generacija, odnosno 5Y-TZP oglašena je kao kubična, odnosno prozirna keramika. Kao prozirna i dugotrajna estetska keramika imala je za cilj konkurirati staklenim keramikama.

Ono što je bilo zanemareno kod ove generacije je da je povećanje njezine prozirnosti došlo uz žrtvu njezine čvrstoće. Kada se mol-postotni udio itrijeva oksida poveća s 3 mol% na 5 mol%, omjer kubične faze prema tetragonskoj fazi povećava se na procijenjeni omjer koji varira od 50:50 do 70:30 u korist kubične faze. Pri pojavi pukotine ne može odgovoriti transformacijskim ojačanjem zbog niskog udjela tetragonske faze. S obzirom na navedene strukturne promjene, smanjuje se otpornost ove generacije na širenje pukotine, a njegova čvrstoća pri lomu značajno opada. Možemo se voditi sljedećim pravilom, kako se mol-postotni udio itrijeva oksida povećava, prozirnost raste, čvrstoća opada, više kubičnog sadržaja umanjuje mogućnost transformacije u monoklinski oblik pri širenju pukotine (Tablica 1).

Generacija Y-TZP	Mol-postotni udio itrijeva oksida (mol%)	Maseni udio itrijeva oksida (%)	Savojna čvrstoća (MPa)
3Y	3	5-6	900-1300
4Y	4	7-8	600-800
5Y	5	8-9	300-600
5Y/3Y	3-5	5-9	300-1200
5Y/4Y	4-5	7-9	300-600

Tablica 1. Fizikalna i mehanička svojstva generacija cirkonij-oksidne keramike ovisno o koncentraciji itrijeva oksida (Preuzeto i modificirano prema 1)

Kako bi se riješio ovaj problem uvedena je 4Y-TZP kako bi se povećala čvrstoća uz zadržavanje prihvatljive razine prozirnosti u usporedbi s 3Y-TZP. Sa 60-75 % tetragonske i 25-40 % kubične faze, 4Y-TZP se promovira kao tip koji može kombinirati čvrstoću i prozirnost. Uvedeni su i višeslojni tipovi (engl. *yttrium-graded*) M3Y-5Y-TZP i M4Y-5Y-TZP. U tim tipovima TZP-a primjenjuje se niža koncentracija itrijeva oksida u cervikalnoj trećini krunice gdje je potrebno osigurati čvrstoću, dok se viša koncentracija itrijeva oksida primjenjuje u srednjoj i okluzalnoj trećini gdje je potrebno postići prozirnost. Nadomjestak cirkonij-oksidne keramike kod tih tipova najslabiji je na njihovom funkcijskom dijelu, te postoji rizik da pod opterećenjem pukotine koje nastaju u okluzalnoj trećini dijelu napreduju, što rezultira lomom ili u najboljem slučaju zaustavljanjem u srednjoj ili cervikalnoj trećini.

## MONOLITNA (POTPUNO KONTURIRANA) RESTAURACIJA

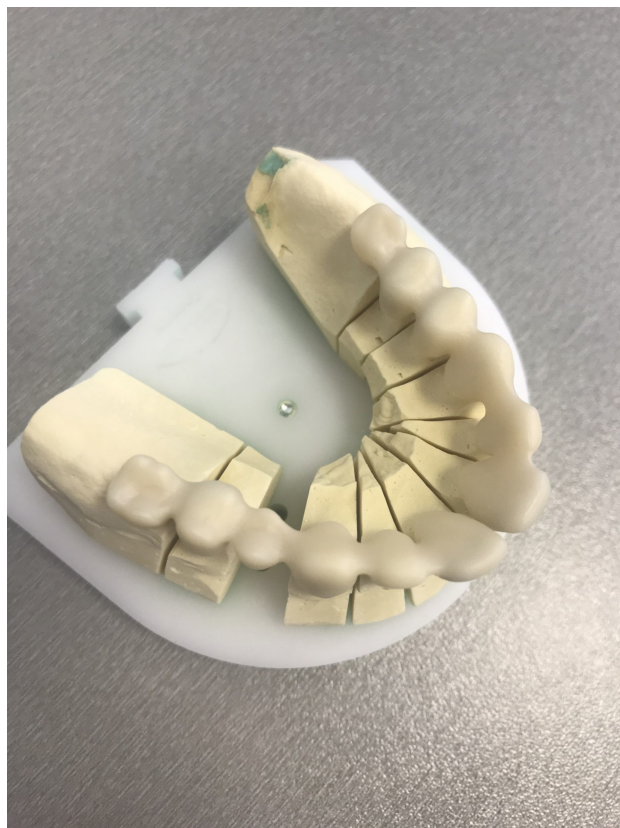
Pojam „monolitna” potječe od grčkih riječi „mono“ – jedan i „lithos“ – kamen, što ukazuje da materijali imaju ujednačen izgled. Uz stalni razvoj novih, prozirnijih Y-TZP materijala i napredak CAD-CAM tehnologije, omogućena je izrada monolitnih Y-TZP krunica i mostova. Ti sustavi imaju za cilj ukloniti problem pucanja keramičke fasete te pružiti zadovoljavajuću estetiku uz karakterizaciju, što može biti estetska opcija u području kutnjaka bez smanjenja čvrstoće.

Međutim, monolitne cirkonij-oksidne restauracije nemaju dovoljnu translucenciju jer matrica i čestice cirkonijeva oksida imaju različite indekse loma svjetlosti. Za postizanje visoke translucencije restauracija i očuvanje mehaničkih svojstava razvijene su nove generacije monolitne cirkonij-oksidne keramike. Kako bi se povećala translucencija, razvijen je potpuno stabilizirani cirkonijev oksid (FSZ). U usporedbi s tipovima Y-TZP-a, novorazvijeni FSZ ima bolju translucenciju i ograničenu niskotemperaturnu degradaciju zahvaljujući nižem udjelu aluminijeva oksida i prisutnosti relativno sitnih, optički izotropnih kubičnih kristala. Razvijena je i monolitna višeslojna, odnosno polikromatska cirkonij-oksidna keramika s kombiniranim prijelazom u nijansi i translucenciji.

## JEZGRA (OSNOVNA PROTETIČKA KONSTRUKCIJA)

Dvoslojne krunice temelje se na keramičkoj podstrukturi visoke čvrstoće, izrađenoj od cirkonij-oksidne (Slika 3 i 4) ili aluminij-oksidne keramike. Ona se oblaže keramičkom fasetom. Unatoč dobrim estetskim svojstvima, ovakve restauracije sklone su neuspjehu pri čemu najčešće dolazi do pucanja keramičke fasete.

Alternativni pristup je izostaviti fasetu i izraditi potpuno monolitnu cirkonij-oksidnu krunicu, ali i dalje postoji zabrinutost zbog mogućeg trošenja prirodnih zuba u suprotnoj čeljusti. Nadalje, postoji i potencijalni gubitak čvrstoće uzrokovan niskotemperaturnom degradacijom što može nastati u vlažnom okruženju kao što je usna šupljina. Potpunim prekrivanjem cirkonij-oksidne restauracije keramičkom fasetom može se spriječiti njezin izravan kontakt s usnom šupljinom i time potencijalno spriječiti navedeni problem.



Slika 3. Cirkonij-oksidge jezgre za mostove (ljubaznošću izv. prof. dr. sc. Tee Galić, dr. med. dent.)



Slika 4. Cirkonij-oksidge jezgra za most (ljubaznošću izv. prof. dr. sc. Tee Galić, dr. med. dent.)

## OBOJENA I NEOBOJENA CIRKONIJ-OKSIDNA KERAMIKA

Tijekom posljednjih 20 godina, cirkonij-oksidge keramika promijenila se od svog izvornog bijelog, neprozirnog oblika u kromatske, odnosno polikromatske i višeslojne prozirne oblike. Cirkonij-oksidge keramika postala je najraznovrsniji restaurativni materijal, nudeći širok spektar prozirnosti i boja.

## NEOBOJENA, MONOKROMATSKA, BIJELA CIRKONIJ-OKSIDNA KERAMIKA

Nebojeni blokovi imaju „tvrdu“ bijelu monokromatsku boju što može predstavljati estetski nedostatak u mnogim slučajevima. Restauracije koje se glode iz bijelog bloka mogu se naknadno ručno i individualno bojati pomoću brojnih oksida nakon procesa glodanja, a zatim sinterirati kako bi se nadvladao taj nedostatak. Otvorena porozna struktura dobivena glodanjem uranja se nakratko u odgovarajuću obojenu tekućinu kako bi se obojila. Alternativno, četkice se mogu koristiti za stvaranje gradijenta boje, usporedivog s raznim bojama različitih intenziteta. Postupak sinteriranja izvodi se nakon što se ukloni višak preostale boje dok je struktura još mokra i nakon sušenja. Korištenje *linera* ili boja bez mrlji također je način da se bijela cirkonij-oksidge keramika učini estetski privlačnijom.

## OBOJENA, POLIKROMATSKA ILI VIŠESLOJNA CIRKONIJ-OKSIDNA KERAMIKA

U svakodnevnom radu često se smatra da se pojmovi polikromatska i (stvarna) višeslojna cirkonij-oksidge keramika odnose na isti tip keramike. Međutim, među njima postoji strukturna razlika. Polikromatska često se naziva višeslojna jer ima vizualne slojeve, ali svi dijelovi imaju istu mikrostrukturu kristala cirkonijeva oksida. Razlika između slojeva postiže se dodavanjem pigmenata što dovodi do promjene boje, nijanse, eventualno translucencije među slojevima.

Kod (stvarne) višeslojne (engl. *ytrium-graded*) postoji različita koncentracija itrijeva oksida u svakom sloju, pa se mijenja i kristalna struktura. U cervikalnom području gdje se nastoji postići veća čvrstoća prevlada tetragonska faza, a incizalno gdje se nastoji postići veća translucencija prevladava kubična faza. Predstavnici ovog tipa jesu M3Y-5Y-TZP i M4Y-5Y-TZP.



Slika 5. Blok višeslojne cirkonij-oksidge keramike (ljubaznošću izv. prof. dr. sc. Tee Galić, dr. med. dent.)



Slika 6. Blokovi višeslojne cirkonij-oksidge keramike (ljubaznošću izv. prof. dr. sc. Tee Galić, dr. med. dent.)

Izrada cirkonij-oksidge keramike u obliku polikromatskih ili višeslojnih (Slika 5 i 6) blokova nastoji oponašati izgled slojevite keramičke strukture u punim konturama monolitnih restauracija. Proizvodnja blokova cirkonij-oksidge keramike s višestrukim, različito nijansiranim slojevima čini takve monolitne restauracije estetski privlačnijima od konvencionalnih monokromatskih restauracija. Nakon sinteriranja je moguće dobiti polikromatske monolitne restauracije s estetikom koja nadmašuje monokromatske restauracije. Namijenjeni su izradi monolitnih cirkonij-oksidge krunica s višom razinom estetike.

### INDIKACIJE ZA PRIMJENU Y-TZP

Prema opisanim karakteristikama svake generacije Y-TZP-a primjenjuju se sljedeći zaključci vezano za njihovu kliničku primjenu. 3Y-TZP preporučuje se za mostove (Slika 3 i 4), naročito one dugih raspona (maksimalno dva međučlana), ali nije pogodan za prednje zube. Suprotno tome, 5Y-TZP prikladan je za ljuskice i krunice u estetskoj zoni, ali nije prikladan za mostove dugih raspona. Isto tako, višeslojne vrste, poput M3Y-5Y-TZP-a, koriste se slično kao 5Y-TZP s niskom čvrstoćom. 4Y-TZP može se koristiti u svim područjima gdje je potrebna dovoljna čvrstoća i prozirnost.

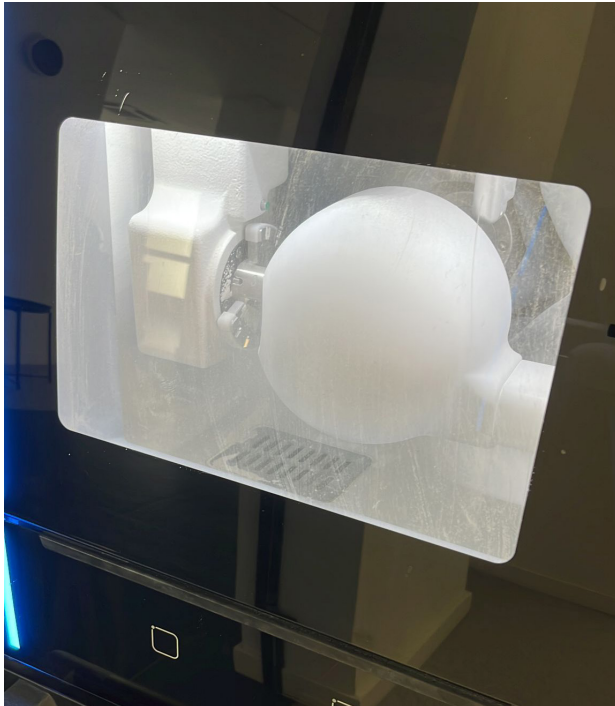
### CAD/CAM

Računalno oblikovanje i strojna izrada nadomjestka, odnosno (engl. *computer-aided design/computer-aided manufacturing*, CAD/CAM) danas je nezaobilazan pri izradi nadomjestaka cirkonij-oksidge keramike. Temelji se na intraoralnom, trodimenzionalnom snimanju s pomoću intraoralnog skenera, nakon čega slijedi računalno potpomognuto oblikovanje i direktna izrada nadomjestka u jedinici za glodanje (Slika 7). CAD/CAM sustav sastoji se od skenera koji konvertira geometrijski oblik zuba u digitalni, softwarea pomoću kojeg se obrađuju podaci koji se završno šalju u glodalicu gdje se nadomjestak glođe iz tvornički izrađenih blokova (Slika 5 i 6).

Napredak u primjeni cirkonij-oksidge keramike tijesno je povezan s razvojem CAD/CAM tehnologije, koji rezultira visokom preciznošću dosjeda i detaljnijom morfologijom. Na tržištu se nude kao blokovi predsinterirane cirkonij-oksidge keramike, predsinterirane cirkonij-oksidge keramike u boji, predsinterirane translucetne cirkonij-oksidge keramike te gusto sinterirani blokovi.

Pri primjeni pedsinteriranih blokova, koji tek nakon glodanja prolaze pravi proces sinteriranja, kontrakcija od 25 do 30 % koja se događa za vrijeme sinteriranja, kompenzira se matematičkim izračunima za vrijeme glodanja.

Danas se uglavnom glode u pedsinteriranoj fazi zato što je materijal mekan i ima konzistenciju krede, što olakšava proizvodnju jer dopušta lagano glodanje bez brzog trošenja svrdala i mogućeg oštećenja materijala. Materijal glodan u sinteriranoj fazi posjeduje lošija mehanička svojstva. Razlog tome je što tijekom glodanja dolazi do stvaranja pukotina u materijalu.



*Slika 7. Glodalica (ljubaznošću izv. prof. dr. sc. Tee Galić, dr. med. dent.)*

## OBRAĐIVANJE I SINTERIRANJE CIRKONIJ-OKSIDNE KERAMIKE

Bez obzira na tip cirkonij-oksidge keramike, njeni pedsinterirani blokovi se glode, a zatim sinteriraju. Mehanička, fizikalna i optička svojstva cirkonij-oksidge keramike značajno su pod utjecajem procesa sinteriranja. To je proces u kojemu pri složenom slijedu toplinskih ciklusa ispod temperature taljenja dolazi do transformacije iz početne porozne keramičke smjese u čvrstu, gustu keramiku. Tradicionalni proces sinteriranja može trajati do 12 sati. Cilj kojemu se težilo bilo je smanjenje vremena sinteriranja kako bi se cirkonij-oksidge keramika mogla obraditi u jednom danu. Trenutno su peći opremljene programima sinteriranja koji omogućuju sinteriranje cirkonij-oksidge keramike za samo 10 minuta.

Glavna briga prilikom promjene programa sinteriranja bila je mogućí utjecaj na njezina svojstva. *In vitro* studije potvrdile su da brzo sinteriranje ne utječe na njezina svojstva. Međutim, važno je napomenuti da ne mogu svi tipovi biti brzo sinterirani. Među njih se ubrajaju 3Y-TZP s masenim udjelom aluminijeva oksida od 0,25 % i kubično stabilizirani cirkonijev oksid. Kod spomenutih vrsta, pri brzom sinteriranju, može doći do stvaranja praznina između čestica. Određeni geometrijski parametri restoracije, osobito debljina, mogu uzrokovati neujednačeno zbijanje, pa čak i uzrokovati nastanak pukotina.

Ključno je vrstu cirkonij-oksidge keramike koja može biti brzo sinterirana kalibrirati prema uputama proizvođača. S obzirom na proces sinteriranja razlikujemo potpuno sinterirane i djelomično sinterirane blokove cirkonij-oksidge keramike.

## POTPUNO SINTERIRANI ILI VRUĆE IZOSTATIČKI OBRAĐENI CIRKONIJ-OKSIDNI BLOKOVI (HIP)

Izvodi se vrućim izostatičkim prešanjem (HIP) pri 1000 bara i 50 °C ispod temperature sinteriranja, koja iznosi između 1400 i 1500 °C, pod visokim tlakom i u atmosferi inertnog plina kako bi se smanjila poroznost materijala i osigurala visoke vrijednosti žilavosti i prozirnosti cirkonij-oksidge keramike. Provođenjem HIP obrade na Y-TZP dobiva se sivo-crni materijal koji obično zahtijeva naknadnu toplinsku obradu kako bi se oksidacijom povratila bijela boja. Za obradu takvih blokova koristi se posebno dizajniran sustav za glodanje, no zbog niske obradivosti i velike tvrdoće potpuno sinteriranog Y-TZP-a takav sustav mora biti iznimno robusan.

## DJELOMIČNO SINTERIRANI ILI HLADNO IZOSTATIČKI PREŠANI CIRKONIJ-OKSIDNI BLOKOVI

Kod hladnog izostatičkog prešanja prah se oblikuje u keramičke blokove. Prah djelomično sinteriranih blokova sadrži vezivo koje olakšava prešanje, ali se tijekom pedsinteriranja to vezivo uklanja. Ta metoda najraširenija je metoda pri oblikovanju Y-TZP-a. Njome se dobiva stabilan, kredasti, nesinterirani predmet u „zelenoj fazi“, s vrlo visokom početnom gustoćom. Sinteriranjem bez tlaka u oksidirajućoj atmosferi specijalne peći,

ti se predmeti dodatno stabiliziraju i kondenziraju do otprilike 95 % njihove gustoće. Temperatura predsinteriranja tijekom toplinske obrade utječe na hrapavost obradivih blokova, pri čemu viša temperatura predsinteriranja rezultira grubljom površinom, stoga je odabir odgovarajuće temperature predsinteriranja od ključne važnosti. Ovi blokovi mekši su u odnosu na HIP blokove i lakši su za obradu.

## FIZIKALNA I MEHANIČKA SVOJSTVA CIRKONIJ-OKSIDNE KERAMIKE

Ovisno o sadržaju itrijeva oksida, snaga monolitne cirkonij-oksidne keramike može varirati od 400 do 1300 MPa (*Tablica 1*) što su osam do dvadeset puta veće vrijednosti od onih kod glinične keramike. Također, posjeduje žilavost loma koja može varirati od 2,4 do 6 MPa $\sqrt{m}$  te relativno visoka mehanička svojstva, tvrdoća (oko 14 GPa) i elastični modul (oko 210 GPa). Razlog za izvrsna mehanička svojstva jesu što nema amorfnu staklenu matricu i svojstvo da na pri stresu nastalu pukotinu reagira zatvaranjem pukotine, odnosno transformacijskim ojačanjem. Navedena svojstva su značajno veća u usporedbi s prirodnim zubom, stoga s razlogom postoji zabrinutost zbog takvog snažnog, tvrdog i krutog materijala. Optička svojstva definirana su vrijednostima parametra prozirnosti i kontrastnog omjera. Vrijednosti parametra prozirnosti pri debljini od 1 mm mogu varirati od 12 kod 3Y-TZP do 25 kod 5Y-TZP, manja vrijednost znači manju prozirnost. Vrijednost kontrastnog omjera 1 označava potpuno neprozirno stanje. Prema tome, kontrastni omjer pri 1 mm za 3Y-TZP iznosi oko 0,90, a za 5Y-TZP oko 0,70. Na temelju ovih vrijednosti možemo zaključiti da je 5Y-TZP prozirniji (*Tablica 2*).

Generacija	Parametar prozirnosti	Kontrastni omjer
3Y	12-14	0,90-0,93
4Y	15-18	0,80-0,85
5Y	18-25	0,72-0,78
5Y/3Y	12-25	0,72-0,93
5Y/4Y	15-25	0,72-0,85

*Tablica 2. Optička svojstva generacija cirkonij-oksidne keramike (Preuzeto i modificirano prema 1)*

## ZAKLJUČAK

Cirkonij-oksidna keramika materijal je koji ima široku kliničku primjenu. To je uvjetovano brojnim generacijama koje imaju različitu indikaciju svoje kliničke primjene, a koje su se razvijale u želji za razvojem materijala boljih svojstava od prethodne generacije. Važno je dobro poznavanje svih svojstava svake generacije kako bi se pojedini nadomjestak primijenio sukladno odgovarajućoj kliničkoj indikaciji.

## LITERATURA

1. Sulaiman TA, Suliman AA, Abdulmajeed AA, Zhang Y. Zirconia restoration types, properties, tooth preparation design, and bonding. A narrative review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry: Official Publication of the American Academy of Esthetic Dentistry* [et Al] [Internet]. 2023 Oct 15;36(1).
2. Kongkiatkamon S, Rokaya D, Kengtanyakich S, Peampring C. Current classification of zirconia in dentistry: an updated review. *PeerJ*. 2023;11:e15669.
3. Malallah AD, Hasan NH. Classification and Generations of Dental Zirconia. *IntechOpen eBooks*. 2023 Nov 8;
4. Yigit BS, Al-Akkad M, Mounajjed R. Zirconia Ceramics. *Acta Medica (Hradec Kralove, Czech Republic)* [Internet]. 2024;67(2):39–45.
5. Vagkopoulou T, Koutayas SO, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: Part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. *The European journal of esthetic dentistry : official journal of the European Academy of Esthetic Dentistry* [Internet]. 2009;4(2):130–51.
6. Abd El-Ghany OS, Sherief AH. Zirconia based ceramics, some clinical and biological aspects: Review. *Future Dental Journal* [Internet]. 2016 Dec;2(2):55–64.
7. Denry I, Kelly J. State of the art of zirconia for dental applications. *Dental Materials* [Internet]. 2008 Mar;24(3):299–307.
8. Ban S. Classification and Properties of Dental Zirconia as Implant Fixtures and Superstructures. *Materials*. 2021 Aug 27;14(17):4879.
9. Furtado de Mendonca A, Shahmoradi M, Gouvêa CVD de, De Souza GM, Ellakwa A. Microstructural and Mechanical Characterization of CAD/CAM Materials for Monolithic Dental Restorations. *Journal of Prosthodontics*. 2018 Aug 18;28(2):e587–94.

10. Hatanaka GR, Polli GS, Adabo GL. The mechanical behavior of high-translucent monolithic zirconia after adjustment and finishing procedures and artificial aging. *The Journal of Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2019 May [cited 2020 Jan 9];
11. Preis V, Behr M, Hahnel S, Handel G, Rosentritt M. In vitro failure and fracture resistance of veneered and full-contour zirconia restorations. *Journal of Dentistry*. 2012 Nov;40(11):921–8.
12. Górowski K, Orczykowska M, Pihut M. Advanced zirconium oxide materials: optical and mechanical properties – literature review. *Prosthodontics*. 2021 Dec 15;71(4):392–400.
13. Abdulmajeed A, Sulaiman T, Abdulmajeed A, Bencharit S, Närhi T. Fracture Load of Different Zirconia Types: A Mastication Simulation Study. *Journal of Prosthodontics*. 2020 Oct 6;29(9):787–91.
14. Elsaka SE. Optical and Mechanical Properties of Newly Developed Monolithic Multilayer Zirconia. *Journal of Prosthodontics*. 2017 Dec 14;28(1):e279–84.
15. Ueda K, Güth JF, Erdelt K, Stimmelmayer M, Kappert H, Beuer F. Light transmittance by a multi-coloured zirconia material. *Dental Materials Journal*. 2015;34(3):310–4.
16. Davor Špehar, Jakovac M. New Knowledge about Zirconium-Ceramic as a Structural Material in Fixed Prosthodontics. *Acta stomatologica Croatica*. 2015 Jun 15;49(2):137–44.
17. Mehulić K i sur. *Dentalni materijali*. Zagreb: Medicinska naklada, 2017.
18. Lughì V, Sergo V. Low temperature degradation -aging- of zirconia: A critical review of the relevant aspects in dentistry. *Dental Materials*. 2010 Aug;26(8):807–20.
19. Arellano Moncayo AM, Peñate L, Arregui M, Giner-Tarrida L, Cedeño R. State of the Art of Different Zirconia Materials and Their Indications According to Evidence-Based Clinical Performance: A Narrative Review. *Dentistry Journal*. 2023 Jan 4;11(1):18.
20. Kolakarnprasert N, Kaizer MR, Kim DK, Zhang Y. New multi-layered zirconias: Composition, microstructure and translucency. *Dental Materials* [Internet]. 2019 May;35(5):797–806.

# Dva svijeta, jedan cilj: revolucija u izradi privremenih nadomjestaka

Ivana Krstulović<sup>1</sup>

Dr. sc. Tihana Reić<sup>2, 3</sup>, dr. med. dent.

Izv. prof. dr. sc. Tea Galić<sup>2</sup>, dr. med. dent.

<sup>1</sup>Studentica 6. godine studija Dentalna medicina, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>2</sup>Katedra za protetiku dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>3</sup>Stomatološka poliklinika dr. Varnica, Split

Dopisni autor: Ivana Krstulović, ivana.krstulovic97@gmail.com

## SAŽETAK

Privremeni nadomjestci imaju ključnu ulogu u fiksnoj protetici, osobito u prednjem području gdje je estetika od iznimne važnosti. Ovaj prikaz slučaja opisuje zamjenu stare metal-keramičke krunice na zubu 21 uz primjenu analogne i digitalne metode izrade privremenih krunica. Analognim pristupom, korištenjem alginatnog otiska i kompozitnog materijala, omogućena je brza izrada u ordinaciji, dok je digitalna metoda, temeljena na intraoralnom skeniranju i CAD/CAM izradi PMMA krunice, pokazala superiorne estetske rezultate, precizniju izradu i bolju prilagodbu rubova.

**Ključne riječi:** *Privremeni nadomjestci; Analogna tehnika; Digitalna stomatologija; Estetika*

## UVOD

U dentalnoj medicini, privremeni nadomjestci više nisu samo prijelazno rješenje, već su funkcionalni i estetski važan dio svakog protetskog plana. Njihova uloga nadilazi zaštitu prepariranih zuba; oni održavaju interokluzijske odnose, sprječavaju migraciju zuba, omogućuju pacijentima normalnu funkciju žvakanja i govora te značajno utječu na psihološku dobrobit, osobito kada se radi o estetski vidljivoj zoni.

Estetski izazovi u izradi privremenih nadomjestaka posebno dolaze do izražaja u frontalnoj regiji, gdje čak i minimalne nepravilnosti u obliku, boji ili teksturi mogu narušiti cjelokupni dojam osmijeha. U takvim slučajevima privremeni nadomjestak nije samo „prolazna faza“, već ključna dijagnostička i komunikacijska komponenta – svojevrsni protetski prototip koji omogućuje kliničku procjenu funkcije, estetike i pacijentovih očekivanja prije finalne izrade trajnog rada.

Danas su stomatolozi suočeni s dvama pristupima izradi privremenih nadomjestaka: analognim (direktnim) – brzim, dostupnim i rutinski primjenjivim u ordinaciji, i digitalnim (indirektnim) – visoko preciznim, estetski superiornim i sve prisutnijim zahvaljujući razvoju CAD/CAM tehnologije i 3D printanja.

Svaka metoda ima svoje prednosti i izazove, no konačni cilj ostaje isti – pružiti pacijentu stabilno, funkcionalno i estetski prihvatljivo privremeno rješenje koje će služiti kao most prema konačnoj restauraciji.

Ovaj rad prikazuje klinički slučaj zamjene stare metal-keramičke krunice na zubu 21 te uspoređuje analogni i digitalni put izrade privremenog nadomjestka – dva svijeta s jednim ciljem: optimalan estetski i funkcijski rezultat u službi pacijenta.

## MATERIJALI I METODE

Pacijentica dolazi u ordinaciju dentalne medicine sa starom neodgovarajućom metal-keramičkom krunicom na zubu 21 (*Slika 1*). Zub je endodontski saniran i postavljen je staklenim vlaknima ojačani kompozitni korijenski kolčić (3M™ RelyX™ FiberPost, 3M ESPE, St. Paul, SAD). Uzet je otisak gornje čeljusti alginatom za izradu privremene krunice direktnom metodom u ordinaciji. Zatim je skenirana početna situacija intraoralnim skenerom (Trios 3 Wireless, 3shape, Kopenhagen, Danska).

Nakon uklanjanja stare krunice i dobrušavanja bataljka, postavljen je retrakcijski konac i uzet digitalni otisak koji je poslan u dentalni laboratorij (*Slika 2 i 3*).

Direktno izrađena privremena krunica izrađena je od materijala 3M™ Protemp™ 4 (3M ESPE, St. Paul, SAD), prilagođena i polirana te cementirana privremenim cementom 3M™ RelyX™ Temp NE (3M ESPE, St. Paul, SAD) (*Slika 4 i 5*). Laboratorijski izrađena krunica temeljem digitalnog otiska printana je u biokompatibilnoj smoli za izradu privremenih krunica (Detax FREEPRINT temp UV, Ivoclar Digital, Ivoclar Vivadent, Shaan, Liechtenstein). Sljedeći dan skinuta je direktno izrađena privremena krunica te je indirektno izrađena printana krunica cementirana privremenim cementom 3M™ RelyX™ Temp NE (3M ESPE, St. Paul, SAD) (*Slika 6*).



*Slika 1. Početna situacija.*



*Slika 2. Dobrušen bataljak.*



*Slika 3. Digitalni otisak situacije.*



*Slika 4. Alginatni otisak gornje čeljusti za izradu privremene krunice.*



*Slika 5. Privremena ordinacijska krunica.*



*Slika 6. Privremena laboratorijska krunica.*

## REZULTATI

Objektive metode omogućile su zadovoljavajuću funkcijsku i estetsku rekonstrukciju tijekom izrade privremene krunice. Direktnom metodom brže je postignuta inicijalna funkcija, ali indirektna digitalna metoda rezultirala je boljom preciznošću rubne prilagodbe, većom čvrstoćom i boljom estetikom.

## ZAKLJUČAK

Iako digitalna tehnologija ima prednost u smislu rubne prilagodbe, estetike i predvidljivosti konačnog rezultata, analogna metoda smatra se vrijednim alatom u svakodnevnoj kliničkoj praksi zbog dostupnosti i brzine izrade. Kombinacija obje metode predstavlja optimalan pristup kako bi dobili i brzinu i visoku preciznost.

## LITERATURA

1. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Contemporary Fixed Prosthodontics. 5. izd. St. Louis: Elsevier; 2015.
2. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3. izd. Chicago: Quintessence Publishing; 1997.
3. Belli R, Wendler M, Petschelt A, Lühns A-K, Huth KC, Hickel R. Mechanical performance of indirect composite restorations: effect of restoration design, aging and fatigue. *Dent Mater.* 2011;27(5):612-24.
4. Güth JF, Edelhoff D, Schweiger J, Keul C. A new approach for the fabrication of temporary restorations: digital versus conventional methods. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25(5):321-30.
5. Alharbi N, Wismeijer D, Osman RB. Additive manufacturing techniques in prosthodontics: where do we currently stand? A critical review. *Int J Prosthodont.* 2017;30(5):474-84.

# Precizno lijep osmijeh: Digitalna transformacija ljskicama

**Anđela Gravić<sup>1</sup>**

**Marijan Nikolić<sup>1</sup>**

**Dr. sc. Tihana Reić<sup>2,3</sup>, dr. med. dent.**

**Izv. prof. dr. sc. Tea Galić<sup>2</sup>, dr. med. dent.**

<sup>1</sup>Student/ica 6. godine studija Dentalna medicina, Medicinski fakultet Sveučiliša u Splitu

<sup>2</sup>Katedra za protetiku dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>3</sup>Stomatološka poliklinika dr. Varnica, Split

Dopisni autor: Anđela Gravić, gravica10@gmail.com

## SAŽETAK

Ljskice predstavljaju vodeći izazov u suvremenoj estetskoj dentalnoj medicini, posebice kad su u pitanju visoki estetski zahtjevi pacijenata. Ljskice od staklokeramike ojačane leucitima često se koriste kao materijal izbora zbog sposobnosti imitacije prirodnog zuba uz preciznost izrade i minimalnu invazivnost. To ih čini idealnim rješenjem za estetsku rehabilitaciju prednjeg segmenta.

**Ključne riječi:** *Estetska zona; Ljskice; Staklokeramika ojačana leucitima*

## UVOD

Razvojem novih materijala omogućen je značajan napredak u području minimalno invazivne stomatologije koja, između ostalog, uključuje i estetsku rehabilitaciju zuba minimalno invazivnim postupcima. Uz minimalno invazivne postupke, važan aspekt suvremene stomatologije je razvoj novih tehnologija koje ubrzavaju cijeli proces rada. U protetskoj sanaciji prednjih zuba, prvenstveno gornjih prednjih zubi, keramičke ljskice postale su prvi izbor. Osim minimalne preparacije zuba, predstavljaju idealno estetsko rješenje. Terapijsko su sredstvo indicirano u slučajevima estetske nepravilnosti poput promjene boje, oblika, nagiba i duljine zuba, zatvaranje dijastema te zaštite zuba od trošenja. Upotreba ljskica kao protetskog rješenja kod gingivitisa, parodontitisa, nezadovoljavajuće oralne higijene, zuba s velikim ispunima i manjkom cakline te bruksizmoma nije indicirana. Iziskuju minimalnu preparaciju vestibularne plohe te se adhezivnim cementiranjem postiže kemijska veza s površinom zuba. Osim vestibularne preparacije, postoje i palatinalne te okluzalne ljske koje se, osim estetske, koriste i u svrhu oralne rehabilitacije. Ovisno o materijalu, razlikuju se kompozitne i keramičke ljske.

Keramičke su ljske materijal izbora zbog trajnosti, stabilnosti, biokompatibilnosti te izuzetnih optičkih svojstava. Dentalne se keramike, prema kemijskom sastavu, mogu podijeliti na silikatne te oksidne keramike. Najčešće korištene keramike u svrhu izrade estetskih ljski su glinična keramika te staklokeramika, koje spadaju pod silikatne keramike. Staklokeramika ojačana leucitima, zahvaljujući dobrim fizičkim svojstvima uz izvrsna optička svojstva, predstavlja izuzetan materijal za estetske radove u prednjoj zoni. Brušenje zuba za estetske ljske odlikuje se minimalno invazivnim pristupom te zahtijeva preciznu preparaciju. Vrijednosti preparacije kreću se između 0,3 do 0,6 mm, a količinu brušenja potrebno je prilagoditi materijalu, boji zuba i količini postojeće cakline. Preparacijom u caklini osigurava se jača adhezija te je onemogućeno savijanje dentina u funkciji što je ključno za sprječavanje loma i odcementiranje ljskica. Razvojem digitalne tehnologije cijeli protokol izrade protetskih nadomjestaka traje kraće, a mogućnost ljudske pogreške je svedena na minimum. Intraoralni je skener sastavni dio CAD/CAM sustava zajedno s računalnim programom za digitalni dizajn (CAD) te digitalnu produkciju (CAM) te s glodalnicama i printerima. Svrha ovog rada je prikazati klinički postupak zamjene dotrajalih kompozitnih ljskica novima od staklokeramike ojačane leucitima kod pacijenta s visokim estetskim zahtjevima.

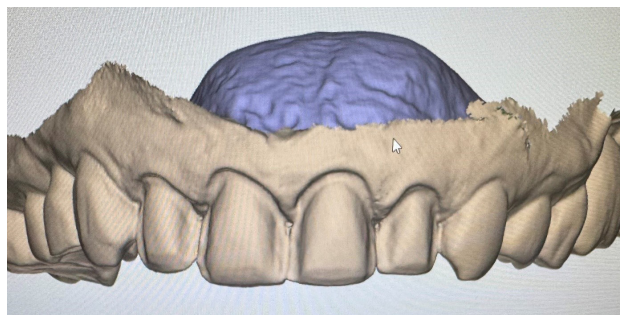
## PRIKAZ SLUČAJA

Pacijentica dolazi u ordinaciju dentalne medicine zbog zamjene starih, estetski neodgovarajućih kompozitnih ljskica. Kako bi se ispunili estetski zahtjevi pacijentice, odlučuje se izraditi keramičke ljskice na zubima 12, 11, 21, 22. Prije uklanjanja starih kompozitnih ljskica, uzima se digitalni otisak (Trios 3 Wireless, 3Shape, Copenhagen, Danska) početnog stanja, nakon čega se pristupa uklanjanju starih kompozitnih ljskica te brušenju za keramičke ljskice.

Nakon brušenja zubi (*Slika 1*), postavljeni su retrakcijski konci te je uzet digitalni otisak koji je poslan u dentalni laboratorij (*Slika 2*). U istoj je posjeti izabrana odgovarajuća boja budućih keramičkih ljuskica. Slijedi proba laboratorijski izrađenih privremenih ljuskica (Detax FREEPRINT temp UV, Ivoclar Digital, Ivoclar Vivadent, Shaan, Lihenštajn). Provjerava se dosjed ljuskica na rubove preparacije te estetski zahtjevi pacijentice. Privremene ljuskice cementiraju se privremenim cementom (Dentotemp, ITENA Clinical, Villepinte, Francuska) (*Slika 3*). Izrađene su gotove ljuskice od staklokeramike ojačane leucitima (IPS Empress CAD, Ivoclar Vivadent, Shaan, Lihenštajn). Tijekom probe gotovih keramičkih ljuskica, provjerava se rubni dosjed te estetika samog rada. Ljuskice se adhezijski cementiraju koristeći cement za trajno cementiranje (Variolink Estetic LC, Ivoclar Vivadent, Shaan, Lihenštajn) kompozitni cement (*Slika 4*).



*Slika 1.* Zubi nakon brušenja (ljubaznošću dr. sc. Tihane Reić, dr. med. dent.).



*Slika 2.* Digitalni otisak (ljubaznošću dr. sc. Tihane Reić, dr. med. dent.).



*Slika 3.* Privremene ljuske (ljubaznošću dr. sc. Tihane Reić, dr. med. dent.).



*Slika 4.* Gotove keramičke ljuske (ljubaznošću dr. sc. Tihane Reić, dr. med. dent.).

## RASPRAVA

Prikazani klinički slučaj zamjene dotrajalih kompozitnih ljuskica keramičkim ljuskicama od staklokeramike ojačane leucitima kod pacijentice s visokim estetskim zahtjevima uspješno demonstrira suvremeni pristup minimalno invazivnoj i digitalno potpomognutoj estetskoj rehabilitaciji prednjih zuba.

U usporedbi s prethodnim sličnim slučajevima prikazanim u literaturi, korištenje digitalne tehnologije u ovom slučaju (intraoralno skeniranje, CAD/CAM sustav) znatno je smanjilo vrijeme izrade i broj mogućih pogrešaka u protetskoj fazi rada. Digitalna tehnologija omogućava precizniju preparaciju, bolju predvidivost estetike i jednostavnije komuniciranje s dentalnim laboratorijem, što su ujedno i ključne prednosti u odnosu na konvencionalne metode. Također, radovi izrađeni pomoću digitalnog dizajna pokazuju dosljednije rubne adaptacije i stabilniju morfologiju u odnosu na klasično modelirane protetske nadomjestke.

Slični slučajevi poput onih opisanih u radu Menđušić i sur. također potvrđuju da ljuskice od staklokeramike, posebice leucitom ojačane, zadovoljavaju visoke estetske kriterije uz zadržavanje biokompatibilnosti i mehaničke otpornosti, pogodne za rehabilitaciju prednje regije.

Klinička praksa pokazuje da su leucitne ljuskice posebno pogodne za pacijente bez izraženih parafunkcijskih navika, s dobro očuvanom caklinom i bez znakova bruksizma, što je bio slučaj i kod prikazane pacijentice.

Tijekom kliničkog postupka susreli smo se s nekoliko izazova. Prvi izazov bio je uklanjanje starih kompozitnih ljuskica bez oštećenja zuba.

Precizna tehnika i upotreba povećanja (lupa) bila je ključna kako bi se očuvala što veća količina cakline i omogućilo adhezijsko cementiranje unutar granica emajla, što značajno povećava trajnost ljuskica.

Dodatno, literatura potvrđuje da je vezivanje u caklinu prediktivno stabilnije i dugotrajnije u odnosu na vezu u dentin, čime se minimizira rizik od odcementiranja i marginalnog mikrocurenja.

Drugi izazov odnosio se na izbor odgovarajuće boje budućih ljuskica. Premda digitalni skeneri nude određenu pomoć u odabiru boje, subjektivna procjena i iskustvo kliničara ostaju nezamjenjivi u postizanju optimalnog estetskog rezultata. U ovom slučaju, proba privremenih ljuskica bila je ključna za potvrdu izgleda, konture i boje budućih keramičkih nadomjestaka. Preporučuje se fotografiranje uz referentnu skalu boja i korištenje mock-up faze za potvrdu izgleda i kontura.

Da bi se izbjegli problemi poput odcementiranja, pucanja ili nezadovoljavajuće estetike, nužno je provesti preciznu analizu slučaja – uključujući procjenu debljine cakline, navika pacijenta, oralne higijene i očekivanja – te se strogo pridržavati protokola preparacije i cementiranja. Literature navodi važnost preparacije unutar cakline, kao i korištenja odgovarajućeg cementa koji omogućava čvrstu i estetski stabilnu vezu između zuba i ljuskice.

U konačnici, klinički ishod potvrđuje uspješnost planiranog terapijskog postupka, koji je zadovoljio sve funkcionalne i estetske zahtjeve pacijentice. Ovaj slučaj dodatno potvrđuje važnost integracije digitalne tehnologije u svakodnevnu kliničku praksu, osobito u protetskoj rehabilitaciji visokoestetske zone.

## ZAKLJUČAK

Ovaj klinički slučaj jasno pokazuje kako integracija digitalne tehnologije i suvremenih dentalnih materijala omogućava visoko preciznu, predvidljivu i estetski superiornu protetsku rehabilitaciju prednjeg segmenta zuba. Primjena keramičkih ljuskica, konkretno staklokeramike ojačane leucitima, dokazala se kao optimalno rješenje kod pacijenata s izraženim estetskim zahtjevima, osobito kada postoje ranije neadekvatne kompozitne restauracije.

Kroz pažljivo vođen terapijski proces, od digitalnog planiranja, minimalno invazivne preparacije, do adhezijskog cementiranja, moguće je postići rezultate koji zadovoljavaju i funkcionalne i estetske kriterije bez kompromitiranja zdravlja tvrdih zubnih tkiva.

Osim tehničke preciznosti, klinički uspjeh ovakvih slučajeva izravno ovisi o individualiziranom pristupu

pacijentu, dobroj komunikaciji unutar tima (kliničar-tehničar) te dosljednom poštivanju protokola.

S obzirom na sve veću dostupnost CAD/CAM tehnologije i napredak materijala, ovakav način rada predstavlja smjer moderne estetske dentalne medicine. Ipak, važna je kritička selekcija pacijenata i dugoročno praćenje rezultata kako bi se očuvala trajnost terapije i spriječile moguće komplikacije. Ovaj slučaj potvrđuje da uspješna estetska rehabilitacija nije samo tehnički izazov, već i rezultat interdisciplinarnog suradnje, temeljite dijagnostike i kontinuiranog stručnog usavršavanja.

## LITERATURA

1. Jakovac M, Kranjčić J. Pretklinička i laboratorijska fiksna protetika. Zagreb: Stega tisak; 2020.
2. Čatović A, Komar D, Čatić A, i sur. Klinička fiksna protetika 1-krunice. Zagreb: Medicinska naklada; 2015.
3. Šiljeg D. Načini preparacije zuba za fiksno-protetske radove ovisno o keramičkom materijalu (master thesis). Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2017.
4. Menđušić M, Jelić K, Viskić J, Milardović Ortolan S, Mehulić K. Dentalne keramike- kako, kada i zašto? Sonda. 2015;29:51-3.
5. Tarle Z i sur. Restaurativna dentalna medicina. Zagreb: Medicinska naklada; 2019.
6. Jakovac M, Stolica D, Temperani M, Vražić D, Šnjarić D, Kutleša Orošić I i sur. Protokol. Zagreb: Stega-tisak; 2023.
7. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intra-oral scanners in dentistry: a review of the current literature. BMC Oral Health. 2017;17:149.
8. Güth JF, Edelhoff D, Schweiger J, Keul C. A new approach for efficient esthetic planning and documentation using digital tools in prosthetic dentistry. J Prosthet Dent. 2018;119:599-602.
9. Güth JF, Keul C, Stimmelmayer M, Beuer F, Edelhoff D. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. Clin Oral Investig. 2013;17(4):1201-8.
10. Durán Ojeda G, Bresser RA, Wendler M, Gresnigt MMM. Ceramic partial laminate veneers in anterior teeth: a literature review. J Prosthodont Res. 2023;67:206-13.
11. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. J Dent. 2000;28:163-77.
12. Coachman C, Calamita M, Sesma N. Dynamic documentation of the esthetic rehabilitation: the case for a new clinical protocol. Int J Periodontics Restorative Dent. 2017;37:183-93.

# Izrada privremenog kompozitnog mosta ojačanog staklenim vlaknima

**Duje Bilobrk<sup>1</sup>**

**Dorian Dubravec<sup>1</sup>**

**Doc. dr. sc. Nikolina Lešić<sup>2,3</sup>, dr. med. dent.**

**Izv. prof. prim. dr. sc. Davor Seifert<sup>3</sup>, dr. med. dent.**

**Izv. prof. dr. sc. Tea Galić<sup>2</sup>, dr. med. dent.**

<sup>1</sup>Student 6. godine studija Dentalna medicina, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>2</sup>Katedra za protetiku dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>3</sup>Dentalna medicina Seifert, Zagreb

Dopisni autor: Dorian Dubravec, doriandubravec5@gmail.com

## SAŽETAK

Rad opisuje izradu privremenog mosta ojačanog staklenim vlaknima kao estetski i funkcionalno prihvatljivo rješenje nakon gubitka zuba 22 uslijed endodontske perforacije. Prikazan je cijeli klinički postupak, od uzimanja otiska do cementiranja mosta, uz naglasak na prednosti materijala poput staklenih vlakana i kompozita. Zaključuje se da je metoda jednostavna, minimalno invazivna i korisna kada trajna protetska rehabilitacija nije odmah moguća.

**Ključne riječi:** *Privremeni most; Staklena vlakna; Fausse route; Estetika; Funkcionalnost*

## UVOD

Privremeni protetički nadomjesci predstavljaju neizostavan segment suvremene dentalne terapije, s ključnom ulogom u očuvanju funkcionalnosti, estetike i zdravlja oralnih tkiva tijekom pripreme za trajne protetičke radove. Njihova primjena omogućuje pacijentu nesmetano obavljanje osnovnih oralnih funkcija poput žvakanja i govora, dok istovremeno štite preostalo zubno tkivo, sprječavaju osjetljivost te pomažu u očuvanju pravilnih međučeljskih odnosa i konture gingive. U kontekstu sve bržeg razvoja materijala i tehnologija, staklena vlakna postaju sve prisutniji materijal izbora u dentalnoj protetici, nudeći kombinaciju čvrstoće, fleksibilnosti i estetike. U ovom radu prikazana je izrada privremenog mosta uz uporabu staklenih vlakana, s posebnim naglaskom na kliničku primjenjivost, prednosti i izazove u usporedbi s tradicionalnim metodama. Svrha ovog rada je prikazati postupak izrade privremenog mosta ojačanog staklenim vlaknima u svrhu nadomještanja zuba 22, koji je uslijed perforacije korijenja nastale tijekom revizije endodontskoga punjenja, bilo

potrebno ekstrahirati. Rad naglašava kliničku opravdanost privremenog rješenja koje osigurava estetiku, funkcionalnost i zaštitu okolnih struktura.

## MATERIJALI I METODE

Pacijentica dolazi s perforacijom korijena zuba 22 (fausse route) koji je nastao tijekom revizije endodontskog punjenja, čime je onemogućena daljnja terapija te je zub indiciran za ekstrakciju. Prije ekstrakcije, a u cilju izrade privremenog mosta, uzet je otisak gornje čeljusti alginatom, te je izrađen sadreni odljev (*Slika 1*).

Sadreni odljev je otisnut prozirnim silikonskim materijalom za izradu silikonskog ključa (Exaclear, GC, GC EUROPE, Leuven, Belgija) kojim je zabilježena referentna morfologija zuba 22 (*Slika 2*). Na modelu zub 22 je radiran (*Slika 3*), čime je stvoren prostor za izradu zamjenskog zuba iz kompozitnog materijala. Staklena vlakna (everStick C&B, GC, GC EUROPE, Leuven, Belgija) postavljena su kao potporna struktura (*Slika 4*), a kompozitni materijal (G-aenial Universal Injectable, GC, GC EUROPE, Leuven, Belgija) injektiran je kroz prozirni silikonski ključ kako bi se rekonstruirao zub 22 direktno na odljevu (*Slika 5*). Susjedni zubi (zub 21 i 23) očuvani su u potpunosti jer nisu brušeni. Tako izrađeni privremeni most prenesen je u pacijentova usta i fiksiran adhezijskom tehnikom kompozitnim cementom (GC link Force, GC, GC EUROPE, Leuven, Belgija) (*Slika 6 i 7*).

## RASPRAVA

Na ovaj način izrađeni privremeni kompozitni most ojačan staklenim vlaknima predstavlja zadovoljavajuće estetsko rješenje kroz period čekanja zaraštavanja rane i daljnje implatoprotetičke terapije. Adhezijska tehnika cementiranja omogućila je lijepljenje mosta na nebrušene susjedne zube.



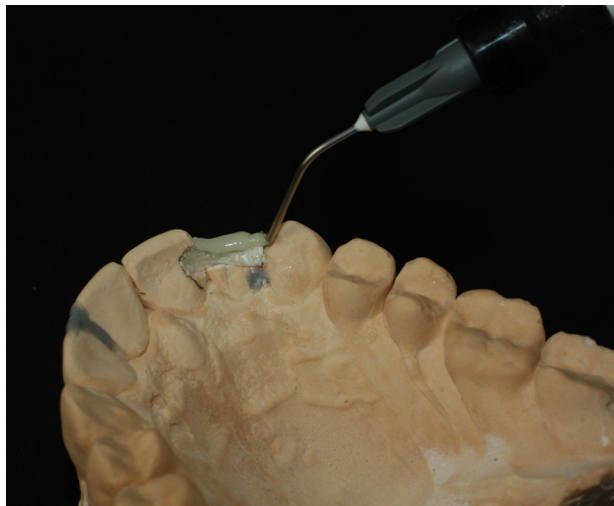
*Slika 1. Sadreni odljev gornje čeljusti prije ekstrakcije zuba 22.*



*Slika 2. Silikonski ključ kojim je zabilježena referentna morfologija zuba 22.*



*Slika 3. Zub 22 radiran na sadrenom odljevu.*



*Slika 4. Staklena vlakna postavljena su kao potpora kompozitu.*



*Slika 5. Kompozitni materijal injektiran je kroz prozirni silikonski ključ kako bi se rekonstruirao zub 22 direktno na odljevu.*



*Slika 6. Privremeni most prenesen je u pacijentova usta i fiksiran adhezijskom tehnikom kompozitnim cementom.*



*Slika 7. Izgled privremenog mosta nakon cementiranja.*

## ZAKLJUČAK

Uporaba staklenih vlakana u izradi privremenih mostova omogućuje brzo, estetski i funkcionalno učinkovito rješenje uz minimalnu invazivnost.

Takav pristup osobito je koristan u slučajevima kada trajna protetička rehabilitacija nije odmah moguća. Metoda je jednostavna za izvedbu te predstavlja pouzdanu privremenu opciju u svakodnevnoj kliničkoj praksi.

## LITERATURA

1. Zhu J, Wei J, Anniwaer A, Huang C. Esthetic rehabilitation of labial tooth defects caused by caries of the anterior teeth using a composite resin injection technique with veneer-shaped 3D printing indices. *Case Reports J Prosthodont Res.* 2025;69(1):127-32.
2. Heboyan AG, Movsisyan NM, Khachatryan VA. Provisional restorations in restorative dentistry. *World Science.* 2019;3(6):11-7.
3. Watanabe K, Tanaka E, Kamoi K, Tichy A, Shiba T, Yonerakura K i sur. A dual composite resin injection molding technique with 3D-printed flexible indices for biomimetic replacement of a missing mandibu-

lar lateral incisor. *Case Reports J Prosthodont Res.* 2024;68(4):667-71.

4. Ypei Gia NR, Sampaio CS, Higashi C, Sakamoto A, Hirata R. The injectable resin composite restorative technique: A case report. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(3):404-14.

# G-ænial™ Universal Injectable

## Restaurativni kompozit visoke čvrstoće

Promjenite način rada  
Oblikujte i konturirajte tijekom uštrcavanja

Izvrсна čvrstoća i otpornost na trošenje  
Dugotrajne restauracije s izvrsnim sjajem

Univerzalne indikacije  
Brzo postavljanje, izvrsno  
rukovanje i estetika, za kavitete  
svih klasa (I-V)

Savitljivi vrh  
Lako istiskivanje i izvrsna prilagodba  
svakom kutu kaviteta



# Izrada sportskog štitnika – analogno i digitalno

Laura Jurina<sup>1</sup>

Ana-Marija Tucak<sup>1</sup>

Izv. prof. dr. sc. Tea Galić<sup>2</sup>, dr. med. dent.

<sup>1</sup>Studentica 6. godine studija Dentalna medicina, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>2</sup>Katedra za protetiku dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

Dopisni autor: Ana-Marija Tucak, anamarijatucak@gmail.com

## SAŽETAK

Rad uspoređuje analognu i digitalnu metodu izrade sportskih štitnika kroz proces izrade, materijale, preciznost, udobnost i trajanje. U analognom pristupu koristi se alginatni otisak i oblikovanje štitnika ručnom metodom, dok digitalna metoda koristi intraoralni skener, CAD dizajn i 3D printanje. Iako je analogna metoda jeftinija, digitalna nudi veću preciznost, bržu izradu, mogućnost arhiviranja i bolju korisničku udobnost.

**Ključne riječi:** Sportski štitnik; Digitalna dentalna medicina; Analogna metoda; Intraoralno skeniranje

## UVOD

Cilj ovog rada je usporediti dvije metode izrade sportskih štitnika – tradicionalnu (analognu) i suvremenu (digitalnu) – kroz analizu procesa, materijala, vremena izrade, preciznosti i udobnosti gotovog proizvoda. Sportski štitnici, posebno u kontaktnim sportovima poput boksa, vaterpola ili borilačkih sportova, ključni su za zaštitu dentoalveolarnog sustava. Kvaliteta izrade štitnika direktno utječe na učinkovitost zaštite, udobnost pri nošenju i prihvaćanje od strane sportaša.

Ovaj rad prikazuje konkretan slučaj izrade štitnika kod jednog sportaša koristeći obje metode te donosi komparativnu analizu rezultata.

## PRIKAZ SLUČAJA

U okviru istraživanja, izrađena su dva individualizirana štitnika za jednog sportaša: jedan pomoću analogne metode i drugi pomoću digitalne metode (intraoralno skeniranje, CAD dizajn i 3D printanje modela za termoformiranje).

U analognoj metodi pacijentu je uzet otisak gornje čeljusti (Slika 1). Kao materijal izbora za otisak korišten je alginat. Zatim je otisak poslan u tehniku, gdje je izrađen sadreni model. Na tom modelu tehničar oblikuje štitnik. Koristi se termoplastični materijal, u ovom slučaju etilen-vinil acetat (EVA), koji se zagrije i oblikuje vakuum tehnikom preko gipsanog modela. Štitnik se tada precizno izrezuje i prilagođava te polira. Štitnik je zatim vraćen u ordinaciju (Slika 2) te je isproban na pacijentu (Slika 3).



Slika 1. Anatomijski alginatni otisak.



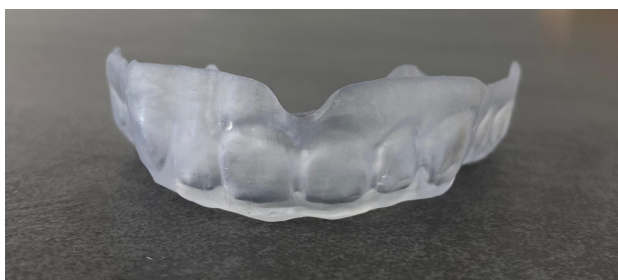
Slika 2. Analogno izrađen štitnik.



*Slika 3. Analogno izrađen štitnik isproban u ustima.*

U digitalnoj metodi umjesto uzimanja otiska alginatom, korišten je intraoralni skener. Digitalni 3D otisak odmah se prikazuje na ekranu, dodatno se korigira ukoliko je potrebno. Otisak je nakon toga poslan elektroničkim putem u laboratorij. U laboratoriju tehničari koriste digitalni model da izrade štitnik pomoću 3D printanja modela ili CNC tehnologije, a zatim termoformiraju zaštitu (kao i kod klasične metode – od EVA plastike). Štitnik je zatim vraćen u ordinaciju (*Slika 4*) te je isproban na pacijentu (*Slika 5*).

Brzina obje tehnike izrade ovisi o laboratoriju te samom stomatologu.



*Slika 4. Digitalno izrađen štitnik.*



*Slika 5. Digitalni štitnik isproban u ustima.*

Kao najveća prednost uzimanja analognog otiska ističe se cijena, pošto je klasični otisak s alginatom i izradom gipsanog modela značajno jeftiniji od digitalnog skeniranja, jer ne uključuje skupu tehnologiju.

Ipak, intraoralno skeniranje donijelo je neke prednosti poput izostanka neugodnog gag-refleksa jer nema klasičnog „kalupa“ u ustima. Nadalje, digitalni otisak može se arhivirati i ponovno koristiti (npr. ako pacijent izgubi štitnik) te je manje vjerojatno da će biti pogreška ili potrebe za ponavljanjem otiska.

## ZAKLJUČAK

Oba štitnika bila su izuzetno precizna te pacijent nije osjetio razliku pri nošenju u ustima. Digitalna tehnologija u dentalnoj medicini donosi niz prednosti u izradi sportskih štitnika, među kojima se ističu preciznost, ponovljivost i kraće vrijeme izrade. Iako zahtijeva veća početna ulaganja u opremu, dugoročno je digitalna metoda isplativija i učinkovitija, osobito u ordinacijama koje redovito izrađuju štitnike za sportaše.

Ipak, analogna metoda i dalje ima svoje mjesto, osobito u uvjetima ograničenih resursa ili kao prijelazna faza prema potpunoj digitalizaciji. U budućnosti se očekuje daljnji razvoj digitalnih materijala i metoda, čime će se dodatno unaprijediti kvaliteta zaštitnih sredstava u sportu. Ovaj rad ukazuje na važnost individualnog pristupa u izradi zaštitnih sredstava, kao i potrebu za kontinuiranim praćenjem novih tehnologija u kliničkoj praksi.

## LITERATURA

1. Rondon AKA, Lozada MIT, Cordeiro IB, Bandeira PCJ, Levin L, Soares PBF i sur. Adaptation and Biomechanical Performance of Custom-Fit Mouthguards Produced Using Conventional and Digital Workflows: A Comparative In Vitro Strain Analysis. *Dent Traumatol.* 2025 Feb;41(1):59-68.
2. Roberts HW. Sports mouthguard overview: Materials, fabrication techniques, existing standards, and future research needs. *Dent Traumatol.* 2023 Apr;39(2):101-108.
3. Rondón AKA, Lozada MIT, Soares PBF, Raposo LHA, Soares CJ. Effect of different materials for conventional and 3D-printed models on the mechanical properties of ethylene-vinyl acetate utilized for fabricating custom-fit mouthguards. *Dent Traumatol.* 2024 Jun;40(3):281-288.

# Estetska harmonija u slojevima smole

**Monika Markulin<sup>1</sup>**

**Dora Martić<sup>1</sup>**

**Darija Jelović<sup>2</sup>, dent. tech.**

**Izv. prof. dr. sc. Tea Galić<sup>2</sup>, dr. med. dent.**

<sup>1</sup>Studentica 5. godine studija Dentalna medicina, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>2</sup>Katedra za protetiku dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

Dopisni autor: Monika Markulin, monika6markulin@gmail.com

## SAŽETAK

Rad prikazuje izradu kompozitnih ljuskica indirektnom tehnikom na modelu gornje čeljusti (zubi 12, 11, 21 i 22) tijekom studentskih vježbi. Postupak je uključivao odabir dviju vrsta preparacije („window“ i „butt joint“), digitalni otisak, izradu privremenih i trajnih ljuskica te adhezivno cementiranje. Materijali i tehnologije korišteni sukladni su suvremenim CAD/CAM protokolima. Prikaz potvrđuje kako precizna izvedba može rezultirati funkcionalno i estetski uspješnom restauracijom. Vježba na fantomu doprinosi razvoju manualnih vještina, estetske osjetljivosti i pripremi studenata za kliničku praksu.

**Ključne riječi:** *Kompozitne ljuskice; Indirektna tehnika; Estetika; Brušenje zubi; CAD/CAM sustav*

## UVOD

Estetske ljuskice predstavljaju estetski prihvatljivo i minimalno invazivno rješenje za korekciju oblika, veličine, boje i položaja zubi, posebice u prednjem segmentu. Cilj ovog rada bio je prikazati postupak izrade kompozitnih ljuskica indirektnom metodom u zubotehničkom laboratoriju zubi 12, 11, 21 i 22 s naglaskom na kliničke i laboratorijske korake te usporedbu dviju različitih vrsta preparacije.

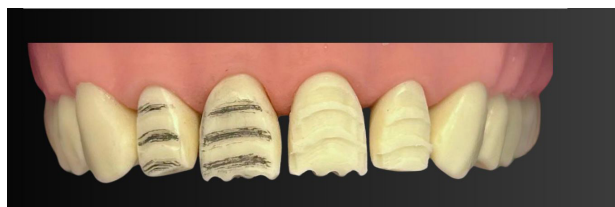
## MATERIJALI I METODE

Prikazani slučaj obuhvaća izradu kompozitnih ljuskica na modelu gornje čeljusti u području zubi 12, 11, 21 i 22 na fantomu za simulaciju rada u usnoj šupljini, tijekom pretkliničkih studentskih vježbi u Centru za zdravstvenu djelatnost u dentalnoj medicini Dental Academicus – ustrojbenoj jedinici Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Postupak je započet digitalnim otiskom intraoralnim skenerom (Trios 3 Wireless, 3Shape, Copenhagen, Danska) nebrušenog modela gornje i donje čeljusti nakon čega je izrađen silikonski ključ gornje čeljusti korištenjem adicijskog silikona kitaste konzistencije (Zhermack, elite HD+, Bovazecchino, Italija).

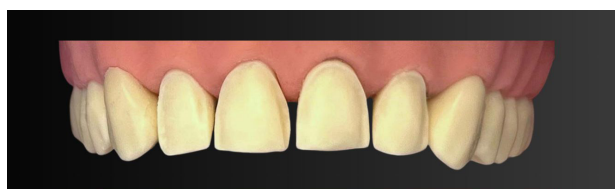
Slijedila je markacija zubi svrdlom za markaciju promjera 1,6 mm i žljebovi su označeni grafitnom olovkom (*Slika 1*). Odabrane su dvije vrste preparacije: „window“ preparacija na središnjim sjekutićima (11, 21) i „butt joint“ na lateralnim sjekutićima (12, 22) (*Slika 2 i 3*). Nakon brušenja uzet je digitalni otisak intraoralnim skenerom (Trios 3 Wireless, 3Shape, Copenhagen, Danska) brušenih zubi. Potom su izrađene privremene ljuskice (Acryltemp, Zhermack, Bovazecchino, Italija) direktnom tehnikom (*Slika 4*) kao i konačne kompozitne ljuskice (Vita ENAMIC HT, VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Njemačka) izrađene u zubotehničkom laboratoriju u CAM jedinici (CORiTEC 250i PRO, imes-icore GmbH, Hessen, Njemačka). Završni korak uključivao je adhezivno cementiranje izrađenih ljuskica kompozitnim cementom (Variolink Estetic LC, Ivoclar Vivadent, Shaan, Lihenštajn) (*Slika 5*).



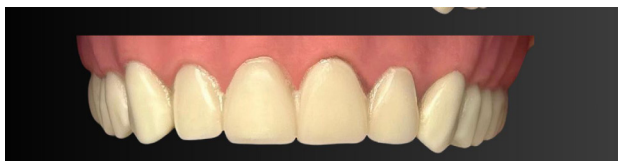
*Slika 1. Svrkla korištena za preparaciju.*



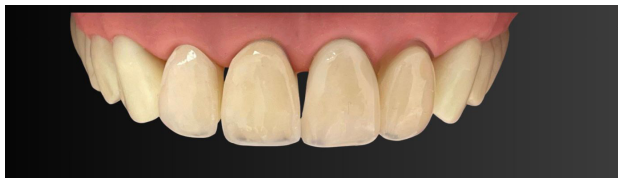
*Slika 2. Izgled preparacije nakon brušenja sa svrdlom za markaciju.*



*Slika 3. Konačna preparacija.*



Slika 4. Privremene ljudske.



Slika 5. Adhezivno cementirane konačne kompozitne ljudske.

## RASPRAVA

Prikazani slučaj potvrđuje da indirektna izrada kompozitnih ljudsica omogućuje visoku preciznost, bolju kontrolu estetskih detalja i predvidljiv završni rezultat. Usporedba „window“ i „butt joint“ preparacije ukazuje na važnost individualnog pristupa u odabiru tehnike, ovisno o kliničkoj situaciji i željenom estetskom ishodu. CAD/CAM tehnologija dodatno doprinosi preciznosti i učinkovitosti procesa. Rad na fantomu pokazao se kao vrijedan edukacijski alat, pružajući studentima priliku za razvoj tehničkih i estetskih vještina u sigurnom, kontroliranom okruženju.

## ZAKLJUČAK

Izrada kompozitnih ljudsica na modelu omogućuje studentima razvoj preciznosti, poznavanje protokola direktne tehnike i estetski osjećaj potreban za restauraciju prednjih zubi. Vježba na fantomu značajno pridonosi stjecanju samopouzdanja i kompetencija za buduću kliničku primjenu.

## LITERATURA

1. Meijering HJM, Bosman F, Van't Hof MA i sur. Effect of preparation designs on porcelain laminate veneers: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2017;42(6):E197-206.
2. Castelnuovo J, Pelosi A, Tansini I i sur. In vitro comparative evaluation of fracture resistance of ceramic veneers with different incisal preparation designs. *J Int Oral Health.* 2014;6(1):48-54.
3. van't Spijker A, Kreulen CM, Creugers NHJ i sur. Survival of contemporary indirect and direct composite restorations: a meta-analysis. *J Dent Res.* 2019;98(5):528-36.
4. Miyazaki T, Hotta Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J.* 2009;28(1):44-56.

# Analogno i digitalno u službi potpore – izrada stabilizacijske udlage

**Tea Arambašić<sup>1</sup>**

**Lucija Kraljević<sup>1</sup>**

**Nikolina Lipanović Šestanović<sup>2</sup>, dent. tech.**

**Izv. prof. dr. sc. Tea Galić<sup>3</sup>, dr. med. dent.**

<sup>1</sup>Studentica 5. godine studija Dentalna medicina, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>2</sup>Dentalni laboratorij Nikolina Lipanović Šestanović, Split

<sup>3</sup>Katedra za protetiku dentalne medicine, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

Dopisni autor: Tea Arambašić, arambasictea08@gmail.com

## SAŽETAK

U ovom prikazu slučaja opisana je izrada stabilizacijske udlage za pacijenticu s temporomandibularnim poremećajem (TMP). Prikazana su dva pristupa izrade udlage: analogni i digitalni. Analogna metoda uključuje tradicionalno uzimanje otisaka, izradu sadrenih modela i akrilatne udlage, dok digitalna metoda koristi intraoralno skeniranje, CAD/CAM softver i 3D printanje udlage u biokompatibilnoj smoli.

**Ključne riječi:** *Analogna stabilizacijska udlaga; Digitalna stabilizacijska udlaga; CAD/CAM sustav*

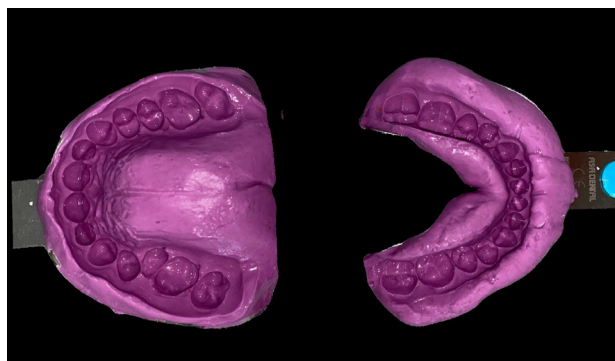
## UVOD

Stabilizacijska udlaga predstavlja važno terapijsko sredstvo u dentalnoj medicini, osobito u liječenju temporomandibularnih poremećaja (TMP). Tradicionalno, izrada tih udlaga provodi se analognim metodama koje uključuju uzimanje situacijskih otisaka, izradu sadrenih modela i ručnu izradu u dentalnom laboratoriju. Razvojem digitalne tehnologije i sve većom primjenom CAD/CAM sustava u stomatologiji, pojavio se novi, digitalni način izrade stabilizacijskih udlaga. Svrha rada je prikazati proces izrade analogne i digitalne stabilizacijske udlage.

## PRIKAZ SLUČAJA

Pacijentica u dobi od 23 godine dolazi u Centar za zdravstvenu djelatnost u dentalnoj medicini Dental Academicus – ustrojbenu jedinicu Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu zbog problema u temporomandibularnom zglobu prilikom otvaranja usta. Pacijentica dvije godine osjeti pomak donje čeljusti u stranu kada jače otvara usta te čuje klik pri istom pokretu. Nakon pregleda, odlučuje se napraviti stabilizacijska udlaga, analogna i digitalna.

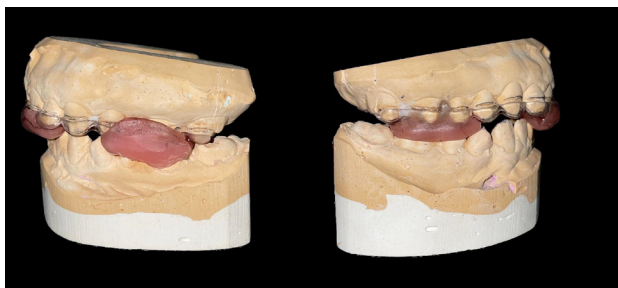
Proces izrade analogne stabilizacijske udlage: Izrada započinje otiskom alginatom (*Slika 1*) prema kojem se radi sadreni model. Na sadrenom modelu se ucrtava granica buduće udlage. Nakon izrade retainera (*Slika 2*) uzima se međučeljusni registar pomoću voska u položaju centrične relacije (*Slika 3*). Voštani registar određuje položaj mandibule, ali ujedno i visinu okluzije približno u položaju fiziološkog mirovanja. Udlaga s voštanim registrom zagriža šalje se u laboratorij i izrađuje se konačna akrilatna stabilizacijska udlaga (*Slika 4*). Prilikom predaje udlage provjeravaju se okluzijski odnosi.



*Slika 1. Otisak alginatom.*



*Slika 2. Retainer.*

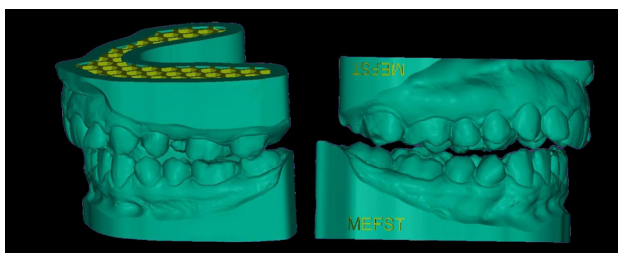


Slika 3. Međučeljusni registrat pomoću voska u položaju centrične relacije.

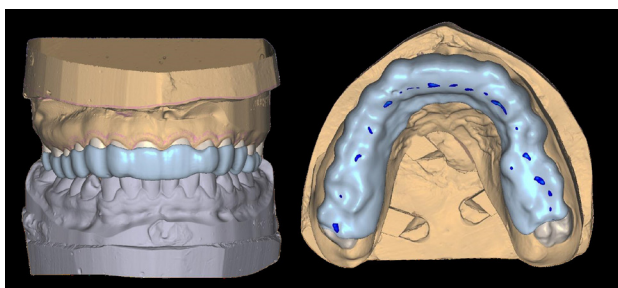


Slika 4. Analogna stabilizacijska udlaga.

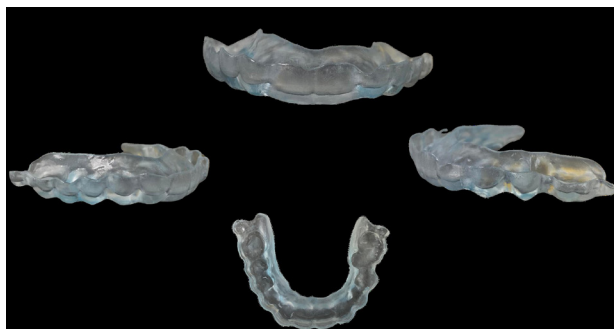
Proces izrade digitalne stabilizacijske udlage: Izrada započinje skeniranjem intraoralnim skenerom (Trios 6 Wireless, 3Shape, Copenhagen, Danska) pacijentice s retainerom u ustima na kojem su već postavljeni voštani bedemi u položaju centrične relacije (Slika 5). Prema digitalnom otisku koji se dobije izrađuje se u laboratoriju digitalna udlaga (Slika 6 i 7). Prilikom predaje se provjeravaju okluzijski odnosi.



Slika 5. Digitalni otisak.



Slika 6. Digitalna stabilizacijska udlaga.



Slika 7. Digitalna stabilizacijska udlaga.

Nakon dva tjedna korištenja stabilizacijske udlage simptomi TMP-a su se smanjili. Pacijentica nije osjetila razliku pri korištenju analogno i digitalno izrađene udlage.

## ZAKLJUČAK

Izbor između analogne i digitalne tehnike uvjetovan je ovisno o individualnim mogućnostima, znanju, iskustvu i dostupnoj opremi stomatologa, iako digitalni način izrade osim preciznosti i manjeg utroška vremena, omogućava arhiviranje dizajniranog modela i mogućnost ponovne izrade bez uzimanja novog otiska i međučeljusnog registra.

## LITERATURA

1. Okeson, JP. Temporomandibularni poremećaji i okluzija. 1. hrv. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2008. p. 360-428.
2. Okeson J. Bell's Orofacial Pains: The Clinical Management of Orofacial Pain. 2013;265-90.
3. Dawson PE. Functional Occlusion: From TMJ to Smile Design. St. Louis: Mosby; 2007. p. 185-220.
4. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL, Huang GJ. Orthodontics: Current Principles and Techniques. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2017. p. 1095-120.
5. Palla S. Temporomandibular Disorders: A Clinical Approach. Berlin: Springer; 2013. p. 85-110.

# Ileus i smrt kao posljedica terminalnog bubrežnog zatajenja

**Tina Golub<sup>1</sup>**

**Luka Grubišić<sup>1</sup>**

**Danijel Antonio Grubišić<sup>2,3</sup>, dr. med.**

**Dr. sc. Toni Čepnja<sup>2,3</sup>, dr. med.**

**Prof. dr. sc. Merica Glavina Durđov<sup>2,3</sup>, dr. med.**

<sup>1</sup>Student/ica 6. godine studija Medicina, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>2</sup>Katedra za patologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

<sup>3</sup>Klinički zavod za patologiju, sudsku medicinu i citologiju, KBC Split

Dopisni autor: Tina Golub, tina0golub@gmail.com

## SAŽETAK

Šezdesetsedmogodišnjoj ženi s terminalnim bubrežnim zatajenjem je dijagnosticiran ishemijski kolitis i potom isključen polistiren kalcij sulfat iz terapije. Stanje se djelomično poboljšalo, no mjesec dana kasnije je razvila ileus i nakon operacije, unatoč svoj potpornoj terapiji, preminula. Slučaj prikazuje važnost izbora optimalne terapije u bolesnika s više komorbiditeta.

**Ključne riječi:** *Bubrežno zatajenje, kronično; Ileus; Kolitis, ishemijski; Mezenterična ishemija; Polistirenska sulfonatna kiselina*

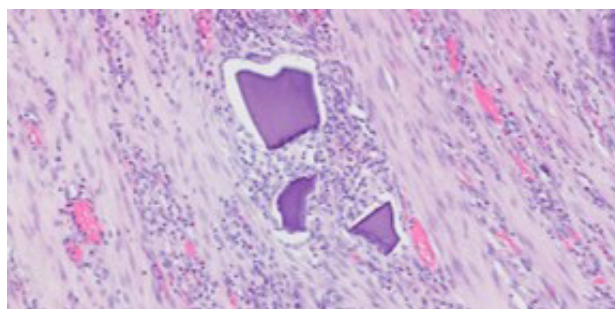
## UVOD

Terminalno bubrežno zatajenje je posljednja, trajna faza bubrežnog zatajenja. Djelomična tromboza arterije je stanje djelomične opstrukcije lumena arterije trombom što može dovesti do kronične ishemijske upale. Ileus je zastoja u prolasku crijevnog sadržaja čiji uzrok može biti funkcijski ili mehanička opstrukcija.

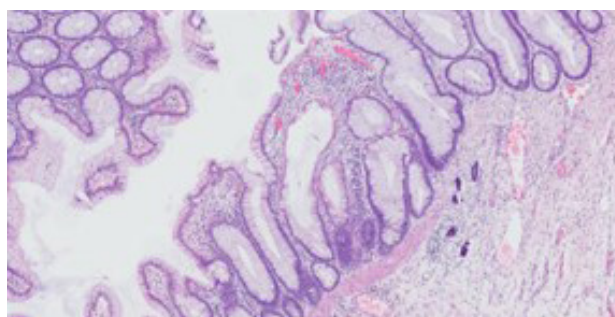
## PRIKAZ SLUČAJA

Šezdesetsedmogodišnja žena koja boluje od terminalne bubrežne bolesti, dolazi u Klinički bolnički centar Split na obradu zbog proljeva, povišenih dušičnih spojeva i upalnih parametara. Učinjena ezofagogastroduodenoskopijska i kolonoskopijska pokazale su kroničnu difuznu upalu i edem sluznice debelog crijeva. CT angiografija otkrila je djelomičnu trombozu gornje mezenterične arterije. Dijagnosticiran je ishemijski kolitis te je iz terapije isključen polistiren kalcij sulfat, a uvedeni su amlodipin i kortikosteroidi. Njezino stanje se djelomično poboljšalo tijekom vremena i puštena je kući. Mjesec dana kasnije, dolazi na hitnu medicinsku pomoć pod kliničkom slikom ileusa.

MSCT je pokazao izraženu distenziju kolona oralno od lijeve fleksure, ali bez vidljivog uzroka opstrukcije distalno. Učinjena je resekcija dilatiranog dijela kolona. Tkivo je patohistološki analizirano i nađeno je granulacijsko tkivo s ljubičastim kristaloidima uraslim u mišićni sloj (*Slika 1*) te oštećenje sluznice u vidu difuznih ulceracija (*Slika 2*) uzrokovanih polistiren kalcijevim sulfatom. Iako je bolesnica primala svu suportivnu terapiju, došlo je do kliničkog pogoršanja s razvojem sepse i lošim odgovorom na terapiju te je pacijentica uskoro preminula.



*Slika 1. Kristali polistiren sulfata (ljubaznošću mentora sa Zavoda za patologiju, sudsku medicinu i citologiju KBC-a Split).*



*Slika 2. Oštećena sluznica debelog crijeva (ljubaznošću mentora sa Zavoda za patologiju, sudsku medicinu i citologiju KBC-a Split).*

## ZAKLJUČAK

Ovaj slučaj ističe važnost razmatranja vaskularne podloge bolesti kod diferencijalne dijagnoze gastrointestinalnih bolesti, čak i kada se inicijalno sumnja na druge uzroke bolesti. Također ukazuje na činjenicu da nuspojave pojedinih lijekova mogu doprinjeti pogoršanju već postojeće bolesti i značajno utjecati na ishod liječenja, posebice kod osjetljive populacije s više komorbiditeta.

## LITERATURA

1. Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalz J. Harrison's manual of medicine. 19. izd. New York: McGraw Hill Education; 2016.
2. Asada Y, Yamashita A, Sato Y, Hatakeyama K. Pathophysiology of atherothrombosis: Mechanisms of thrombus formation on disrupted atherosclerotic plaques. *Pathol Int.* 2020;70:309-22.
3. Sutlić Ž, Mijatović D, Augustin G, Dobrić I i sur. Kirurgija. 1. izd. Zagreb: Školska knjiga; 2022.

# Prednosti nove tehnologije – sonične četkice vs. manulane

**Sandra Petaros Sikirić, dr. med. dent.**

Kvalitetne zubne četkice osnova su dobrog oralnog zdravlja. Međutim, zdravlje zuba i desni moguće je podići na potpuno novu razinu, ako se u dnevnu rutinu oralne higijene uključi najnaprednija sonična tehnologija. Sandra Petaros Sikirić, dr. med. dent., već godinama svojim pacijentima preporučuje sonične četkice za zube te objašnjava koje su njezine prednosti.

## Koje su prednosti sonične četkice u odnosu na klasičnu?

Istraživanja pokazuju da sonične četkice učinkovitije uklanjaju bakterijske naslage od manualnih četkica. Vrlo je važno pravovremeno ukloniti zubni plak, odnosno u njegovom ranijem stadiju formiranja, kako bismo spriječili nastanak karijesa i upale desni.

Za pacijenta je svakako lakše samo pomicati četkicu uz zubni luk nego raditi samostalno pokrete klasičnom četkicom i pri tom biti učinkovit i atraumatičan.

## Koja je razlika između električnih četkica dostupnih na tržištu?

Kada govorimo o prednostima sonične tehnologije u odnosu na četkice s rotirajućom glavom istaknula bih da pri dugotrajnom korištenju nema traumatskog učinka (povlačenje desni), dapače, zabilježeni su slučajevi smanjenja recesija i preosjetljivosti kod pacijenata koji redovno koriste soničnu četkicu.

## Kome biste preporučili soničnu četkicu?

Soničnu četkicu bih preporučila apsolutno svima, osobito zato što su zbog svoje malene glave prilagođena svim dobnim skupinama.



Osobno, soničnu četkicu preporučujem pacijentima koji ne mogu ili ne znaju adekvatno održavati oralnu higijenu, odraslima, a posebno tinejdžerima koji često zanemaruju oralnu higijenu i peru zube užurbano i stihijski.

Nezamjenjiva je za osobe s invaliditetom te djecu s poteškoćama u razvoju (uvažavajući individualne razlike, za pojedine teškoće potrebno je savjetovati se s doktorom dentalne medicine u slučaju osjetljivosti na zvuk, dodir i slično).

## Mogu li sonične četkice koristiti i ortodontski pacijenti?

Apsolutno, za pacijente s ortodontskim napravama higijena usne šupljine je dodatno otežana, tako da je sonična četkica uvijek dobar izbor uz međuzubne četkice. Hydrosonic pro ima i poseban single nastavak s jednim snopom vlakana koji je izvrstan za čišćenje oko bravica, uz rub desni i ispod žica.

Također, uz Hydrosonic četkicu svakako se trebaju koristiti paste koje ne sadrže NLS – umjetno pjenilo kao što su Curaprox be you zubne paste. Osim što sadrže samo korisne sastojke, one uklanjaju obojenja od hrane i pića s površine zuba i zubima daju prirodnu bjelinu. Idealne su za održavanje aparata i bravica koje se često oboje što pacijentima predstavlja estetski problem.

## Iz vašeg iskustva, je li se stanje u ustima pacijenata promijenilo nakon prelaska s manualne na soničnu četkicu?

Kod pacijenata koji nisu dovoljno dobro uspijevali održavati čistoću s klasičnom četkicom, svakako je poboljšano stanje higijene. Također, pacijenti koji imaju kromatogene bakterije i pigmentacije te zahtijevaju češće pjeskarenje, uz korištenje sonične četkice, situacija je bila puno bolja.

### Curaprox Hydrosonic – sonične četkice za zdrave zube i desni

Curaprox Hydrosonic zubne četkice prikladne su za svakodnevnu upotrebu, a mogu ih koristiti svi – djeca od 4. godine, odrasli te pacijenti s ortodontskim aparatom, implantatima ili smanjenim motoričkim sposobnostima.

**Sonične četkice proizvode vibracije (do 84.000 pokreta u minuti)** koje se prenose na vlakna četkice. Ovakva snažna turbulencija mješavinu paste (bez NLS-a), vode i sline utiskuje u međuzubne prostore te u gingivalni sulkus, što dovodi do uklanjanja zubnog plaka i bakterija koje ga stvaraju. Snažna sonična



sila usmjerava tekućinu prema mjestima koja vlakna klasične četkice ne mogu samostalno doseći.

Hydrosonic pro četkica dolazi s putnim etuijem i **tri inovativna zamjenska nastavka – power, easy i single**. Svi nastavci imaju nježna, patentirana **Curen® vlakna** su osmišljeni su od strane dentalnih stručnjaka i mogu se kombinirati sa svim Hydrosonic zubnim četkicama.



elmex®



Pacijenti ne govore uvijek o svojoj osjetljivosti na bol, ali uz trenutnu i dugotrajnu olakšicu koju pruža elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL, sljedeći put kada budete razgovarali o njihovoj boli moglo bi biti posljednji.

100%

iskusilo je trenutnu i dugotrajnu olakšicu boli<sup>5</sup>, s

1.5X

većom okluzijom tubula u usporedbi s konkurentskom tehnologijom.<sup>6</sup>



Preporučite elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL

TRENTUTNA<sup>2</sup> I DUGOTRAJNA OLAKŠICA BOLI S ELMEX® SENSITIVE PROFESSIONAL

100% je velika tvrdnja, pa kako smo došli do toga? Zapravo, nedavno su izvedene dvije podanalize na podacima iz dvije ključne studije:

Nathoo S, et al. 2009 i Docimo R, et al. 2009»

**U prvoj studiji**, 42 pacijenta nanijela su malu količinu elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL paste na svoj osjetljivi zub vrhom prsta i masirala područje 1 minutu prije nego su provedeni testovi sa zračnim mlazom i taktilni testovi. Podanaliza jasno pokazuje da su svi pacijenti doživjeli trenutnu olakšicu boli u oba testa.

**U drugoj studiji**, 40 pacijenata koristilo je elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL pastu kod kuće, perući zube dva puta dnevno tijekom četiri tjedna. Podanaliza pokazuje da su svi sudionici iskusi- li trajno olakšanje osjetljivosti mjerene testovima sa zračnim mlazom i taktilnim testovima



100%

PACIJENATA POKAZALO JE TRENTUTAČNO OLAKŠANJE BOLI<sup>4</sup>



42 od 42



Test udarom zraka



Taktilni test



100%

PACIJENATA POKAZALO JE TRAJNO OLAKŠANJE BOLI<sup>5</sup>



40 od 40

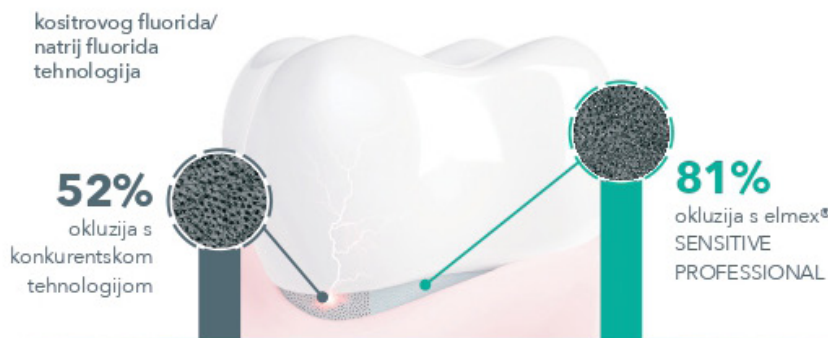


Test udarom zraka



Taktilni test

## PRO-ARGIN tehnologija pruža 1.5X VEĆU OKLUZIJU TUBULA IN VITRO U ODNOSU NA KONKURENTSKU TEHNOLOGIJU<sup>6</sup>



U in vitro studiji (Liu Y, et al. 2022), uzorci dentina tretirani su ili elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL pastom (PRO-ARGIN tehnologija: 8% arginina i kalcijevog karbonata) ili pastom s kositrovim fluoridom /natrij fluoridom.

Uzorci su analizirani nakon 5 tretmana konfokalnim snimanjem. Podaci pokazuju superiornu okluziju dentinskih tubula za elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL (81%) u odnosu na tehnologiju s kositrovim fluoridom/natrij fluoridom (52%)

## POZITIVAN UTJECAJ ELMEX® SENSITIVE PROFESSIONAL NA ŽIVOTE PACIJENATA

U programu iskustva pacijenata, sudionici su zamoljeni da četkaju elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL pastom dva puta dnevno tijekom dva tjedna, nakon čega su ispunili upitnik. 77% njih je naznačilo da je elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL pomogao poboljšati njihov svakodnevni život. Nadalje, 88% korisnika bilo je zadovoljno preporukom svojih stomatologa za uporabu elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL paste za bol povezanu s osjetljivošću

### Dobrobit<sup>7</sup>

77% korisnika potvrdilo je da elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL pasta **pomaže u poboljšanju njihovog svakodnevnog života.**

### Zadovoljstvo<sup>7</sup>

88% korisnika bilo je **zadovoljno preporukom svog stomatologa** za upotrebu elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL paste



## Preporučite elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL



**registrirajte se danas kako biste primili:**

- Besplatne uzorke proizvoda
- Bonove za proizvode za pacijente
- Kredite za kontinuirano obrazovanje
- Edukativne materijale za pacijente

1. Data on file. Market research through Zapera, Colgate-Palmolive, 2009. 2. For instant relief, apply directly to the sensitive tooth with fingertip and gently massage for 1 minute. Nathoo S, et al. J Clin Dent. 2009;20(4):123-30. 3. With 4 weeks of continued use. Docimo R, et al. J Clin Dent. 2009;20(1):17-22. 4. Supported by a sub-analysis of Nathoo S, et al 2009. Data show that 42 subjects out of 42 (100%, 10 out of 10) experienced immediate sensitivity relief on both tactile and air blast measures after a single direct topical self-application using the fingertip and massaging. Sub-analysis of Nathoo S, et al 2009 (CRO-2009-01-SEN-IARG2-ED); Nathoo S, et al. J Clin Dent. 2009;20(4):123-30). 5. Supported by a sub-analysis of Docimo R, et al 2009. At 4 weeks, 40 out of 40 subjects (100%, 10 out of 10) achieved lasting sensitivity relief on both tactile and air blast measures. Sub-analysis of Docimo R, et al. J Clin Dent. 2009;20(1):17-22. 6. Liu Y, et al. J Dent Res. 2022;101(Spec Iss B):80. 7. IPSOS, Patient Experience Program, elmex® SENSITIVE PROFESSIONAL, 549 respondents, France, Oct 2022.



# Unisport natjecanja

Piše: Stipe Beljan

Unisport natjecanja službena su sveučilišna studentska sportska natjecanja u Hrvatskoj. Organizirana su od strane Unisport Hrvatska (Hrvatskog akademskog sportskog saveza), a kroz svoju lokalnu organizaciju Unisport Split koordiniraju i provode natjecanja za studentice i studente Sveučilišta u Splitu.

Cilj Unisporta je omogućiti studentima da uz akademske obveze njeguju sportski duh, natječu se u različitim sportovima te ponosno predstavljaju svoje fakultete i sveučilišta.

Sudjelujući na ovim natjecanjima, naši su studenti stekli nova poznanstva i prijateljstva te pritom osvojili niz odličja za naš fakultet:

Vaterpolo (M) – 2. mjesto

Stolni tenis (M) – Borna Vulić (3. mjesto)

Odbojka (Ž) – 2. mjesto

Sportsko penjanje (Ž) – Ela Keč (1. mjesto), Irma Nina Orlandić (2. mjesto)

Futsal (Ž) – 2. mjesto

Futsal (M) – 3. mjesto

Odbojka na pijesku (Ž) – 2. mjesto

Odbojka na pijesku (M) – 3. mjesto

Ponosni smo na naše sportaše koji, unatoč svim akademskim obvezama, uspješno usklađuju studij i sportske aktivnosti te svojim rezultatima izvrsno predstavljaju naš fakultet na Unisport natjecanjima.



**UNISPORT**  
SPLIT



Josip Novak, Vladimir Ercegović, Ivan Bučan, Karlo Dužević, Toni Martinić, Lovre Ostojčić, Marin Primorac, Lovre Bilandžić, Marin Anić



Irma Nina Orlandić (lijevo), Ela Keč (sredina)



Borna Vulić (desno)





**Igračice na slici:** Mirta Palesko, Tea Smoljo, Lara Udiljak, Mirta Kulišić, Julia Šaravanja, Ana Lončar, Dora Petrović  
**Nastupile su još:** Lucija Čolaković, Katarina Garac, Magdalena Glavina, Magdalena Karadža, Karla Maleš, Lucia Matijaš i Marija Visković





Bruno Kontri i Hauk Blichfeldt Ærø



Dana Rogulj i Julia Šaravanja





**Igračice na slici:** Lucija Čolaković, Marta Župan, Gwen Patock, Sophia Webber, Othilie Munch, Ana Baraban, Rabea Schlosser  
**Nastupila je još:** Elphie Karlsen





**Igrači na slici:** Jakov Žunić, Josip Erceg, David Grabar, Stipe Beljan, Marko Galić, Piero Butorović, Duje Bilobrk, Luka Grubišić  
**Nastupili su još:** Noa Petković, Anders Ødeverp



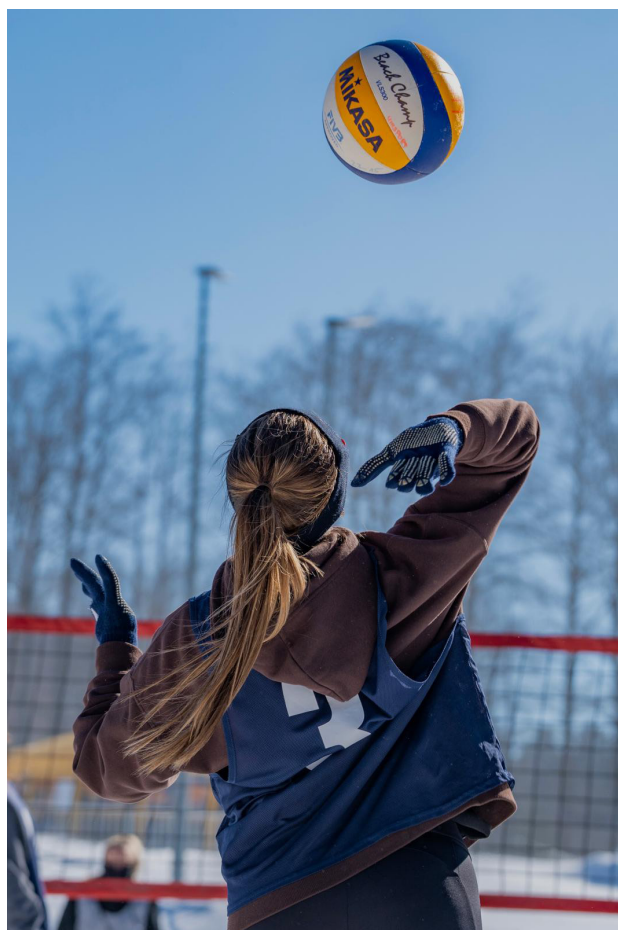
# Unisport Snow

Piše: Stipe Beljan

Platak je 18. i 19. veljače 2025. ponovno postao središte studentskog sporta – održano je drugo izdanje Unisport Snow natjecanja u odbojki na snijegu, koje je okupilo studentice i studente iz cijele Hrvatske. Unatoč minusima i snažnom vjetru, na snježnim terenima vladala je vruća atmosfera i natjecateljski duh. Organizatori, Hrvatski akademski sportski savez i Veleučilište PAR, uz potporu Goranskog sportskog centra i Zajednice sportova Primorsko-goranske županije, ponovno su pokazali da je ovaj zimski sportski spektakl vrijedan pažnje i truda. Sedam studentskih ekipa borilo se za naslov najboljih u muškoj i ženskoj konkurenciji.

Na natjecanju su sudjelovale i naše studentice 3. godine dentalne medicine, Tea Smoljo i Lara Udiljak. Iako nisu osvojile nikakvo odličje, svojim su nastupom pokazale pravi sportski duh i odlično se zabavile u izazovnim uvjetima na snijegu.

Ovaj događaj ne samo da promovira sport i zdrav način života među studentima, već donosi i dašak inovacije – odbojka na snijegu atraktivna je i izazovna varijanta poznatog sporta. Posebnu draž turniru daju zahtjevni vremenski uvjeti i natjecanje na otvorenom, što čini iskustvo sudionika još posebnijim.





# Intervju sa sestrama Zdilar

## Intervju vodila: Ema Miščević

Svaki student ima svoju priču, a mi u DentiST-u ih pokušavamo otkriti. Tijekom akademske godine 2024./2025., blizanke Jelena i Katarina Zdilar na četvrtoj su godini studija uspješno održavale ravnotežu između studija i odbojke. U intervjuu su otkrile pojedinosti iz svojega života, poput informacije da je Katarina starija 3 minute od Jelene, da u odbojci igraju poziciju srednjega blokerja te da povremeno vole gledati turske serije.

### Započet ćemo s jednostavnim pitanjem, odakle ste?

**Katarina:** Rodom smo iz Imotskog. Rođene smo u Splitu u čijoj okolici živimo veći dio života. Nikad nismo živjele u Imotskom, ali nama je cijela obitelj tamo, tako da se i mi tako osjećamo. Lako se može primjetiti i po naglasku kojim pričamo, svi nas pitaju kako je moguće da smo ga održale. Sada živimo u Kaštelima, živjele smo u Solinu, a tri godine smo živjele u Italiji.

**Jelena:** Naš tata je radio u Hrvatskoj ratnoj mornarici. Često je odlazio na misije, u Ameriku, Belgiju, Bugarsku... On je tako dobio priliku da se svi preselimo u Italiju, u Napulj. Tako da smo živjele tri godine u Napulju u američkoj bazi i išle u američku školu.

### Pričate li talijanski?

**Katarina:** Ne! To nam je baš žao. Mi smo se družile s Amerikancima. Realno što ti engleskog znaš u 3. razredu osnovne škole? Vrlo malo. Nama je učiteljica morala na Google Translateu prevoditi. Ali, brzo smo ga pohvatale i to baš tečno.

### Kako je bilo kada ste se vratile? Jeste li se uspjele ponovno uklopiti?

**Jelena:** Vratile smo 2014. godine i opet smo bile u razredu u kojemu smo bile prije odlaska u Italija. U osnovnoj je stvarno bio odličan razred. U Italiji se nije bio problem uklopiti, ali bilo je drugačije.

Ljudi su drugačiji, to je drugi mentalitet. Amerikanci su puno otvoreniji, cijene i poštuju osobnu slobodu, te slobodu govora i mišljenja.

**Katarina:** U osnovnu bi dolazili u pidžamama. Bilo je zabavno. Imali bi pajamas day, twins day... Kuhali bi, igrali se.

To je potpuno drugačija škola u odnosu na naše škole. Čak se i predmeti izvode na drugačiji način. Na primjer, na glazbenom bi zapravo plesali i svirali instrumente.

**Jelena:** Koliko god da je bio šok otići u Italiju, bio je šok i vratiti se. Kod nas je strogo, sjedneš u klupu i slušaš. Tamo šetaš, imaš kauče, kompjutore... Imaš zadatke koje moraš obaviti do kraja dana, ali opuštenije. Nema usmenih ispita. Mi smo za ocjene radili predstave, imali smo izlaganja, ali sve je lakše jer je sve za ocjenu, nije kao usmeni – znaš ili ne znaš.

**Katarina:** To je bio šok kad smo se vratile, taj usmeni, baš sam se bojala.



## Znači u 6. razredu se vraćate i onda po završetku osnovne škole upisujete MIOC.

**Jelena:** To je zanimljivo jer je u nju išla i naša sestra Ana. Ona je odmah nakon što smo se vratile iz Italije upisala srednju školu. Sjećam se kada smo išle s njom na njen upis. Kada smo vidjele tu školu, složile smo se da ćemo ju i mi upisati.

**Katarina:** Škola je stvarno teška, ali ne mogu uopće žaliti. Opet bih je upisala. Naravno, sjedile smo u istoj klupi.

## Glavno pitanje koje sve zanima, jeste li oduvijek planirale zajedno upisati isti studij?

**Jelena:** Nas dvije volimo biti skupa.

**Katarina:** Nas dvije se stvarno ekstra dobro slažemo.

## Dijelite li sobu?

**Katarina:** Dijelimo i sobu i auto. I ormar. Ali, nismo jednojčane. To mi je najsmiješnije kad nas netko pita jeste li vas dvije sestre.

## Ljudi vas to često pitaju, smeta li vam to?

**Jelena:** Ma, ne. Razumijem ja to. I ja bih nekoga pitala. Kada vidim blizance na ulici kažem Katarini: „Katarina, pogledaj!“.

## A, što se tiče studija, što ste planirale upisati?

**Katarina:** Voljele smo matematiku, dobro nam je išla. Voljela sam crtati. Ne crtam, ali sam voljela i nas dvije smo igrale Sims – najdraži dio mi je bio uređivanje kuća. Mislila sam da ću studirati arhitekturu.

**Jelena:** Ti si bila za arhitekturu, pa sam pomislila da bi ju i ja mogla studirati. Nisam ja baš o tome razmišljala. Svi su mislili da ćemo nešto tehnički. Tata je strojarstvo, sestra građevinu...

**Katarina:** Između 3. i 4. razreda išli smo kod stomatologa. Znamo ga oduvijek, baš je otvoren, opušten, zeza se. Pristup mu je predobar.

**Jelena:** Sjedile smo u njegovoj ordinaciji i pričale što bi mogle studirati. I ja pitam: „Kate, što misliš o stomatologiji?“ Sjećam se da smo pričale da je prezanimljivo, pa smo se složile da ćemo to studirati.



**Katarina:** Mi smo baš vezane i to je svima jasno. Ali, nije da je jedna upisala faks zbog druge. Nije da se ne možemo odvojiti. Objema nam se sviđjelo.

### Zajedno ste upisale studij, učite li zajedno?

**Katarina:** Upravo tako, zajedno učimo. Jela sjedi lijevo, ja desno.

**Jelena:** Mi kad učimo, prvo podcrtavamo. Imamo markere i kad jedna podvuče i pročita jednu stranicu, da marker drugoj i onda ona čita tu stranicu naglas.

**Katarina:** Ako stignemo, onda se ispitujemo međusobno.

### Znači, učite iz iste knjige?

**Katarina:** Tako je.

### Kako izgleda vaš uobičajen dan?

**Jelena:** Nama je faks većinom kroz jutro i budimo se oko 6. Krenemo na faks, živciramo se zbog gužve, puštamo pjesme. Mi smo one osobe koje od jutra pričaju sto na sat. Ovisi do kad nam je faks, ali ako imamo vremena odemo na kavu s prijateljicama – ne svaki dan.

Onda dođemo kući i onda moram obaviti power nap. Meni je pola sata dovoljno.

**Katarina:** Isto, ali ja se teže dižem.

**Jelena:** Uvijek ju moram buditi. Oko 3 krenemo učiti, učimo do 7 i po. Nije puno, ali nemamo vremena. Nije svaki dan isti. Onda se spremamo za trening. Ni tamo nije svaki put isto, nekad imamo video analize, nekad teretanu.

**Katarina:** Pošto ne možemo ići ujutro, onda mi teretanu radimo popodne ili prije treninga.

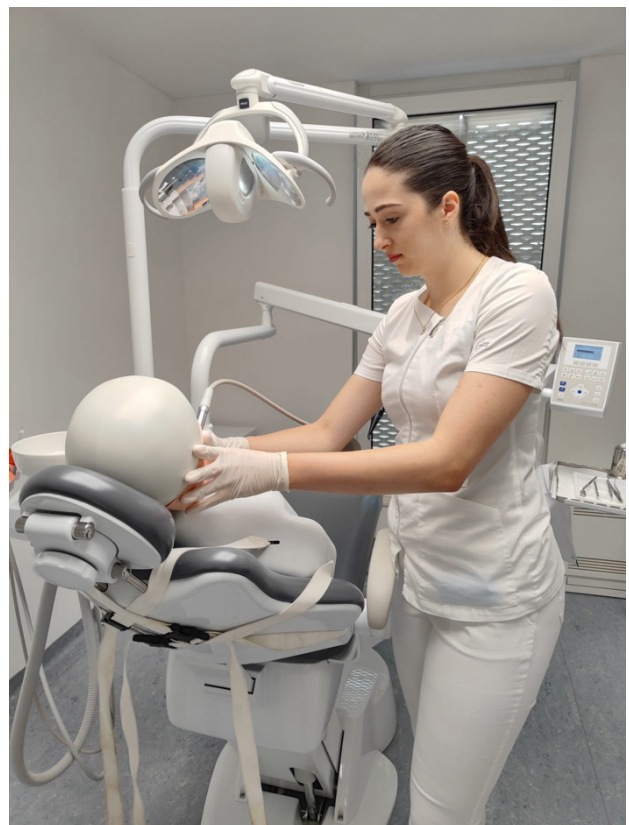
**Jelena:** Onda odemo na trening i tamo smo do 10 i po. Ako je ispit ili težak predmet, onda učimo i nakon treninga.

### Kada ste počele igrati odbojku?

**Katarina:** Kada smo se vratile iz Italije. Mama nas je zbog leđa odvela na odbojku.

**Jelena:** U Kaštelima je baš popularna odbojka. Mama nas je upisala jer nam je sestra trenirala prije Italije. Odbojkaški klub Marina Kaštela je naš klub u kojemu smo od samog početka.

**Katarina:** Da se razumijemo, svi su u Kaštelima u nekom trenutku trenirali odbojku.



**Jelena:** Sjećam se kad nas je mama vodila na upis. Nas dvije ljute, ne da nam se. Obje smo joj rekly da nam je ovo prvi i zadnji put.

**Katarina:** Nama se to ipak sviđjelo. Trebalo nam je oko pola godine da se izjednačimo s generacijom. Kad imaš volju i želju sve je lakše. Za seniorsku ekipu, trener će ti reći ako nisi za to.

**Jelena:** Mi smo ušle u seniorsku ekipu s 14, 15 godina. U ekipi je bilo nekoliko naših vršnjakinja, a ostale igrāčice su imale skoro 30 godina.

**Katarina:** Svake godine se mijenja ekipa. Neke igrāčice odlaze, neke dolaze, neke ostaju kao nas dvije.

**Jelena:** Svaka sezona nosi svoje. Nikad se ne zna tko će igrati, tko će startati. To se mijenja iz mjeseca u mjesec. Moraš stalno biti u toku i koncentriran. Ne smiješ si dopustiti pad u igri, ako kreneš loše igrati, netko drugi će igrati.

### **Kako uspijete da ne padnete u igri? Kako to uskladite s rasporedom na fakultetu?**

**Jelena:** Źelim biti u toku onoga što radim. Neću biti na faksu i razmišljati o odbojci. Trudila sam se i na treningu. Nije da meni ne proleti kroz glavu, ajme, sutra imam ispit, sutra imam ovo ili ono. KaŹem si, ajde, sada se koncentriraj, ovdje ionako ne možeš napraviti ništa vezano za faks. Na faksu pokušavam što više toga zapamtiti da mi bude lakše učiti jer moram proći predmet. Ali, opet, nije smak svijeta ako padnem. Potrefi se da prije ispita moramo na natjecanje, pa ne mogu reći treneru: „Znate, imamo ispit u ponedjeljak, pa ne možemo igrati.“

**Katarina:** To ne postoji. Svaki dan si na treningu.

### **Znači, ako pitam, oduzima li vam puno vremena?**

**Katarina (smijeh):** Znaš odgovor.

### **Koje vam je najveće postignuće u odbojci?**

**Katarina:** Jela je s juniorskom reprezentacijom osvojila 2. mjesto u Srednjoj Europi 2019. godine.

**Jelena:** Nakon toga sam bila na Europskom prvenstvu za juniorke 2020. godine.

**Katarina:** To je reprezentacija, a zajedno smo u klubu sa seniorkama tri puta bile viceprvakinje Prvenstva Hrvatske. Jednom smo bile druge, a jednom smo i osvojile Kup Hrvatske.

### **Postoje li neke paralele koje možete povući između odbojke i dentalne medicine? Jeste li možda nešto mogle naučiti iz jedne discipline i primijeniti to u drugoj?**

**Katarina:** Definitivno, mislim da postoji ogromna paralela. Disciplina.

**Jelena:** U vezi organizacije i kašnjenja. Nas dvije ne kasnimo.

**Katarina:** Mi imamo bilježnice, što se kad uči, koliko sati. Imamo bilježnice od početka studiranja.

**Jelena:** Napomena: svaka ima svoju bilježnicu.

### **Što se tiče priprema za natjecanja, da li je onda još intenzivnije?**

**Katarina:** Da. Pripreme za sljedeću sezonu kreću nam sredinom 8. mjeseca. To bude baš zamorno. I vrućine, vani bude 40 stupnjeva. Bez obzira koliko trenirao na ljeto, nisi spreman na količinu fizičkog napora koja će se nakupiti biti tijekom sezone.

**Jelena:** U tom periodu igramo prijateljske utakmice, putujemo, imamo i razne pripremne turnire, da uđemo u formu i da se povežemo unutar ekipe.



## Je li ikad došlo do zasićenja? Da ste rekly ne mogu više, odustat ćemo?

**Jelena:** Ima dana kada bude teško, što je normalno. To je više stres i umor, povezano s faksom i svime. Prođe ti kroz glavu: „Ajme, ne da mi se.“

**Katarina:** Nije da tada želimo odustati, već želimo malo predahnuti od svih obaveza. Ipak smo mi ljudi, a ne strojevi. Puno puta nisi na istoj razini, ali kad god igramo dajemo sve od sebe. Naučile smo, imamo u mozgu taj neki mehanizam da jednostavno nema drugog načina.

**Jelena:** Kad sam kući i spremam se za trening, mislim: „Ajme, ne da mi se, ne da mi se.“ Kad dođem na trening kažem si: „Da mi se.“

**Katarina:** Odustajanje, nismo razmišljale o tome.

## Imate li nekakvu tajnu za uspjeh koju nam možete otkriti za uspješno savladavanje svih dnevnih izazova?

**Jelena:** Zvuči klasično, svatko ovako kaže, a to bi bilo da ako nešto toliko želiš, sve možeš. Uz volju su najvažniji plan i organizacija.

**Katarina:** Neki nas zezaju u vezi ovoga što je ona rekla, da su to nas mama i tata istrenirali jer nam je tata u vojsci. To nam trener uvijek govori da imamo taj vojnički odgoj.

## Kada sve obavite, ostane li vam vremena u danu za neke hobije? Što radite u slobodno vrijeme?

**Jelena:** Volimo se družiti. Nemamo puno vremena, ali ja sam stvarno društvena osoba.

**Katarina:** I ja sam isto. Preko tjedna ako popijemo koju kavu s prijateljicama, to je to.

**Jelena:** Ako stignemo, nedjeljom nešto organiziramo.

**Katarina:** Volimo gledati turske serije. Volimo šetati i gledati košarku osim odbojke.

**Jelena:** Obožavam kuhati i pogotovo spremati kolače.

**Katarina:** Moram potvrditi da to dobro radi jer ja degustiram.

## Imate li neke planove za budućnost i želite li ih s nama podijeliti?

**Jelena:** Što se tiče odbojke, moja želja je da igram do kraja faksa. Onda ćemo vidjeti kako će se stvari odvijati.

**Katarina:** Nama su govorili da nećemo moći spojiti odbojku s MIOC-om, pa onda da nećemo moći spojiti odbojku s faksom. Nikoga ne treba slušati. Samo sebe, pa kako bude.

**Jelena:** Kada razmislim o poslu i spoju s odbojkom, izgleda nemoguće. Kada malo bolje razmislim, meni je i faks i odbojka izgledalo nemoguće, tako da neću ništa govoriti. Sve ovisi o tome gdje će nas put odvesti.

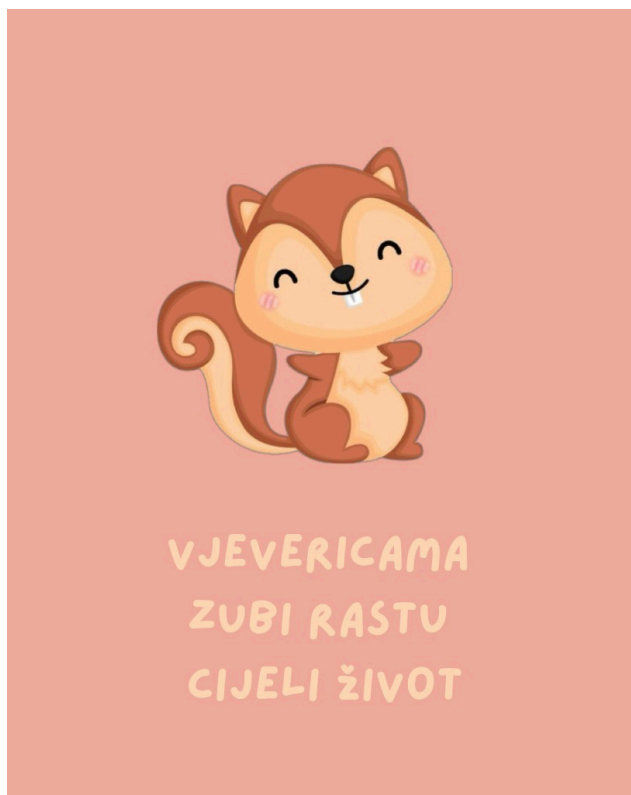
## Za kraj, želite li nešto poručiti čitateljima?

**Katarina:** Čitajte ovaj časopis jer ima potencijala!



## Tajne zuba životinjskog carstva

Piše: Stipe Beljan



### VJEVERICE

Zanimljiva karakteristika vjeverica odnosi se na njihove oštre i snažne zube koji kontinuirano rastu tijekom cijelog života. Ova se osobina posebno odnosi na sjekutiće, koji mogu narasti čak 14 centimetara na godinu. Kako im sjekutići ne bi postali preveliki i kako bi zubi ostali u optimalnom stanju, vjeverice moraju redovito gristi i žvakati tvrde predmete. To uključuje gnječenje orašastih plodova, žvakanje grančica i kore drveta te korištenje zubi kao alata za otvaranje ljuski i pristup hrani.

Vjeverice imaju 20 zuba. Jedina iznimka je istočna siva vjeverica, koja ima 22 zuba (dva dodatna pretkutnjaka). Sve ostale vrste vjeverica imaju četiri sjekutića, četiri pretkutnjaka i dvanaest kutnjaka. Kao i

svi glodavci, vjeverice nemaju očnjake. Umjesto toga imaju dijastemu, odnosno prazninu između sjekutića i pretkutnjaka.

Jedna od najprepoznatljivijih karakteristika vjeverica su njihovi svijetlo narančasti ili žuti trajni prednji zubi, dok su mliječni zubi bijele boje. Narančasta boja potječe od tankog površinskog sloja u području cakline, sastavljenog od aromatskih aminokiselina i anorganskih minerala. Gornji sjekutići obično su tamnije nijanse u odnosu na donje. Razlog tome je što donji sjekutići leže iza gornjih, što znači da se caklina na donjim sjekutićima brže troši, ostavljajući svjetliju boju.



## KLJOVE SU ZAPRAVO ZUBI

### SLONOVI

Slonovima tijekom života imaju čak 6 setova po 4 kutnjaka, odnosno ukupno 24 kutnjaka. Nakon što se istroše, zamjenjuju se zubima iz sljedećeg seta.

S druge strane, kljove kada niknu ne ispadaju, već rastu tijekom cijelog života. Kljove su zapravo njihovi sjekutići koji se nalaze u gornjoj čeljusti, dok u donjoj čeljusti slonovi nemaju sjekutiće. Neizostavan su alat za kidanje kore drveća, iskopavanje korijenja i pomicanje prepreka. Često posjeduju „dominantnu kljovu“, slično kao što su ljudi dešnjaci ili ljevaci. Vidljive dvije trećine kljove sastoje se od dentina prekrivenog caklinom, dok se skrivena

trećina, koja se nalazi unutar slonove glave, sastoji od dentina obloženog cementom.

Slonovi su biljojedi i hrane se biljnom hranom siromašnom nutritivno bogatim ugljikohidratima. Zbog toga mogu dnevno provesti čak i do 22 sata žvačući biljnu hranu, a za to su im potrebni veliki, jaki i naborani kutnjaci. Dok ljudski zubi izrastaju iz čeljusti prema gore ili dolje, slonovi kutnjaci izrastaju s kraja čeljusti i pomiču se prema naprijed, zamjenjujući ranije niknute kutnjake kada se istroše. Svaki novi set zuba je veći od prethodnog, a jedan slonovski kutnjak može biti dug oko 20 centimetara i težiti čak 4 kilograma.



## TIGROVI ZUBI SU JAČI NEGO ŠTO MISLIŠ

### TIGROVI

Odrasli tigrovi imaju ukupno 30 zuba – 16 u gornjoj i 14 u donjoj čeljusti. U gornjoj čeljusti imaju 6 sjekutića, 1 očnjak, 6 premolara i 2 molara, a u donjoj 6 sjekutića, 1 očnjak, 4 premolara i 2 molara.

Sprijeđa im mali oštri sjekutići služe za precizan rad, primjerice za struganje mesa s kostiju. Njihovi očnjaci su duži nego kod drugih velikih mačaka, a kruna gornjeg očnjaka odraslog tigra može biti duga gotovo 8 cm.

Tigrovima su potrebne izrazito snažne čeljusti da bi uhvatili plijen u pokretu. Zbog toga se njihova donja čeljust može pomicati samo gore–dolje, bez bočnog

pomicanja kao kod ljudi. Zahvaljujući toj građi i oštrim zubima, tigrovi ne žvaču hranu, nego trgaju i režu meso koje odmah gutaju.

Dijastema između dugih, oštrih očnjaka i stražnjih zuba pomaže tigrovima da učinkovitije zagrizu plijen. Kao i drugi mesožderi, tigrovi imaju karnasijalne zube, koje čine treći gornji premolar i donji kutnjak. Zajedno djeluju poput škara te režu komade mesa kako bi ih mogli progutati. Upravo je ta građa rezultat evolucijske prilagodbe, zbog čega u donjoj čeljusti nemaju treći premolar.



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET  
UNIVERSITY OF SPLIT  
SCHOOL OF MEDICINE