

# Procjena učestalosti dentalne erozije u djece plivača izloženih kloriranoj bazenskoj vodi

---

**Mužinić, Karla**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:167435>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Karla Mužinić**

**PROCJENA UČESTALOSTI DENTALNE EROZIJE U DJECE PLIVAČA IZLOŽENIH  
KLORIRANOJ BAZENSKOJ VODI**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2017./2018.**

**Mentor:**

**Doc. dr. sc. Tea Galić, dr. med. dent.**

**Split, srpanj 2018.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Karla Mužinić**

**PROCJENA UČESTALOSTI DENTALNE EROZIJE U DJECE PLIVAČA IZLOŽENIH  
KLORIRANOJ BAZENSKOJ VODI**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2017./2018.**

**Mentor:**

**Doc. dr. sc. Tea Galić, dr. med. dent.**

**Split, srpanj 2018.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1. Nekarijesne lezije .....	2
1.2. Dentalna erozija.....	3
1.2.1. Epidemiologija.....	3
1.2.2. Čimbenici rizika .....	4
1.2.3. Klinička slika.....	7
1.2.4. Prevencija i liječenje.....	10
1.2.5. Povezanost dentalne erozije i sportskog načina života.....	12
<b>2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>14</b>
<b>3. MATERIJALI I METODE.....</b>	<b>16</b>
3.1. Statistička analiza.....	19
<b>4. REZULTATI.....</b>	<b>20</b>
<b>5. RASPRAVA.....</b>	<b>25</b>
<b>6. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>28</b>
<b>7. POPIS CITIRANE LITERATURE .....</b>	<b>30</b>
<b>8. SAŽETAK .....</b>	<b>34</b>
<b>9. SUMMARY .....</b>	<b>36</b>
<b>10. ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>38</b>
<b>11. PRIVITAK.....</b>	<b>40</b>

*Veliku zahvalnost dugujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Tei Galić na predanom radu, pomoći te razumijevanju tijekom pisanja ovog diplomskog rada.*

*Hvala svim doktorima i nastavnom osoblju koji su mi tijekom ovih šest godina studiranja prenosili svoje znanje uz stručne i životne savjete.*

*Najveću zahvalnost dugujem svojoj obitelji, a poglavito svojoj majci koja je uvijek bila uz mene i koja u najtežim trenucima nije prestala vjerovati u mene. Ovaj rad posvećujem njoj.*

## **1. UVOD**

## 1.1. Nekarijesne lezije

Zbog opsežne funkcije u procesu probave te velike količine bakterijske flore, zubi su podložni patološkim karioznim promjenama, ali i nekarijesnim lezijama u koje su antropolozi još u prošlom stoljeću ubrajali abraziju, eroziju i atriciju, neovisno o etiološkom čimbeniku, a danas ih moderna stomatologija prema etiologiji dijeli na abraziju, atriciju, abfrakciju cakline i dentalnu eroziju (1).

Dentalna abrazija je gubitak zubne supstancije nezavisno od okluzalnih kontakata, koji nastaje zbog mehaničkog djelovanja stranih tijela na zubna tkiva. Čvrsta strana tijela ili abrazivne supstancije koje u dužem vremenskom razdoblju često dolaze u kontakt sa zubnim tkivima mogu dovesti do njihova trošenja. Dugotrajno, učestalo grickanje noktiju, kose ili sjemenki može dovesti do stvaranja karakterističnih ureza na incizalnim bridovima prednjih zubi. Slične lezije mogu biti prisutne u osoba koje sviraju puhaće instrumente, u kojih dio instrumenta koji drže u ustima troši incizalne bridove. U literaturi se često kao glavni uzrok abrazija lokaliziranih u predjelu vrata zuba navodi nepravilna tehnika četkanja zubi. Lezije u vratnom dijelu zuba mogu imati različite kliničke manifestacije, od plitkih žljebova do širokih, tanjurastih lezija ili lezija klinastog oblika s oštrim vanjskim i unutarnjim kutovima (klinaste erozije). Pregled literature temeljene na dokazima nije definitivno utvrdio niti jedan čimbenik kao primarnu etiologiju cervikalne abrazije zbog bitnih metodoloških ograničenja i oprečnih rezultata takvih studija (3).

Dentalna atricija je postupni gubitak tvrdih zubnih tkiva, koji nastaje kao posljedica trenja zuba o zub pri okluzanim kontaktima. Ova pojava često je povezana sa starenjem, ali procesi atricije mogu biti ubrzani djelovanjem raznih čimbenika kao što su malokluzija, traumatska okluzija, parafunkcije ili bruksizam pa se može pojaviti i u mlađih osoba uključujući i djecu. Atricija se klinički manifestira u obliku faseta na zubima antagonistima. U početnom stadiju prisutne su ograničene uglančane površine na vrhovima kvržica ili blago zaravnani incizalni bridovi, dok u izraženim oblicima atricije dolazi do ekspaniranja dentina. Generalizirano trošenje cakline i dentina koje zahvaća sve ili skoro sve zube obje čeljusti najčešće je izazvano bruksizmom (2).

Termin abfrakcija dolazi od latinskih riječi *frangere*, *fregi*, *fractum*, što znači polomiti ili odlomiti. Karakterističan gubitak tvrdih zubnih tkiva objašnjava se stvaranjem mikropukotina i odlamanjem caklinskih prizmi zbog koncentracije stresa u predjelu caklinsko-dentinskog spojišta (2). Ove abfrakcijske lezije su uzrokovane savijanjem i krajnjim zamorom materijala zahvaćenog zuba na

mjestu udaljenom od mjesta na kojem djeluje sila. Veličina lezije je ovisna o snazi, trajanju, smjeru, učestalosti i položaju sile (4). Teorija abfrakcije počiva na savijanju zuba u području cervikalne regije uzrokovanom okluzalnim tlačnim silama i vlačnim naprezanjima, što rezultira mikropukotinama hidroksiapatitnih kristala cakline i dentina s daljnjim zamorom i deformacijom strukture zuba (5).

Dentalna erozija ireverzibilni je gubitak tvrdog zubnog tkiva zbog kemijskog procesa uzrokovanog kiselinama, a bez prisutnosti bakterija ili izravne povezanosti s mehaničkim ili traumatskim čimbenicima ili karijesom. Smatra se najčešćom kroničnom bolešću od dobi od pet do 17 godina i – iako se prvi put spominje još u 19. stoljeću – sredinom dvadesetih godina 20. stoljeća nedvojbeno doživljava snažnu ekspanziju. To potvrđuju i podaci da je dentalna erozija znatno češći predmet istraživanja i kliničke prakse, nego što je bila početkom sedamdesetih godina 20. stoljeća kada se o njoj počelo potanko raspravljati (1).

## **1.2. Dentalna erozija**

### **1.2.1. Epidemiologija**

Dentalna erozija danas je velik problem zbog specifičnog načina života, korištenja kisele hrane i kiselih gaziranih sokova (1). Postoje različiti etiološki i predisponirajući čimbenici erozivnog stanja. Međusobna povezanost kemijskih, bioloških i bihevioralnih čimbenika ključna je i pomaže objasniti zašto su neki pojedinci skloniji eroziji od drugih, čak i ako su izloženi istom kiselom izazovu u svojoj prehrani (6). Brojne epidemiološke studije istražile su prevalenciju dentalne erozije. Pronađene su velike razlike između zemalja, geografskih lokacija i dobnih skupina (7). Istraživanja pokazuju da je najmanja prevalencija dentalne erozije uočena u predškolske djece u dobi od tri do pet godina u Kini gdje iznosi 5,7%, pa sve do prevalencije od 95% u arapske djece od pet do šest godina, što pokazuje da je vrlo prisutna već u mliječnoj denticiji (1, 8, 9). Većina podataka o prevalenciji dostupna je iz europskih studija, a procjenjuje se da 29% odraslih osoba ima taj oblik gubitka tvrdog zubnog tkiva. Pored geografskih razlika postoje velike razlike po dobnoj skupini, a najviša prevalencija (11-100%) u djece između devet i 17 godina. Studije u odraslih osoba u dobi od 18 do 88 godina pokazale su prevalenciju između 4 i 83%.



Postoje dokazi da je učestalost erozije u stalnom porastu, osobito u starijoj dobnoj skupini (7). Podaci o prevalenciji pokazuju da je dentalna erozija nešto zastupljenija u muškoj populaciji (10).

### 1.2.2. Čimbenici rizika

Dentalna erozija je višečimbenično stanje. Sveobuhvatno poznavanje različitih čimbenika rizika je preduvjet za pokretanje odgovarajućih preventivnih (neintervencijskih) i, ukoliko je potrebno, terapijskih (intervencijskih) mjera (6). Osnovni etiološki čimbenik u nastanku erozije je djelovanje kiselina na tvrda zubna tkiva. Mehanizam djelovanja kiselina je složen i prolazi kroz nekoliko faza. Kada otopina kiseline dođe u kontakt s površinom zuba, prvo prodire kroz stečenu zubnu pelikulu, organski film koji prekriva sva tvrda i meka tkiva usne šupljine, a zatim dolazi u kontakt sa caklinom. Na površini cakline, dolazi do kemijske reakcije između vodikovih, karbonatnih i fosfatnih iona, čime započinje demineralizacija cakline. Neke kiseline, kao npr. limunska, imaju nešto složenije djelovanje. One u vodi disociraju na vodikove ione i kisele anione, koji oštećuju zubno tkivo tako što reagiraju s ionima kalcija s površine kristala. Prvo se demineralizira vanjski sloj, a zatim jezgra caklinskih prizmi. Nakon toga, kiselina difundira u interprizmatske prostore i razgrađuje potpovršinski sloj cakline. Ti procesi rezultiraju gubitkom iona, ali i lokalnim povećanjem pH u zubnom tkivu te povećanjem koncentracije minerala u tekućem sloju na površini zuba. Time mikrosredina na površini zuba postaje zasićena u odnosu na caklinu te se proces demineralizacije trenutno zaustavlja (2). Etiološki čimbenici mogu se podijeliti u dvije glavne skupine: intrinzične (unutarnje) i ekstrinzične (vanjske). Glavni intrinzični čimbenik je želučana (klorovodična) kiselina čiji pH iznosi 1-1,5, koja nastaje kao produkt parijetalnih želučanih stanica, a u usnu šupljinu dopijeva zbog različitih razloga. Najčešći uzroci prisutnosti želučane kiseline u usnoj šupljini su regurgitacija želučanog sadržaja i kronično povraćanje u pacijenata s gastro-ezofagusnim refluksom i poremećajem ishrane (anoreksija i bulimija) (1, 2). Ekstrinzični čimbenici su, za razliku od intrinzičnih, rasprostranjeniji i povezuju se s prehranom, specifičnim zanimanjima i sportovima te upotrebom sredstava za obavljanje oralne higijene i korištenjem nekih lijekova. Kao najčešći uzrok dentalne erozije ističu se jela i pića koja sadržavaju kiseline. U sklopu suvremenih prehrambenih navika pojačano korištenje svježih voćnih napitaka (čiji je sastojak limunska kiselina) smatra se vrlo zdravim i zato se često umanjuje ili čak potpuno zanemaruje negativan utjecaj kiseline na zdravlje zubi (1). Erozivni potencijal pića ili

hrane ovisi prvenstveno o njihovoj kiselosti (pH-vrijednost), ali su isto tako važni i vrsta kiseline (pKa vrijednost tj. konstanta disocijacije), sadržaj minerala, puferski kapacitet supstancije, sposobnost adhezije za površinu zuba i kelirajući potencijal te koncentracija fluora, kalcija i fosfata pića i hrane. Sve su to *kemijski čimbenici* kojima se može objasniti nastanak erozije (1, 2). Pri pH-vrijednosti između 4,5 i 5,5 mogu se izmjenjivati procesi demineralizacije i remineralizacije, a pH-vrijednost niža od 4,5 dovodi do demineralizacije u kojoj se gubi prirodna ravnoteža između procesa remineralizacije i demineralizacije i tako pogoduje brzom nastanku erozije (1). Nekoliko *in vitro* i *in situ* studija pokazale su da erozivni potencijal kiselih napitaka ili prehrambenih proizvoda nije isključivo ovisan o njegovoj pH-vrijednosti, već je također snažno pod utjecajem njegovog mineralnog sadržaja, njegove titrabilne kiselosti ("puferski kapacitet") i kelacijskog djelovanja kalcija (6). Veći puferski kapacitet pića ili hrane pojačat će proces otapanja, jer je potrebno više iona iz minerala zuba kako bi se kiselina neutralizirala i na taj način onemogućio demineralizacijski proces. Dakle, što je puferski kapacitet veći, slina će duže neutralizirati kiselinu (1). Sadržaj kalcija i fosfata u hrani i piću jako je značajan čimbenik, jer o njemu ovisi gradijent koncentracije u okviru mikrosredine na površini zuba. Jogurt, na primjer, iako ima nisku pH-vrijednost (oko 4), nema erozivni učinak zbog izrazito visoke koncentracije kalcija i fosfata, što ga čini prezasićenom otopinom u odnosu na apatit cakline (2). Dodavanje soli kalcija (i fosfata) erozivnim pićima pokazalo je obećavajuće rezultate. Pokazano je kako dodavanje kalcija u piće od crnog ribizla niske pH-vrijednosti smanjuje erozivni učinak tog napitka (6, 11). Treba imati na umu da se dodavanjem minerala otapanje cakline ne može uvijek potpuno spriječiti. No, napredovanje može biti usporeno (6). Erozivni potencijal napitaka manji je ukoliko je koncentracija fluorida veća (2, 6), međutim, istraživanja su pokazala da fluoridi ne mogu osigurati preventivni učinak protiv erozije, niti u obliku kalcijevog fluorida na caklini, niti kao dio samog pića (12). Ipak, moguće je da, pod uvjetima u kojima drugi erozivni čimbenici nisu pretjerani, fluorid u otopini može imati određeni zaštitni učinak (13). Čini se da topikalna primjena fluorida u zubnim pastama, vodicama za usta, gelovima ili lakovima djeluje učinkovito na smanjenje demineralizacije erozijom. Posebno, visoko koncentrirani preparati fluorida mogu povećati otpornost na abraziju i smanjiti razvoj erozije u caklini i dentinu (14).

Osim učinka kemijskih čimbenika u nastanku dentalne erozije, utjecaj imaju i *biološki čimbenici* u koje ubrajamo: osobitosti sline i pelikule, strukturu zuba i položaj mekih tkiva i jezika u odnosu prema zubima. Slina je, čini se, najvažniji biološki čimbenik u prevenciji dentalne erozije

jer – ovisno o sastavu i količini minerala – može prevenirati demineralizaciju i potaknuti remineralizaciju, uz uvjet da nije riječ o teškoj eroziji. Naime, već samo povećano izlučivanje sline, kao odgovor na kiseli podražaj, može biti dovoljno da se potakne puferski mehanizam kako bi se oslobodilo djelovanje kiseline (1). Slina također ima ulogu u stvaranju zubne pelikule, proteinskog sloja koji djeluje kao polupropusna, zaštitna barijera koja sprječava direktan kontakt kiseline s površinom zuba. Ona se stvara nekoliko minuta nakon izlaganja okruženju usne šupljine. Zbog toga je važno savjetovati pacijente da ne peru zube neposredno nakon konzumiranja kiselih napitaka, čime se uklanja pelikula i površina zuba ostavlja nezaštićena (1, 2, 15). Nadalje, što je struktura tvrdih zubnih tkiva kvalitetnija, dentalna erozija će sporije napredovati. Kod neregularnosti, poput hipomineralizacije koja je danas često vidljiva u obliku o molarno incizivne hipomineralizacije (MIH) – erozivne će promjene moći brže napredovati upravo na tim zubima koji su jače predisponirani za destrukciju. Meka tkiva, obrazi i jezik čimbenici su koji mogu spriječiti izravan dodir erozivnog agensa i zuba te tako pomoći u zaštiti pojedinih zubnih ploha (1).

Djelovanje spomenutih kemijskih i bioloških čimbenika dentalne erozije može biti više ili manje naglašeno zbog iznimno bitnog dodatnog čimbenika – *ponašanja* (1). Prehrambene navike u značajnoj mjeri mijenjaju napredovanje i opseg erozije. Vrsta hrane koja se redovno koristi, način na koji se slatka i kisela pića unose u usnu šupljinu, kao i učestalost i količine koje se dnevno konzumiraju predisponirajući su čimbenici za nastanak erozivnih lezija. One su češće u osoba koje pića zadržavaju u ustima kroz duže vremensko razdoblje prije nego ih progutaju (2). Nadalje, količina pića u ustima u odnosu na količinu prisutne sline mijenja proces otapanja. Nekoliko je autora preporučilo korištenje slamke kao blagotvorno, budući da slamka usmjerava piće pored prednjih zubi i prema farinksu (6, 16).

Zdraviji način života paradoksalno može dovesti do zubnih zdravstvenih problema u obliku dentalne erozije, jer često uključuje redovitu tjelovježbu čime se povećava gubitak tjelesnih tekućina, što može dovesti do dehidracije i smanjenja protoka sline te ono što se smatra zdravom prehranom s više voća i povrća. Laktovegeterijanska prehrana, koja uključuje i korištenje kisele hrane, povezana je s većom prevalencijom dentalne erozije (6). Dentalna erozija povezuje se i s osobama koje uzimaju drogu (1, 17). Djeca koja često uzimaju pripravke vitamina C, voćne sirupe, kisele bombone i koje se hrane na bočicu slatkim pićima tijekom ili prije spavanja, češće imaju eroziju (2).

Čest kontakt s kiselinama tijekom obavljanja određenih zanimanja ili bavljenja specifičnim sportovima može također biti uzrok dentalne erozije. Naime, svakodnevni dodir s anorganskim ili organskim kiselinama na radnom mjestu može povećati pojavnost i napredovanje erozije. U istraživanjima obavljenima u tvornicama baterija ističe se kako zaposlenici koji dolaze u kontakt s kiselinama imaju znatno više zubi s erozijom u odnosu prema kontrolnoj skupini (1, 18, 19). Osim zanimanja u kemijskoj industriji još jedna specifična skupina ima visoki rizik za nastanak erozije – to su profesionalni kušači vina (somaljari), jer ti ljudi u prosjeku kušaju 20 do 50 različitih vrsta toga alkoholnog pića tijekom pet dana u tjednu. Rizik je u niskoj pH-vrijednosti vina, ali i niskoj vrijednosti kalcija i fosfata, što pridonosi njegovu erozivnom potencijalu (1, 20, 21). U literaturi je opisana i povezanost između specifičnih sportskih aktivnosti i erozivnog trošenja zubi. Rizične skupine su plivači, ronjaci i vaterpolisti zato što vježbaju u kloriranoj bazenskoj vodi niske pH-vrijednosti (1).

Bilo koji lijek koji ima potencijal uzrokovati gastroezofagusnu refluksnu bolest (GERB) može dovesti do povrata želučane kiseline u usnu šupljinu i naknadno povećati rizik od dentalne erozije. Lijekovi poput aspirina, pa čak i neke tekućine za ispiranje usta, također mogu uzrokovati eroziju (17). Neki lijekovi mogu doprinijeti povećanju opasnosti od erozije pri smanjenju salivarnog protoka i/ili puferskog kapaciteta sline, npr. lijekovi za smirenje, antihistaminici, antiemetika i antiparkinsonici (22). Opća raširenost upotrebe vitamin C u obliku tableta za žvakanje i sirupa može rezultirati smanjenom pH-vrijednosti čak ispod 2 (1, 22, 23, 24). Žvakanje tableta klorovodične kiseline za liječenje želučanih poremećaja također može uzrokovati eroziju. Čini se da nema jasnih dokaza o povezanosti između smanjene salivacije zbog lijekova protiv astme i erozije zubi (22).

### **1.2.3. Klinička slika**

Dentalna erozija uzrokuje promjene koji utječu na klinički izgled zubi. Najčešće se vidi na labijalnim ploham prednjih gornjih zubi (sjekutića i očnjaka) i žvačnim ploham prvih donjih kutnjaka. Naime, takva raspodjela zahvaćenosti može se donekle objasniti zaštitnom ulogom sline koja uspijeva bolje zaštititi zube bliže izvoru žlijezda slinovnica (prednji donji zubi, gornji kutnjaci). Prvi su znakovi erozivnog procesa zubi glatke sjajne površine. Na njima konveksne površine

postaju manje izbočene, a konkavne se produbljuju, uz transparentiju i ocrtavanje caklinsko-dentinskog spojišta. Žvačne plohe se, kako erozija napreduje, zaobljavaju, kvržice se snižavaju te postojeći ispuni strše, a incizalni brid se nazubljuje i troši. Zbog toga se snižava vertikalna dimenzija zubi i raste preosjetljivost, a gubi se i velik dio volumena tvrdog zubnog tkiva, što u teškim slučajevima može napredovati i do pulpe. Radi li se bolesniku s isključivo intrinzičnim izvorom kiseline, na početku će biti zahvaćene palatinalne plohe, a poslije i ostale, tako da u teškim oblicima erozije (koja je vidljiva uz poremećaje prehrane), morfologija krune zuba može potpuno nestati (1).



**Slika 1.** Dentalna erozija prvog stupnja izražena na labijalnim ploham prednjih zubi.

Izvor: Privatna zbirka doc. dr. sc. Tee Galić, dr. med. dent.



**Slika 2.** Dentalna erozija na okluzalnoj plohi donjeg prvog molara sa sniženim kvržicama i stršećim ispunom. Preuzeto iz (25).



**Slika 3.** Znatno snižena vertikalna dimenzija svih zubi uzrokovana dentalnom erozijom. Preuzeto iz (1).

U dijagnostici dentalne erozije bez dentinske preosjetljivosti postoje mnogobrojni kriteriji za procjenu njezine izraženosti. Većina indeksa za kliničku dijagnostiku erozivnog trošenja zubi uglavnom su modifikacije i kombinacije onih koje su predložili Eccles te Smith i Knight (1, 26). Linkosalo i Markkanen iskoristili su kvalitativni indeks s navedenim dijagnostičkim kriterijima kako bi potvrdili lezije kao erozivne i četverostupanjsku skalu uznapređovalosti, koji se odnose na uključivanje dentina. Taj sustav ocjenjivanja izmijenio je Lussi te njegov dijagnostički indeks i danas koriste europski stomatolozi za procjenu zahvaćenosti vestibularnih, oralnih i okluzalnih površina svih zubi osim trećih kutnjaka (26).

**Tablica 1.** Vrednovanje dentalne erozije prema Lussi indeksu

Plohe	Stadij	Opis
Vestibularne	0	Bez erozije, površina glatka
	1	Gubitak površinske cakline, dentin nije zahvaćen
	2	Zahvaćenost dentina na manje od 50% površine zubi
	3	Zahvaćenost dentina na više od 50% površine zubi
Oralne/okluzalne	0	Bez erozije
	1	Blaga erozija, odizanje ispuna malo iznad cakline, gubitak površinske cakline
	2	Uznapredovala erozija, uključen dentin

Preuzeto i prilagođeno iz (1).

Danas postoje i drugi međunarodno prihvaćeni, standardizirani indeksi za procjenu erozivnog trošenja npr. procjena dentalne erozije temeljem bodova (engl. *Basic Wear Examination*, BEWE) (1). Taj sustav parcijalnog ocjenjivanja bilježi najviše zahvaćene površine u sekstantu, a kumulativni rezultat usmjerava k saniranju stanja. S obzirom na zbroj bodova, definirane su četiri kategorije: prve dvije kategorije zahtijevaju praćenje i opće savjete, dok druge dvije obuhvaćaju složene strategije do maksimalnog pristupa uključujući i restaurativne mjere (27, 28).

#### 1.2.4. Prevencija i liječenje

Dentalnu eroziju važno je otkriti što je ranije kako bi se spriječilo daljnje napredovanje (6). Na raspolaganju su brojne metode za kvantitativnu i kvalitativnu procjenu dentalne erozije (29). Egzaktna kvantifikacija vrlo je skupa i zahtijeva sofisticirane uređaje, pa se tako u literaturi spominju optičke metode koje se koriste mikroskopskim tehnikama, profilometrijom, trodimenzionalnom tehnikom, elektroinduktivnim replikama i slično (in-vitro tehnike), no ne mogu se primijeniti u svakodnevnom kliničkom radu. Napredovanje erozije i prikladnost preporučenih preventivnih mjera u stomatološkoj ordinaciji najčešće se procjenjuje na temelju preciznih otisaka, izrade uzastopnih studijskih modela i kliničke fotografije (in-vivo tehnike) (1,

29). Za epidemiološke studije može biti dovoljna bilo koja in vivo tehnika dok su za zahtjevne laboratorijske studije, in-vitro tehnike prikladnije (29).

Današnje preventivne i terapijske strategije obuhvaćaju postupne korake od dijagnoze do prepoznavanja izvora kiseline (28). Svakom pacijentu s rizikom za razvoj dentalne erozije potrebno je dati detaljne individualno prilagođene naputke s obzirom na obavljenju analizu etioloških rizičnih čimbenika. Radi li se o pacijentu u kojega je erozija isključivo posljedica djelovanja intrinzičnih čimbenika, trebat će i temeljita gastroenterološka (i psihijatrijska) obrada (1).

Strategija prevencije trebala bi obuhvatiti: preventivne mjere za čimbenike ponašanja, mjere za smanjenje mehaničkog učinka na erodiranu površinu te preventivne mjere za biološke i kemijske čimbenike. Od preventivnih mjera vezanih za čimbenike ponašanja treba svakako preporučiti smanjenje učestalosti i trajanja kontakta s kiselinama te ih svesti samo na glavne obroke, jer je poznato kako osobe s više od četiri kisela obroka dnevno imaju veći rizik za nastanak erozije (1, 30). Kisela se pića trebaju piti brzo umjesto da se polako pijuckaju ili ih treba piti kroz slamku (30). Osim toga, valja izbjegavati erozivnu hranu i pića neposredno prije spavanja (1). U sklopu mjera za smanjenje mehaničkog učinka korisno je savjetovati izostavljanje četkanja zubi neposredno nakon erozivnog jela ili pića, osobito ako četkica nije dovoljno meka, ako pasta ima visoka abrazivna svojstva te prenisku pH-vrijednost (1, 31). Naime, četkanjem se skida stečena pelikula i abradira demineralizirana površina cakline (1).

Preventivne mjere za biološke čimbenike ponajprije se odnose na pojačanje stimulacije sline žvakanjem žvakaćih guma bez šećera jer se tako poboljšava remineralizacija erozivnih lezija. Taj se učinak može pojačati i korištenjem mlijeka i mliječnih proizvoda (sira, jogurta) koji zbog velike količine kalcija i fosfata nadmašuju i vodu i slinu. Slina je odgovorna i za stečenu pelikulu koja je mehanička barijera za izravno djelovanje erozivnog agensa na zub i zato četkanje valja izbjegavati (i) neposredno prije korištenja erozivnog jela ili pića (a ne samo nakon njega) (1).

Preventivne mjere za kemijske čimbenike temelje se u prvom redu na primjeni fluorida zato što se smatra da su oni ključni za održavanje oralnog zdravlja, osobito u prevenciji oštećenja tvrdih zubnih tkiva. Djelovanje paste za zube s fluoridima uglavnom se pripisuje taloženju tvari sličnoj kalcij fluoridu na erodiranoj zubnoj površini, čime omogućuju djelomično smanjeno trošenje cakline naknadnom erozijom i / ili abrazijom (32). Paste s niskom koncentracijom fluorida



(1000 ppm), pa čak i one s višom (od 5000 ppm) nisu bile djelotvorne u slučaju erozije. Zato se preporučuje lokalna aplikacija gelova i lakova s visokom koncentracijom fluorida, jer dokazano povećava otpornost na abraziju i smanjuje razvoj erozije i u eksperimentalnim uvjetima i in vivo. No, valja znati da se ti preparati trebaju primjenjivati isključivo u stomatološkoj ordinaciji, baš kao i tetrafluoride koji jesu djelotvorni, ali zbog vrlo niskog pH zahtijevaju stručnu primjenu. Preparati fluora s kositrom ( $\text{SnF}_2$ ) još su jedna mogućnost i oni pokazuju učinkovitost u antimikrobnom i remineralizirajućem djelovanju, no učestalost njihove primjene sekundarna je u odnosu prema natrijevu fluoridu, aminfluoridu ili natrijevu monofluorofosfatu (1).

Uspjeh preventivnih metoda u velikoj mjeri ovisi o suradnji pacijenta i usvajanju savjeta stručnjaka (2). Pacijentima s opsežnim erozivnim destrukcijama tvrdih zubnih tkiva potrebna je i složena okluzijska rehabilitacija (33).

### **1.2.5. Povezanost dentalne erozije i sportskog načina života**

Zdrav sportski život može negativno utjecati na pojavu dentalne erozije (2). Nekoliko slučajeva i studija izvijestili su o povezanosti sportskih aktivnosti i dentalne erozije. Uzrok može biti izravna izloženost kiselini ili naporno vježbanje koje može povećati gastroezofagusni refluks. Rizične skupine su plivači koji vježbaju u vodi s niskom pH-vrijednosti i sportaši koji često konzumiraju erozivna sportska pića (6). Spojevi klora uobičajeno se koriste u dezinfekciji bazenske vode. Prema propisima Europske unije (EU), koncentracija klora u vodama bazena trebala bi se održavati u rasponu od 0,3-0,6 mg/l. Osnovne metode dezinfekcije uključuju plinsko kloriranje ili korištenje natrijevog hipoklorita. Spojevi klora otapaju se u vodi i mijenjaju pH-vrijednost (34, 35). Klor se može dodati u bazensku vodu kao natrijev hipoklorit, koji ima alkalni pH i time ograničeni erozijski potencijal. U velikim bazenima vodu se uglavnom klorira plinovima klora. Plinoviti klor reagira s vodom pa nastaje hipoklorna kiselina ( $\text{HOCl}$ ) i klorovodična kiselina ( $\text{HCl}$ ). Hipoklorna kiselina je germicidno sredstvo u kloriranju, dok je  $\text{HCl}$  neželjeni nusprodukt. pH vode prilagodi se na približno 7,5 dodavanjem sode bikarbone ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Prihvaćeni pH raspon bazena je između 7,2 i 8,0. Međutim, ako se plinski klorirani bazen neprimjereno puferira dodavanjem nedovoljnih količina sode bikarbone, pH se može brzo smanjiti do dekalificirajuće niske razine – pH 3. Iako plivači ne mogu osjetiti niski pH, to može dovesti do demineralizacije

zubi (35). Bez obzira o kojem kloru se radi potrebno je pratiti razinu tzv. slobodnog klora kojeg u bazenskoj vodi ne smije biti više od 1,02 mg/l. Kako bi se održala odgovarajuća čistoća bazena i dezinficirale stijenke bazena, jednom tjedno vrši se hiperkloriranje bazena. Takva voda s većom koncentracijom klora, ostaje u bazenu 24h, ali se tada bazen ne smije koristiti (36).

Plivači natjecatelji često koriste sportska pića tijekom treninga. Visoki unos sportskih pića tijekom vježbanja, u kombinaciji sa kserostomijom, također može dovesti do erozivnih oštećenja zubi. Fiziološki smanjena salivacija rezultat je dehidracije tijela plivača tijekom vježbanja. Sportska pića su kisela pića, poput voćnih sokova i gaziranih pića, od kojih većina imaju pH ispod 5,5, kritičnog pH za demineralizaciju cakline. Sportaši ih koriste za rehidraciju i nadoknadu elektrolita (37). Ipak, u dosadašnjim istraživanjima nije pronađena povezanost između erozivnog trošenja zubi i korištenja sportskih pića (37, 38). Međutim, erozivni potencijal sportskih pića je stvaran i može biti etiološki čimbenik erozije u mladih sportaša (38).

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti učestalost dentalne erozije u djece plivača izloženih kloriranoj bazenskoj vodi.

Specifični ciljevi bili su:

1. Usporediti učestalost intrinzičnih rizičnih čimbenika u ispitanika bez dentalne erozije i onih s dentalnom erozijom.
2. Usporediti učestalost ekstrinzičnih rizičnih čimbenika u ispitanika bez dentalne erozije i onih s dentalnom erozijom.

Hipoteza ovog istraživanja bila je da je dentalna erozija u plivača izloženih kloriranoj bazenskoj vodi povezana je s duljinom treniranja i vremenom provedenim u bazenu tijekom tjedna.

### **3. MATERIJALI I METODE**

Ovo istraživanje provedeno je uz odobrenje Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Roditelji malodobnih ispitanika bili su upoznati s postupcima i ciljem istraživanja te su dali svoj pismeni pristanak za sudjelovanje djeteta u istraživanju. Istraživanje je provedeno među djecom plivačima u Splitu koji treniraju u bazenu s kloriranom vodom najmanje 1h/dan pet dana tjedno, dulje od godine dana, iz dva plivačka kluba – “Jadran” i “Mornar”. Svi ispitanici treniraju u istom bazenu, osim tijekom srpnja i kolovoza. Protokol kloriranja vode u svim korištenim bazenima je jednak i provodi se korištenjem automatskog sustava WATERFRIEND MRD-3 (OSF, Espelkamp, Njemačka).

Za sudjelovanje u istraživanju pozvano je 29 plivača od čega je sudjelovalo 25 ispitanika. Četiri ispitanika nisu se odazvala za sudjelovanje iz nepoznatih razloga. Istraživanje se sastojalo od dva dijela – kliničkog stomatološkog pregleda i upitnika o rizičnim čimbenicima za nastanak dentalne erozije te oralno-higijenskim i prehrambenim navikama djece plivača. Klinički pregledi obavljani su u Ordinaciji dentalne medicine Ivan Galić, dr. med. dent. u Splitu – nastavnoj bazi Studija dentalne medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Tijekom stomatološkog pregleda korišten je standardni stomatološki instrumentarij (ogledalo i sonda), komprimirani zrak uz umjetno osvjetljenje. Uz temeljito sušenje svakog pojedinog zuba komprimiranim zrakom, procjenu su vršila dva ispitivača (Karla Mužinić, studentica 6. godine Studija dentalne medicine i doc. dr. sc. Tea Galić). Promjene na površini cakline zuba vrednovane su prema Lussi indeksu (Tablica 1).

Nakon kliničkog pregleda ispitanici su ispunjavali upitnik o rizičnim čimbenicima za nastanak dentalne erozije te oralno-higijenskim i prehrambenim navikama, uz detaljne upute i pomoć ispitivača, ukoliko je to bilo potrebno. Upitnik je bio strukturiran u tri dijela (Tablica 4).

**Tablica 4.** Upitnik o rizičnim čimbenicima za nastanak dentalne erozije te oralno-higijenskim i prehranbenim navikama

1.	Spol
2.	Datum rođenja
3.	Redovite kontrole kod stomatologa ključne su u prevenciji oralnih bolesti.
4.	Oralna higijena ključna je u prevenciji zubnog karijesa.
5.	Pripravci za fluoridaciju važni su u prevenciji karijesa.
6.	Kod stomatologa nije potrebno ići prije nego zaboli zub.
7.	Koliko puta dnevno pereš zube?
8.	Koja sredstva za održavanje oralne higijene koristiš?
9.	Koliko dugo četkaš zube?
10.	Koju vrstu četkice za zube koristiš?
11.	Koristiš li pastu za zube koja sadrži sredstvo za izbjeljivanje?
12.	Koristiš li pastu za zube koja sadrži fluor?
13.	Koliko često konzumiraš gazirana pića (Coca-Cola, Fanta, Sprite...)?
14.	Konzumiraš li energetske napitke i koliko često (npr. Isosport, Iso Drink...)?
15.	Koje napitke koristiš?
16.	Koliko često konzumiraš čajeve?
17.	Koliko često konzumiraš svježe cijeđene sokove (sok od limuna, naranče, agruma...)?
18.	Koliko često jedeš voće poput agruma i citrusa (naranča, limun, mandarina, grejp...)?
19.	Koliko često konzumiraš jako začinjenu hranu?
20.	Koristiš li vitamin C kao dodatak prehrani?
21.	Koristiš li neke od preparata željeza npr. Heferol, Floradix?
22.	Jesi li ikada bio/bila podvrgnut/a stomatološkom tretmanu izbjeljivanja zubi?
23.	Jesi li ikada bio/bila uključen/a u ortodontsku terapiju?
24.	Boluješ li od neke sistemske bolesti? Ako da, navedi koje.
25.	Imaš li naviku disanja na usta?
26.	Jesi li ikada bolovao/la od astme?
27.	Koji od simptoma se javljaju kod tebe – suhoća usta, osjećaj kiseline u želucu, osjećaj boli u želucu, povraćanje, zubi osjetljivi na hladnoću?
28.	Provodiš li dijetu i ako da, koju?

Prvi dio upitnika sadržavao je pitanja o spolu, dobi, stavovima o redovitim stomatološkim kontrolama, oralnoj higijeni i pripravcima za fluoridaciju. Drugi dio upitnika odnosio se na oralno-higijenske navike ispitanika, dok je treći dio upitnika sadržavao pitanja o rizičnim čimbenicima za dentalnu eroziju. Sličan upitnik korišten je u ranijim istraživanjima (34, 35, 37).

### 3.1. Statistička analiza

Statistička analiza provedena je uz korištenje statističkog softvera MedCalc, verzija 17.9.4. (MedCalc Software, Mariakerke, Belgija). Vrijednosti kontinuiranih varijabli prikazane su srednjom vrijednošću i standardnom devijacijom ili medijanom i interkvartilnim rasponom, a kategorijske varijable prikazane su kao cijeli broj i postotak. Za usporedbu kategorijskih varijabli između ispitanika bez dentalne erozije i onih s dentalnom erozijom korišten je  $\chi^2$ -test. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $P < 0,05$ .



#### **4. REZULTATI**

U istraživanju je sudjelovalo 25 ispitanika koji se bave plivanjem dulje od godine dana, od čega je bilo 15 dječaka (60%) i 10 djevojčica (40%). Prosječna dob ispitanika bila je 13 godina (11-16 godina), a prosječno vrijeme bavljenja plivanjem bilo je 6 godina (2-12 godina). Od ukupnog broja ispitanika njih 12 (48%) imalo je promjene na zubima koje su klasificirane kao dentalna erozija. Sve lezije dijagnosticirane kao dentalna erozija, neovisno o plohi zuba koju zahvaćaju, bile su ograničene na površinu cakline pa su vrednovane kao stadij 1 klasifikacije po Lussiju. Niti jednom ispitaniku nije dijagnosticiran teži oblik dentalne erozije s eksponiranim dentinom. Promjene su bile učestalije u plivača (53,3%) nego u plivačica (40%), ali razlika nije bila statistički značajna ( $P=0,522$ ). Među ispitanicima bilo je 11 (44%) onih koji su se plivanjem bavili pet godina i kraće, dok je onih koji su se plivanjem bavili dulje od pet godina bilo 14 (56%) (Tablica 5). Prosječno vrijeme provedeno u bazenu tijekom tjedna među svim ispitanicima bilo je  $8,2 \pm 2,7$  sata tjedno, dok je statistički značajno više bilo onih koji su u bazenu provodili više od šest sati tjedno (21 vs. 4 ispitanika,  $P < 0,001$ ).

**Tablica 5.** Usporedba ispitanika bez dentalne erozije ( $n=13$ ) i onih s dentalnom erozijom ( $n=12$ ) s obzirom na spol, dob, vrijeme bavljenja plivanjem i prosječno vrijeme provedeno u bazenu tjedno

Obilježje	Ispitanici bez DE n=13	Ispitanici s DE n=12	Ukupno n=25	<i>P</i> *
Spol				
Dječaci	7 (53,8)	8 (66,7)	15 (60)	0,522
Djevojčice	6 (46,2)	4 (33,3)	10 (40)	
Vrijeme bavljenja plivanjem				
≤5 godina	7 (53,8)	4 (33,3)	11 (44)	0,312
> 5 godina	6 (46,2)	8 (66,7)	14 (66)	
Prosječno vrijeme provedeno u bazenu tjedno				
≤ 6 sata	2 (15,4)	2 (16,7)	4 (16)	0,932
> 6 sati	11 (84,6)	10 (83,3)	21 (84)	

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$  – hi-kvadrat test,  $df=1$ .

DE, dentalna erozija.

U Tablici 6 prikazana je usporedba plivača izloženih kloriranoj bazenskoj vodi bez dentalne erozije i onih s dentalnom erozijom s obzirom na ekstrinzične rizične čimbenike, a kao najčešće korišteni navedni su svježe cijedeći sokovi, agrumi i korištenje vitamina C kao dodatka prehrani.

**Tablica 6.** Usporedba ispitanika bez dentalne erozije (n=13) i onih s dentalnom erozijom (n=12) s obzirom na ekstrinzične rizične čimbenike

Rizični čimbenik	Ispitanici bez DE n=13	Ispitanici s DE n=12	Ukupno n=25	<i>P</i> *
Gazirana pića nekoliko puta tjedno	3 (23,1)	1 (8,3)	4 (16)	0,325
Energetski napitci nekoliko puta tjedno	3 (23,1)	1 (8,3)	4 (16)	0,325
Svježe cijedeći sokovi nekoliko puta tjedno	11 (84,6)	7 (58,3)	18 (72)	0,152
Agrumi nekoliko puta tjedno	10 (76,9)	8 (66,7)	18 (72)	0,576
Vitamin C kao dodatak prehrani	7 (53,8)	6 (50)	13 (52)	0,851
Preparati željeza	3 (23,1)	3 (25)	6 (24)	0,912

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$  – hi-kvadrat test, df=1.

DE, dentalna erozija.

Najčešći intrinzični rizični čimbenici među ispitanicima bili su navika disanja na usta i suhoća usta, a javljali su se podjednako često u ispitanika bez i s dentalnom erozijom (Tablica 7).

**Tablica 7.** Usporedba ispitanika bez dentalne erozije (n=13) i onih s dentalnom erozijom (n=12) s obzirom na intrinzične rizične čimbenike

Rizični čimbenik	Ispitanici bez DE n=13	Ispitanici s DE n=12	Ukupno n=25	<i>P</i> *
Suhoća usta	5 (38,5)	2 (16,7)	7 (28)	0,235
Navika disanja na usta	5 (38,5)	2 (16,7)	7 (28)	0,235
Osjećaj kiseline u ustima	2 (15,4)	2 (16,7)	4 (16)	0,932
Povraćanje	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,842
Bol u želucu	3 (23,1)	0 (0)	3 (12)	0,082
Astma	0 (0)	2 (16,7)	2 (8)	0,133

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$  – hi-kvadrat test, df=1.

DE, dentalna erozija.

Među svim ispitanicima njih 24 (96%) redovito odlazi na stomatološke kontrole te ih većina (84%) pere zube dva i više puta dnevno, uz četkanje dvije ili više minuta (80%). Usporedba oralno-higijenskih navika i preventivnih postupaka između ispitanika bez i s dentalnom erozijom prikazana je u Tablici 8.

**Tablica 8.** Usporedba oralno-higijenskih navika i preventivnih postupaka u ispitanika bez dentalne erozije (n=13) i onih s dentalnom erozijom (n=12)

	Ispitanici bez DE n=13	Ispitanici s DE n=12	Ukupno n=25	<i>p</i> *
Redovite stomatološke kontrole	12 (92,3)	12 (100)	24 (96)	0,337
Pranje zubi dva ili više puta dnevno	11 (84,6)	10 (83,3)	21 (84)	0,932
Pranje zubi dvije ili više minuta	11 (84,6)	9 (75)	20 (80)	0,556
Korištenje paste s fluorom	6 (46,1)	9 (75)	15 (60)	0,149
Korištenje zubnog konca	3 (23,1)	5 (41,7)	8 (32)	0,329
Korištenje interdentalne četkice	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,842
Korištenje vodice za ispiranje usta	5 (38,5)	2 (16,7)	7 (28)	0,235

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$  – hi-kvadrat test, df=1.

DE, dentalna erozija.

Kvaliteta bazenske vode procjenjena je iz podataka službe za održavanje bazena Sportskog društva “Jadran”. Monitoriranje kvalitete vode vrši se tri puta dnevno, a vrijednosti pH i koncentracije slobodnog klora prikazane su u Tablici 9.

**Tablica 9.** Prosječna dnevna razina pH vode i količine slobodnog klora u bazenskoj vodi tijekom jednog tjedna mjerena u 11h

	pH	Klor (mg/l)
Ponedjeljak	7,42	0,40
Utorak	7,42	0,40
Srijeda	7,46	0,42
Četvrtak	7,47	0,42
Petak	7,42	0,43
Subota	7,30	0,46
Nedjelja	7,17	1,30*

\*hiperkloriranje.

U ovom istraživanju odaziv ispitanika na sudjelovanje bio je 86,2%, što ukazuje na visoku zainteresiranost za brigu o oralnom zdravlju među djecom plivačima.

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da je ukupno 12 plivača/ica (48%) imalo dentalnu eroziju, od kojih su svi odgovarali stupnju 1 klasifikacije po Lussiju. Promjene u svih ispitanika s dentalnom erozijom bile su ograničene na površinu cakline te nije postojao teži oblik s ekspaniranim dentinom. U prijašnjim istraživanjima učestalost dentalne erozije mijenjala se od 10% do 50 %, ovisno o dobi ispitanika te naravi treniranja (profesionalni i neprofesionalni plivači). Zebrauskas i suradnici proveli su studiju u kojoj su analizirali učestalost dentalne erozije u dvjema skupinama plivača različite dobne skupine. Uočena je povezanost između dobi ispitanika i godina treniranja, te naposljetku i s pojavnosti dentalne erozije, sa zaključkom da se dentalna erozija češće manifestira u starijih plivača neovisno o trajanju treniranja (34). Buczkowska-Radlińska i suradnici proveli su istraživanje u kojem je dentalna erozija uočena u 26% profesionalnih plivača od njih 62 i 10% neprofesionalnih plivača od njih 69 čime se pokazala povezanost učestalosti dentalne erozije s trajanjem plivanja i količinom treninga (35). Naše je istraživanje, unatoč manjem broju ispitanika u odnosu na ostala istraživanja, pokazalo da je 66,7% djece plivača s dentalnom erozijom treniralo dulje od pet godina te da je 83,3% djece plivača s dentalnom erozijom provelo više od šest sati tjedno u bazenu, čime je zaključak o povezanosti dentalne erozije s godinama treniranja i količinom treninga iz prethodnih istraživanja potvrđen.

Među djecom plivačima s dentalnom erozijom najčešći ekstrinzični rizični čimbenik bili su svježe cijeđeni sokovi i agrumi koje su koristili nekoliko puta tjedno, zatim vitamin C kao dodatak prehrani i preparate željeza, a nešto manje ispitanika koristilo je gazirana pića i energetske napitke nekoliko puta tjedno. U istraživanju Buczkowska-Radlińska i suradnika uočeno je da neprofesionalni plivači češće koriste kisele napitke u odnosu na profesionalne plivače, te stariji profesionalni plivači češće u odnosu na mlađe profesionalne plivače. S druge strane, nije uočena značajna razlika u korištenju kiselih preparata poput vitamin C i željeza između profesionalnih i neprofesionalnih plivača (35). Značajna povezanost između pojavnosti dentalne erozije i korištenja kiselih napitaka i preparata nije pronađena ni u istraživanju kojeg su proveli Zebrauskas i suradnici (34). Mathew i suradnici istražili su povezanost korištenja sportskih napitaka i dentalne erozije među sportašima sveučilišta u Ohiju, SAD. Dentalna erozija zabilježena je u 36,5% ispitanika, međutim rezultati nisu pokazali povezanost između sportskih napitaka i dentalne erozije (37).

Milošević i suradnici također nisu dokazali povezanost korištenja sportskih napitaka i dentalne erozije (38). Rezultati našeg istraživanja pokazali su da nije bilo razlike u učestalosti korištenja kiselih napitaka i hrane između plivača bez i s dentalnom erozijom.

Među ispitanicima s dentalnom erozijom njih 16,7% navelo je da ima naviku disati na usta kao i suhoću usta, dok je 38,5% ispitanika bez dentalne erozije imalo navedene simptome, a želučane tegobe imalo je 38,5% ispitanika bez dentalne erozije i 16,7% onih s dentalnom erozijom. Astmu kao sistemsku bolest navelo je samo dvoje ispitanika od kojih su oba iz skupine bez dentalne erozije. Slične rezultate objavili su Zebrauskas i suradnici (34) što ne ukazuju na direktnu povezanost dentalne erozije i intrinzičnih rizičnih čimbenika.

Analizirajući rezultate dobivene temeljem odgovora na pitanja o oralno-higijenskim navikama i preventivnim postupcima, uočili smo zanimljivu razliku. Čak devetero plivača s dentalnom erozijom (75%) navelo je da koristi pastu za zube s dodatkom fluora u odnosu na njih šestoro (46%) bez dentalne erozije, iako ta razlika nije bila statistički značajna. Za prevenciju nastanka dentalne erozije važno je educirati plivače, njihove roditelje i trenere o rizičnim čimbenicima i oralno-higijenskim i preventivnim metodama s obzirom da su zbog svakodnevnog treniranja u bazenu izloženi povećanom riziku za nastanak dentalne erozije (34, 35). Učestalo konzumiranje namirnica bogatih ugljikohidratima i kiselih sportskih napitaka, dehidracija i suhoća usta tijekom intenzivnog fizičkog napora, uz svakodnevno višesatno izlaganje kloriranoj bazenskoj vodi, uz nedostatak dobre oralne higijene, mogu uzrokovati loše oralno zdravlje u plivača. Potrebno je razviti odgovarajuće preventivne strategije specifične za svaki pojedini sport, ovisno o rizicima za oralno zdravlje koje taj sport uključuje kako bi se osigurala odgovarajuća zdravstvena skrb za vrhunske sportaše. Nacionalni sportski savezi i klubovi trebali bi uključiti doktore dentalne medicine u svoje zdravstvene komisije kako bi doprinijeli očuvanju oralnog zdravlja sportaša i unapređenju preventivnih mjera i postupaka.



## **6. ZAKLJUČCI**

Ovo istraživanje upotpunilo je dosadašnje spoznaje o učestalosti dentalne erozije u djece plivača izloženih klorirnoj bazenskoj vodi. Rezultati su pokazali kako postoji povezanost dentalne erozije u plivača izloženih kloriranoj bazenskoj vodi s duljinom treniranja i vremenom provedenim u bazenu tjedno. Osim toga rezultati su pokazali da:

1. Nije bilo značajne razlike u učestalosti intrinzičnih rizičnih čimbenika između djece plivača bez dentalne erozije i onih s dentalnom erozijom.
2. Nije bilo značajne razlike u učestalosti ekstrinzičnih rizičnih čimbenika između djece plivača bez dentalne erozije i onih s dentalnom erozijom.

Temeljem naših rezultata nije dokazana povezanost različitih rizičnih čimbenika s učestalosti dentalne erozije među mladim plivačima, ali bi naše rezultate trebalo upotpuniti studijom s većim brojem ispitanika kako bi se dobili što pouzdaniji rezultati koji bi mogli služiti u svrhu razvitka preventivnih programa za sportaše koji su svakodnevno izloženi kloriranoj bazenskoj vodi.

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**

1. Brkić H, Čuković-Bagić I, Plančak D, Rustemović N, Tarle Z. Dentalna erozija- etiologija, dijagnostika i terapija. Zagreb: Školska knjiga; 2011.
2. Jurić H. Dječja dentalna medicina. Naklada Slap; 2015.
3. Litonjua LA, Andreana S, Cohen RE. Toothbrush abrasions and noncarious cervical lesions: evolving concepts. *Compend Contin Educ Dent.* 2005;26(11):767-8, 70-4, 76 passim.
4. Grippo JO, Abfractions: A new Classification of hard tissue lesions of teeth. *J Esthet Dent.* 1991;3:14-9.
5. Nascimento M, Dilbone D, Pereira P, Duarte W, Geraldeli S, Delgado A. Abfraction lesions: etiology, diagnosis, and treatment options. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2016; 8:79-87.
6. Lussi A, Jaeggi T. Erosion—diagnosis and risk factors. *Clin Oral Invest.* 2008;12(Suppl 1): 5-13.
7. Bennet T. A. *Dental Erosion and Its Clinical Management.* Springer International Publishing. 2015;3-11.
8. Luo Y, Zeng XJ, Du MQ, Bedi R. The prevalence of dental erosion in preschool children in China. *J Dent.* 2005;33(2):115-21.
9. Al-Majed I, Maguire A, Murray JJ. Risk factors for dental erosion in 5-6 year old and 12-14 year old boys in Saudi Arabia. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002;30(1):38-46.
10. Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:44-65.
11. Hughes JA, West NX, Parker DM, Newcombe RG, Addy M. Development and evaluation of a low erosive blackcurrant juice drink. 3. Final drink and concentrate, formulae comparison in situ and overview of the concept. *J Dent.* 1999;27:345-50.
12. Larsen MJ, Richards A. Fluoride is unable to reduce dental erosion from soft drinks. *Caries Res.* 2002;36(1):75-80.
13. Mahoney E, Beattie J, Swain M, Kilpatrick N. Preliminary in vitro assessment of erosive potential using the ultra-micro-indentation system. *Caries Res.* 2003;37:218-24.
14. Wiegand A, Attin T. Influence of fluoride on the prevention of erosive lesions – a review. *Oral Health Prev Dent.* 2003;1(4):245-53.

15. Wiegand A, Egert S, Attin T. Toothbrushing before or after an acidic challenge to minimize tooth wear? An in situ/ex vivo study. *Am J Dent.* 2008;21(1):13-6.
16. Edwards M, Ashwood RA, Littlewood SJ, Brocklebank LM, Fung DE. A videofluoroscopic comparison of straw and cup drinking: the potential influence on dental erosion. *Br Dent J.* 1998; 185:244-9.
17. Tredwin CJ, Scully C, Bagan-Sebastian JV. Drug-induced disorders of teeth. *J Dent Res.* 2005;84:596-602.
18. Suyama Y, Takaku S, Okawa Y, Matsukubo T. Dental erosion in workers exposed to sulfuric acid in lead storage battery manufacturing facility. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2010;51(2):77-83.
19. Raj JB, Gokulraj S, Sulochana K, Tripathi V, Ronanki S, Sharma P. A cross-sectional study on oral health status of battery factory workers in Chennai city. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016;6(2):149-53.
20. Mandel L. Dental erosion due to wine consumption. *J Am Dent Assoc.* 2005;136(1):71-5.
21. Wiktorsson AM, Zimmerman M, Angmar-Månsson B. Erosive tooth wear: prevalence and severity in Swedish winetasters. *Eur J Oral Sci.* 1997;105:544-50.
22. Lussi A, Ganss C, Hellwig E. Erosive Tooth Wear: Oral Hygiene Products, Medications and Drugs - Hidden Aetiological Factors for Dental Erosion. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:155-62.
23. Giunta JL: Dental erosion resulting from chewable vitamin C tablets. *J Am Dent Assoc.* 1983;107:253-6.
24. Li H, Zou Y, Ding G: Dietary factors associated with dental erosion: a meta-analysis. *PlosOne* 2012;7:e42626.
25. Yan-Fang Ren. Dental erosion: Etiology, diagnosis and prevention. *The academy of dental therapeutics and stomatology.* p 76
26. Bardsley PF. The evolution of tooth wear indices. *Clin Oral Investig.* 2008;12(Suppl 1): 15-9.
27. Bartlett D, Ganss C, and Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig.* 2008;12(Suppl 1):65-8.

28. Ganss C, Lussi A, Schlueter N. Dental erosion as oral disease. Insights in etiological factors and pathomechanisms, and current strategies for prevention and therapy. *Am J Dent.* 2012;25(6):351-64.
29. Joshi M, Joshi N, Kathariya R, Angadi P, Raikar S. Techniques to Evaluate Dental Erosion: A Systematic Review of Literature. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(10):ZE01-ZE07.
30. Imfeld T: Prevention of progression of dental erosion by professional and individual prophylactic measures. *Eur J Oral Sci.* 1996;104:215-20.
31. Jaeggi T, Lussi A. Toothbrush abrasion of erosively altered enamel after intraoral exposure to saliva: An in situ study. *Caries Res.* 1999;33:455-61.
32. Moretto MJ, Magalhães AC, Sasaki KT, Delbem AC, Martinhon CC. Effect of different fluoride concentrations of experimental dentifrices on enamel erosion and abrasion. *Caries Res.* 2010;44(2):135-40.
33. Al-Shahrani MT, Haralur SB, Alqarni M. "Restorative Rehabilitation of a Patient with Dental Erosion". *Case Reports in Dentistry.* vol. 2017. Article ID 9517486. 6 pages. 2017.
34. Zebrauskas A, Birskute R, Maciulskiene V. Prevalence of dental erosion among the young regular swimmers in Kaunas, Lithuania. *J Oral Maxillofac Res.* 2014;5(2):e6.
35. Buczkowska-Radlińska J, Łagocka R, Kaczmarek W, Górski M, Nowicka A. Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water. *Clinical Oral Investigations.* 2013;17(2):579-583.
36. Nastavni zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar". Hiperkloriranje i kloriranje bazenske vode. [Internet]. [citirano 21. svibnja 2018.] Dostupno na: <http://www.stampar.hr/hr/hiperkloriranje-bazenske-vode>.
37. Mathew T, Casamassimo PS, Hayes JR. Relationship between sports drinks and dental erosion in 304 university athletes in Columbus, Ohio, USA. *Caries Res.* 2002;36(4):281-7.
38. Milosevic A, Kelly MJ, McLean AN. Sports supplement drinks and dental health in competitive swimmers and cyclists. *Br Dent J.* 1997;182(8):303-8.

## **8. SAŽETAK**

**Cilj:** Klorirana bazenska voda uz utjecaj ostalih rizičnih čimbenika mogu u plivača rezultirati promjenama na zubima u obliku dentalne erozije. Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti učestalost dentalne erozije u djece plivača izloženih kloriranoj bazenskoj vodi te usporediti učestalost intrinzičnih i ekstrinzičnih rizičnih čimbenika u ispitanika bez dentalne erozije i onih s dentalnom erozijom.

**Materijali i metode:** Istraživanje je provedeno među djecom plivačima u Splitu koji treniraju u bazenu s kloriranom vodom najmanje 1h/dan pet dana tjedno, dulje od godine dana. Za sudjelovanje u istraživanju pozvano je 29 plivača od čega je sudjelovalo 25 ispitanika, a sastojalo se od dva dijela – kliničkog stomatološkog pregleda i upitnika o rizičnim čimbenicima za nastanak dentalne erozije te oralno-higijenskim i prehrambenim navikama djece plivača. Tijekom stomatološkog pregleda koristio se standardni stomatološki instrumentarij (ogledalo i sonda), komprimirani zrak uz umjetno osvjetljenje. Promjene na površini cakline zuba vrednovane su prema Lussi indeksu.

**Rezultati:** U istraživanju je sudjelovalo 25 ispitanika od čega je bilo 15 dječaka (60%) i 10 djevojčica (40%). Prosječna dob ispitanika bila je 13 godina (11-16 godina), a prosječno vrijeme bavljenja sportom bilo je 6 godina (2-12 godina). Od ukupnog broja ispitanika njih 12 (48%) je imalo promjene na zubima koje su se klasificirale kao dentalna erozija. Promjene su bile učestalije u dječaka (53,3%) nego u djevojčica (40%), ali razlika nije bila značajna. Duljina treniranja 4 ispitanika (33,3%) s dentalnom erozijom nije prelazilo 5 godina, dok je 8 ispitanika (66,7%) s potvrđenim promjenama treniralo dulje od pet godina te je 83,3% djece plivača s dentalnom erozijom provelo više od šest sati tjedno u bazenu. Nije bilo značajne razlike u učestalosti rizičnih čimbenika između ispitanika bez dentalne erozije i onih s dentalnom erozijom.

**Zaključak:** Ovo istraživanje upotpunilo je dosadašnje spoznaje o učestalosti dentalne erozije u djece plivača izloženih kloriranoj bazenskoj vodi te je pokazalo kako postoji povezanost dentalne erozije u plivača izloženih kloriranoj bazenskoj vodi s duljinom treniranja i vremenom provedenim u bazenu tjedno.



## **9. SUMMARY**

**Diploma Thesis Title:** Assessment of prevalence of dental erosion in young swimmers exposed to chlorinated swimming pool water

**Objectives:** Chlorinated swimming pool water combined with other risk factors can cause dental erosion in young swimmers. The purpose of this study was to evaluate the occurrence of dental erosion in young swimmers exposed to chlorinated swimming pool water and to compare the intrinsic and extrinsic risk factors in swimmers without dental erosion and those with dental erosion.

**Material and methods:** The study was conducted among young swimmers in Split, Croatia who practiced in a swimming pool with chlorinated water at least 1h / day five days a week, for more than a year. There were 29 young swimmers invited to participate in this study but only 25 were included. The study consisted of two parts – clinical dental examination and a standardized questionnaire about risk factors for dental erosion, oral-hygienic and nutritional habits of young swimmers. During the dental examination, standard dental instruments (mirror and probe), compressed air with artificial illumination were used. Lussi index was applied to record dental erosion.

**Results:** There were 25 young swimmers included in this study; 15 boys (60%) and 10 girls (40%), aged 13 years (11-16 years), and the average time of participating in sport was 6 years (2-12 years). Dental erosion was found in 12 (48%) participants. Changes were more frequent in boys (53,3%) than in girls (40%), but the difference was not significant. The training period of four subjects (33.3%) with dental erosion did not exceed 5 years, while eight respondents (66.7%) with confirmed changes were training for more than 5 years. Out of the total number of subjects with dental erosion 83.3% spent more than six hours weekly in the swimming pool. There were no significant differences in analyzed risk factors between the participants without and with dental erosion.

**Conclusion:** The results of this study demonstrated that dental erosion occurred in young swimmers and it was associated with the time spent in the swimming pool weekly as well as with the duration of participating swimming.

## **10. ŽIVOTOPIS**

**OSOBNI PODACI:**

Ime i prezime: Karla Mužinić

Državljanstvo: Hrvatsko

Datum i mjesto rođenja: 17. Studenog 1993., Split

Telefon: +385981616937

Elektronička pošta: k.muzinic@gmail.com

**IZOBRAZBA:**

- 2000. – 2008. Osnovna škola „Srinjine“, Split

- 2008. – 2012. Srednja škola IV. gimnazija “Marko Marulić“, Split

- 2012. – 2018. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet, Studij Dentalne medicine

**MATERINSKI JEZIK:**

- Hrvatski jezik

**OSTALI JEZICI:**

- Engleski jezik- tečno

- Talijanski jezik- osnovno

**AKTIVNOSTI:**

- Demonstratorica na katedri Restaurativna dentalna medicina i Endodoncija (akademska godina 2016. /2017.)

- Dekanova nagrada za akademsku godinu 2015. /2016.

- Sudjelovanje na ISA Skills Competition 2018.

## **11. PRIVITAK**

**Privitak 1.** Upitnik o rizičnim čimbenicima za nastanak dentalne erozije te oralno-higijenskim i prehrambenim navikama

Poštovana/i,

*molimo Vas da prihvatite sudjelovanje u ovom anketnom istraživanju i iskreno odgovorite na sljedeća pitanja u svrhu znanstvenog istraživanja koje se provodi na Studiju dentalne medicine Medicinskog fakulteta u Splitu. Sudjelovanje je dobrovoljno i anonimno. Upitnikom se ispituju znanja i stavovi o oralno-higijenskim i prehrambenim navikama ispitanika. Osobni podaci dobiveni istraživanjem obrađivat će se elektronički, a zaštita osobnih podataka bit će provedena u skladu s pravilima interne procedure. Napominjemo da će se sve informacije koje budu prikupljene tijekom istraživanja koristiti isključivo u navedene znanstveno-istraživačke svrhe, a identitet ispitanika uvijek će ostati anoniman.*

*Zahvaljujemo na suradnji!*

**Za punoljetne ispitanike:**

Ovim potpisom potvrđujem da sam dana \_\_\_\_\_ u mjestu \_\_\_\_\_ pročitao/ pročitala i razumio/ razumjela ovu obavijest, da sam imao/ imala priliku postavljati pitanja te da pristajem sudjelovati u ovom istraživanju.

\_\_\_\_\_  
(potpis osobe koja ispunjava upitnik)

**Za maloljetne ispitanike suglasnost za sudjelovanje u istraživanju potpisuje roditelj/ skrbnik:**

Ovim potpisom potvrđujem da sam dana \_\_\_\_\_ u mjestu \_\_\_\_\_ pročitao/ pročitala i razumio/ razumjela ovu obavijest, da sam imao/ imala priliku postavljati pitanja te da pristajem da moje dijete sudjeluje u ovom istraživanju.

\_\_\_\_\_  
(potpis roditelja/ skrbnika)

1. SPOL

M      Ž

2. DATUM ROĐENJA

\_\_\_\_\_

Izrazite svoj stav za svaku od sljedećih tvrdnji:

3. Redovite kontrole kod stomatologa su ključne su u prevenciji oralnih bolesti.

- DA
- NE
- Ne znam

4. Oralna higijena ključna je u prevenciji zubnog karijesa.
  - DA
  - NE
  - Ne znam
5. Pripravci za fluoridaciju važni su u prevenciji karijesa.
  - DA
  - NE
  - Ne znam
6. Kod stomatologa nije potrebno ići prije nego zaboli zub.
  - DA
  - NE
  - Ne znam
7. Koliko puta dnevno pereš zube?
  - Jedan put dnevno
  - Dva puta dnevno
  - Više puta dnevno
  - Nakon svakog obroka
8. Koja sredstva za održavanje oralne higijene koristiš?
  - Četkica za zube
  - Pasta za zube
  - Zubni konac
  - Interdentalna četkica
  - Vodica za ispiranje
9. Koliko dugo četkaš zube?
  - Jednu minutu
  - Dvije minute
  - Tri minute i više
10. Koju vrstu četkice za zube koristiš?
  - Jako mekanu
  - Mekanu
  - Srednje tvrdu
  - Tvrdu
11. Koristiš li pastu za zube koja sadrži sredstvo za izbjeljivanje?
  - DA
  - NE
  - Ne znam
12. Koristiš li pastu za zube koja sadrži fluor?
  - DA
  - NE
  - Ne znam

13. Koliko često konzumiraš gazirana pića (Coca-Cola, Fanta, Sprite...)?
- Svaki dan
  - Nekoliko puta tjedno
  - Rijetko (samo kada su posebne prigode npr. rođendan, blagdan...)
  - Nikad
14. Konzumiraš li energetske napitke i koliko često (npr. Isosport, Iso Drink...)?
- Svaki dan
  - Nekoliko puta tjedno
  - Rijetko (samo u posebnim trenucima kada mi treba više energije)
  - Nikad
15. Koje napitke koristiš?
- 
16. Koliko često konzumiraš čajeve?
- Svaki dan
  - Nekoliko puta tjedno
  - Rijetko
  - Nikad
17. Koliko često konzumiraš svježe cijeđene sokove (sok od limuna, naranče, agruma...)
- Svaki dan
  - Nekoliko puta tjedno
  - Rijetko
  - Nikad
18. Koliko često jedeš voće poput agruma i citrusa (naranča, limun, mandarina, grejp...)?
- Svaki dan
  - Nekoliko puta tjedno
  - Rijetko
  - Nikad
19. Koliko često konzumiraš jako začinjenu hranu?
- Svaki dan
  - Nekoliko puta tjedno
  - Rijetko
  - Nikad
20. Koristiš li vitamin C kao dodatak prehrani?
- DA
  - NE
21. Koristiš li neke od preparata željeza npr. Heferol, Floradix?
- DA
  - NE



22. Jesi li ikada bio/bila podvrgnut/a stomatološkom tretmanu izbjeljivanja zubi?

- DA
- NE

23. Jesi li ikada bio/bila uključen/a u ortodontsku terapiju?

- DA
- NE

24. Boluješ li od neke sistemske bolesti? Ako da, navedi koje.

- DA \_\_\_\_\_
- NE

25. Imaš li naviku disanja na usta?

- DA
- NE
- Ne znam

26. Jesi li ikada bolovao/la od astme?

- DA
- NE
- Ne znam

27. Koji od simptoma se javljaju kod tebe:

- Osjećaj suhoće usta
- Osjećaj kiseline u ustima
- Osjećaj boli u želucu i žličici
- Povraćanje
- Zubi osjetljivi na hladnoću

28. Provođiš li dijetu i ako da, koju?

- DA \_\_\_\_\_
- NE

Zahvaljujemo na Vašem trudu i vremenu!

Karla Mužinić, studentica 6. godine

Doc. dr. sc. Tea Galić, dr. med. dent.

Studij Dentalne medicine

Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu