

# Analiza učinkovitosti različitoga materijala za pečačenje trajnih kutnjaka u školske djece

---

Reić, Tihana

Doctoral thesis / Disertacija

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:578518>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-26**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu  
Stomatološki fakultet

Tihana Reić

**ANALIZA UČINKOVITOSTI RAZLIČITOGA  
MATERIJALA ZA PEČAĆENJE TRAJNIH  
KUTNJAKA ŠKOLSKE DJECE**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2023.



Sveučilište u Zagrebu

Stomatološki fakultet

Tihana Reić

**ANALIZA UČINKOVITOSTI RAZLIČITOGA  
MATERIJALA ZA PEČAĆENJE TRAJNIH  
KUTNJAKA ŠKOLSKE DJECE**

DOKTORSKI RAD

Mentor:

prof. dr. sc. Dubravka Negovetić Vranić

Zagreb, 2023.



University of Zagreb

School of Dental Medicine

Tihana Reić

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF  
DIFFERENT MATERIALS FOR SEALING  
THE PERMANENT MOLARS OF SCHOOL  
CHILDREN**

DOCTORAL DISSERTATION

Supervisor:

Prof.dr.sc. Dubravka Negovetić Vranić

Zagreb, 2023.

Rad je ostvaren u ordinaciji dentalne medicine Anka Radić, dr. med. dent, u Blatu na Korčuli.

**Lektor hrvatskog jezika:** Maja Gavranić, prof

**Lektor engleskog jezika:** Ivana Amerl, prof.

**Sastav Povjerenstva za ocjenu doktorskog rada**

1. Prof.d.sc. Željko Verzak, predsjednik,
2. Prof. Dr.sc. Hrvoje Jurić, član,
3. Prof.dr.sc. Nataša Ivančić Jokić, član.

**Sastav Povjerenstva za obranu doktorskog rada**

1. Prof.d.sc. Željko Verzak, predsjednik,
2. Prof. Dr.sc. Hrvoje Jurić, član,
3. Prof.dr.sc. Nataša Ivančić Jokić, član,
4. Izv. prof.dr.sc. Kristina Goršta, zamjena.

Datum obrane rada: \_\_\_\_\_ 11.09.2023. \_\_\_\_\_

Rad sadrži: 99 stranica

28 tablica

9 slika

CD

„Rad je vlastito autorsko djelo, koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu. Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu su izvorni doprinos autora poslijediplomskog doktorskog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihovog podrijetla.“

*Zahvaljujem svojoj mentorici, prof.dr. sc. Dubravki Negovetić Vranić, na savjetima, pozitivnom stavu i podršci u izradi ove disertacije. Hvala na razumijevanju i fleksibilnosti u razdobljima kada su mi obiteljske obaveze bile prioritet i time usporile pisanje disertacije.*

*Zahvaljujem prof. dr. sc. Tei Galić na odrađenoj statistici i profesionalnoj pomoći. Posebno hvala na prijateljskoj podršci, znanstvenim savjetima i nesebično izdvojenom vremenu onda kada je to bilo najpotrebnije.*

*Hvala tajnišvu i bivšem ravnatelju Osnovne škole Blato Tončiju Padovanu na suradnji.*

*Hvala djelatnicima ordinacije dr. med. dent. Anka Radić na pomoći pri prikupljanju podataka.*

*Hvala svim mojim prijateljima koji su na određeni način doprinijeli izradi ovog rada.*

*Hvala mome suprugu Duji što je vjerovao u mene, pružao mi podršku, ljubav i imao razumijevanja za moje odsustvo. Hvala Petru i Tomi što su moja neiscrpna motivacija i poticaj da kontinuirano preispitujem granice mogućeg.*

*Ovaj doktorski rad posvećujem mojim roditeljima.*

*Tati, koji me naučio da ljestvicu postavim uvijek korak dalje i mami koja mi je svojim primjerom pokazala da su upornost, strpljenje i ljubav preduvjeti za uspjeh.*

## Sažetak

### **ANALIZA UČINKOVITOSTI RAZLIČITOGA MATERIJALA ZA PEČAĆENJE TRAJNIH KUTNJAKA ŠKOLSKE DJECE**

Najintenzivnije razdoblje za provođenje preventivnih postupaka kod djece je osnovnoškolska dob iz razloga što je to vrijeme formiranja i kompletiranja trajne denticije. Cilj ovog istraživanja bio je eksperimentalno usporediti retentivna svojstva i karijes i protektivni učinak četiri materijala za pečačenje jamica i fisura. U sklopu istog istraživanja promatran je utjecaj oralno-higijenskih i prehrambenih navika na oralno zdravlje ispitivane djece. Radi lakše statističke obrade i analize, istraživanje je podijeljeno u dva dijela.

U istraživanju br. 1 sudjelovalo je 143 djece u dobi od 6 do 13 godina za koje je ispunjen upitnik o prehrambenim i oralno-higijenskim navikama, napravljen je dentalni pregled te određen plak indeks. U istraživanju br. 2 sudjelovalo je 80 ispitanika iz istraživanja br. 1 koji su zadovoljili unaprijed postavljene kriterije za sudjelovanje u drugom istraživanju. Njima je dodatno utvrđeno stanje prvih i drugih trajnih kutnjaka vizualno-taktilnom metodom i DIAGNOdent uređajem te su postavljeni materijali za pečačenje na zdrave kutnjake. Rezultati istraživanja br. 1 su pokazali da dobna i spolna podjela ne rade statistički značajne razlike u konzumiranju slatkiša, zaslađenih napitaka i kolača među djecom. Djeca starije dobi imaju statistički značajno veći KEP indeks ( $KEP = 2,66$ ) od djece mlađe dobi ( $KEP = 1,08$ ),  $P < 0,001$ . Iz rezultata istraživanja br. 2 izvjesno je da kompozitne smole sa punilom imaju statistički bolju retenciju ( $M2 = 69,2 \%$ ,  $56,9 \%$ ,  $46,2 \%$  za 6 mjeseci, 1 godinu, 2 godine i  $M4 = 72,4 \%$ ,  $65,5 \%$ ,  $46,6 \%$  za 6 mjeseci, 1 godinu, 2 godine) od kompozitnih smola bez punila i stakleno-ionomernog cementa ( $M1 = 48,1 \%$ ,  $34,6 \%$ ,  $19,2 \%$  za 6 mjeseci, 1 godinu, 2 godine i  $M3 = 43,1 \%$ ,  $29,3 \%$ ,  $20,7 \%$  za 6 mjeseci, 1 godinu, 2 godine),  $P < 0,001$ . Oralno zdravlje se s godinama pogoršava, što se vidi iz vrijednosti KEP indeksa ( $KEP$  : prvi pregled  $1,19 \pm 1,86$ ; 2 godine od prvog pregleda  $2,07 \pm 2,28$ ,  $P = 0,033$ ). Zdrava prehrana, učestalo pranje zubi te učestali posjeti doktoru dentalne medicine mogu pridonijeti održavanju oralnog zdravlja. Također, pečačenje kutnjaka učinkovito je u sprječavanju nastanka karijesa na zubima. Dokle god je materijal za pečačenje retiniran na zubima, on štiti okluzalnu plohu od razvitka karijesa.

**Ključne riječi.** Preventivno pečačenje, Kompozitne smole, SIC, Retencija, Prevencija, Oralno zdravlje.

## Summary

### ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT MATERIALS FOR SEALING THE PERMANENT MOLARS OF SCHOOL CHILDREN

**Introduction:** The basis of oral health in children and adults is prevention. By frequently performing preventive procedures, it is possible to maintain oral health, i.e. prevent the development of caries. The most intensive period for carrying out preventive procedures in children is primary school age, because this is the time of formation of permanent dentition. During this period, children should be made aware of the importance of maintaining oral hygiene, proper nutrition and cooperation with their doctor of dental medicine. Along with children, parents/guardians should be involved in all procedures, because without their support, children of elementary school age are not able to carry out all procedures correctly. It is the duty of dental medicine doctors to continuously perform check-ups and educate patients and carry out preventive procedures that patients are unable to perform at home, namely professional teeth cleaning, fluoridation and preventive sealing of pits and fissures. Pit and fissure sealing of permanent molars, according to the literature, is the most effective way to prevent caries in these teeth.

**Aim.** The aim of this research was to experimentally compare the retentive properties and the caries-protective effect of four materials for sealing pits and fissures: two filled composite resins, one unfilled composite resin and glass ionomer cement. As part of the same research, the influence of oral hygiene and dietary habits on the oral health of the examined children was observed.

**Material and Methods.** For easier statistical processing and analysis, the research is divided into two parts: Research no. 1 - the influence of dietary and hygiene habits on the oral health of children and Research no. 2 - retention and the caries-protective effect of four different materials for sealing pits and fissures.

In Research no. 1, 143 children participated, students of the Blato Elementary School on Korčula, aged 6 to 13 years. They filled a questionnaire of nutrition and oral hygiene habits, a dental examination was performed on them, and their plaque index was determined.

Research no. 2 included 80 respondents from Research no. 1 who met the pre-set criteria for participation in the second research. For them, the condition of the first and second permanent molars was determined using the visual tactile method and the DIAGNOdent



device, and sealing materials were placed on the healthy molars according to a predetermined random arrangement using the *split-mouth* method.

**Results.** The results of Research no. 1 indicate that, regardless of age and gender, there are no statistically significant differences in the consumption of sweets, sweetened beverages and cakes among children. There is no statistically significant difference in the frequency of tooth brushing or in the value of the plaque index, which for all children is:  $32.18 \pm 20.92$  (mean value  $\pm$  standard deviation). Older children have a statistically significantly higher KEP index (2.66), i.e. worse oral health, than younger children (KEP =1.08),  $P < 0.001$ .

From the results of Research no. 2 it is certain that filled composite resins have statistically better retention (M2 = 69.2%, 56.9%, 46.2% for 6 months, 1 year, 2 years respectively, and M4=72.4%, 65.5% , 46.6% for 6 months, 1 year, 2 years) than unfilled composite resins and glass ionomer cement (M1=48.1%, 34.6%, 19.2% for 6 months, 1 year, 2 years and M3 = 43.1 %, 29.3%, 20.7% for 6 months, 1 year, 2 years),  $P < 0.001$ . There was no statistically significant difference in the occurrence of caries on sealed teeth among the materials used in the time intervals. However, teeth sealed with materials M1 and M3 developed a higher proportion of teeth with caries than teeth sealed with materials M2 and M4 (M1-26.9%, M3-24.1% vs., M2=10.8%, M4 19 .0%,  $P = 0.126$ ). Oral health deteriorates with age, as can be seen from the value of the KEP index (KEP: first examination  $1.19 \pm 1.86$ ; 2 years from the first examination  $2.07 \pm 2.28$ ,  $P = 0.033$ ).

**Conclusions.** In both parts of this research, time was shown to be the most important factor in children's oral condition. Over time, dental health deteriorates. A healthy diet, frequent tooth brushing and frequent visits to the dentist can contribute to maintaining oral health. Also, sealing the molars is effective in preventing tooth decay. As long as the sealing material is retained on the teeth, it protects the occlusal surface from the development of caries. Due to better retention, filled composite resins have proven to be more effective sealing materials than unfilled composite resins and glass ionomer cement.

**Key words.** Preventive sealing, Composite resin, GIC, Retention, Prevention, Oral Health

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Kontrola oralnog zdravlja i oralne higijene .....	4
1.1.1. KEP indeks .....	4
1.1.2. Indeksi oralne higijene .....	5
1.2. Anatomija okluzalne plohe trajnih kutnjaka .....	7
1.3. Karijes .....	8
1.3.1. Razvoj karijesnih lezija .....	8
1.3.2. Klasifikacija karijesnih lezija .....	9
1.4. Dijagnostika karijesa .....	12
1.4.1. Vizualno-taktilna inspekcija .....	12
1.4.2. Lasersko-fluorescentni sustav .....	13
1.4.3. Radiografsko snimanje .....	14
1.5. Prevencija karijesa .....	15
1.5.1. Prehrana .....	15
1.5.2. Higijena usne šupljine .....	16
1.5.3. Fluoridacija .....	16
1.5.4. Dentalnomedicinska zdravstvena skrb .....	17
1.6. Preventivno pečačenje jamica i fisura .....	18
1.6.1. Indikacije i kontraindikacije za pečačenje jamica i fisura .....	19
1.6.2. Materijali za pečačenje jamica i fisura .....	20
1.6.3. Bisfenol A (BPA) .....	23
<b>2. HIPOTEZE I CILJEVI ISTRAŽIVANJA</b> .....	25
<b>3. METODOLOGIJA RADA</b> .....	28
3.1. Istraživanje br. 1 .....	29
3.1.1. Statistička analiza Istraživanja br. 1 .....	30
3.2. Istraživanje br. 2 .....	30
3.2.1. Metodologija postavljanja materijala za pečačenje na zube .....	34
3.2.2. Ponovni pregledi (recallovi) .....	37
3.2.3. Statistička analiza - Istraživanje br. 2 .....	39
<b>4. REZULTATI</b> .....	40
4.1. Rezultati istraživanja br. 1 – utjecaj prehrambenih i oralno – higijenskih navika na oralno zdravlje djece .....	42
4.1.1. Usporedba KEP i Plak indeksa po spolnoj i dobnoj podjeli .....	42

4.1.2. Usporedba učestalosti konzumiranja hrane i pića koji sadrže šećer po dobnim skupinama.....	43
4.1.3. Usporedba učestalosti konzumiranja hrane i pića koji sadrže šećer između spolova .....	45
4.1.4. Usporedba učestalosti pranja zubi i korištenja zubne paste s fluorom među dobnim skupinama .....	47
4.1.5. Usporedba učestalosti pranja zuba i korištenja zubne paste s fluorom među spolovima .....	49
4.1.6. Usporedba učestalost i razloga posjete doktoru dentalne medicine među dobnim skupinama.....	50
4.1.7. Usporedba učestalosti i razloga posjete doktoru dentalne medicine među spolovima .....	51
4.2. Rezultati istraživanja br. 2 – retencija i karijes protektivni učinak četiri različita materijala za pečačenje jamica i fisura .....	54
4.2.1. Evidencija pečačenja i indeksi .....	54
4.2.2. Usporedba karijes protektivnog učinka materijala za pečačenje .....	58
4.2.3. Usporedba retencije materijala za pečačenje .....	61
<b>5. RASPRAVA .....</b>	<b>68</b>
5.1. Istraživanje 1. – utjecaj prehrambenih i oralno-higijenskih navika na oralno zdravlje djece .....	69
5.1.1. Oralno zdravlje - KEP indeks.....	69
5.1.2. Oralna zdravlje - kontrola plaka.....	70
5.1.3. Oralno zdravlje - korištenje paste s fluorom .....	71
5.1.4. Oralno zdravlje - Učestalost i razlog posjeta doktoru dentalne medicine.....	72
5.1.5. Oralno zdravlje-prehrambene navike .....	73
5.1.6. Oralno zdravlje - educiranost roditelja i djece .....	75
5.1.7. Ograničenje Istraživanja br.1 .....	76
5.2. Istraživanje br. 2 – retencija i karijes protektivni učinak četiri različita materijala za pečačenje jamica i fisura.....	77
5.2.1. Usporedba karijes protektivnog učinka ispitivanih materijala za pečačenje.....	78
5.2.2. Usporedba retencije ispitivanih materijala za pečačenje.....	79
5.2.3. Ograničenje Istraživanja br.2 .....	81
<b>6. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>83</b>
6.1. Istraživanje br. 1.....	84
6.2. Istraživanje br. 2.....	84

<b>7. POPIS LITERATURE</b> .....	86
<b>8. ŽIVOTOPIS</b> .....	97

**PRILOZI**

Prilog 1

Prilog 2

Prilog 3

Prilog 4

**Popis skraćenica:**

<b>API</b>	aproximalni plak indeks ( <i>eng. approximal plaque index</i> )
<b>Bis - DMA</b>	bisfenol-A-dimetakrilat ( <i>eng. bisphenol A dimethacrylate</i> )
<b>BPA</b>	bisfenol A
<b>Bis-GMA</b>	bisfenol-A-glicidil-metakrilata ( <i>eng. bisphenol A-glycidyl methacrylate</i> )
<b>DIFOTI</b>	<i>digitalna fiber-optička transiluminacija (eng. digital fiberoptic transillumination)</i>
<b>FDI</b>	svjetska dentalna federacija ( <i>fra. Federation dentaire Internationale/eng. World Dental Federation</i> )
<b>FOTI</b>	<i>fiber-optička transiluminacija (eng. fibre optic transillumination)</i>
<b>OHI-S</b>	pojednostavljeni indeks oralne higijene ( <i>eng. simplified oral hygiene Index</i> )
<b>RVG</b>	radioviziografija
<b>SIC</b>	staklenoionomerni cement
<b>SZO</b>	svjetska zdravstvena organizacija
<b>UDMA</b>	uretano-dimetakrilat



Zubni karijes je jedan od osnovnih javnozdravstvenih problema diljem svijeta, kako kod djece, tako i kod odraslih. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) iz 2017. godine, više od 530 milijuna djece ima neliječeni karijes mliječnih zubi, a neliječeni karijes trajnih zubi najčešći je zdravstveni problem u svijetu (1). U Hrvatskoj, dentalno medicinska zdravstvena skrb nije zadovoljavajuća, a to se posebno odnosi na područje dječje dentalne medicine. Općenito se može reći da je briga o dentalnom zdravlju na nezavidnoj razini, što pokazuju i indeksi dentalnog stanja populacije. To je dijelom posljedica slabe informiranosti, neosviještenosti, nebrige te zdravstvene nepismenosti pacijenata. Značajnu negativnu ulogu ima slaba educiranost djece u vrtiću i školi koji bi trebali biti inicijalni centri edukacije djece, a time i odraslih (2).

Osnova zaštite određene populacije od pojave i razvitka određene bolesti je prevencija. Kako ne bi došlo do razvoja karijesa na zubima, preporuča se, od najranije dobi, učestalo provoditi preventivne mjere. Već od nicanja prvih mliječnih zubi djecu i roditelje je potrebno informirati o načinu održavanja oralnog zdravlja i važnosti redovitih posjeta doktoru dentalne medicine. Na takav način stvara se populacija s niskim karijes-rizikom i dobrim preduvjetima za zdravu trajnu denticiju. Ukoliko kod osnovnoškolske djece, za vrijeme nicanja trajnih zubi, a i kasnije, ne postoji adekvatno održavanje oralnog zdravlja te ako nisu pod stalnim nadzorom doktora dentalne medicine, neminovno dolazi do brzog razvoja karijesa trajnih zubi, što mladim osobama narušava zdravlje i kvalitetu života. To je razlog radi kojeg je djeci školske dobi potrebno pružiti posebnu dentalnu skrb i edukaciju o važnosti prevencije koja zakonskom regulativom na razini Republike Hrvatske još nije u potpunosti definirana. Trenutačno postoje određeni programi poboljšanja dentalne skrbi djece školske dobi, međutim, smatramo da to još uvijek nije dovoljno (vidi više u poglavlju 1.5.4.) (45, 46).

Jedan od ciljeva ovog rada je ukazati na važnost sustavnih, na zakonskoj regulativi temeljenih mjera, jer je u današnje vrijeme provođenje preventivnih postupaka kod djece u većini slučajeva prepušteno osobnoj procjeni i volji doktora dentalne medicine.

Djeca na kojoj su rađena istraživanja su učenici Osnovne škole Blato na otoku Korčuli. Otočna mikro-sredina je, zbog svoje izoliranosti i udaljenosti od kopna, zapostavljena u smislu nedostupnosti određenih dentalnih proizvoda te kasnije informiranosti o određenim trendovima u dentalnoj medicini. Zbog mentaliteta stanovnika takvi prostori često podliježu

zastarjelim vjerovanjima i stereotipovima vezanim uz dentalnu skrb, liječenje i prevenciju karijesa kod djece i odraslih, što u mnogim slučajevima rezultira zapašenošću i zaostajanjem za gradskim sredinama. Pregledom cjelokupne osnovnoškolske djece, učestalim pregledima i pečaćenjem trajnih kutnjaka kod djece, željelo se podići razinu zdravstvene zaštite obuhvaćenih generacija te educirati djecu i roditelje o važnosti i načinu brige o oralnom zdravlju.

Kako bi se ponašanje ispitivane djece dovelo u vezu s oralnim zdravljem te u konačnici, kako bi se ukazalo djeci i roditeljima na eventualnu mogućnost poboljšanja navika u cilju prevencije karijesa, korišten je standardni upitnik o prehrambenim i oralno-higijenskim navikama djece.

Da bi se unaprijedila razina oralne zaštite ispitivane skupine, usporedno je testirana učinkovitost četiri različita materijala korištena za preventivno pečaćenje jamica i fisura. Cilj je bio utvrditi koji od korištenih materijala postiže optimalne rezultate pa bi isti u konačnici bio preporučen doktorima dentalne medicine za primjenu u svakodnevnoj praksi. Razlog zbog kojeg je odabrano ispitivanje materijala koji se koriste za preventivno pečaćenje jamica i fisura je taj, što se prema prethodnim istraživanjima, preventivno pečaćenje jamica i fisura pokazalo kao najučinkovitija metoda prevencije nastanka karijesa na okluzalnim ploham zuba (3). U konačnici, cilj nam je bio postići zadovoljavajuće oralno zdravlje kod ispitivane skupine, kako bi primjerom potaknuli doktore dentalne medicine da na tom prostoru nastave sa sistemskom prevencijom svojih pacijenata.



## 1.1. Kontrola oralnog zdravlja i oralne higijene

Najčešća bolest, ne samo tvrdih zubnih tkiva, nego i općenito ljudske vrste, zabilježena još u prvih ljudi, je zubni karijes. Neznanje o održavanju oralne higijene i neodgovorno zdravstveno ponašanje, glavni su uzroci takvog stanja (2). Jedna od većih prepreka u promicanju zdravlja usne šupljine je nedovoljna oralno-zdravstvena pismenost, koja je preduvjet komunikacije i razumijevanja između pacijenta i doktora dentalne medicine. Istraživanja pokazuju da 50 % pacijenata ne razumije ono što im liječnik govori pa iz toga proizlazi neinformiranost i neprovođenje uputa doktora dentalne medicine o brizi o oralnom zdravlju (4). Programi prevencije bolesti usne šupljine osmišljeni su pod pretpostavkom da su pacijenti kojima su programi namijenjeni u dovoljnoj mjeri zdravstveno pismeni te da ih mogu jednostavno i uspješno primijeniti. U praksi to nije tako pa kvalitetni i dobro isplanirani preventivni programi ne daju očekivane rezultate upravo zbog niske razine zdravstvene pismenosti krajnjih korisnika (5).

Čitav niz istraživanja provedenih posljednjih desetljeća pokazala su da je karijes bolest koju je moguće prevenirati i kontrolirati. Da bi primijenili mjere kojima bi kontrolirali i prevenirali karijes preduvjet je imati pouzdanu sliku o karijesu u društvu. To je jedino moguće ako postoje pouzdani sustavi (indeksi) za procjenu karijesa, tj. oralnog zdravlja (6).

### 1.1.1. KEP indeks

Svjetska zdravstvena organizacija je od 1938. godine pri provođenju nacionalnih istraživanja o oralnom zdravlju prihvatila KEP indeks, kojeg čini zbroj karioznih (K), ekstrahiranih (E) i popravljanih (P) zubi. Taj indeks se, bez obzira na izvjesna ograničenja, preporuča za mjerenje i usporedbu učestalosti karijesa u određenoj populaciji. Ograničenja KEP indeksa su:

1. KEP vrijednosti nisu povezane s brojem zubi koji imaju karijes rizik.
2. Odnosi se samo na karijesne lezije koje su u dentinu.
3. KEP indeks je teško primjenjiv kod starije populacije jer gubitak zuba kod njih može biti povezan s nekim drugim uzrokom, a da to nije zubni karijes.
4. Njegova vrijednost je najviša kada su svi zubi uključeni i od te točke nije u mogućnosti zabilježiti daljnju aktivnost karijesa.
5. Ne bilježi karijes korijena.
6. Ne bilježi razinu napredovanja karijesa.

7. Ne daje procjenu potrebe za liječenjem.
8. Daje jednaku vrijednost izvađenom zubu, netretiranom karijoznom zubu i dobro restorativno zbrinutom zubu (6).

Unatoč svim nedostacima koje ima, KEP indeks je još uvijek je najvažniji indeks koji se koristi u epidemiološkim istraživanjima oralnog zdravlja (7). Sjeverne i zapadne europske zemlje pokazuju silazni trend učestalosti karijesa u svojoj populaciji, dok u državama istočne i srednje Europe karijes ostaje i dalje javnozdravstveni problem (8). Dugogodišnji nedostatak preventivnih postupaka i promocije oralnoga zdravlja te reorganizacija dentalne zdravstvene zaštite, tj. reforme primarne zdravstvene zaštite u kojoj se izgubila sustavna preventivna stomatološka zaštita djece i mladeži u vrtićima i školama, a nije izgrađen novi sustav, razlozi su koji su Hrvatsku svrstali u zemlje s visokim KEP indeksom. Prema podacima iz 2015. godine KEP indeks šestogodišnjaka iznosio je 4,14, dvanaestogodišnjaka 4,18, a KEP indeks građana u dobi od 18 do 65 godina iznosio je 12,5 (9).

#### 1.1.2. Indeksi oralne higijene

Indeksi oralne higijene koriste se kao mjerno sredstvo stupnja oralne higijene u ustima pojedinca. Njima se mjeri količina mekih/tvrđih zubnih naslaga na zubnim površinama koje su direktan pokazatelj razine održavanje oralne higijene. Postoji više indeksa oralne higijene:

##### 1. O'Leary plak indeks:

Parodontološki indeks za mjerenje prisutnosti supragingivnog plaka na svim četirima zubnim površinama (mezijalnoj, distalnoj, vestibularnoj i oralnoj). Osmislili su ga O'Leary i suradnici 1972. godine. Izračunava se na način da se zubi oboje plak relevatorom i nakon toga se mjeri postojanje/ne postojanje zubnog plaka na sve četiri zubne površine. Ukupan broj zubnih površina s plakom se zbroji i podijeli s ukupnim zbrojem zubnih površina u ustima. Dobiveni broj se množi sa 100 i rezultat se izražava postotkom i interpretira se prema navedenom kriteriju:

- 0 % – 20 % - izvrsna higijena;
- 21 % - 40 % - dobra higijena;
- 41 % - 60 % - srednje dobra higijena;
- 61 % - 100 % - loša higijena (10).

## 2. Aproximalni plak indeks (API):

Osmislio ga je Lange 1986. godine. Mjeri se nakon bojanja zuba plak relevatorom. Promatra se postojanje plaka na aproksimalnoj površini i to s vestibularne ili oralne strane. Plak indeks se izračunava na način da se zbroj ploha s plakom podijeli s zbrojem pregledanih aproksimalnih ploha. Broj se izražava postotkom. Nalaz se interpretira na način (11):

API = 0 – 25 % optimalna OH,

API = 25 – 39 % dobra OH,

API = 40 – 69 % loša OH,

API = 70 – 100 % jako loša OH

## 3. Plak indeks (Silness i Løe, 1964.):

Ovaj plak indeks temelji se na promatranju mekih (plak) i tvrdih (kamenac) zubnih naslaga na zubima: 16, 12, 24, 36, 32 i 44. Svaka od četiri površine (vestibularna, oralna, mezijalna, distalna) spomenutih zuba daje rezultat od 0 do 3. Rezultati ploha se zbroje i podijele sa 4. Rezultati svih 6 zuba se zbroje i taj broj se podijeli sa 6. Klasifikacija plaka Silness i Løe:

0. Nema plaka

1. Tanak sloj plaka uz slobodni gingivni rub. Plak se može vidjeti *in situ* samo nakon nanošenja plak relevatora ili upotrebom sonde na površini zuba.

2. Umjereno nakupljanje plaka uz rub gingive ili u džepu što se može vidjeti golim okom.

3. Obilje plaka na zubu, uz rub gingive ili u gingivnom džepu (12).

## 4. OHI-S (Simplified Oral Hygiene Index, Green and Vermillion, 1964.):

Pojednostavljeni klasični OHI (Oral Hygiene Index) indeks. Razlikuje se od OHI indeksa u broju pregledanih zubnih ploha (6 umjesto 12), metodi odabira ploha i rezultatima koji se mogu dobiti. Kriteriji za postizanje rezultata su jednaki kao i kod OHI indeksa. Sastoje se od dvije komponente: plak indeks i kamenac indeks.

Način odabira zubnih ploha za pregled: U stražnjoj regiji to je prvi u potpunosti izniknuli zub distalno od drugog premolara (15), uglavnom to je prvi molar (16), ali nekad je i drugi (17) ili treći molar (18). Na odabranom molaru se promatra vestibularna ploha na gornjem i lingvalna ploha na donjem zubu. U prednjoj regiji promatra se labijalna ploha gornjeg desnog centralnog inciziva (11) i donjeg lijevog centralnog inciziva (31). U nedostatku tih zuba mijenja ih se drugim centralnim incizivom. Kriteriji za klasifikaciju plaka su:

0. Nema plaka.
1. Plak prekriva 1/3 plohe zuba.
2. Plak prekriva više od 1/3, ali ne više od 2/3 plohe zuba.
3. Plak prekriva više od 2/3 plohe zuba.

Kriteriji za klasifikaciju kamenca su jednaki kao i za plak samo se odnose na kamenac (12).

## 1.2. Anatomija okluzalne plohe trajnih kutnjaka

Ljudska denticija sastoji se od 32 zuba koji su heterogeni. Podijeljeni su u četiri skupine: sjekutići, očnjaci, pretkutnjaci i kutnjaci. Razlike u morfološkom izgledu zubi prilagođene su njihovoj osnovnoj funkciji, a to je mastikacija kojom sudjeluju u procesu probave hrane. Krune pojedinih skupina zubi, tj. njihove radne plohe, prilagođene su toj mehaničkoj funkciji. Prednji zubi svojom morfološkom građom omogućuju usitnjavanje i sjeckanje hrane, dok stražnji zubi omogućuju mljevenje hrane. Grizne plohe pretkutnjaka i kutnjaka, posebno u djece i mlađih osoba, sadrže brojne, fino oblikovane i različito razvedene jamice, udubine, žljebove i brazde, koje zajedno tvore fisurni sustav (*fissurae coronae dentis*). One su karakterističnog izgleda za svaku pojedinu skupinu zubi (13).

Postoji nekoliko različitih tipova fisura, Nagano ih je 1960. godine podijelio u 5 oblika (14).:

- oblik – V (34 %),
- oblik – U (14 %),
- oblik – I (19 %),
- oblik – IY (26 %),
- oblik – A (7 %)

Kutnjaci se smatraju zubima najosjetljivijim za razvoj karijesa i to zbog morfološkog oblika njihovih okluzalnih ploha koje onemogućavaju zaštitnu ulogu sline pa dolazi do nakupljanje plaka i razvoj karijesa. Duboke jamice i fisure na okluzalnim površinama omogućuju ulazak mikroorganizama i hrane u ovaj zaklonjeni, topli i vlažni medij koji pruža utočište bakterijama, uzročnicima karijesa. Glavni razlog ranog nastanka karijesa, osim njihovog anatomskog oblika, leži u otežanom pristupu zubne četkice u duboke jamice i fisure okluzalne plohe (15).

### 1.3. Karijes

Zubni karijes je lokalni patološki proces egzogenog podrijetla, progredijentnog tijeka, univerzalne prirode i nedovoljno razjašnjene etiologije. To je najčešća nezarazna bolest koja zahvaća sve ljude bez obzira na dob i može uzrokovati bol, nelagodu pa čak i smrt (16).

Nastaje međusobnim djelovanjem određenog intenziteta četiri čimbenika: zubne plohe (domaćin), mikroorganizama, okoline i vremena. Temeljni čimbenici domaćina koji utječu na sklonost karijesu su:

- genetska obilježja (morfologija zuba, sastav zuba, razmaknutost, sastav i količina sline),
- obiteljske navike (izbor hrane, dinamika obroka, oralna higijena),
- prehrana tijekom razvitka zubi (može utjecati na kasniju sklonost karijesu ili otpornost zubi na karijes),
- razvoj učinkovite imunološke reaktivnosti sline na karijesogene mikroorganizme.

Osnovnim uzročnikom karijesa danas se smatra *Streptokokus mutans*. Postoje i drugi karijesogeni mikroorganizmi kao što su: laktobacili, aktinomicete i dr. Zajedničko svojstvo svih karijesogenih mikroorganizama je mogućnost enzimske razgradnje nisko molekularnih ugljikohidrata u zubnom tkivu, koji potječe iz bakterijskog plaka na zubima.

Pod čimbenikom okoline koji utječe na razvoj karijesa smatraju se uvjeti okoliša u kojima jedinka živi i okolina u usnoj šupljini koja okružuje zube iz koje mikroorganizmi zadovoljavaju svoje metaboličke potrebe.

Na posljetku dolazi faktor vremena koji objedinjuje sva tri uvjeta nastanka karijesa. Smatra se da zub mora biti dovoljno dugo vremena izložen uzrocima karijesogenih procesa da bi došlo do nastanka karijesa (17).

#### 1.3.1. Razvoj karijesnih lezija

Nakon čišćenja zuba prvo što obloži caklinu zuba je pelikula, to je prozirna glikoproteinska naslaga bez stanica i bakterija, ona štiti zub i neutralizira kiseline. Na poliranim zubima nastaje za 20 minuta, a na najetkanim površinama za 2 sata. Na pelikulu prijanjaju bakterije (*S. sanguis*, *S. mitis*, *Neisseriae*, gram poz. *Bacili*). Neke bakterije imaju sposobnost izravnog nalijezanja na površinu zuba (*S. Mutans*). Naseljavanjem bakterija na pelikuli dolazi do stvaranja plaka. Za stvaranje potpuno zrelog plaka potrebno je 7 dana. Metaboličkom preradom ugljikohidrata, bakterije iz plaka, stvaraju proteolitičke enzime i kiseline. Zbog stvaranja organskih kiselina nastaje njihov koncentracijski gradijent. Ioni

vodika iz kiseline i nerazgrađenih kiselina difundiraju kroz polupropusnu membranu i započinju proces demineralizacije cakline.

Demineralizacija, tj. gubitak minerala iz cakline, napreduje dok god se ne zaustavi difuzijski dotok nove kiseline iz plaka. Nakon što je započeo proces demineralizacije povećava se koncentracija kalcija i fosfata u interkristalnoj tekućini. To omogućuje aktivaciju procesa remineralizacije. Remineralizacija je proces reparacije demineralizacijom oštećenih kristala hidroksilapatita. Ukoliko remineralizacija (oporavak) ne može držati korak s demineralizacijom (propadanjem) cakline dolazi do urušavanja pojedinačnih kristala i prizmi u središtu lezije te nastaje kavitacija (18).

### 1.3.2. Klasifikacija karijesnih lezija

Brojni autori pokušali su napraviti podjelu zubnog karijesa kako bi što preciznije opisali stadij prodiranja karijesne lezije u zubu te štetu koju karijes može prouzrokovati. Smatra se da je podjela karijesa bitna kako bi istraživači diljem svijeta mogli standardizirati njegov klinički nalaz. Neke od osnovnih podjela, tj. klasifikacija karijesa su:

#### 1. Prema kliničkom nalazu (18):

1. Početna lezija. Rana karijesna lezija. Obično se vidi kao bijelo zamućenje. Nema kavitacije, no demineralizacija je uznapredovala.
2. Sekundarni karijes. Nastaje na rubovima ispuna zbog nakupljanja dentobakterijskog plaka.
3. Zaustavljeni karijes. Karijes nastao na mjestu nakupljanja plaka koje je zbog promjena uvjeta u ustima postalo fiziološki čisto te je omogućena remineralizacija iz sline.
4. Rekurentni ili povratni karijes. Karijes ispod ispuna zbog nedostatno očišćene karijesne lezije prilikom terapijskog zahvata.
5. Retrogradni karijes. Posljedica primarnog karijesa koji se proširio po CDS-u (caklinsko–dentinskom spojištu).
6. Karijes suhih usta. Najčešće se javlja u cervikalnoj trećini zuba. Kod osoba sa smanjenom salivacijom (npr. zbog zračenja u području glave i vrata...).

#### 2. Prema mjestu nastanka lezija (19):

G. V. Black je prije više od sto godina podijelio karijesne lezije prema zubu na kojem je nastala lezija i položaju na samom zubu.

I razred predstavlja kavitete u jamicama i fisurama griznih ploha kutnjaka i pretkutnjaka, vestibularne i oralne plohe istih te slijepu udubinu (*foramen coecum*) gornjih prednjih zubi.

II razred predstavlja kavitete na aproksimalnim plohama pretkutnjaka i kutnjaka,

III razred predstavlja kavitete na aproksimalnim plohama sjekutića i očnjaka,

IV razred predstavlja kavitete na aproksimalnim plohama sjekutića i očnjaka, a uključuje gubitak incizalnog kuta,

V razred predstavlja kavitete na cervikalnoj trećini svih zuba na bukalnoj ili oralnoj površini,

VI razred predstavlja kavitete na atipičnim mjestima, kao što su incizalni bridovi ili kvržice zubi.

### 3. Prema dubini prodiranja karijesa (20):

ICDAS II sustav je razvijen kako bi se omogućila standardizirana klasifikacija zubnog karijesa. Njime se, oslanjajući se na karakteristične vidljive promjene na površini zuba, bilježe promjene na površini i potencijalno histološka dubina karioznih lezija.

Karijes se klasificira brojevima od 0 do 6 ovisno o dubini prodiranja karijesne lezije.

0 - Nema karijesne lezije. Prolazeći sondom po površini zuba dobiva se jasan zvuk, nema zapinjanja i upadanja sonde u oštećenu caklinu.

1 - Bijela ili smeđa promjena na caklini vidljiva nakon dužeg sušenja zuba zrakom.

2 - Bijela ili smeđa promjena na caklini vidljiva u vlažnom mediju. Opacitet ili diskoloracija zuba šira od prirodnih jamica i fisura.

3 - Lokalizirano propadanje cakline bez eksponiranog dentina. U vlažnome mediju se jasno vidi opacitet i/ili smeđa diskoloracija s gubitkom zubne strukture.

4 - Siva, plava ili smeđa diskoloracija dentina vidljiva kroz intaktnu površinu cakline koja može ili ne mora pokazati znakove lokalizirane kavitacije. Diskoloracija se lakše vidi kada je zub vlažan.

5 - Kavitacija u neprozirnoj ili obojenoj caklini s eksponiranim dentinom.

6 - Opsežna i očito vidljiva kavitacija koja zahvaća više od pola površine zuba. Cijelom površinom kavitacije izložen je dentin.

4. Podjela prema komplikacijama koje može karijes uzrokovati na zub i okolna tkiva (PUFA indeks) (21):

Klasifikacija je uvedena kako bi se omogućila procjena posljedica uzrokovanih neliječenim karijesom na zub i okolno tkivo. Označava se velikim ili malim slovom, ovisno o tome promatra li se mliječni ili trajni zub.

- P/p: Zahvaćenost pulpe: vidljiva je eksponirana pulpna komora ili je kruna zuba uništena karijesom s ostacima dijela korijena.
- U/u: Ulceracija uzrokovana traumom: oštri rubovi razorene krune zuba ili ostataka korijena uzrokuju traumatske ulceracije okolnog mekog tkiva (bukalne sluznice ili jezika).
- F/f: Fistula: Sinus trakt uzrokovan prodiranjem karijesa u zubni živac
- A/a: Apsces: gnojno upala uzrokovana prodiranjem karijesa u zubni živac.

5. Indeks koji obuhvaća sve podjele (22):

CAST indeks je razvijen zbog nepotpunosti prethodnih indeksa i potrebe da se dubina karijesa, u kombinaciji sa stanjem i štetom koju karijes uzrokuje na zub i okolno tkivo, opišu u jednoj podjeli.

0 - Nema vidljive karijesne lezije.

1 - Jamice i fisure su barem djelomično pečaćene materijalom za preventivno pečaćenje.

2 - Kavitacija je popravljena restorativnim materijalom i zub je trenutno bez karijesa, fistule ili apscesa.

3 - Promjena u caklini. Diskoloracija zuba uzrokovana karijesom (bijeće ili smeđe boje). Mikropukotine u caklini bez eksponiranog dentina.

4 - Duboki karijes koji zahvaća dentin. Lezija se pojavljuje u obliku sjene diskoloracije dentina vidljive kroz caklinu koja može i ne mora imati mikropukotine.

5 - Opsežna kavitacija u dentinu. Nije zahvaćen zubni živac.

6 - Zahvaćenost zubnog živca. Opsežna destrukcija krune zuba s eksponiranom pulpom ili samo ostacima korijena.

7 - Apsces/fistula. Gnojna upala ili sinus trakt nastao zbog prodiranja karijesa u živac.

8 - Gubitak zuba. Zub je morao biti izvađen zbog opsežne destrukcije karijesom.



9 - Drugo. Nalaz se ne poklapa s niti jednim od navedenih stupnjeva.

#### 1.4. Dijagnostika karijesa

Dijagnostika karijesa podrazumijeva objektivnu metodu utvrđivanja prisutnosti bolesti. Metode dijagnostike karijesa trebale bi biti u mogućnosti zabilježiti karijesni proces u svakom stadiju, bilježiti različite stupnjeve de/remineralizacije zubnog tkiva te bi trebale biti u mogućnosti prepoznati i opisati ponašanje karijesa u smislu njegovog napredovanja, stagniranja ili povlačenja. Klinički radovi i istraživanja temeljena na dijagnostici karijesa, koji je prouzročio oštećenje na površini zuba (nastanak kavitacije), zastarjeli su. Dijagnostika karijesa trebala bi se temeljiti na njegovom ranom otkrivanju kako bi se mogle provesti preventivne mjere, a izbjeći invazivni postupci (23).

Metode dijagnoze karijesa možemo podijeliti na konvencionalne i napredne. U konvencionalnu tehniku spada vizualno taktilna inspekcija, dok se u napredne tehnike svrstavaju: radiografija, transiluminacija optičkim vlakanim (FOTI - Fibre optic transillumination), digitalno snimanje transluminacije optičkih vlakana (DIFOTI - Digital Fiberoptic Transillumination), lasersko fluorescentni sustav, tehnika temeljena na mjerenju električne struje, ultrazvučna detekcija karijesa, infracrvena termografija, optička konherentna tomografija i mikro snimanje magnetskom rezonancom (24).

##### 1.4.1. Vizualno-taktilna inspekcija

Najčešće korištena metoda pregleda i dijagnostike karijesa među kliničarima je vizualno taktilna inspekcija. Dijagnostička sredstva koja se koriste pri primjeni te metode su stomatološka sonda i ogledalo. Pregled zahtijeva dobro osvjetljenje i čistu / suhu površinu zuba. Odluka o prisutnosti lezije temelji se na subjektivnoj interpretaciji integriteta, teksture, prozirnosti /neprozirnosti, lokacije i boje promatranog zuba.

Histološka istraživanja su pokazala da mali broj okluzalnih karijesa može biti otkriven vizualnim pregledom i sondiranjem. Promijene na površini cakline u ranoj fazi rezultat su demineralizacijskog procesa i vidljive su na mikroskopskoj razini (25, 26).

Zbog morfoloških karakteristika okluzalne plohe zuba postoji povećana vjerojatnost od pojave karijesa u dnu dubokih i zavijenih jamica i fisura. Ako se koristi samo vizualno-taktilna metoda dijagnostike takav karijes lako može promaknuti ili zbuniti i iskusnog kliničara u procijeni treba li zub preventivni ili restaurativni postupak. Karijes aproksimalne

plohe ispod kontaktne točke, zamućenje cakline ili sekundarni karijes ispod ispuna teško mogu biti otkriveni samo vizualno taktilnom metodom zato se u dijagnostici karijesa preporučuje upotreba dodatnih dijagnostičkih sredstava (27).

#### 1.4.2. Lasersko-fluorescentni sustav

DIAGNOdent uređaj je diodni laser valne duljina 655 nm. Princip njegovog rada je, da putem optičkog vrha, laserska zraka prolazi kroz površinu zuba, nju apsorbiraju metaboliti intraoralnih bakterija koji emitiraju crvenu fluorescenciju. Ta fluorescencija se bilježi na ekranu uređaja brojevima od 0 do 99. Veće vrijednosti su pokazatelj većeg područja propadanja. Dostupna su dva optička nastavka: nastavak A za okluzalne površine i nastavak B za glatke površine (28). Klasifikaciju karijesne lezije detektirane pomoću DIAGNOdent uređaja definirali su Lussi i suradnici (29):

1. - L0 = numerička vrijednost (0-13) – nema karijes;
2. - L1 = numerička vrijednost (14-20) – karijes cakline;
3. - L2 = numerička vrijednost (>20) – karijes dentina.

Uređaj registrira plak, kamenac i pigmentacije te daje veću vrijednost takvim područjima, zato je potrebno zube očistiti prije njegove upotrebe kako bi rezultati bili što precizniji i objektivniji (30).

Ovaj je uređaj pokazao dobre rezultate u otkrivanju okluzalnog karijesa, međutim, potrebne su dodatne dijagnostičke metode kako bi se sa sigurnošću odlučilo treba li zub restorativni ili preventivni zahvat (31).

Drugi uređaj koji radi na principu laserske fluorescencije je fluorescentna kamera VistaProof (Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Njemačka). Njezin rad se temelji na fluorescentnom fenomenu izazvanom svjetlom. Kamera sadrži šest plavih GaN-LED dioda koje emitiraju svjetlost od 405 nm. Pomoću ovog uređaja moguće je digitalizirati video signal sa zubne površine tijekom fluorescentne emisije. Na tim je slikama moguće vidjeti različita područja zubne površine koja fluoresciraju zeleno (zdravo zubno tkivo) i crveno (kariozno zubno tkivo). DBSWIN softver koristi se za analizu slika i pretvaranje u vrijednosti intenziteta fluorescencije od crvene do zelene. Softver ističe lezije i klasificira ih na skali od 0 do 5, dajući smjernice za terapiju zuba: nadzor, prevencija ili invazivni tretman (32).

#### 1.4.3. Radiografsko snimanje

Konvencionalna radiografija: Sastoji se od držača filma koji pacijent zagriže i izvora zračenja. Postoji više tehnika radiološkog snimanja. Za dijagnostiku karijesa najčešće se koristi bitewing (ugriz u traku) tehnika snimanja. Tom tehnikom se može precizno dijagnosticirati karijes aproksimalnih ploha i karijes okluzalnih ploha koji se nalazi u dentinu, a teško je vidljiv vizualno-taktilnom metodom pregleda. Radiografsko snimanje se također koristi i za praćenje napredovanja karijesnih lezija (20). Istraživanja su pokazala da korištenje radioloških snimaka u dijagnostici okluzalnog karijesa nije optimalna opcija. Kad je okluzalni karijes vidljiv na bitewing snimci najčešće je dosegnuo srednju trećinu dentina te nije više moguće postignuti remineralizaciju (33,34).

Digitalna radiografija: Radiovizigrafija (RVG) je 2D dentalna slika pojedinog zuba koja svojom visokom preciznošću liječniku dentalne medicine pruža informacije o zubu, okolnoj kosti, karijesu te dužini korijenskih kanala. Za razliku od konvencionalne radiografije film zamjenjuje digitalni senzor koji je detektor radijacije u ustima, analogna snimka se kvantificira pomoću računala (35). Digitalni radiogrami smanjuju doze zračenja čime omogućavaju opetovano snimanje ukoliko za to ima potrebe. Digitalne slike se mogu arhivirati i pohraniti (32). Najbolja metoda detekcije karijesa je kombinacija vizualno taktilnog pregleda i bitewing radiografije jer radiološka snimka daje dodatne informacije o stadiju karijesne lezije aproksimalne plohe i napredne karijesne lezije okluzalne plohe (36).

M. J. Chong je 2003. godine uveo kriterije za očitavanje konvencionalnih i digitalnih snimaka. Kriteriji za konvencionalni snimak označeni su s R0, R1, R2 i R3 te su jednaki kriterijima za očitavanje digitalnog snimka:

- DR0 = nema intrakoronarnog prosvjetljenja;
- DR1 = prosvjetljenje je prisutno u kruni zuba (< 1/3 debljine dentina);
- DR2 = prosvjetljenje je prisutno u kruni zuba (1/3 - 2/3 debljine dentina);
- DR3 = prosvjetljenje je prisutno u kruni zuba(> 2/3 debljine dentina) (27).

## 1.5. Prevencija karijesa

Zubni karijes nastaje na području zuba gdje ima plaka. Ukoliko na zubu nema plaka, onda je logično zaključiti da neće biti ni karijesa. Kako bi spriječili zadržavanje plaka na površini zuba potrebno je provoditi niz preventivnih mjera. Prevencija je preporučljiva i u odrasloj dobi, a odnosi se na održavanje postojeće situacije i poduzimanje dobro poznatih postupaka za suzbijanje čimbenika koji mogu utjecati na zdravlje stomatognatog sustava (parodontitis, kronične bolesti itd.). Istraživanja preporučuju da je s prevencijom karijesa najbolje započeti u dječjoj dobi, čim zubi izniknu i dok su zdravi. Preventivne mjere kod djece trebale bi uvažavati specifičnost određenog trenutka rasta i razvoja te osigurati harmoničan razvoj stomatognatog sustava.

Stomatognati sustav nije izolirana jedinica već je direktno povezan s ostatkom organizma. Jedan je od osnovnih komponenti zdravog rasta i razvoja djeteta. Proces i poremećaji koji se odvijaju u njemu utječu na ostatak organizma i cjelokupno zdravlje osobe. Iz tog razloga prevencija nastanka karijesa u ustima prema Rajiću još 1984. godine ima mnogo šire značenje za:

1. očuvanje pravilne probave, a time i pravilne ishrane,
2. očuvanje pravilnog i zdravog psihičkog razvoja djeteta,
3. uspostavljanje pravilnog govora,
4. sprečavanje općih bolesti, osobito fokaloza (miokardiopatije, nefropatije, artropatije, neuropatije) (37).

Prevenciju karijesa u ustima možemo postići pravilnom i uravnoteženom prehranom, održavanjem oralne higijene, kvalitetnom dentalnom skrbi, fluoridacijom te preventivnim pečačenjem zubi.

### 1.5.1. Prehrana

Za rast i izgradnju zdravih i čvrstih zubi kod djece potrebna je raznovrsna prehrana bogata vitaminima i mineralima. Preporuča se piti mlijeko i jesti mliječne proizvode jer su bogat izvor kalcija i fosfora (38). Voće i povrće bogato vlaknima preporuča se jesti sirovo jer potiče izlučivanje sline. Potrebno je ograničiti unos slatke hrane djeci na jednom tjedno te smanjiti unos kiselih pića kao što su voćni sokovi, sportski napitci te bezalkoholna gazirana pića. Istraživanja su pokazala da mnogo bolje oralno zdravlje imaju djeca kojima roditelji

kontroliraju unos hrane i uskraćuju novac za kupovinu namirnica štetnih za oralno zdravlje (3). Zamjena saharoze ksilitolom jedna je od metoda prevencije karijesa. Ksilitol je šećerni alkohol koji većina oralnih streptokoka i drugih mikroorganizama ne može metabolizirati. Ima bakteriostatski učinak na *Mutans streptokoke* tako što ulazi u stanicu i nakuplja se u obliku ksilitol-5-fosfata, što rezultira oštećenjem i raspadom stanice. Kako bi se broj streptokoka u usnoj šupljini smanjio preporučuje se 3 do 4 puta na dan korištenje guma za žvakanje s ksilitolom ili pastila sa ksilitolom (39).

#### 1.5.2. Higijena usne šupljine

Higijena usne šupljine provodi se upotrebom četkice za zube, zubne svile, međuzubnih četkica i tekućine za ispiranje. Za odstranjivanje zubnih naslaga najvažnije je pravilno i učestalo čišćenje zuba. Sve ostale metode su dodatak čišćenju. Zubna četkica se treba mijenjati svaka dva do tri mjeseca kako bi bila učinkovita. Dlačice četkice trebale bi se usmjeriti pod kutom od 45° u odnosu na dulju os zuba, utiskuju se u međuzubne prostore te između ruba zubnog mesa i zuba. Pokreti su vibracijski i elipsodni s određenim pritiskom. Bitno je da se očerkaju sve plohe zuba uključujući i okolno zubno meso. Nakon čišćenja zubi četkicom i pastom pristupa se korištenju zubne svile ili međuzubne četkice. Oni su namijenjeni čišćenju površina zuba koje nisu dostupne pri samom čišćenju. Posebno se preporučaju osobama koje imaju fiksne protetske naprave, parodontitis ili fiksni aparatić za zube (40).

Nakon mehaničkog čišćenja preporuča se kemijsko čišćenje korištenjem vodica za ispiranje usne šupljine na bazi klorheksidina. Dokazano je da se korištenjem klorheksidinskih pripravaka smanjuje kolonizaciju bakterija u usnoj šupljini (41).

#### 1.5.3. Fluoridacija

Mehanizam djelovanja fluorida temelji se na tome da fluoridi:

1. U kiseloj okolini smanjuju topljivost cakline i dentina (ioni fluorida zamjenjuju ione kalcija u hidroksiapatitu).
2. Povećavaju remineralizaciju karijesne lezije.
3. Smanjuju adheziju mikroorganizama na površinu zuba.

Fluoridi posjeduju protuenzimsku mikrobnu djelotvornost, snižavaju koncentraciju kiselina u plaku koje proizvode acidogene bakterije te sprječavaju stvaranje ekstracelularnih i intracelularnih polisaharida. Na taj način sprječavaju nastanjanje *Streptococcus Mutansa*

(18). Na skupštini Svjetske zdravstvene organizacije 2007. godine donesena je odluka o tome da bi prevencija karijesa pomoću fluorida trebala biti osnovno pravo svakog čovjeka (42). Fluoridacija se može provoditi sistemski i topikalno.

Sistemska fluoridacija označava endogeni unos fluora u organizam. Fluoridi se unose preko fluoridiranog mlijeka, vode, soli ili upotrebom tableta na bazi fluora. Veliko ograničenje sistemske fluoridacije je nemogućnost kontrole količine fluora koja se unosi u organizam. Za optimalan unos fluora trebalo bi za svakog pojedinca izračunati dnevni unos fluorida putem hrane, vodom ili slučajnom ingestijom. Neadekvatno doziranje dovodi do pojave raznih stupnjeva dentalne fluoroze.

Topikalna fluoridacija provodi se nanošenjem preparata fluora visoke koncentracije direktno na caklinu zuba. Zbog visoke koncentracije preparati fluora koji se na takav način nanose na zube nisu namijenjeni gutanju. Topikalna fluoridacija može biti primjenjivana na dva načina: profesionalno (u obliku gelova, lakova, pjena, uređaja za sporo otpuštanje fluora) ili kod kuće (paste za zube ili tekućine za ispiranje koji sadrže fluor). Paste za zube s fluorom su danas najčešće korišteni medij za topikalnu fluoridaciju zuba kod kuće. Osim zubnih pasta, koje danas diljem svijeta većina ljudi koristi, topikalna fluoridacija se u nekom od ostalih oblika preporučuje kod osoba koje imaju srednji do visoki karijes rizik (43).

#### 1.5.4. Dentalnomedicinska zdravstvena skrb

Pristup primarnim uslugama dentalne zdravstvene zaštite u većini zemalja je nizak. To se događa zbog nejednake raspodjela doktora dentalne medicine i nedostatka odgovarajućih zdravstvenih ustanova. Općenito, prema istraživanju među odraslim osobama koje imaju potrebu za dentalnim zahvatom, pristup se kreće od 35 % u zemljama s niskim dohotkom do 60 % u zemljama s nižim i srednjim dohotkom, 75 % u zemljama s višim i 82 % u zemljama s visokim prihodima. Osim toga, čak i u zemljama s visokim dohotkom, stomatološko liječenje je skupo, u prosjeku čini 5 % ukupnih zdravstvenih izdataka i 20 % osobnih zdravstvenih izdataka (44).

Kako bi se poboljšala zdravstvena zaštita u Republici Hrvatskoj uveden je strateški plan promicanja i zaštite oralnog zdravlja kao dio Nacionalne strategije razvoja zdravstva za razdoblje od 2012. - 2020. godine i krovni je dokument dentalnomedicinske zdravstvene zaštite koji određuje razvojne prioritete, ciljeve, aktivnosti i odgovornosti relevantnih partnera (45). Misija strateškog plana je:

1. Svim građanima Republike Hrvatske učiniti dostupnim znanje o značenju oralnog zdravlja za kvalitetan život.
2. Omogućiti svim građanima Republike Hrvatske jednake mogućnosti zaštite oralnog zdravlja.
3. Razviti načelo samoodgovornosti i odgovornosti roditelja/staratelja za očuvanje oralnog zdravlja djece, uz definiranje mjera.
4. Razviti sustav kontrole obaveznih kontrolnih dentalnomedicinskih pregleda i propisati mjere.
5. Poticati i provoditi preventivne oralno-zdravstvene mjere, poštujući moguće etičke, vjerske ili jezične specifičnosti koje mogu utjecati na njihovu provedbu te obvezati lokalnu zajednicu da sudjeluje u preventivnim mjerama i programima očuvanja oralnog zdravlja.

Na temelju zdravstvenih pokazatelja i lošeg oralnog zdravstvenog stanja djece i odraslih, 2017. godine uveden je nacionalni program za preventivu i zaštitu oralnog zdravlja pod nazivom "Zubna putovnica". Cilj programa je poboljšati oralno zdravlje i zdravstveno ponašanje školske djece upućivanjem na pregled kod doktora dentalne medicine pri upisu u 1. razred osnovne škole i svih učenika u 6. razredu. Putem „Zubne putovnice“ taj pregled postaje prilika za bolje upoznavanje roditelja i djeteta s doktorom dentalne medicine, dobivanja osnovnih informacija i smjernica za očuvanje zdravlja zubi i usne šupljine, početak sanacije i dogovor oko kontrolnog pregleda u cilju stjecanja navike redovitih posjeta. Školsko doba je vrijeme kada se trajno stječu navike, stvara briga i odgovornost za zdravlje (46).

### 1.6. Preventivno pečačenje jamica i fisura

Zbog morfološke specifičnosti okluzalna ploha zuba sa svojim fisurnim sustavom predilekcijsko je mjesto za nastanak karijesa. Postoje velike morfološke raznolikosti fisurnog sustava pretkutnjaka i kutnjaka. Da bi ih lakše razlikovali najčešće se dijele na: plitke i široke (V ili U oblik fisura) i duboke i uske (I i K oblik fisura). Plitke i široke su dostupne samočišćenju i iz tog razloga su manje sklone nakupljanju plaka i razvoju karijesa. Duboke i uske fisure, zbog svog morfološkog izgleda, nakupljaju više plaka i teže se čiste te su podložnije razvoju karijesnih lezija (47). Zbog specifičnog oblika i dimenzija fisura na njihovom dnu dolazi do nakupljanja ostataka hrane i bakterija što ih čini iznimno pogodnom

lokacijom za nastanak karijesa pa čak i u idealnim uvjetima u ustima. Iz toga proizlazi da u području fisura, unatoč uravnoteženoj prehrani, održavanju oralne higijene, fluoridaciji i redovitim pregledima doktora dentalne medicine ipak postoji potreba za terapijskim zahvatom. Odnosno, kako bi se spriječilo nakupljanje hrane i bakterija provodi se pečaćenje jamica i fisura. To je postupak kojim se fisurni sustav zuba zalijeva određenim materijalom te se na taj način stvara mehanička barijera za nakupljanje bakterija u fisurama i samim time sprječava nastanak karijesa (18).

Pečatiti jamice i fisure se preporuča odmah nakon potpunog nicanja zuba jer je caklina tek izniknulih zuba slabije mineralizirana tj. nije skroz sazrela u usporedbi s caklinom zuba koji su puno dulje u ustima i samim time je osjetljivija na djelovanje kiselina iz bakterija i nastanak karijesa (14).

Pri pečaćenju jamica i fisura stavlja se naglasak na potpuno izniknulom zubu iz razloga što materijali za pečaćenje zahtijevaju u potpunosti suho radno polje. Kod zubi koji nisu izniknuli u potpunosti, možemo očekivati probleme s uspostavljanjem suhog radnog polja. Potreba za suhim radnim poljem u trenutku aplikacije pečata ograničavajući je faktor pri pokušaju provedbe ideje o pečaćenju mliječnih kutnjaka iako je u teoriji to moguće i preporučljivo. Kod tako male djece uglavnom je nemoguće uspostaviti idealne uvjete rada pa je zbog toga retencija i učinkovitost postavljenih pečata slaba. Iz tog razloga pečaćenje mliječnih zuba se u praksi radi vrlo rijetko.

Prvi trajni kutnjaci se najčešće pečate u dobi od 6 ili 7 godina, iako kooperativnost djece dosta varira pa ta dob nije striktno propisana. Zub za pečaćenje mora biti u potpunosti zdrav. Ukoliko je došlo do razvoja karijesa, zub nije moguće pečatiti. Takav zub je potrebno klasično zbrinuti zubnim ispunom (48).

#### 1.6.1. Indikacije i kontraindikacije za pečaćenje jamica i fisura

Indikacije za preventivno pečaćenje fisura su (49, 50, 51) :

- Premolari i molari bez kavitacija i karijesa dentina.
- Premolari i molari bez ispuna.
- Potpuno eruptirani zubi, tj. zubi čija okluzalna površina dodiruje okluzalnu ravninu.
- Mogućnost uspostavljanja suhog radnog polja.
- Obojene fisure (minimalna dekalificiranost i opacificiranost).
- Ljepljive fisure
- Duboke i retentivne fisure u kojima zapinje sonda



- Odsustvo aproksimalnog krijesa klinički i rendgenski
- Visok rizik od karijesa

U postupku pečačenje fisura i jamica indikacija je svakako vještina i znanje terapeuta. Sva ostala stanja kao što su široke i plitke fisure sa sposobnošću samočišćena, karijes dentina, postojanje aproksimalnog karijesa, nemogućnost uspostavljanja suhog radnog polja spadaju u kontraindikacije za preventivno pečačenje.

#### 1.6.2. Materijali za pečačenje jamica i fisura

Postoji više materijala koji se koriste za preventivno pečačenje jamica i fisura. Svaki od tih materijala ima prednosti i mane, ali svima im je zajedničko da mehanički štite jamice i fisure od nakupljanja bakterija iz hrane i razvijanja karijesa.

1. KOMPOZITNE SMOLE su najčešće korišteni materijal za pečačenje. To su nisko viskozne smole koje mogu biti na bazi: uretan-dimetakrilata (UDMA), bisfenol-A-glicidil-metakrilata (Bis-GMA), tri (etilenglikol) dimetakrilat (TEGDMA) itd. Polimeriziraju se svjetlom specifične valne duljine i intenziteta ili kemijskom aktivacijom i inicijatorom aktivacije. Kompozitne smole mogu biti bezbojne (imaju prednost praćenja eventualne pojave karijesne lezije okluzalne plohe ispod pečata), u boji zuba ili bijele boje (obojeni materijali pružaju mogućnost bolje kontrole nanošenja te kontrolu pojave rubnih fraktura uslijed mastikacije, rubne diskoloracije i kontrolu retencije pečata) (52,53). Kompozitnim smolama se često dodaju fluoridi da bi se poboljšalo njihovo preventivno djelovanje (54).

2. TEKUĆI KOMPOZITI su smolasti materijal niske viskoznosti s manjim udjelom anorganskoga punila, prosječne veličine čestica od 0,04 do 1  $\mu\text{m}$  i niskoga modula elastičnosti. Većinom se koriste za izradu ispuna, no zbog svojih dobrih mehaničkih svojstava i viskoznosti mogu se koristiti za pečačenje jamica i fisura. Glavni nedostatak im je veća viskoznost u usporedbi s kompozitnim smolama koja može utjecati na penetraciju materijala u fisurni sustav (55).

3. STAKLENOIONOMERNI CEMENTI (SIC) su materijali koji se sastoje od praha i tekućine. Prah sadrži čestice kalcijaluminijskog fluorosilikatnog stakla, a tekućina je 35 % – 65 % otopina kopolimera poliakrilne kiseline i voda ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Jedini su biološki aktivni materijali koji se za tvrda zubna tkiva kemijski vežu mehanizmima ionske izmjene te predstavljaju dodatni izvor iona važnih u remineralizaciji i zaustavljanju karijesnih lezija (56). Kod staklenoionomernih cemenata događaju se kiselo-bazne reakcije između

fluoroaluminij silikatnog staklenog praha i otopine poliakrilne kiseline pri čemu dolazi do oslobađanja fluorida (57). Radi poboljšanja svojstava dodan im je:

1. DIMETAKRILAT pa je naziv takvog spoja: SMOLOM MODIFICIRANI STAKLENOIONOMERNI CEMENTI

To su materijali koji imaju mogućnost vezanja na caklinu i dentin istom kemijskom vezom kao i konvencionalni stakleno-ionomerni cementi s dodatnom mikromehaničkom vezom. Na taj način smolom modificirani staklenoionomerni cementi stvaraju na dentinu hibridni sloj (58).

2. KARBOMER I FLUORAPATIT kojima je naziv: KARBOMER CEMENTI

Stakleno-ionomerni cementi obogaćeni nano česticama fluorapatita/hidroksiapatita i karbomera u cilju postizanja boljih mehaničkih svojstava, manje topljivosti i bolje kemijske veze sa dentinom i caklinom (59).

4. KOMPOZITI MODIFICIRANI POLIAKRILNOM KISELINOM (KOMPOMERI) su materijali koji se sastoje od fluoroaluminosilikatnoga stakla, kiselinom modificiranih metakrilata, anorganskoga punila i pigmenata (60). Imaju adhezivna svojstva staklenoionomernih cementa i sposobnost otpuštanja fluora, ali dosta manje od konvencionalnih staklenoionomernih cementa (55). Retencija kompomera približno je jednaka stupnju retencije kompozitnih smola. Mehanička svojstva kompomera puno su bolja ako ih usporedimo s mehaničkim svojstvima kompozitnim smolama (61).

Tablica 1. Prednosti i nedostaci materijala za pečaćenje (62):

Materijali	Prednosti	Nedostaci
<b>Kompozitne smole</b>	<p>Niska viskoznost.</p> <p>Mogućnost praćenja pojave karijesa kod prozirnih smola.</p> <p>Mogućnost otpuštanja fluora.</p> <p>Dugotrajna retencija.</p>	<p>Zahtijeva apsolutno suho radno polje pri aplikaciji.</p> <p>Niska otpornost na trošenje.</p> <p>Loša marginalna čvrstoća.</p>
<b>Stakleno-ionomerni cementi</b>	<p>Otpuštanje fluora.</p> <p>Ne zahtijeva strogo suho radno polje pa se primjenjuje kod pacijenata s posebnim potrebama i manje kooperativne djece.</p> <p>Koristi se kod pacijenata s visokim karijes rizikom.</p>	<p>Lošija retencija od smola.</p> <p>Viša viskoznost od smola.</p> <p>Slabija mehanička svojstva.</p> <p>Rubno propuštanje.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Smolom modificirani stakleno-ionomerni cementi.</li> </ul>	<p>Lakše rukovanje od običnih SIC.</p> <p>Stvrdnjavanje acido-baznom reakcijom i polimerizacijom.</p>	<p>Lošija retencija od smola.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Karbomer cementi</li> </ul>	<p>Otpornost na savijanje</p> <p>Mikročvrstoća</p> <p>Jednostavnije rukovanje od običnih SIC.</p>	<p>Lošija retencija od smola.</p>
<b>Kompomeri</b>	<p>Otpuštanje fluora.</p> <p>Dobra mehanička svojstva.</p> <p>Dobra retencija.</p>	<p>Mali broj proizvođača takvih materijala na tržištu.</p>
<b>Tekući kompoziti</b>	<p>Izvrсна mehanička svojstva.</p> <p>Niska viskoznost koja omogućuje prodiranje materijala u dno fisura.</p> <p>Mala rubna pukotina.</p> <p>Otpornost na abraziju.</p> <p>Manji stupanj polimerizacijske kontrakcije u usporedbi s kompozitnim smolama.</p>	<p>Visoka cijena.</p> <p>Osjetljivost.</p> <p>Složenost tehnike postavljanja.</p>

### 1.6.3. Bisfenol A (BPA)

Bisfenol A je materijal koji se koristi za proizvodnju polikarbonatne plastike kao što je plastika za dječje boce, boce za vodu, posude za hranu, CD-i itd. U dentalnoj medicini se koristi za proizvodnju kompozitnih materijala na bazi epoksi smole kao što su materijali za izradu ispuna, materijali za pečaćenje fisura i materijali za cementiranje protetskih radova. Danas se smatra da u određenim količinama šteti organizmu. Jedna od osnovnih briga vezanih uz njegov utjecaj na organizam je dokazanost endokrinog utjecaja što može dovesti do razvoja tumora, hormonalnog poremećaja ili teratogenog utjecaja (63). Istraživanja su pokazala štetan utjecaj na tiroidnu žlijezdu, razvoj dijabetesa, reproduktivni, imunološki i živčani sustav (64, 65, 66).

Jedna od trenutnih kontraverzi vezanih u BPA je činjenica da ga se svrstava u kemikalije koje ometaju endokrini rad što znanstvenike dovodi do zaključka da njegova količina u organizmu može biti obrnuto proporcionalna s utjecajem na endokrini sustav (67). Iz tog razloga je odlučeno da se dozvoljena dnevna doza unosa BPA od 50 ug/kg tt/dan, koja je određena 2006. godine od strane Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA) smanji na 5 ug/kg tt/dan (68).

BPA je spoj koji proizlazi iz procesa proizvodnje bisfenola A-glicidil metakrilata (bis-GMA) ili kao nusprodukt razgradnje Bis-GMA ili bisfenol-A-dimetakrilata (Bis-DMA) u kompozitnim materijalima (69). Kada se materijali za pečaćenje postavljaju na zube, oni se polimeriziraju *in situ*. Pri tom procesu može doći do nepotpune pretvorbe u polimer, tj nepotpuno polimerizacije materijala. U tom slučaju kemikalije kao što su Bis-DMA i Bis-GMA mogu se otopiti i isteći u slinu usne šupljine. Curenje tih spojeva u usnoj šupljini može biti bioaktivno (70). *In vitro* istraživanja su pokazala da većina nepolimeriziranih monomera Bis-GMA ističe u usnu šupljine 24 sata nakon postavljanja kompozitnih materijala u usta. Spojevi koji na takav način dospiju u usnu šupljinu iz nje mogu doći u bilo koji dio ljudskog organizma (71).

Novija istraživanja su pokazala da mala količina BPA može iz dentalnih materijala dospjeti u usta odmah nakon postavljanja materijala na zub. 24 sata nakon aplikacije materijala nema traga BPA u krvi što ukazuje na to da korištenjem materijala za pečaćenje koji u sebi sadrže BPA nema sistemske izloženosti tim spojevima (72,73).

Istraživanje Mc Kinney i sur. 2014. godine pokazalo je da veći broj postavljenih pečata u ustima ne uvjetuje veću količinu BPA izlučenu u mokraći. S obzirom na to da se radi samo o jednom istraživanju savjetuje se poseban oprez i sugerira daljnji nastavak istraživanja (69).

Benefit preventivnog pečačenja jamica i fisura kod djece daleko nadilazi štetnost minimalnih doza BPA koje mogu iscuriti iz materijala koji se u tu svrhu koriste (74).

Faktori koji mogu utjecati na istjecanje BPA iz smolastih materijala u usnu šupljinu su (75):

1. Temperatura: porast temperature i promjene u kiselosti u ustima mogu pojačati istjecanje BPA iz materijala.
2. Stupanj pretvorbe: za polimerizaciju slobodnih radikala potrebna je adekvatna gustoća svjetlosne energije.
3. Vrijeme polimerizacije: idealno vrijeme polimerizacije za pretvorbu materijala je 20 sekundi
4. Udaljenost od izvora svjetlosti: istjecanje BPA se povećava što je veća udaljenost od izvora svjetlosti i materijala koji se svijetli.
5. Vrsta uređaja za polimerizaciju: najbolje su LED lampe.
6. Medij za skladištenje: prema American Dental Association acetonitril i metanol su jača otapala organskih spojeva od etanola i preporučuje ih se koristiti za što bolje čišćenje monomera.

Azarpazhooh i Mainsu još 2008. godine dali preporuke doktorima dentalne medicine kako bi se nakon postavljanja materijala za pečačenje smanjila izloženosti BPA (50):

1. Provjeriti radi li uređaj za polimerizacijsku ispravno.
2. Pridržavati se uputa proizvođača uređaja za polimerizaciju.
3. Pridržavati se uputa proizvođača materijala koji se koristi.
4. Upotrijebiti blagi abraziv na pamučnom aplikatoru ili profilaktičnoj četkici kako biste smanjili mogućnost da nepolimerizirani BPA ostane na površini.
5. Inspirati površinu postavljenog materijala za pečačenje 30 sekundi uz istovremeno usisavanje tekućine da biste uklonili tekućinu i ostatke materijala iz djetetovih usta.
6. Nakon završenog postupka postavljanja materijala isprati usta vodom.

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

U radu “Analiza učinkovitosti različitoga materijala za pečaćenje trajnih kutnjaka školske djece“ uspoređivana su četiri materijala za preventivno pečaćenje jamica i fisura. U svrhu odabira optimalnog materijala za upotrebu u svakodnevnoj praksi uspoređivani su materijali koji se međusobno razlikuju u sastavu i metodi apliciranja na zub.

S obzirom da su ispitanici istraživanja bili učenici Osnovne škole Blato, na otoku Korčuli, koje je na određen način izolirana mikrosredina, ovim istraživanjem željelo se podignuti razinu oralnog zdravlja kod djece na tom području. Preventivnim pečaćenjem zdravih trajnih kutnjaka željelo se, između ostalog, doprinijeti preventivnoj zaštiti tih zubi od pojave karijesa. Po uzoru na prethodna istraživanja korišten je upitnik Svjetske zdravstvene organizacije o utjecaju prehrambenih i oralno higijenskih navika na oralno zdravlje djece te se praćenjem ispitivane djece i edukacijom djece i roditelja tijekom dvije godine trajanja istraživanja imalo namjeru unaprijediti njihovo stanje oralnog zdravlja. Glavni ciljevi ovog istraživanja bili su:

1. Eksperimentalno usporediti retentivna svojstva i karijes protektivni učinak četiri materijala ( tri kompozitne smole i jedanog stakleno ionomernog cementa) koji se koriste za pečaćenje jamica i fisura zuba.
2. Usporediti svojstva ispitivanih materijala kako bi doktorima dentalne medicine sugerirali izbor materijala za pečaćenje jamica i fisura u kliničkoj praksi.
3. Ustanoviti kako prehrambene i oralno higijenske navike kod djece utječu na njihovo oralno zdravlje.
4. Kontinuiranim praćenjem ispitanika tijekom trajanja istraživanja te njihovom edukacijom o načinu održavanja oralne higijene i pravilnoj prehrani unaprijediti razinu svijesti o prevenciji oralnog zdravlja.

Prema provedenim istraživanjima i prethodno navedenim ciljevima, postavljene su hipoteze:

1. Pečaćenje jamica i fisura smanjuje incidenciju pojave karijesa okluzalne plohe zuba.
2. Retentivna sposobnost korištenih materijala za pečaćenje je u negativnoj korelaciji sa pojavom karijesa okluzalnih ploha pečaćenih zuba.
3. Kompozitne smole imaju bolju retentivnu sposobnost od stakleno ionomernog cementa.

4. Nema razlike u retentivnoj sposobnosti između tri ispitivane kompozitne smole.
5. OH i plak indeks u pozitivnoj su korelaciji s pojavom karijesa na pečaćenim molarima.
6. Prehrambene i oralno higijenske navike kod djece utječu na njihovo oralno zdravlje.



### **3. METODOLOGIJA RADA**

Početak istraživanja prethodilo je prihvaćanje plana istraživanja od strane Etičkog odbora Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 2. lipnja 2016. godine te prihvaćanje izvješća Povjerenstva za ocjenu teme doktorskog rada Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 28. listopada 2016. godine. Istraživanje je u potpunosti provedeno poštujući načela Helsinške deklaracije.

Za istraživanje su odabrana djeca u dobi od 6 do 13 godina, učenici od prvog do šestog razreda „Osnovne škole Blato“ u Blatu na otoku Korčuli. U suradnji s ravnateljem Osnovne škole Blato sva navedena djeca pozvana su na pregled u ordinaciju dr. Anke Radić u Blatu. Djeca su naručivana prema abecednom redu prezimena, počevši od prvog razreda redom do šestog razreda. Na prvi pregled pozvano je 206 učenika. Pozivu se odazvalo 143 djece. Razloge zašto je šezdeset troje ili približno trećina djece odbila biti dio istraživanja treba tražiti u preopterećenosti školskim i vanškolskim obvezama, u činjenici da dio djece živi van naselja Blato pa im je dolazak do ordinacije bio dodatno opterećenje, a i u tome što dio djece/roditelja nisu shvatili ozbiljnost istraživanja. Svakako, uzorak je reprezentativan jer obuhvaća 2/3 od šest naraštaja djece jednog specifičnog, donekle izdvojenog otočnog naselja. Istraživanje je podijeljeno u dva dijela: Istraživanje br. 1 i Istraživanje br. 2.

U prvom istraživanju (Istraživanje br. 1) je temeljem rezultata iz upitnika o prehranbenim i oralno-higijenskim navikama i oralnih indeksa uspoređivan utjecaj prehranbenih i oralno-higijenskih navika na oralno zdravlje djece.

Drugo istraživanje (Istraživanje br. 2) temeljeno je na usporedbi retencije i karijes protektivnog učinka četiri materijala za pečačenje jamica i fisura.

### 3.1. Istraživanje br. 1

S obzirom da se radi o maloljetnim osobama u ordinaciju dentalne medicine su ih dovodili njihovi roditelji ili staratelji koji su usmeno informirani o ciljevima i svrsi istraživanja.

Svaki od roditelja/staratelja dao je pismeni pristanak za sudjelovanje djeteta u istraživanju (Prilog1). Sljedeći korak bilo je popunjavanje *Federation dentaire Internationale/World Dental Federation (FDI)* upitnika o općem zdravlju djeteta kojeg Hrvatska komora dentalne medicine preporučuje ispuniti svakom pacijentu pri dolasku u ordinaciju (76). Upitnik je omogućio uvid u djetetovo opće zdravstveno stanje i sukladno tome moglo se ustanoviti postoje li neki od isključujućih kriterija koji bi onemogućili daljnje sudjelovanje u istraživanju (prilog 2).

Da bi se stekao uvid u prehrambene i higijenske navike djece koje bi mogle direktno utjecati na oralno zdravlje, djeca su sama ili uz pomoć roditelja/staratelja ispunila i upitnik o prehrambenim i oralno higijenskim navikama (Prilog 3) preuzet od Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) (12). Prema postavljenim pitanjima i njihovom sadržaju upitnik se pokazao potpuno adekvatnim, a vrlo sličnu formu su koristili i drugi autori u svojim istraživanjima (77, 78).

Naredni korak bio je dentalni pregled svakog djeteta ( $n = 143$ ). Klinički pregled obavljen je uobičajenim postupkom, dentalnim ogledalom i sondom prema naputcima SZO (79). Pacijenti su bili okrenuti prema izvoru dnevne svjetlosti, izbjegavajući direktnu sunčevu svjetlost uz osvjetljenje dentalnog reflektora. Vizualno taktilni pregled obavljen je stomatološkom sondom i ogledalom, a suho radno polje uspostavljeno je sisaljkom, sviticima staničevine i sušenjem pusterom. Zapisan je zubni status te su izračunati KEP indeks (zbroj karijoznih, ekstrahiranih i zubi s ispunom za trajne zube) i kep indeks (zbroj karijoznih, ekstrahiranih i zubi s ispunom za mliječne zube) te zbroj ta dva indeksa ( $KEP + kep$ ).

Za Istraživanje br. 1 korišten je i plak indeks koji je iz praktičnih razloga uzet na kraju pa je postupak za njegovo uzimanje opisan u odjeljku Istraživanja br. 2. Temeljem navedenih podataka dobiveni su rezultati za Istraživanje br. 1.

### 3.1.1. Statistička analiza Istraživanja br. 1

Statistička analiza provedena je pomoću statističkog softvera MedCalc za Windows verziju 11.5.1.0 (Softver MedCalc, Mariakerke, Belgija). Vrijednosti kontinuiranih varijabli prikazane su srednjom vrijednošću i standardnom devijacijom ili medijanom uz interkvartilni raspon, a varijable kategorije su predstavljene kao cijeli broj i postotak. Za usporedbu kontinuiranih varijabli (KEP indeks, Plak indeks i DAGNOdent mjerenje) između mlađe i starije djece te između dječaka i djevojčica korišten je Mann-Whitney U test, a za usporedbu kategorijskih varijabli (prehrambene i higijenske navike djece) korišten je  $\chi^2$  - kvadrat test. Razina statističke značajnosti postavljen je na  $P < 0,05$ .

### 3.2. Istraživanje br. 2

Istraživanje br. 2 nastavak je Istraživanja br. 1. Da bi se Istraživanje br. 2 moglo provesti prvi i drugi trajni kutnjaci kod svih ispitanika koji su prošli protokol Istraživanja br. 1 ( $n = 143$ ) svrstani su u jednu od pet kategorija prema kriteriju detekcije karijesa vizualno-taktilnom inspekcijom Michael J. Chonga iz 2003. godine (27).

- C0 = fisure nisu ljepljive i nema vidljive demineralizacije (opaciteta);
- C1 = ljepljive fisure bez vidljive demineralizacije (opaciteta);
- C2 = vidljiva demineralizacija (opaciteta) bez ljepljivih fisura;
- C3 = demineralizacija (opacitet) i ljepljive fisure;
- C4 = duboke kavitacije.

Vizualno-taktilna metoda detekcije karijesa korištena je jer je to najčešće primjenjivana metoda pregleda doktora dentalne medicine općenito. Ona se koristi, ne samo za detekciju karijesa, već i kako bi se ustanovila faza erupcije zuba te suradljivost pacijenta.

Sljedeći korak bila je detekcija karijesa okluzalnih ploha kutnjaka obavljena DIAGNOdent pen 2190 uređajem (KaVo, Biberach, Germany) za lasersku detekciju karijesa. Ta je metoda detekcije karijesa na okluzalnim ploham kutnjaka korištena uz vizualno-taktilnu kao objektivan način detekcije karijesa kako bi isključili subjektivnost vizualno-taktilne metode. Očitavanje uređaja zabilježeno je po Lussijevom kriteriju iz 2001. godine (29).

Kriteriji detekcije karijesa KaVo DIAGNOdent pen uređajem:

- L0 = numerička vrijednost (0 - 13) – nema karijes;
- L1 = numerička vrijednost (14 - 20) – karijes cakline;
- L2 = numerička vrijednost (> 20) – karijes dentina;

U slučaju kompromitirajućih rezultata u detekciji karijes, vrijednosti DIAGNOdent uređaja su korištene kao konačna odluka o tome hoće li zub biti pečaćen ili ne.

Sljedeći korak bio je bojanje zubi plak indikatorom (Tri Plaque ID Gel – GC, Tokyo, Japan) te je određen plak indeks prema O'Learyu (10). Plak indeks je određen tako što je zabilježeno postojanje plaka na četiri zubne površine (vestibularnoj, oralnoj, mezijalnoj i distalnoj). Zbroj površina sa zubnim plakom podijeljen je s ukupnim zbrojem zubnih površina (Prilog 4.).

Istraživanje br. 2 je provedeno prema nasumičnom *split mouth* modelu (eng. *split-mouth randomized controlled trials*)<sup>1</sup>. Usta svakog ispitanika podijeljena su na četiri kvadranta (*Comittee on Uniform Recording F.D.I.*) (80). Vodeći se indikacijama za pečaćenje jamica i fisura (vidi poglavlje 1.6.1.) određeni su uključujući i isključujući kriteriji za sudjelovanje.

Uključujući kriteriji za sudjelovanje pacijenata u Istraživanju 2 su:

1. Učenici Osnovne škole Blato u dobi od 6 do 13 godina.
2. Postojanje najmanje dva zdrava trajna kutnjaka u dva različita kvadranta koji, prema indikacijama za pečačenje jamica i fisura, potpadaju pod jedan od kriterija vizualno-taktilne metode inspekcije C0, C1, C2, C3 (27).
3. Postojanje najmanje dva zdrava trajna kutnjaka u dva različita kvadranta koji, prema indikacijama za pečačenje jamica i fisura, potpadaju pod jedan od kriterija detekcije karijesa KaVo DIAGNOdent pen uređajem L0 - numerička vrijednost (0 -13) nema karijesa ili L1 - numerička vrijednost (14-20) karijes cakline (vidi poglavlje 1.4.2.) (29).
4. Potpisan informirani pristanak roditelja/skrbnika.
5. Ispunjen upitnik o oralno higijenskim i prehrambenim navikama pacijenata.
6. Ispunjen FDI upitnik o zdravlju (76).

Isključujući kriteriji za sudjelovanje pacijenata u Istraživanju 2:

1. Alergija na neki od sastojaka materijala za pečačenje.
2. Djeca koja nisu kooperativna i kod kojih nije moguće uspostaviti suho radno polje.
3. Postojanje neke od sistemskih bolesti koja bi narušavala oralno zdravlje i utjecala na tijek i ishod terapije.

Isključujući kriteriji tijekom istraživanja:

1. Ispitanik se nije odazvao na kontrolne preglede (*recallove*).
2. Iznenadna pojava bolesti tijekom perioda istraživanja.

Nakon cjelokupnog pregleda ustanovljeno je da od ukupno 143 pregledane djece 80 njih zadovoljava uključujuće kriterije za sudjelovanje u istraživanju, 49 dječaka i 31 djevojčica, a kod 63 djece postoji neki od isključujućih kriterija koji onemogućava daljnje sudjelovanje u istraživanju br. 2 (Tablica 2).

Tablica 2. Evidencija odaziva djece Istraživanju br. 2

Ukupan broj djece pozvanih da pristupe istraživanju	206	100,0 %	/	/
Djeca koja se nisu odazvala pozivu	63	31,6 %	/	/
Djeca koja su se odazvala pozivu	143	68,4 %	100,0 %	/
Djeca koja nisu imali zadovoljavajuće kriterije za sudjelovanje u istraživanju br. 2	63	/	44,0%	/
Djeca koja su uključena u istraživanje br. 2	80	/	56,0%	100.0 %
Djeca koja su odustala od sudjelovanja u istraživanju u jednoj od faza istraživanja br. 2	7	/	/	9,0 %
Djeca koja su do kraja sudjelovala u istraživanju br. 2	73	/	/	91,0 %

Kod 80 djece koji su zadovoljili uključujuće kriterije za sudjelovanje u istraživanju br. 2 obavljeno je preventivno pečačenje jamica i fisura prvih i/ili drugih trajnih kutnjaka koji su prema indikacijama za pečačenje jamica i fisura ispunili sve uvjete za pečačenje. Svi terapijski postupci i ponovni kontrolni pregledi obavljeni su u istoj, ranije spomenutoj, ordinaciji dentalne medicine u Blatu na Korčuli.

U istraživanju su korištena četiri materijala od četiri različita proizvođača: dvije kompozitne smole sa punilom (M2 - Helioclear® F, Ivoclar Vivadent, Shaan, Liechesteini, M4 - Embrace™ WetBond™ Pit & Fissure Sealant, Pulpdent, Watertown, USA), kompozitna smola bez punila (M3 - Clinpro™Sealant i Adper™ Prompt™ Self-Etch Adhesive, 3M ESPE, St. Paul, USA) te stakleno ionomerni cement (M1 - Fuji TRIAGE® pink, GC, Tokyo, Japan).

Korištene su dvije kompozitne smole sa punilom jer materijal M4 (Embrace™ WetBond™ Pit & Fissure Sealant, Pulpdent, Watertown, USA) ne sadrži Bis-GMA i BPA u svom sastavu dok ih M2 (Helioclear® F - Ivoclar Vivadent, Shaan, Liechestein) ima u svom sastavu. S obzirom na to da se danas ljudi sve više okreću zdravom načinu života, a Bis-GMA i BPA su opće poznati kao štetni spojevi, što nije dokazano za dentalne materijale, ali ipak bi to mogao biti razlog zbog kojeg bi neki pacijenti odbijali terapiju. Zbog toga se htjelo

provjeriti postoji li jednako učinkovit ili još učinkovitiji materijal istog sastava koji bi se mogao koristiti kao alternativa, a da ne sadrži te potencijalno štetne spojeve.

Djeca su za pečačenje raspoređena prema nasumičnom redu koristeći Excel funkciju RANDBEWEEN (bottom; top), a kutnjaci su pečaćeni prema prije određenom rasporedu 16, 26, 36, 46, 17, 27, 37, 47. U cilju ravnomjerne raspodjele materijala sredstva za pečačenje su također postavljana na zube prema unaprijed određenom rasporedu: M1, M3, M2, M4, bez obzira koliko je zubi pečaćeno kod svakog ispitanika. Na taj način nije bilo moguće utjecati koji zub će biti pečaćen kojim materijalom.

Prije pečačenja zubi su očišćeni profilaktičkom pastom (Proxyt RDA 36, medium- Ivoclar Vivadent, Shaan, Liechestein) pomoću četkice za poliranje. Suho radno polje prilikom pečačenja osigurano je svitcima staničevine i sisaljkom.

### 3.2.1. Metodologija postavljanja materijala za pečačenje na zube

Kao što je prethodno spomenuto, prije pečačenja, bez obzira o kojem se zubu radi, zubi su očišćeni profilaktičkom pastom (Proxyt RDA 36, medium-Ivoclar Vivadent, Shaan, Liechestein) i četkicom. Za polimerizaciju je korištena LED polimerizacijska lampa (Bluephase® Style-Ivoclar Vivadent, Shaan, Liechestein). Svaki materijal je postavljen na zube prema uputama proizvođača:

#### 1. Helioseal® F, Ivoclar Vivadent, Shaan, Liechestein:

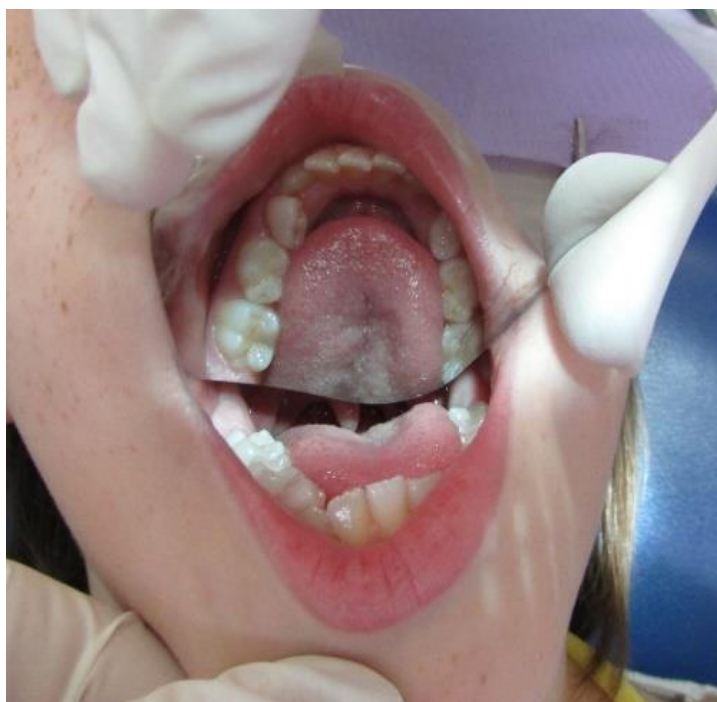
- Jetkanje zuba 37 % otopinom ortofosforne kiseline 30 - 60 sekundi (Total Etch – Ivoclar Vivadent).
- Ispiranje vodom iz pusterera.
- Sušenje zuba pusterom (jetkana caklina bi trebala dobiti mat izgled) te ponovna izolacija vaterolama i sisaljkom.
- Nanošenje materijala za pečačenje direktno iz pakiranja na zub, pričekati 15 sekundi.
- Polimerizacija 20 sekundi.
- Provjera kontakta artikulacijskim papirom i ubrušavanje kontakta po potrebi.

#### 2. Embrace™ WetBond™ Pit & Fissure Sealant, Pulpdent, Watertown, USA:

- Zub je izoliran od sline vaterolama i sisaljkom uz sušenje pusterom.
- Jetkanje zuba 37 % otopinom ortofosforne kiseline 15 sekundi (Total Etch– Ivoclar Vivadent)
- Ispiranje pusterom.

- Sušenje zuba pusterom, caklina se ne bi smjela presušiti jer to smanjuje adheziju materijala na površinu cakline. Ponovna izolacija vaterolama i sisaljkom.
  - Istiskivanje materijala iz štrcaljke koja na sebi treba imati pričvršćen aplikator. Koristiti novi aplikator za svakog pacijenta.
  - Polimerzacija polimerizacijskom lampom 20 sekundi.
  - Provjera kontakta artikulacijskim papirom i ubrušavanje kontakta po potrebi.
3. Clinpro™Sealant and Adper™ Prompt™Self-Etch Adhesive, 3M ESPE, St. Paul, USA:
- Na posušeni zub, pomoću aplikatora, nanošenje adheziva 15 sekundi.
  - Lagano ispuhati adheziv.
  - Nanijeti materijal za pečaćenje direktno iz štrcaljke.
  - Sve zajedno posvijetliti polimerizacijskom lampom 20 sekundi.
4. Fuji TRIAGE® pink, GC, Tokyo, Japan:
- Kondicioniranje površine zuba 20 sekundi 15 % poliakrilnom kiselinom (Dentin Conditioner – GC, Tokyo, Japan)
  - Isprati i posušiti (ne presušiti).
  - Zamiješati prah i tekućinu (jedna mjerica praha na jednu kap tekućine, detalji miješanja nalaze se u uputama proizvoda).
  - Nanošenje materijala pomoću sonde na zub te ga lagano razvući po cijeloj fisuri.
  - Materijal je samostvrdnjavajući, treba proći otprilike 6 minuta od početka miješanja materijala do njegovog stvrdnjavanja.
  - Ubrušavanje kontakta.





*Slika 1. Zdravi zub 46*



*Slika 2. Jetkanje 38 % ortofosfornom kiselinom*



*Slika 3. Najetkani zub 46*



*Slika 4. Nanošenje Heliobond F*



Slika 5. Polimerizacija



Slika 6. Pečaćeni zub 46

### 3.2.2. Ponovni pregledi (recallovi)

Kontrolni pregledi planirani su nakon 6 mjeseci, 1 godinu i 2 godine od pečačenja i to kod 80 djece na 253 pečaćena zuba. Kao i prvi pregled ispitanika svaki ponovni (*recall*) obavljen je stomatološkom sondom i ogledalom prema naputcima SZO (79). Od 80 pečaćene djece na prvi kontrolni pregled odazvalo ih se 74, na drugi također 74, a na treći kontrolni pregled došlo je 73 djece. Razlog zbog kojeg se sedmero djece nije odazvalo kontrolnim pregledima nije poznat.

Suho radno polje za pregled pečaćenih zubi osigurano je svitcima staničevine i sisaljkom. Na ponovnim pregledima je najprije uzet zubni status i izračunat KEP indeks. Nakon pregleda zabilježena je retencija materijala na pečaćenim zubima po Kilpatrickovom kriteriju (81):

- 1 - Intaktan pečat.
- 2 - Gubitak manje od 1/3 pečata.
- 3 – Gubitak od 1/3 do 2/3 pečata.
- 4 – Gubitak više od 2/3 pečata.

Zabilježena je prisutnost okluzalnog karijesa na promatranim zubima također prema Kilpatrickovom kriteriju (81): 0 - nema karijesa, 1 - karijes. Ako je došlo do aproksimalnog

karijesa ili je u međuvremenu na zub postavljen ispun od strane drugog doktora dentalne medicine to je posebno evidentirano. Detekcija karijesa ustanovljena je vizualno-taktilnom inspekcijom i KaVo DIAGNOdent pen uređajem prema istim kriterijima kao i prilikom prvog pregleda (27, 29). Na kraju su zubi obojani plak indikatorom radi izračunavanja plak indeksa prema O'Learyu (10).

Sve postupke radila je ista doktorica dentalne medicine, autorica ovog rada. Kalibracija za izvođenje postupaka napravljena je u početku istraživanja. Za kalibraciju je korišteno 10 ispitanika koji su na posljertku isključeni iz istraživanja. Pregledi su obavljani, tri puta s razmacima od sedam dana između svakog pregleda. Nalaz je izračunat koristeći Cohen's kappa koeficijent 0,911.

Istraživanje je rađeno u razdoblju od prosinca 2016. godine do prosinca 2019. godine.



Slika 7. Bojanje zubi plak relevatorom

### 3.2.3. Statistička analiza - Istraživanje br. 2

Analiza podataka i izračun veličine uzorka provedeni su korištenjem statističkog softvera MedCalc za Windows, verzija 19,4 (MedCalc Software, Ostend, Belgija). Prema izračunima temeljenim na  $\alpha = 0,05$  i  $1-\beta = 0,8$  i razlici od 25 % između stope retencije materijala za pečaćenje na bazi smole (94,8 %) i staklenog ionomera (69 %). S obzirom na stope retencije pretpostavljene iz prethodnih studija (82,83 %), potrebna veličina uzorka bila je 77 sudionika.

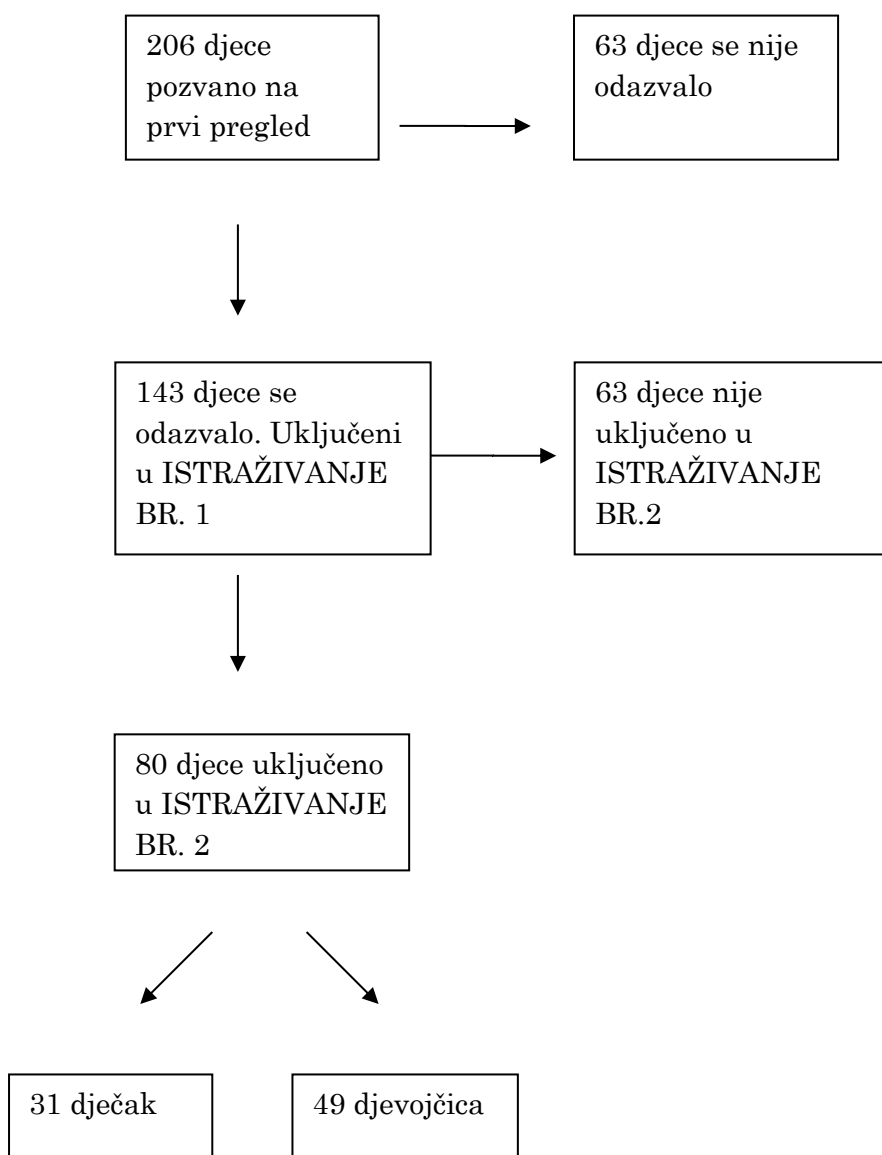
Kategorijske varijable prikazane su kao cijeli broj i postotak, dok su kontinuirane varijable prikazane kao srednja vrijednost  $\pm$  standardna devijacija. Za usporedbu kategorijskih varijabli (retencija pečata, otkrivanje karijesa) korišten je  $\chi^2$  kvadrat-test s Yatesovom korekcijom kada je to bilo potrebno, dok je ANOVA s *post hoc* Tukey HSD korištena za usporedbu kontinuiranih varijabli (KEP, kep, KEP+kep, plak indeks). Također, korelacije između djelomičnog ili potpunog gubitka pečata i prisutnosti karijesa izračunate su korištenjem Pearsonovih koeficijenata korelacije.

Rezultati su se smatrali statistički značajnim kada je  $P < 0,05$ .

## **4. REZULTATI**



Na prvi pregled pozvano je 206 učenika od prvog do šestog razreda osnovne škole u dobi od 6 do 13 godina. Pozivu se odazvalo 143 djece. Djeci koja su se odazvala napravljen je prvi pregled te su ispunili upitnik o oralno higijenskim navikama i uključeni su u Istraživanje 1. Nakon toga određeni su uključujući kriteriji za sudjelovanje u Istraživanju 2 pa je, s obzirom na zadane kriterije 63 djece isključeno iz Istraživanja 2. Preostalih 80 djece uključeno je u Istraživanje 2 (Slika 8.)



Slika 8. Dijagram procesa istraživanja

Istraživanje br. 1 odnosilo se na ispitivanje utjecaja prehrambenih i oralno higijenskih navika na oralno zdravlje kod djece. Istraživanje je provedeno na temelju upitnika o prehrambenim i oralno higijenskim navikama koji je uspoređen sa KEP, kep i plak indeksom ispitanika. U Istraživanje br. 1 je uključeno 143 djece dobi od 6 do 13 godina (srednje dobi  $9,3 \pm 2,2$  godina), od kojih je bilo 90 djevojčica (62,9 %) i 53 dječaka (37,1 %). Radi statističke analize dobivenih podataka ispitanici su podijeljeni u dvije skupine: ispitanici mlađe školske dobi od 6 do 9 godina,  $n = 82$  i ispitanici starije školske dobi od 10 do 13 godina,  $n = 61$ .

Istraživanje br. 2 odnosilo se na ispitivanje karijes protektivnog učinka i retencije četiri različita materijala za pečačenje jamica i fisura. Rađeno je na 80 djece u dobi od 6 do 13 godina (srednje dobi  $9,7 \pm 2,7$  godina), od kojih je bilo 31 dječak (38,8 %) i 49 djevojčica (61,2 %). Vrijeme trajanja istraživanja br. 2 bilo je dvije godine te su tijekom te dvije godine retencija i stanje pečačenih zubi bilježeni 6 mjeseci, 1 godinu i 2 godine od prvog pregleda i pečačenja zubi.

Tijekom provedbe istraživanja br. 2, jedan ispitanik je isključen jer se nije odazvao na ponovni pregled zbog bolesti, jedan nije došao zbog sportskih obaveza, a kod ostalih pet nam nisu poznati razlozi ne dolaska na ponovne preglede. Čitavi protokol Istraživanja br. 2, u trajanju od dvije godine, u potpunosti je obavilo 73 ispitanika.

#### 4.1. Rezultati istraživanja br. 1 – utjecaj prehrambenih i oralno – higijenskih navika na oralno zdravlje djece

##### 4.1.1. Usporedba KEP i Plak indeksa po spolnoj i dobnoj podjeli

Kliničkim pregledom djece zabilježeni su KEP i Plak indeks te su analizirani prema spolnoj i dobnoj podjeli.

KEP indeks kod djece starije dobi (10 do 13 godina,  $2,66 \pm 2,45$ ) statistički je značajno veći od KEP indeksa djece mlađe dobi (6 do 9 godina,  $1,08 \pm 1,36$ ) ( $P < 0,001$ ).

Nema statistički značajne razlike u vrijednostima plak indeksa među starijom i mlađom djecom (Tablica 3).

Tablica 3. Usporedba plak indeksa i kep indeksa prema dobnoj podijeli

	6 - 9 godina (n = 83)	10 - 13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Plak indeks (%)	36,11 ± 24,40 31 (2-100)	27,74 ± 17,25 27 (3-56)	0,119
KEP	1,08 ± 1,36 0 (0-4)	2,66 ± 2,45 2 (0 -10)	< 0,001*

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost±standardna devijacija ili kao medijan i interkvartilni raspon.

\*Mann-Whitney *U* test; *P*<0,05.

S obzirom na spolnu podjelu nema statistički značajne razlike u vrijednostima plak i KEP indeksa među ispitivanom djecom (Tablica 4).

Tablica 4. Usporedba plak indeksa i KEP indeksa prema spolnoj podijeli

	Djevojčice (n = 90)	Dječaci (n = 54)	<i>P</i> *
Plak indeks (%)	31,98 ± 20,44 28,5 (2 - 89)	33,54 ± 22,70 28 (3 - 100)	0,843
KEP	1,70 ± 2,07 1 (0 - 8)	1,87 ± 2,01 2 (0 - 10)	0,405

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost±standardna devijacija ili kao medijan i interkvartilni raspon.

\*Mann-Whitney *U* test; *P* < 0,05.

#### 4.1.2. Usporedba učestalosti konzumiranja hrane i pića koji sadrže šećer po dobnim skupinama

Prva analiza u nizu istraživanja utjecaja prehrambeno higijenskih navika na oralno zdravlje kod djece bila je usporedba učestalosti konzumiranja hrane i pića koji sadrže šećer po dobnim skupinama.

Dobiveni rezultati ukazuju na to da sva ispitivana djece, bez obzira na dob, jedu podjednako slatkiša, kolača, keksa i ostalih biskvita. Najviše djece jede slatkiše, kekse i kolače nekoliko puta tjedno ili jednom dnevno (slatkiši: 70,7 %, 6 do 9 godina, 70,4 %, 10 do 13 godina; keksi, kolači, ostali biskviti: 6 do 9 godina 68,2 %, 10 do 13 godina 78,6 %). Samo 2,4 % djece 6 do 9 godina i 1,6 % djece 10 do 13 godina nikad ne konzumiraju slatkiše, dok 1,2 %



mlađe djece nikad ne konzumira kolače i kekse, a nema niti jedno dijete starije dobi koje nikad ne konzumira kolače i kekse (Tablice 5 i 6) .

Tablica 5. Usporedba učestalosti konzumiranja slatkiša (čokolada, bomboni) po dobnim skupinama

	6-9 godina (n = 82)	10-13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Nekoliko puta dnevno	12 (14,6)	8 (13,1)	0,796
Jednom dnevno	32 (39,0)	15 (24,5)	0,070
Nekoliko puta tjedno	26 (31,7)	28 (45,9)	0,135
Jednom tjedno	9 (10,9)	5 (8,1)	0,582
Jednom mjesečno	1 (1,2)	4 (6,5)	0,087
Nikad	2 (2,4)	1 (1,6)	0,742

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

Tablica 6. Usporedba učestalosti konzumiranja kolača, keksa i ostalih biskvita po dobnim skupinama

	6-9 godina (n = 82)	10-13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Nekoliko puta dnevno	13 (15,8)	4 (6,5)	0,091
Jednom dnevno	33 (40,2)	28 (45,9)	0,500
Nekoliko puta tjedno	23 (28,0)	20 (32,7)	0,543
Jednom tjedno	11 (13,4)	1 (1,6)	0,012*
Jednom mjesečno	1 (1,2)	8 (13,1)	0,004*
Nikada	1 (1,2)	0 (0)	0,388

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

Gazirane i zaslađene sokove djeca obiju dobnih skupina također konzumiraju gotovo podjednako. Većinom ih piju jednom tjedno (6 do 9 godina 34,1 %; 10 do 13 godina 40,9 %). Najmanji postotak djece konzumiraju zaslađene i gazirane napitke više puta dnevno (6 do 9 godina 1,2 %; 10 do 13 godina 3,2 %) (Tablica 7).

Tablica 7. Usporedba učestalosti konzumiranja gaziranih i zaslađenih sokova po dobnim skupinama

	6-9 godina (n = 82)	10-13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Nekoliko puta dnevno	1 (1,2)	2 (3,2)	0,397
Jednom dnevno	6 (7,3)	4 (6,5)	0,861
Nekoliko puta tjedno	16 (19,5)	10 (16,3)	0,634
Jednom tjedno	28 (34,1)	25 (40,9)	0,404
Jednom mjesečno	20 (24,3)	16 (26,2)	0,803
Nikad	11 (13,4)	4 (6,5)	0,187

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

#### 4.1.3. Usporedba učestalosti konzumiranja hrane i pića koji sadrže šećer između spolova

Djevojčice i dječaci statistički podjednako konzumiraju slatkiše, kolače, biskvite, kekse, kao i zaslađena i gazirana pića. Većina njih jede slatkiše, kekse, kolače i ostale biskvite više puta tjedno ili jednom dnevno (slatkiši: 69,9 % djevojčice, 71,6 % dječaci; kolači, keksi, biskviti: 73,3 % djevojčice, 71,6 % dječaci). Najmanji postotak djevojčica i dječaka nikad ne jede slatkiše, kolače, kekse i biskvite, dok nema dječaka koji nikad ne jede kolače, kekse i biskvite (Tablica 8 i 9).

Tablica 8. Usporedba učestalosti konzumiranja slatkiša (čokolada, bomboni) između spolova

	Djevojčice (n = 90)	Dječaci (n = 53)	<i>P</i> *
Nekoliko puta dnevno	13 (14,4)	7 (13,2)	0,837
Jednom dnevno	28 (31,1)	19 (35,8)	0,562
Nekoliko puta tjedno	35 (38,8)	19 (35,8)	0,718
Jednom tjedno	11 (12,2)	3 (5,6)	0,203
Jednom mjesečno	1 (1,1)	4 (7,5)	0,044
Nikad	2 (2,1)	1 (1,8)	0,893

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

Tablica 9. Usporedba učestalosti konzumiranja kolača, keksa i biskvita između spolova

	Djevojčice (n=90)	Dječaci (n=53)	<i>P</i> *
Nekoliko puta dnevno	10 (11,1)	7 (13,2)	0,709
Jednom dnevno	36 (40,0)	25 (47,1)	0,404
Nekoliko puta tjedno	30 (33,3)	13 (24,5)	0,269
Jednom tjedno	13 (14,4)	6 (11,3)	0,596
Jednom mjesečno	0 (0)	2 (3,7)	0,064
Nikada	1 (1,1)	0 (0)	0,443

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$

Što se tiče ispijanja zaslađenih i gaziranih sokova, nema statistički značajne razlike u njihovoj konzumaciji između djevojčica i dječaka jer najveći postotak, od ukupnog broja ispitanih dječaka, gazirane i zaslađene sokove konzumiraju jednom tjedno (41,1 %) dok najveći postotak djevojčica iste napitke konzumira također jednom tjedno (31,1 %). Visok je postotak dječaka i djevojčica koji gazirane i zaslađene sokove konzumiraju samo jednom mjesečno, 23,3 % odnosno 28,3 %, a zanimljiv je i podatak da 10,0 % dječaka i 11,3 % djevojčica nikako ne konzumiraju gazirane i zaslađene sokove (Tablica 10).

Tablica 10. Usporedba učestalosti konzumiranja gaziranih i zaslađenih sokova između djevojčica i dječaka

	Djevojčice (n = 90)	Dječaci (n = 53)	<i>P</i> *
Nekoliko puta dnevno	2 (2,1)	1 (1,8)	0,893
Jednom dnevno	6 (6,6)	4 (7,5)	0,843
Nekoliko puta tjedno	15 (16,6)	11 (20,7)	0,542
Jednom tjedno	37 (41,1)	16 (31,1)	0,193
Jednom mjesečno	21 (23,3)	15 (28,3)	0,510
Nikad	9 (10,0)	6 (11,3)	0,804

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$

#### 4.1.4. Usporedba učestalosti pranja zubi i korištenja zubne paste s fluorom među dobnim skupinama

Nema statistički značajne razlike u učestalosti pranja zubi među starijim i mlađim ispitanicima. Rezultati ukazuju na to da više od 80 % djece pere zube jedan, dva ili više puta dnevno (6-9 godina 90,2 %, 10-13 godina 81,8 %) na temelju čega se može reći da je oralna higijena djece zadovoljavajuća (Tablica 11).

Tablica 11. Usporedba učestalosti pranja zubi između mlađe (6 do 9 godina) i starije (10 do 13 godina) djece.

	6-9 godina (n = 82)	10-13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Nikad	0 (0,0)	0 (0,0)	NA
Nekoliko puta mjesečno (2-3)	0 (0,0)	1 (1,6)	0,246
Jednom tjedno	2 (2,24)	1 (1,6)	0,742
Nekoliko puta tjedno (2-6)	6 (7,3)	9 (14,7)	0,153
Jednom dnevno	37 (45,1)	20 (32,7)	0,138
Dva ili više puta dnevno	37 (45,1)	30 (49,1)	0,632

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

Prema odgovorima iz upitnika djeca obiju dobnih skupina većinom koriste paste za pranje zuba koje sadrže fluor (6 do 9 godina 51,2 %, 10 do 13 godina 44,2 %) (Tablica 12).

Tablica 12. Usporedba korištenja paste za zube koja sadrži fluoride između mlađe (6 do 9 godina) i starije (10 do 13 godina) djece

	6-9 godina (n = 82)	10-13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Da	42 (51,2)	27 (44,2)	0,412
Ne	21 (25,6)	17 (27,8)	0,763
Ne znam	19 (23,1)	17 (27,8)	0,524

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

#### 4.1.5. Usporedba učestalosti pranja zuba i korištenja zubne paste s fluorom među spolovima

Najveći udio ispitivanih djevojčica i dječaka peru zube jednom, dva ili više puta dnevno (djevojčice 88,8 %, dječaci 82,9 %) te nema statistički značajne razlike među njima. Ohrabrujući je podatak da nema djece koja ne peru zube nikada (Tablica 13).

Tablica 13. Usporedba učestalosti pranja zubi između dječaka i djevojčica

	Djevojčice (n = 90)	Dječaci (n = 53)	<i>P</i> *
Nikad	0 (0,0)	0 (0,0)	NA
Nekoliko puta mjesečno (2-3 puta)	1 (1,2)	0 (0,0)	0,443
Jednom tjedno	1 (1,2)	2 (3,7)	0,285
Nekoliko puta tjedno (2-6)	8 (8,8)	7 (13,2)	0,417
Jednom dnevno	32 (35,5)	19 (35,8)	0,972
Dva ili više puta dnevno	48 (53,3)	25 (47,1)	0,478

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

Iz rezultata saznajemo da većina djevojčica i dječaka koriste paste za pranje zubi s fluorom i razlika među njima nije značajna (djevojčice 50 %, dječaci 45 %  $P = 0.587$ ) (Tablica 14).

Tablica 14. Usporedba korištenja paste za zube koja sadrži fluoride između dječaka i djevojčica

	6-9 godina (n = 82)	10-13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Da	45 (50,0)	24 (45,2)	0,587
Ne	22 (24,4)	16 (45,2)	0,454
Ne znam	23 (25,5)	13 (24,5)	0,892

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

#### 4.1.6. Usporedba učestalost i razloga posjete doktoru dentalne medicine među dobnim skupinama

Rezultati ispitivanja učestalosti posjeta doktoru dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci ukazali su na to da je više od 50 % djece obje dobne skupine bilo kod doktora dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci jedan ili dva puta (6 do 9 godina 66,9 %, 10 do 13 godina 52,4 %).

Statistički značajno više starije djece nije niti jednom posjetilo doktora dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci (6 do 9 godina 3,6 %, 10 do 13 godina 16,3 %,  $P = 0,009$ ) (Tablica 15).

Tablica 15. Usporedba učestalosti posjeta doktoru dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci između mlađih (6 do 9 godina) i starijih (10 do 13 godina) ispitanika

	6-9 godina (n = 82)	10-13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Jedan put	25 (30,4)	13 (21,3)	0,221
Dva puta	30 (36,5)	19 (31,1)	0,499
Tri puta	12 (19,6)	6 (9,8)	0,394
Četiri puta	5 (6,0)	4 (6,5)	0,911
Više od četiri puta	7 (8,5)	8 (13,1)	0,379
Niti jednom u posljednjih 12	3 (3,6)	10 (16,3)	0,009*
Nikad nisam bila kod doktora dentalne medicine	0 (0)	0 (0)	0,079
Ne sjećam se/ Ne znam	0 (0)	1 (1,6)	0,246

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

Razlozi zbog kojih su djeca posjetila doktora dentalne medicine kod mlađe i starije djece bili su gotovo podjednaki. Većinom se radilo o popravku zuba ili redovnoj kontroli

(popravak zuba ili neki drugi dentalni postupak: mlađi 40,24 %, stariji 36,6 %; kontrola: mlađi 39,0 %, stariji 36,6 %) (Tablica 16).

Tablica 16. Usporedba razloga posjeta doktoru dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci između mlađih (6 do 9 godina) i starijih (10 do 13 godina) ispitanika

	6-9 godina (n = 82)	10-13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Bol zuba, bol gingive, bol u ustima	12 (14,63)	7 (11,47)	0,583
Popravak zuba ili neki drugi dentalni postupak	33 (40,24)	22 (36,6)	0,612
Kontrola	32 (39,0)	22 (36,6)	0,720
Ne sjećam se/ Ne znam	1 (1,21)	0 (0)	0,390
Nisam posjetio doktora dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci	4 (4,87)	10 (16,39)	0,022*

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

#### 4.1.7. Usporedba učestalosti i razloga posjete doktoru dentalne medicine među spolovima

Usporedbom učestalosti posjeta doktoru dentalne medicine između dječaka i djevojčica nije dobivena statistički značajna razlika. Obje skupine djece su uglavnom doktora dentalne medicine posjetile jedan ili dva puta u posljednjih 12 mjeseci (jedan put: djevojčice 30 %, dječaci 20,7 %, dva puta: djevojčice 33,3 %, dječaci 35,8 %) (Tablica 17).



Tablica 17. Usporedba učestalosti posjeta doktoru dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci između djevojčica i dječaka

	6-9 godina (n = 82)	10-13 godina (n = 61)	<i>P</i> *
Jedan put	27 (30,0)	11 (20,7)	0,228
Dva puta	30 (33,3)	19 (35,8)	0,760
Tri puta	10 (11,1)	8 (15,0)	0,489
Četiri puta	8 (8,8)	1 (1,8)	0,118
Više od četiri puta	8 (8,8)	7 (13,2)	0,417
Niti jednom u posljednjih 12 mjeseci	7 (7,7)	6 (11,3)	0,478
Nikad nisam bio kod doktora dentalne medicine	0 (0)	0 (0)	NA
Ne zna/Ne sjećam se	0 (0)	1 (1,8)	0,193

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

Većina djevojčica su posjetile doktora dentalne medicine radi kontrolnog pregleda, što je statistički značajno više od broja dječaka koji su odlazili kod doktora dentalne medicine zbog kontrolnog pregleda (djevojčice 43,33 %, dječaci 10,16 %,  $P < 0.001$ ) (Tablica 18).

Drugi razlog zbog kojeg su djevojčice odlazile kod doktora dentalne medicine bio je popravak zuba ili neki drugi dentalni postupak (37,77 %), dok su dječaci najviše iz tog razloga odlazili kod doktora dentalne medicine (39,62 %). Razlika među njima nije statistički značajna ( $P = 0.826$ ) (Tablica 18).

Tablica 18. Usporedba razloga posjeta doktoru dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci između djevojčica i dječaka

	Djevojčice (n = 90)	Dječaci (n = 53)	<i>P</i> *
Bol zuba, bol gingive, bol u ustima	9 (10,0)	10 (18,86)	0,133
Popravak zuba ili neki drugi dentalni postupak	34 (37,77)	21 (39,62)	0,826
Kontrolni pregled	39 (43,33)	16 (10,18)	<0,001*
Ne znam/Ne sjećam se	1 (1,11)	0 (0)	0,443
Nisam posjetio doktora dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci	7 (7,77)	6 (11,32)	0,477

Vrijednosti su prikazane kao cijeli broj i postotak.

\* $\chi^2$ -test;  $P < 0,05$ .

Analizom prehrambenih i oralno higijenskih navika kod djece i njihovog oralnog zdravlja dobiveni su glavni rezultati:

- Sva ispitivana djeca bez obzira na dobnu i spolnu podjelu gotovo podjednako konzumiraju slatkiše, zaslađena pića i kolače.
- Više od 80 % ispitivane djece imaju dobru oralnu higijenu (peru zube 1-2 puta dnevno).
- Plak indeks ispitivane djece statistički se ne razlikuje s obzirom na spolnu i dobnu podjelu i za svu ispitivanu djecu iznosi:  $32,18 \pm 20,92$  (srednja vrijednost  $\pm$  standardna devijacija)
- Djeca starije dobi imaju statistički značajno veći KEP indeks, tj. lošije oralno zdravlje, od djece mlađe dobi. Oralno zdravlje djece s obzirom na spolnu podjelu se ne razlikuje. Prosječan KEP indeks cijele grupe ispitanika iznosi 1,75.
- Značajno veći broj djece starije dobne skupine nije niti jednom posjetilo svog doktora dentalne medicine u posljednjih 12 mjeseci u odnosu na djecu mlađe dobne skupine.
- Većina djece obje dobne skupine posjećivali su svog doktora dentalne medicine zbog popravka zuba i/ili boli zuba i okolnog tkiva. Djevojčice su za razliku od dječaka više dolazile kod doktora dentalne medicine na kontrolne preglede.

## 4.2. Rezultati istraživanja br. 2 – retencija i karijes protektivni učinak četiri različita materijala za pečačenje jamica i fisura

U istraživanju br. 2 u kojem su ispitivana retentivna i karijes protektivna svojstva materijala za pečačenje jamica i fisura sudjelovalo je 80 djece, 31 dječak i 49 djevojčica, koji su zadovoljili uključujuće kriterije za sudjelovanje (vidi poglavlje 3.2). U ukupno 80 djece koja su sudjelovala u istraživanju pečačeno je 253 zuba (99 zubi u dječaka što čini 39 % od ukupnog broja pečačenih zubi i 154 zuba u djevojčica, 61 % od ukupnog broja pečačenih zubi).

### 4.2.1. Evidencija pečačenja i indeksi

Najveći broj pečačenih zubi od ukupno 253 (100 %) bili su gornji desni prvi kutnjaci (17 %), nakon njih slijede donji desni prvi kutnjaci (16,6 %), zatim donji lijevi prvi kutnjaci (15 %) i gornji lijevi prvi kutnjaci (14,6 %). Broj preventivnih pečata postavljenih na drugim kutnjacima je 93, odnosno 36,8% od ukupnog broja pečačenih zubi, što je skoro dvostruko manje od ukupnog broja preventivnih pečata postavljenih na prvim kutnjacima (n = 160, 63,2 %) (Tablica 19). Razlog naglašene razlike je u vremenu nicanja drugih trajnih kutnjak koji uglavnom niču u razdoblju između 11-e i 13-e godine, što znači da te zube ima dio djece druge, starije skupine, a djeci iz prve skupine ti zubi u pravilu još nisu nikli.

Tablica 19. Raspodjela broja pečačenih zubi za svaku skupinu zuba posebno

Zub	Broj pečačenih zuba
16	43 17,0 %
26	37 14,6 %
36	38 15,0 %
46	42 16,6 %
17	24 9,5 %
27	25 9,9 %
37	22 8,7 %
47	22 8,7 %
UKUPNO	253 100 %

Broj postavljenih preventivnih pečata za svaki materijal po zubu posebno prikazan je u Tablici 20.

Tablica 20. Podjela postavljenih preventivnih pečata za svaki materijal po zubu zasebno

Materijal	Zub 16	Zub 26	Zub 36	Zub 46	Zub 17	Zub 27	Zub 37	Zub 47	Br. pečaćenih
Helioseal F M2	7 (9,2)	8 (11,1)	22 (30,5)	9 (12,5)	9 (12,5)	8 (11,1)	2(2,7)	7 (9,2)	72 (100,0)
Embrace Wetbond M4	7 (10,9)	4 (6,2)	8 (12,5)	18 (28,1)	2 (3,1)	9 (14,0)	9 (14,0)	7 (10,9)	64 (100,0)
Fuji Triage M1	24 (42,8)	3 (5,3)	6 (10,7)	5 (8,9)	6 (10,7)	3 (5,3)	4(7,1)	5 (8,9)	56 (100,0)
Clinpro sealant M3	5 (8,1)	22 (36,0)	2 (3,2)	10 (16,3)	7 (11,4)	5 (8,1)	7 (11,4)	3 (4,9)	61 (100,0)
UKUPNO:	43 (16,9)	37 (14,6)	38 (15,0)	42 (16,6)	24 (9,4)	25 (9,8)	22 (8,6)	22 (8,6)	253(100,0)

Od 100,0 % (n = 80) ispitanika (253, tj. 100,0 % pečaćena zuba) na 1. i 2. kontrolni pregled (6 mjeseci i 1 godina od pečaćenja) odazvalo ih se 92,5 % (n = 74) (235, tj. 92,8 % pečaćena zuba), šest ispitanika (7,5 %) koji se nisu odazvali imali su 18, tj. 7,2 % pečaćenih zuba (prvih gornjih desnih kutnjaka (16) – tri, prvih donjih lijevih kutnjaka (36) – 2, prvih donjih desnih kutnjaka (46) – jedan, drugih gornjih desnih kutnjaka (17) – dva, drugih gornjih lijevih kutnjaka (27) – tri, drugih donjih lijevih kutnjaka (37) – tri, drugih donjih desnih kutnjaka (47) – četiri).

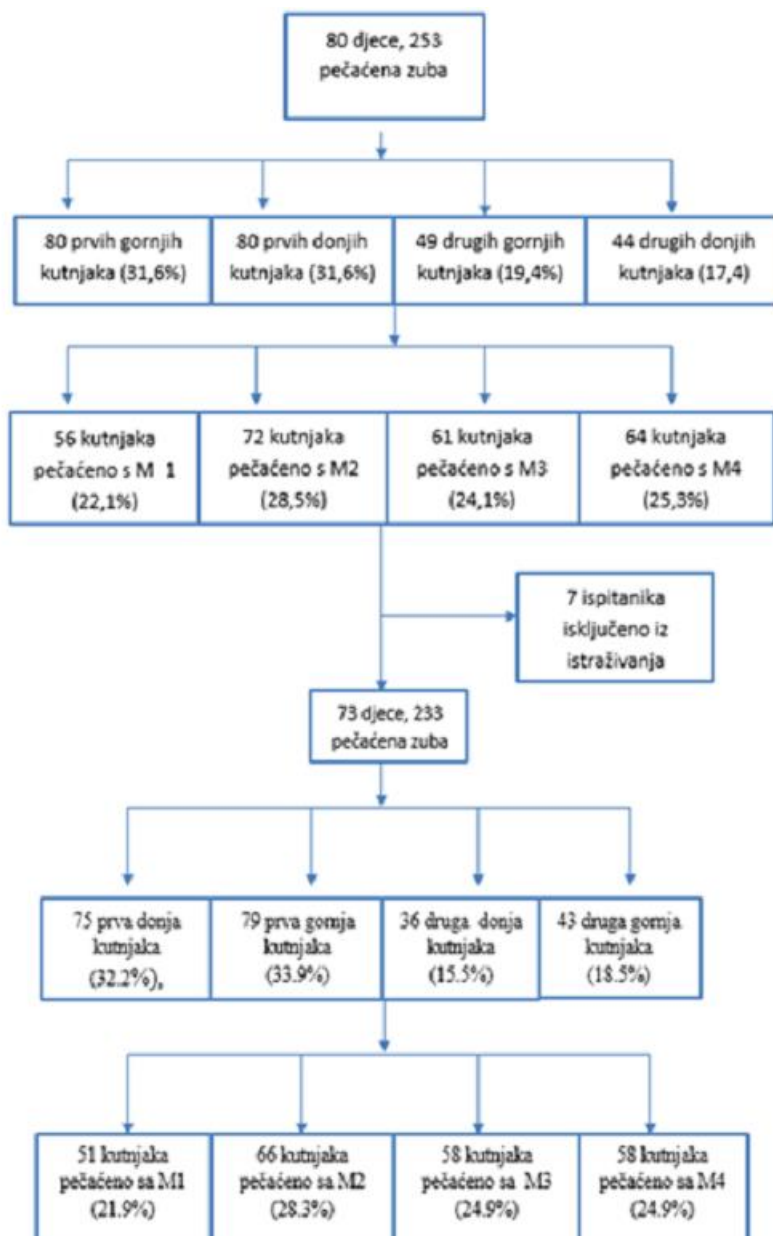
Na 3. kontrolni pregled (dvije godine od pečaćenja) došlo je 91,25% (n = 73) djece (233, tj. 92,0% pečaćena zuba).

Jedan ispitanik (1,25%), koji je imao pečaćen jedan prvi gornji desni kutnjak (16) i jedan prvi donji desni kutnjak (46), se nije odazvao.

Zaključno, od sudjelovanja u istraživanju odustalo je ukupno sedam ispitanika koji su imali zajedno 20 pečaćenih zubi (prvih gornjih desnih kutnjaka (16) – četiri, prvih donjih lijevih kutnjaka (36) – dva, prvih donjih desnih kutnjaka (46) – dva, drugih gornjih desnih kutnjaka (17) – dva, drugih gornjih lijevih kutnjaka (27) – tri, drugih donjih lijevih kutnjaka (37) – tri, drugih donjih desnih kutnjaka (47) – četiri).

Sedmorici ispitanika je koji su odustali od sudjelovanja ukupno je pečaćeno 20 zubi, od toga šest zubi je pečaćeno Heliiosealom F (M2) , pet zubi Fuji Triageom (M1), tri zuba Clinpro Sealantom (M3), šest zubi Embrace WetBandom (M4).

Do kraja protokola u trajanju od dvije godine sudjelovala su preostala 73 ispitanika kojima su pečaćena 233 zuba (Slika 9.)



Slika 9. Raspodjela pečaćenih zubi

Kao što je u metodologiji opisano, rezultati retencije bilježeni su po Kilpatrickovom kriteriju: 1 - intaktan pečat, 2 - gubitak manje od 1/3 pečata, 3 – gubitak od 1/3 do 2/3 pečata, 4 – gubitak više od 2/3 pečata. Zbog analize podataka vrijednost 1 označena je kao potpuna retencija, vrijednost 2 kao djelomični gubitak pečata, a vrijednosti 3 i 4 kao potpuni gubitak pečata (77).

Ukupan KEP + kep cijele grupe bio je visok tijekom cijelog perioda istraživanja (prvi pregled:  $3,05 \pm 2,79$ , 2 godine od prvog pregleda:  $3,21 \pm 3,07$ ).

Oralno zdravlje trajnih zubi u djece statistički se značajno pogoršalo tijekom dvije godine što se vidi iz povećanja vrijednosti KEP indeksa (KEP : prvi pregled:  $1,19 \pm 1,86$  2 godine od prvog pregleda:  $2,07 \pm 2,28$ ;  $P = 0,033$ ).

Plak indeks u djece nije se značajno mijenjao tijekom dvije godine (prvi pregled 29,43; 6 mjeseci - 32,65; 1 godina - 28,88; 2 godine - 27,62) (Tablica 21.)

Tablica 21. Usporedba indeksa na prvom pregledu, kontroli nakon 6 mjeseci, 1 godine, 2 godine.

	Prvi pregled	6 mjeseci	1 godina	2 godine	$P^*$
KEP	$1,19 \pm 1,86^{\ddagger}$	$1,21 \pm 1,99$	$1,58 \pm 2,15$	$2,07 \pm 2,28^{\dagger}$	$0,033^*$
Kep	$2,86 \pm 2,59$	$2,87 \pm 2,62$	$3,22 \pm 2,65$	$2,67 \pm 2,80$	0,833
KEP+kep	$3,05 \pm 2,79$	$2,79 \pm 2,74$	$3,11 \pm 3,03$	$3,21 \pm 3,07$	0,824
Plak indeks (%)	$29,43 \pm 20,24$	$32,65 \pm 21,72$	$28,88 \pm 18,74$	$27,62 \pm 20,47$	0,446

KEP – karijozni, ekstrahirani, restaurirani trajni zub; kep – karijozni, ekstrahirani, restaurirani mlječni zub;  
KEP+kep – karijozni, ekstrahirani, restaurirani trajni i mlječni zub.

\*ANOVA za ponovljena mjerenja s post hoc Tukey HSD tesom;  $P < 0,05$ .

<sup>†</sup>usporedba sprvim pregledom ( $P < 0,05$ ).

<sup>‡</sup>usporedba sa 6 mjeseci ( $P < 0,05$ ).

<sup>§</sup>usporedba s 1 godina ( $P < 0,05$ ).

<sup>¶</sup>usporedba s 2 godine ( $P < 0,05$ ).

## 4.2.2. Usporedba karijes protektivnog učinka materijala za pečaćenje

Na prvom kontrolnom pregledu (6 mjeseci nakon pečaćenja) ukupno 12 zubi je razvilo karijes, na drugom kontrolnom pregledu (1 godina nakon pečaćenja) 24 zuba su imala karijes dok je na zadnjoj kontroli (2 godine nakon pečaćenja) karijes potvrđen na 46 zubi, tj. 19,7 % od ukupnog broja pečaćenih zubi. Statistički je značajno je veće povećanje broja karijernih zubi od prve kontrole do zadnje kontrole za materijale M1 i M3 (M1: 6 mjeseci = 3 zuba vs., 2 godine = 14 zuba,  $P = 0,010$ ; M3: 6 mjeseci = 1 zub vs., 2 godine = 14 zubi,  $P < 0,001$ ), što nije dokazano za materijale M2 i M4. Na kraju istraživanja, zubi pečaćeni materijalima M1 i M3 razvili su veći udio zubi sa karijesom od zubi koji su pečaćeni materijalima M2 i M4 (M1 - 26,9 %, M3 - 24,1 % vs., M2 = 10,8 %, M4 19,0 %,  $P = 0,126$ ). Međutim, statistički nije dobivena razlika u pojavnosti karijesa na pečaćenim zubima među korištenim materijalima u vremenskim intervalima (Tablica 22.).

Tablica 22. Usporedba pojave karijesa na prvom pregledu, 6 mjeseci, 1 godina i 2 godine

	M1 n = 52	M2 n = 65	M3 n = 58	M4 n = 58	$P^*$
Razdoblje praćenja	Pojava karijesa	Pojava karijesa	Pojava karijesa	Pojava karijesa	
6 mjeseci	3 (5,8) <sup>§</sup>	2 (3,1)	1 (1,7) <sup>§</sup>	6 (10,3)	0,157
1 godina	7 (13,5)	3 (4,6)	5 (8,6) <sup>§</sup>	9 (15,5)	0,193
2 godine	14 (26,9) <sup>†</sup>	7 (10,8)	14 (24,1) <sup>†, ‡</sup>	11 (19,0)	0,126
$P^*$	0,010*	0,155	<0,001*	0,424	

M1-Fuji TRIAGE® pink, GC, Tokyo, Japan; M2 - Heliocall® F, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein; M3-Clinpro™Sealant and Adper™ Prompt™Self-Etch Adhesive, 3M ESPE, St. Paul, USA; M4-Embrace™ WetBond™ Pit & Fissure Sealant, Pulpdent, Watertown, USA;

\* $\chi^2$  test;  $P < 0,05$ .

†Usporedba sa 6 mjeseci ( $P < 0,05$ )

‡ Usporedba sa 6 mjeseci ( $P < 0,05$ )

§Usporedba sa 6 mjeseci ( $P < 0,05$ )

Razlika u pojavnosti karijesa u vremenskim intervalima (R1, R2, R3) među korištenim materijalima za svaki zub posebno prikazana je u tablici 23. Statistički je dokazana razlika u pojavi karijesa između R1 (6 mjeseci od pečaćenja) i R3 (2 godine od pečaćenja) na

skupini zubi 16 za materijal M1,  $P=0,007$ . Takva značajnost nije dobivena za niti jednu od ostalih skupina zubi. Nije dokazana statistički značajna razlika u pojavi karijesa između gornjih i donjih pečaćenih kutnjaka, kao ni među prvim i drugim kutnjacima (Tablica 23).

Tablica 23. Usporedba pojave karijesa na zubima pečaćenim različitim materijalima u različitim vremenskim točkama

		R1	n	R2	N	R3	N	P*
Zub	Materijal	Zubi s karijesom		Zubi s karijesom		Zubi s karijesom		
16	M1	0 (0,0) <sup>c</sup>	24	2 (8,3)	24	7 (29,8) <sup>a</sup>	24	0.007*
	M2	1 (16,7)	6	1 (16,7)	6	1 (16,7)	6	0.999
	M3	0 (0,0)	6	0 (0,0)	6	2 (33,3)	6	0.105
	M4	2 (40,0)	5	3 (60,0)	5	3 (60,0)	5	0.765
26	M1	1 (24,5)	4	1(24,5)	4	1 (24,5)	4	0.999
	M2	0 (0,0)	9	0 (0,0)	9	2 (22,2)	9	0.115
	M3	0 (0,0)	21	1 (4,8)	21	1 (4,8)	21	0.597
	M4	0 (0,0)	4	0 (0,0)	4	0 (0,0)	4	0.999
36	M1	0 (0,0)	5	1 (20,0)	5	2 (40,0)	5	0.287
	M2	1 (4,8)	21	2 (9,5)	21	2 (9,5)	21	0.805
	M3	0 (0,0)	2	0 (0,0)	2	0 (0,0)	2	0.999
	M4	1 (14,3)	7	2 (71,4)	7	2(28,6)	7	0.769
46	M1	0 (0,0)	4	0 (0,0)	4	1 (25,0)	4	0.336
	M2	0 (0,0)	8	0 (0,0)	8	0 (0,0)	8	0.999
	M3	1 (10,0)	10	0 (20,0)	10	3 (30,0)	10	0.535
	M4	18 (0,0)	18	2 (11,1)	18	3 (16,7)	18	0.214
17	M1	5 (83,3)	6	2 (33,3)	6	2 (33,3)	6	0.758
	M2	0 (0,0)	8	0 (0,0)	8	0 (0,0)	8	0.999



	M3	0 (0,0)	6	1 (16,7)	6	3 (50,0)	6	0.105
	M4	0 (0,0)	2	0 (0,0)	2	0 (0,0)	2	0.999
<b>27</b>	M1	0 (0,0)	2	0 (0,0)	2	0 (0,0)	2	0.999
	M2	0 (0,0)	7	0 (0,0)	7	2 (28,6)	7	0.110
	M3	0 (0,0)	5	0 (0,0)	5	1 (20,0)	5	0.343
	M4	1 (14,3)	7	1 (14,3)	7	1 (14,3)	7	0.999
<b>37</b>	M1	0 (0,0)	3	2 (66,7)	3	1 (33,3)	3	0.526
	M2	0 (0,0)	2	0 (0,0)	2	0 (0,0)	2	0.999
	M3	0 (0,0)	5	0 (0,0)	5	2 (40,0)	5	0.100
	M4	1 (12,5)	8	1 (12,5)	8	1 (12,5)	8	0.999
<b>47</b>	M1	0 (0,0)	4	0 (0,0)	4	0 (0,0)	4	0.999
	M2	0 (0,0)	4	0 (0,0)	4	0 (0,0)	4	0.999
	M3	0 (0,0)	3	0 (0,0)	3	0 (0,0)	3	0.999
	M4	1 (14,3)	7	1 (14,3)	7	1 (14,3)	7	0.999

Podatci su prikazani kao cijeli broj i postotak

\*  $\chi^2$ kvadrat test;  $P < 0,05$ .

<sup>a</sup> usporedba s R1 ( $P < 0,05$ ); <sup>b</sup> usporedba s R2 ( $P < 0,05$ ); <sup>c</sup> usporedba sa R3 ( $P < 0,05$ ); <sup>d</sup> usporedba s R3 ( $P < 0,05$ )

M1, Fuji Triage; M2, Helioseal F; M3, Clinpro sealant; M4, Embrace wetbond.

Kod zubi koji su razvili karijes nakon 6 mjeseci, 1 godine ili 2 godine od početka praćenja nije ustanovljena statistički značajna razlika među korištenim materijalima u broju tih karijernih zubi koji su imali djelomičan gubitak materijala na svojoj površini. Isto tako nije bilo statistički značajne razlike među korištenim materijalima u broju karijernih zubi koji su imali potpuni gubitak materijala (Tablica 24).

Rezultati istraživanja nisu pokazali statistički značajnu korelaciju između KEP, kep i plak indeksa na prvom pregledu ( $r = 0,075$ ,  $P = 0,507$ ) i pojave karijesa na kraju istraživanja u slučaju djelomičnog gubitka ( $r = 0,106$ ,  $P = 0,633$ ) ili potpunog gubitka ( $r = 0,164$ ,  $P =$

0,499), niti su pokazali korelaciju sa incidencijom nastanka karijesa na zubima koji su imali potpuno retinirane pečate ( $r = 0,141$ ,  $P = 0,122$ ).

Tablica 24. Raspodjela karijoznih zubi ( $n=46$ ) zubi sa djelomičnim ili potpunim gubitkom materijala za pečenje prema materijalu kojim su pečaćeni

Period praćenja	Pečaćeni zubi koji su razvili karijes $n=46$									
	Djelomični gubitak $n=5$				$P^*$	Potpuni gubitak $n=41$				$P^*$
	M1 $n = 52$	M2 $n = 65$	M3 $n = 58$	M4 $n = 58$		M1 $n = 52$	M2 $n = 65$	M3 $n = 58$	M4 $n = 58$	
6 mjeseci	1 (1,9)	0 (0)	0 (0)	1 (1,7)	0,999	2 (3,8)	2 (3,1)	1 (1,7)	5 (8,6)	0,361
1 godina	1 (1,9)	0 (0)	0 (0)	1 (1,7)	0,999	6 (11,5)	3 (4,6)	5 (8,6)	8 (13,8)	0,338
2 godine	2 (3,8)	2 (3,0)	0 (0)	1 (1,7)	0,873	12 (23,1)	5 (7,7)	14 (24,1)	10 (17,2)	0,066

Podatci su prikazani kao cijeli broj i postotak

\* $\chi^2$ kvadrat test;  $P < 0,05$ .

#### 4.2.3. Usporedba retencije materijala za pečenje

U tablici 25. prikazana je ukupna retencija materijala za pečenje na svakom kontrolnom pregledu (nakon 6 mjeseci, 1 godinu i 2 godine). Na prvom kontrolnom pregledu, 6 mjeseci od pečenja 137 (58,8 %) zubi su imali potpunu retenciju materijala na drugom pregledu, nakon 1 godine od pečenja 110 zubi (47,2 %) su imali potpunu retenciju materijala, dok su nakon 2 godine od pečenja 79 zubi (33,9 %) pokazali potpunu retenciju materijala za pečenje. Prikazana je statistički značajna razlika među sve tri vremenske točke (6 mjeseci vs. 1 godina,  $P = 0,012$ ; 6 mjeseci vs. 2 godine,  $P < 0,001$ ; 1 godina vs. 2 godine,  $P = 0,003$ ).

Potpuna retencija na sva tri kontrolna pregleda materijala M2 (69,2%, 56,9%, 46,2% za 6 mjeseci, 1 godinu, 2 godine) i M4 (72,4 %, 65,5 %, 46,6 % za 6 mjeseci, 1 godinu, 2 godine) statistički je značajno bolja od potpune retencije materijala M1 (48,1 %, 34,6 %, 19,2 % za 6 mjeseci, 1 godinu, 2 godine) i M3 (43,1 %, 29,3 %, 20,7 % za 6 mjeseci, 1 godinu, 2 godine) ( $P < 0,001$ ). Statistički nije dokazana razlika u totalnoj retenciji između M2 i M4 niti između M1 i M3 (Tablica 25).

Table 25. Usporedba retencije materijala za pečačenje na prvom pregledu, kontroli nakon 6 mjeseci, 1-godine i 2-godine.

	M1 n = 52	M2 n = 65	M3 n = 58	M4 n = 58	<i>P</i> *	M1 n = 52	M2 n = 65	M3 n = 58	M4 n = 58	<i>P</i> *	M1 n = 52	M2 n = 65	M3 n = 58	M4 n = 58	<i>P</i> *
Kontrolni pregledi	Potpuna retencija	Potpuna retencija	Potpuna retencija	Potpuna retencija		Djelo m. gubita	Djelom. gubitak	Djelom. gubitak	Djelom. gubitak		Potpuni gubitak	Potpuni gubitak	Potpuni gubitak	Potpuni gubitak	
6 mjeseci	25 (48,1) <sup>‡, ¶</sup>	45 (69,2) <sup>†, §</sup>	25 (43,1) <sup>‡, ¶</sup>	42 (72,4) <sup>†, §</sup>	0,001	10 (19,2)	13 (20,0)	8 (13,8)	9 (15,5)	0,777	17 (32,7) <sup>‡, ¶</sup>	7 (10,8) <sup>†, §</sup>	25 (43,1) <sup>‡, ¶</sup>	8 (13,8) <sup>†, §</sup>	< 0,001
1 godina	18 (34,6) <sup>‡, ¶</sup>	37 (56,9) <sup>†, §</sup>	17 (29,3) <sup>‡, ¶</sup>	38 (65,5) <sup>†, §</sup>	< 0,001	8 (15,4)	13 (20,0)	12 (20,7)	5 (8,6)	0,188	26 (50,0) <sup>‡, ¶</sup>	15 (23,1) <sup>†, §</sup>	29 (50,0) <sup>b,d</sup>	15 (25,9) <sup>†, §</sup>	< 0,001
2 godine	10 (19,2) <sup>‡, ¶</sup>	30 (46,2) <sup>†, §</sup>	12 (20,7) <sup>‡, ¶</sup>	27 (46,6) <sup>†, §</sup>	< 0,001	11 (21,2)	11 (16,9)	7 (12,1)	11 (18,9)	0,620	31 (59,6) <sup>‡, ¶</sup>	24 (36,9) <sup>†, §</sup>	39 (67,2) <sup>‡, ¶</sup>	20 (34,5) <sup>†, §</sup>	< 0,001

M1- Fuji TRIAGE® pink, GC, Tokyo, Japan; M2 - Heliocall® F, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechestein; M3 - Clinpro™Sealant and Adper™ Prompt™Self-Etch Adhesive, 3M ESPE, St. Paul, USA; M4 - Embrace™ WetBond™ Pit & Fissure Sealant, Pulpdent, Watertown, USA;

\* $\chi^2$  test;  $P < 0,05$ .

† usporedba sa M1 ( $P < 0,05$ )

‡ usporedba sa M2 ( $P < 0,05$ )

§ usporedba sa M3 ( $P < 0,05$ )

¶ usporedba sa M4 ( $P < 0,05$ )

Tablica 26. Usporedba retencije različitih materijala za pečačenje na različitim zubima i u različitim vremenskim točkama

Zub	Materijal	6 mjeseci			n	1 godina			n	2 godine			n	P*
		Potpuna retencija	Djelomični gubitak	Potpuni gubitak		Potpuna retencija	Djelomični i gubitak	Potpuni gubitak		Potpuna retencija	Djelomični gubitak	Potpuni gubitak		
16	M1	13 (54,2)	8 (33,3)	3 (12,5)	24	8 (33,3)	7 (29,2)	9 (37,5)	24	4 (16,7)	7 (29,2)	13 (54,1)	24	0,026
	M2	4 (66,6)	1 (16,7)	1 (16,7)	6	3 (50,0)	2 (33,3)	1 (16,7)	6	3 (50,0)	0 (0,0)	3 (50,0)	6	0,434
	M3	3 (50,0)	2 (33,3)	1 (16,7)	6	2 (33,3)	2 (33,3)	2 (33,4)	6	1 (16,7)	1 (16,7)	4 (66,6)	6	0,493
	M4	3 (60,0)	1 (20,0)	1 (20,0)	5	2 (40,0)	0 (0,0)	3 (60,0)	5	2 (40,0)	0 (0,0)	3 (60,0)	5	0,489
26	M1	1 (25,0)	0 (0,0)	3 (75,0)	4	1 (25,0)	0 (0,0)	3 (75,0)	4	0 (0,0)	1 (25,0)	3 (75,0)	4	0,558
	M2	5 (55,6)	2 (22,2)	2 (22,2)	9	4 (44,5)	2 (22,2)	3 (33,3)	9	2 (22,2)	2 (22,2)	5 (55,6)	9	0,614
	M3	7 (33,3)	1 (4,8)	13 (61,9)	21	4 (19,0)	3 (14,3)	14 (66,7)	21	4 (19,1)	2 (9,5)	15 (71,4)	21	0,673
	M4	4 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4	3 (75,0)	0 (0,0)	1 (25,0)	4	3 (75,0)	0 (0,0)	1 (25,0)	4	0,549
36	M1	2 (50,0)	1 (25,0)	2 (25,0)	5	2 (25,0)	0 (0,0)	3 (75,0)	5	0 (0,0)	1 (20,0)	4 (80,0)	5	0,453
	M2	17 (80,9)	3 (14,3)	1 (4,8)	21	13 (62,0)	4 (19,0)	4 (19,0)	21	11 (52,4)	4 (19,0)	6 (28,6)	21	0,287
	M3	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2	0,999
	M4	5 (71,4)	1 (14,3)	1 (14,3)	7	5 (71,4)	1 (14,3)	1 (14,3)	7	2 (28,6)	2 (28,6)	3 (42,8)	7	0,463

<b>46</b>	M1	1 (25,0)	0 (0,0)	3 (75,0)	4	1 (25,0)	0 (0,0)	3 (75,0)	4	1 (25,0)	0 (0,0)	3 (75,0)	4	0,999
	M2	7 (87,5)	1 (12,5)	0 (0,0)	8	7 (87,5)	0 (0,0)	1 (12,5)	8	6 (75,0)	0 (0,0)	2 (25,0)	8	0,393
	M3	4 (40,0)	1 (10,0)	5 (50,0)	10	2 (20,0)	2 (20,0)	6 (60,0)	10	0 (0,0)	4 (40,0)	6 (60,0)	10	0,191
	M4	16 (88,8)	1 (5,6)	1 (5,6)	18	14 (77,8)	1 (5,5)	3 (16,7)	18	10 (55,5)	3 (16,7)	5 (27,8)	18	0,226
<b>17</b>	M1	2 (33,3)	0 (0,0)	4 (66,7)	6	2 (33,3)	0 (0,0)	4 (66,7)	6	2 (33,3)	0 (0,0)	4 (66,7)	6	0,999
	M2	3 (37,5)	3 (37,5)	2 (25,0)	8	3 (37,5)	2 (25,0)	3 (37,5)	8	1 (12,5)	3 (37,5)	4 (50,0)	8	0,725
	M3	4 (66,6)	1 (16,7)	1 (16,7)	6	3 (50,0)	2 (33,3)	1 (16,7)	6	1 (16,7)	0 (0,0)	5 (83,3)	6	0,081
	M4	1 (50,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	2	1 (50,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	2	1 (50,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	2	0,999
<b>27</b>	M1	1 (50,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	2	0 (0,0)	1 (50,0)	1 (50,0)	2	0 (0,0)	1 (50,0)	1 (50,0)	2	0,558
	M2	4 (57,1)	2 (28,6)	1 (14,3)	7	4 (57,1)	1 (14,3)	2 (28,6)	7	4 (57,1)	0 (0,0)	3 (42,9)	7	0,558
	M3	2 (40,0)	0 (0,0)	3 (60,0)	5	2 (40,0)	0 (0,0)	3 (60,0)	5	2 (40,0)	0 (0,0)	3 (60,0)	5	0,999
	M4	3 (42,9)	2 (28,6)	2 (28,6)	7	3 (42,9)	1 (14,2)	3 (42,9)	7	3 (42,9)	0 (0,0)	4 (57,1)	7	0,615
<b>37</b>	M1	2 (66,7)	1 (33,3)	0 (0,0)	3	1 (33,3)	0 (0,0)	2 (66,7)	3	1 (33,3)	0 (0,0)	2 (66,7)	3	0,343
	M2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2	0,999
	M3	2 (40,0)	2 (40,0)	1 (20,0)	5	1 (20,0)	3 (60,0)	1 (20,0)	5	1 (20,0)	0 (0,0)	4 (80,0)	5	0,178

	M4	5 (62,5)	0 (0,0)	3 (37,5)	8	5 (62,5)	0 (0,0)	3 (37,5)	8	2 (25,0)	3 (37,5)	3 (37,5)	8	0,112
47	M1	3 (75,0)	0 (0,0)	1 (25,0)	4	3 (75,0)	0 (0,0)	1 (25,0)	4	2 (50,0)	1 (25,0)	1 (25,0)	4	0,690
	M2	3 (75,00)	1 (25,0)	0 (0,00)	4	1 (25,0)	2 (50,0)	1 (25,0)	4	1 (25,00)	2 (50,0)	1 (25,0)	4	0,558
	M3	1 (33,3)	1 (33,3)	1 (33,4)	3	1 (33,3)	0 (0,0)	2 (66,7)	3	1 (33,3)	0 (0,0)	2 (66,7)	3	0,663
	M4	5 (71,4)	1 (14,3)	1 (14,3)	7	5 (71,4)	1 (14,3)	1 (14,3)	7	4 (57,1)	2 (28,6)	1 (14,3)	7	0,958

Podatci su prikazani kao cijeli broj i postotak.

\*  $\chi^2$  test;  $P < 0,05$ .

<sup>a</sup> usporedba s M1 ( $P < 0,05$ ); <sup>b</sup> usporedba sa M2 ( $P < 0,05$ ); <sup>c</sup> usporedba s M3 ( $P < 0,05$ ); <sup>d</sup> usporedba s M4 ( $P < 0,05$ )

<sup>a</sup> usporedbasa 6 mjeseci ( $P < 0,05$ ); <sup>b</sup> usporedbasa 1 godina ( $P < 0,05$ ); <sup>c</sup> usporedbasa 2 godine ( $P < 0,05$ ); <sup>d</sup> usporedbasa 2 godine ( $P < 0,05$ )

M1, Fuji Triage; M2, Helioseal F; M3, Clinpro sealant ; M4, Embrace wetbond.

Usporedbom retencije materijala na svakom zubu zasebno u tri vremenske točke rezultati su pokazali da materijali, bez obzira na kojem su zubu, nisu imali statistički značajne promjene u potpunoj retenciji tijekom tri kontrolna pregleda (6 mjeseci, 1 godinu i 2 godine od postavljanja pečata). Jedino je statistički značajnu promjenu pokazao materijal M1 na zubu 16 (6 mjeseci - 54,2 % vs. 1 godina - 33,3 % vs. 2 godine-16,7 %) ( $P = 0,026$ ) (Tablica 12b). Statistički nije bilo razlike u retenciji materijala na niti jednom od tri kontrolna pregleda između prvih i drugih kutnjaka (Tablica 26).

U tablici 27. Prikazani su rezultati usporedbe retencije materijala za pečačenje između gornjih i donjih zubi. Donji kutnjaci su imali bolju retenciju materijala u sve tri vremenske točke u usporedbi sa gornjim kutnjacima (6 mjeseci: donji kutnjaci 69.4% vs. gornji kutnjaci 49.2%,  $P=0.002$ ; 1 godina: donji kutnjaci 58.6% vs. gornji kutnjaci 36.9%,  $P < .001$ ; 2 godine: donji kutnjaci 41.4% vs. gornji kutnjaci 27.0%,  $P= 0.020$ )

Tablica 27. Usporedba retencije materijala za pečačenje u periodu od 6-mjeseci, 1-godinu i 2-godine na donjim i gornjim kutnjacima

Period praćenja	6-mjeseci			1-godina			2-godine		
	Potpuna retencija	Djelomični gubitak	Potpuni gubitak	Potpuna retencija	Djelomični gubitak	Potpuni gubitak	Potpuna retencija	Djelomični gubitak	Potpuni gubitak
Donji kutnjaci n = 111	77 (69,4)	14 (12,6)	20 (18,0)	65 (58,6)	14 (12,6)	32 (28,8)	46 (41,4)	22 (19,8)	43 (38,8)
Gornji kutnjaci n = 122	60 (49,2)	24 (19,7)	38 (31,1)	45 (36,9)	24 (19,7)	53 (43,4)	33 (27,0)	18 (14,8)	71 (58,2)
P*	0,002*	0,145	0,021*	< 0,001*	0,145	0,021*	0,020*	0,306	0,003*

Podatci su prikazani kao cijeli broj i postotak

\* $\chi^2$  test;  $P < 0,05$ .

Potpunu retenciju materijala za pečačenje na zadnjem kontrolnom pregledu imalo je 79 zubi te niti jedan od njih nije razvio karijes. 40 zubi je imalo djelomičan gubitak materijala za pečačenje te ih je 12,5 % razvilo karijes. Od 114 zubi na kojima je zabilježen potpuni gubitak materijala za pečačenje 36 % ih je razvilo karijes do kraja istraživanja (Tablica 28).

Tablica 28. Raspodjela karijoznih zubi dvije godine od pečačenja zubi

Pečačeni zubi n = 233				
	Potpuna retencija n = 79	Djelomični gubitak n = 40	Potpuni gubitak n = 114	<i>P</i> *
S karijesom	0 (0) <sup>‡, §</sup>	5 (12,5) <sup>‡, §</sup>	41 (36) <sup>†, ‡</sup>	< 0,001*
Bez karijesa	79 (100)	35 (87,5)	73 (64)	

\* $\chi^2$  test;  $P < 0,05$ .

<sup>†</sup>usporedba sa potpunom retencijom ( $P < 0,05$ )

<sup>‡</sup>usporedba sa djelomičnim gubitkom ( $P < 0,05$ )

<sup>§</sup>usporedba s potpunim gubitkom ( $P < 0,05$ )

Usporedbom retencije i karijes protektivnog učinka četiri različita materijala za pečačenje zubi te praćenjem oralnog zdravlja ispitivane skupine dobiveni su rezultati:

- Ispitivana skupina ima loše oralno zdravlje ako se promatra trajne i mliječne zube zajedno (KEP + kep). Međutim KEP indeks, tj. oralno zdravlje trajnih zuba zadovoljavajuće je te je na prvom pregledu za više od 50 % bolje od oralnog zdravlja mliječnih zuba (kep indeks). Prateći kroz vrijeme oralno zdravlje obje denticije se pogoršava.
- Smolasti materijali s punilom (M2 i M4) imaju bolja retentivna svojstva od stakleno ionomernog cementa (M1) i smolastog materijala bez punila (M3).
- Retencija materijala povezana je s karijes protektivnim učinkom na zubu: dok god je materijal potpuno retiniran na zubu nema pojave karijesa na njegovoj okluzalnoj plohi, bez obzira koji je materijal korišten.
- U slučaju djelomičnog ili potpunog gubitka materijala za pečačenje pojava karijesa na tim zubima nije vezana uz materijal koji je korišten.



## **5. RASPRAVA**

## 5.1. Istraživanje 1. – utjecaj prehrambenih i oralno-higijenskih navika na oralno zdravlje djece

U prvom dijelu istraživanja putem upitnika su ispitivane prehrambene i oralno higijenske navike djece dobi od 6 do 13 godina te je kliničkim pregledom utvrđeno stanje njihovog oralnog zdravlja. Bilo je planirano uključiti sve učenike od prvog do šestog razreda osnovne škole Blato, odnosno ukupno 206 učenika, ali se je pozivu odazvao 143 učenika što smatramo reprezentativnim uzorkom jer obuhvaća oko 2/3 od šest naraštaja djece jednog izdvojenog otočnog naselja.

Cilj ovog dijela istraživanja bio je istražiti kako pranje zubi, korištenje fluora, dob djece, odlasci kod doktora dentalne medicine te konzumacija zaslađene hrane i pića utječu na oralno zdravlje djece školske dobi.

Potrebno se ukratko osvrnuti na razmjerno brojna slična istraživanja koja su provedena u posljednjih 10-ak godina, a koja upućuju da su najčešći čimbenici rizika koji utječu na oralno zdravlje, tj. pojavu karijesa u djece predškolske i školske dobi: dob djece, loša obrazovanost roditelja, loš socio-ekonomski status sredine iz koje djeca dolaze, smanjena učestalost pranja zubi, slaba uključenost roditelja u oralno zdravlje djece, dugo hranjenje na bočicu i konzumacija šećera (84, 85). Studija iz 2018. godine u kojoj su promatrani učenici u dobi od 12 do 14 godina dokazala je nisku prevalenciju karijesa u ispitivanoj skupini s tendencijom rasta. Čimbenici kao što su ženski spol, veliki unos šećera, loša briga za oralno zdravlje te posjete doktoru dentalne medicine naglašeni su kao osnova za karijes rizik u te djece (86). Ranija istraživanja naglašavaju da bi znanje i kontrola rizičnih čimbenika koji uzrokuju karijes u djece pridonijela redukciji istog (87). Kako bi se održalo zdravlje usne šupljine American Dental Association (ADA) preporučuje prati zube najmanje dva puta dnevno po dvije minute (88). Uz korekciju ostalih rizičnih faktora, pranje zuba najmanje dva puta dnevno smanjuje incidenciju pojave karijesa, što su Moradi G. i sur. 2019. godine i dokazali (85).

### 5.1.1. Oralno zdravlje - KEP indeks

Države Europe su prema autoru Kunzel W. iz 2001. godine podijeljene na dvije regije: Zapadna Europska regija (regija s niskim karijes rizikom) s prosječnim KEP indeksom 1,7 i 40 % dvanaestogodišnjaka bez karijesa i Istočna Europska regija (regija s visokim rizikom karijesa) s prosječnim KEP indeksom 4,1 i 10 % dvanaestogodišnjaka bez karijesa (89). Prema tom kriteriju Hrvatska spada u države Europe s visokim karijes rizikom, jer je

prosječni KEP indeks 2015. god. iznosio 4,18 (9). Uz tu činjenicu, ispitanici ovog istraživanja stanovnici su malog otočnog mjesta izoliranog od kopna. Dentalna skrb dječje dobi na tom području ne nudi specijalistu pedodonta niti je obuhvaćena dentalnim preventivnim programima za djecu. Sve te okolnosti u kojima žive djeca na tom prostoru idu u prilog visokom karijes riziku te skupine.

Rezultati našeg istraživanja provedenog na 143 djece u dobi od 6 do 13 godine iz Blata na Korčuli prikazali su ukupan KEP indeks od 1,75, što je iznenađujuće iznad prosjeka karijes rizičnih područja.

Istraživanje Zhou N. i suradnika koje je provedeno među djecom predškolske dobi u Kini dokazalo je da se s dobi i količina karijesa u ustima djece povećava pa je iz tog razloga dob djece predisponirajući čimbenik rizika za nastanak karijesa na koji bi prevencija trebala biti usmjerena (90). Također, dob djece je u više navrata naglašavana kao element rizika za karijesa. Elamin A i suradnici iz rezultata istraživanja tvrde da je dob nezavisni rizični čimbenik za karijes koji se s vremenom umnožava s ostalim bolestima i rizičnim faktorima (84). Incidencija karijesa se u djece s dobi povećava te se taj trend nastavlja u odraslih što je u konačnici pogubno za oralno zdravlje ako se rizični činitelji ne eliminiraju (85).

Isti problem potvrdilo je i ovo istraživanje u kojem je usporedbom vrijednosti KEP indeksa između ispitanika mlađeg i starijeg uzrasta dobivena značajna razlika: 10 - 13 godina,  $2,66 \pm 2,45$ ; 6 - 9 godina,  $1,08 \pm 1,36$  ( $P < 0.001$ ). Vrijednosti KEP indeksa između ženskih i muških ispitanika statistički se nisu značajno razlikovale ( $P = 0.405$ ). Ranija studija Kamiab N. i suradnika iz 2013. među učenicima prvog razreda osnovne škole također ističe da nema povezanosti između spola djece i pojave karijesa na zubima (91). Suprotno tome ima istraživanja koja su dokazala veću prevalenciju karijesa u ženske djece te smatraju da je razlog veće prevalencije karijesa u ženskih ispitanika taj što je većinom, kod djevojčica zabilježeno ranije nicanje zubi pa su ti zubi dulje vremena izloženi utjecaju vanjskih čimbenika kao što su šećeri, učestalost pranja zubi itd. (86,92)

#### 5.1.2. Oralna zdravlje - kontrola plaka

Kontrola plaka stjecanjem zadovoljavajućih oralno higijenskih navika i uravnoteženje prehrane glavni je preduvjet u postizanju oralnog zdravlja i niskog KEP indeksa (93). Prosječan plak indeks ispitivane skupine po O'Learyu je  $32,18 \pm 20,92$ . Rezultati istraživanja dokazali su da nema statistički značajne razlike među starijom i mlađom djecom (djeca 6 - 9 godina  $36,11 \pm 24,40$ ; djeca 10 -13 godina  $27,74 \pm 17,25$ ), kao ni među vrijednostima

plak indeksa gledano po spolovima (ženske  $31,98 \pm 20,44$ , muški  $33,54 \pm 22,70$ ). Te vrijednosti svrstavaju se u O'Learyev kriterij higijene 21 % - 40 % što označava dobru higijenu (10).

Kontrola plaka izravno je povezana s pranjem zuba. Važnost učestalog pranja zuba u cilju uklanjanja plaka radi održavanja zdravlja zubi naglašavaju Lang i suradnici u svojem istraživanju (94). Sun X 2017. navodi da je u prevenciji karijesa u djece najvažnije stjecanje navike pranja zubi dva puta dnevno što je prije moguće, u čemu bitnu ulogu imaju roditelji (95).

Više od 80 % ispitivane djece našeg istraživanja pere zube jedan, dva ili više puta dnevno (6 - 9 godina 90,2 %, 10 - 13 godina 81,8 %; te djevojčice: 88,8 %, dječaci 82,9 %) što se podudara s preporukama ADAe o pranju zuba najmanje dva puta dnevno po dvije minute kako bi se smanjila incidencija karijesa (88).

Rano usvajanje navike pranja zubi u učestalost pranja zubi povezuje se s niskim vrijednostima KEP indeksa, odnosno dobrim oralnim zdravljem (96).

Iz rezultata možemo zaključiti da je higijena zubi u ispitivanoj skupini djece dobra. Prosječan plak indeks ispitivane skupine je 32,18 što rezultira dobrim zdravljem zuba (prosječan KEP indeks cijele skupine je 1,75).

Sasvim očekivano je da u ispitivanoj skupini u ovom istraživanju koja bilježi zadovoljavajuću učestalost pranja zubi rezultati plak indeksa ukazuju na dobru higijenu. Također, rezultati dobiveni očitavanjem vrijednosti DIAGNOdent uređaja na prvim trajnim kutnjacima ukazuju na dobro zdravlje tih zubi. Većina vrijednosti unutar je L0 ili L1 kriterija koji označavaju odsutnost karijesa ili karijesa cakline (6).

### 5.1.3. Oralno zdravlje - korištenje paste s fluorom

Otprilike pola ispitivane djece je u upitniku navelo da koriste zubne paste s fluorom (djevojčice 50 %, dječaci 45 %; 6 - 9 godina 51,2 %, 10-13 godina 44,2 %). Korištenje fluora u svakodnevnoj oralnoj higijeni smatra se pozitivnim iz razloga što su istraživanja pokazala da korištenje zubnih pasta s fluoridima dovodi do smanjenja količine karijesa na zubima (93). U preglednom radu iz 2003. godine, u kojem su Marinho i suradnici obradili 70 istraživanja na temu upotrebe pasta za zube s fluorom u cilju prevencije karijesa došli su do zaključka da korištenje zubnih pasta s fluoridima smanjuju pojavu karijesa na trajnim zubima za 24 % te da je korištenje takvih zubnih pasta učinkovitije ukoliko je učestalost pranja zubi veća (pranje zubi dva puta dnevno s fluoridiranim zubnim pastama učinkovitije

je od pranja zubi istim pastama jednom dnevno) (97). Četvrtina djece ovog istraživanja ne znaju koriste li paste za zube sa fluorom (Tablice 12 i 14) iz razloga jer se radi o maloj djeci te je za očekivati da ne znaju sastav paste za zube niti kako sastojci paste koju koriste utječu na njihove zube. Također je upitno znanje roditelja o fluoru i njegovoj prisutnosti u pasti koju koriste za djecu. Iz tog razloga su odgovori na ovo pitanje uzeti sa rezervom te smo ih isključili iz konačnog zaključka o zdravlju zubi ispitivane skupine.

#### 5.1.4. Oralno zdravlje - Učestalost i razlog posjeta doktoru dentalne medicine

U istraživanju koje je objavljeno 2018. godine Akshatha Gadiyar i suradnici su proučavali čimbenike koji utječu na oralno zdravlje djece s poteškoćama u razvoju te su došli do zaključka da na nastanak karijesa na zubima utječe frekvencija pranja zubi kao i posjeta doktoru dentalne medicine (98). Također, studija koja je rađena 2017. godine u Kini na 2324 djece u dobi od 12 godina upozorava na činjenicu da rijetko odlaženje na kontrolne preglede zubi utječe na veću učestalost karijesa na istima (92). Milona M. i suradnici su u istraživanju 2021. godine u sjeverozapadnom dijelu Poljske koje je rađeno na djeci u dobi od 15 godina došli do zaključka da oralno-higijenske navike kod ispitivanih petnaestogodišnjaka imaju jako velik utjecaj na njihovo oralno zdravlje. Prosječan dobiveni KEP indeks muške djece bio je 4,1, a ženske djece 4,2.

Pranje zubi nakon posljednjeg obroka i dnevno korištenje zubnog konca pokazali su se kao dvije osnovne navike koje su obrnuto proporcionalne učestalom nastanku karijesa na zubima. Tome su pridodali i loše prehrambene navike (više od 40 % djece jede slatkiše najmanje jednom dnevno) i neodgovarajući odlasci k doktoru dentalne medicine (18,6 % posjećuju ordinaciju tek kad primijete kavitaciju ili osjete bol zuba) što dodatno doprinosi udjelu od 88,3 % tinejdžera s karijesom (99). Zaključak da odlazak na dentalne preglede u svrhu kontrole zuba pozitivno djeluje u smislu prevencije nastanka karijesa utvrđen je 2021. godine tijekom istraživanja na djeci od 4 do 6 godina u Teheranu (100).

Rezultati našeg istraživanja pokazali su da je najveći udio djece posjetio dva puta svog doktora dentalne medicine u posljednjih godinu dana (6 - 9 godina 36,5 %, 10 - 13 godina 31,1 %; djevojčice 33,3 %, dječaci 35,8 %) što čini otprilike jednu trećinu ukupnog uzorka. Statistički značajno veći udio starije djece (16,3 %) u usporedbi s mlađom djecom (3,6 %) nije posjetio doktora dentalne medicine niti jednom u posljednjih 12 mjeseci. Taj nalaz može se dovesti u vezu s lošijim KEP indeksom u starije djece (KEP 6 - 9 godina: 1,08; KEP 10 -

13 godina: 2,66) te zaključiti da češći odlasci kod doktora dentalne medicine rezultiraju boljim oralnim zdravljem, tj. boljim KEP indeksom.

Statistički nije nađena razlika u razlogu odlaska u ordinaciju u posljednjih 12 mjeseci. Stariji i mlađi ispitanici posjećivali su doktora dentalne medicine uglavnom zbog kontrolnog pregleda, popravka ili boli zuba i gingive. Statički je značajno veći udio ženskih ispitanika odlazilo na pregled zubi zbog redovne kontrole u usporedbi s muškim ispitanicima. Taj rezultat ne može se dovesti u vezu s oralnim zdravljem s obzirom da nije dobivena statistički značajna razlika u vrijednostima KEP i plak indeksa niti u vrijednostima DIAGNOdent uređaja očitanim na prvim i drugim trajnim kutnjacima.

#### 5.1.5. Oralno zdravlje-prehrambene navike

Osim oralne higijene na zdravlje zubi u djece i odraslih utječu prehrambene navike. Konzumiranje zaslađenih grickalica kao i zaslađenih napitaka može biti odgovorno za nastanak karijesa u djece (93,101). Prasai Dixit L. 2013. u studiji koja je provedena na djeci iz Nepala u dobi od 5 - 16 godina dokazao je da djeca koja rijetko ili uopće ne jedu slatkiše imaju nizak KEP indeks (102). S obzirom na to da je konzumacija slatkiša i zaslađenih pića povezana s pojavom karijesa Lee Z. L. i suradnici 2020., temeljem rezultata svog istraživanja apeliraju na potrebu za boljom edukacijom, između ostalog, o štetnom utjecaju šećera na oralno zdravlje djece (103).

U preglednom radu iz 2021. u kojem je obrađeno 10 radova objavljenih u Engleskoj u razdoblju od 2014. do 2019. godine i koja su uključivala djecu u dobi od 6 do 12 godina rezultati su pokazali da konzumacija soka od naranče (dnevno), slatkiša (više od jednom tjedno) te slatkih i gaziranih pića (prije spavanja) je povezana s razvojem karijesa na zubima. Neka od tih istraživanja nisu dokazali povezanost između konzumacije slatkiša i pojave karijesa dok je u nekoliko istraživanja donesen zaključak da je konzumacija vode i mliječnih proizvoda na dnevnoj bazi karijesa protektivna (104). S obzirom na već dokazanu štetnost šećera na zdravlje zuba SZO je izdala preporuke o unosu šećera za odrasle i djecu u kojima naglašava da bi se unos šećera u organizam trebao ograničiti na 5 % ukupnog energetskog unosa hrane kako bi se zaštitilo oralno zdravlje. Sugeriraju da bi doktori dentalne medicine trebali imati dovoljno znanja i samopouzdanja da savjetuju i usmjere pacijente ka zdravoj prehrani (105).

Rezultati istraživanja ukazuju na to da ispitivana djeca u najvećem postotku jedu slatkiše jednom dnevno te nakon toga nekoliko puta tjedno. Najmanji postotak djece ne jedu slatkiše

nikada. Statistički nema razlike u unosu šećera (čokolade, bomboni, kolači, keksi i biskvit) između dječaka i djevojčica, kao ni između djece starije i mlađe dobi (Tablica 5 i 8).

Zaslađene i/ili gazirane sokove sva ispitivana djece bez obzira na spol i dob piju u skoro podjednakom omjeru, većinom jednom tjedno, a nakon toga jednom mjesečno.

Značajan postotak djece ne pije zaslađene i/ili gazirane sokove nikada (djevojčice: 10,0 %; dječaci: 11,3 %; 6 - 9 godina: 13,4 %; 10 - 13 godina: 6,5 %).

Kao što je ranije već spomenuto, prosječni KEP indeks djece u ovom istraživanju iznosio je 1,75, u mlađe djece (6 – 9 godina) KEP indeks bio je 1,08, a u starije djece (10 – 12 godina) 2,66. Ovi podaci u usporedbi s podacima Radić i sur. 2015. (prosječni KEP indeks, od 2013. do 2015. godine, djece od 12 godina bio je 4,18) ukazuju na iznadprosječno dobro oralno zdravlje ispitivane skupine djece (9). Također, dobivene vrijednosti blizu su ciljeva koje je SZO preporučila za Zapadnu Europu za 2020. godinu, a to je prosječan KEP indeks dvanaestogodišnjaka 1,5 i 80 % šestogodišnjaka bez karijesa (108).

Uspoređujući oralno zdravlje kod djece pomoću KEP indeksa s njihovim prehrambenim i oralno-higijenskim navikama dokazano je da ispitivana djeca imaju približno jednake prehrambene navike (što se tiče unosa slatkiša, zaslađenih i gaziranih napitaka) i skoro jednake oralno-higijenske navike te je s obzirom na te činjenice njihovo oralno zdravlje povezano je s njihovom dobi. Što su djeca starija zubi su dulje vremena izloženi jatrogenim utjecajima kao što su unos hrane i pića pa s vremenom dolazi do njihovog oštećenja. Takav nalaz potvrđuju i Soltani M. R. i sur. u svojoj meta-analizi iz 2020. godine u kojoj tvrde da se količina karijesa u ustima djece s vremenom povećava iz razloga što je izloženost zubi šećerima dulja, što u konačnici rezultira erozijama i kavitacijama na istima (109). Elamin A. i sur. u svom istraživanju u kojem su obradili radove objavljene od 2000. godine do 2019. godine navode da su osnovni čimbenici koji povećavaju mogućnost pojave karijesa: loša edukacija, socio-ekonomski status, veliki unos šećera, loša uključenost roditelja u brigu o oralnom zdravlju djece, godine života, loše oralno-higijenske navike te smanjena učestalost pranja zubi (84).

Smatramo da bi, s obzirom da se zdravlje zuba pogoršava s dobi djeteta, edukacija o oralnom zdravlju trebala djecu pratiti kroz razvoj. To bi bilo moguće postići primjerice redovitim godišnjim kontrolama kod odabranog doktora dentalne medicine, kako bi oni mogli biti uključeni u edukaciju djece i roditelja baš kao što SZO preporuča (105). Djecu, ali i roditelje trebalo bi upozoravati na važnost održavanja oralnog zdravlja te smanjeni unos šećera.

Elidrissi S. M. i suradnici još su 2016. godine došli do sličnog zaključka te tvrde da se KEP indeks zbog učestalosti unosa šećera pogoršava s dobi ispitanika, zbog čega apeliraju na potrebu za boljom edukacijom djece o unosu šećera u organizam kako bi se reducirala pojava karijesa (96). Na potrebu za boljom prevencijom u cilju sprječavanja pojave karijesa kod djece upozorava i Sistani M. M. N. 2017. godine (110).

#### 5.1.6. Oralno zdravlje - educiranost roditelja i djece

Poutanen R. temeljem svog istraživanja tvrdi da je znanje roditelja o oralnom zdravlju povezano s ponašanjem djece vezanim uz oralno zdravlje (111). Naime, općenito je poznato da što su djece starija, roditelji imaju sve manji utjecaj na njih i teže ih je „prisiliti“ na određene stvari kao što su: redovito pranje zubi, odlasci kod doktora dentalne medicine, kontrola prehrane itd. Djeca u dobi 6 - 9 godina u ordinaciju dentalne medicine idu pod nadzorom roditelja te je njihov odlazak ili ne odlazak na pregled povezan isključivo s brigom roditelja. Djeca od 10 - 13 godina, u maloj sredini kao što je Blato u kojem je rađeno istraživanje kod doktora dentalne medicine odlaze često sama pa njihovo slabije posjećivanje ordinacije u usporedbi s mlađom skupinom možemo povezati s time što često na njih roditelji imaju manji utjecaj pa djeca nekad zaborave ili svjesno ne otiđu na pregled ili popravak zuba iako su imali zakazan termin, a to u konačnici rezultira većim KEP indeksom u starije djece.

Utjecaj roditelja na oralno zdravlje kod djece povezan je i s učestalosti pranja zubi. Iako nismo dobili statistički značajnu razliku u učestalosti pranja zubi iz rezultata je vidljivo da djeca u dobi 10 - 13 godina 10 % manje peru zube u usporedbi s djecom starom od 6 do 9 godina, što povežemo s time da dinamiku pranja zubi u mlađe djece određuju roditelji u potpunosti dok se u starije djece često to prepusti njima pa oni to iz raznih razloga ne naprave. Također, kvaliteta pranja zubi je upitna jer mlađoj djeci većinom roditelji pomažu prati zube, dok se za stariju djecu smatra da to znaju sami raditi što nije uvijek točno. Trebalo bi upitnik upotpuniti pitanjem o tome koliko djece samostalno pere zube da bi utvrdili utječe li to na njihov KEP indeks.

Dosadašnja saznanja govore o tome da bi unapređenjem vještina roditelja vezanih uz oralno zdravlje uvelike pridonijelo poboljšanju znanja i vještina djece vezanih uz oralno zdravlje (106,112). Roditelji bi trebali biti informirani o tome da njihove navike vezane uz održavanje zdravlja zubi utječe na zdravlje zubi djece te posljedično na kvalitetu njihovog života (113).



Prema rezultatima istraživanja može se zaključiti da djeca, učenici Osnovne škole Blato na otoku Korčuli u dobi od 6 do 13 godina, imaju dobru oralnu higijenu, što je posljedica vrlo dobrog oralnog zdravlja. Smatramo da bi edukaciju i prevenciju karijesa trebalo provoditi od najranije dobi djece te sustavno kroz cijelo osnovno školsko obrazovanje. Samo na taj način mogla bi se omogućiti sustavna kontrola i zaštita djece te spriječiti pogoršanje oralnog zdravlja s dobi. Također, jako bitno je u preventivne mjere uključiti i roditelje jer oni postavljaju temelje ponašanja djece. Jedino učestalim ponavljanjem svih preventivnih metoda moguće je u djece osvijestiti važnost održavanja zdravlja usne šupljine (114).

#### 5.1.7. Ograničenje Istraživanja br.1

Limitacija ovog dijela istraživanja je najviše u tome što je istraživanje temeljeno na upitniku pa točnost odgovora nije moguće provjeriti. Istraživanje je provedeno na relativno malom broju ispitanika pa bi za potvrdu rezultata bilo dobro povećati ispitivanu skupinu djece.

## 5.2. Istraživanje br. 2 – retencija i karijes protektivni učinak četiri različita materijala za pečačenje jamica i fisura

Prije više od 100 godina kliničari su počeli tragati za materijalom koji bi zaštitio fisurni sustav kutnjaka kao predilekcijsko mjesto za nastanak karijesa. Godine 1895. Wilson je prvi zabilježio aplikaciju dentalnog cementa u jamice i fisure na okluzalnim plohama zuba kako bi se zaštitile od karijesa (115). Kasnije, autori su predlagali različite načine zaštite okluzalnih ploha od nakupljanja plaka i posljedično razvoja karijesa kao što su: Bodeckerova enameloplastika, 1929. godine (116) i odontomija 1923. i 1936. predložena od strane Hyatta (117). Negativne strane tih postupaka bile su što su obe zahtijevale uklanjanje dijela zdrave zubne strukture kako bi se materijal postavio na zub. Tek je kasnih 1960-tih godina Buonocore predstavio tehniku aplikacije poli – metilmetakrilata (PMMA) na caklinu uz jetkanje fosfornom kiselinom.

Međutim, ta tehnika nije ušla u kliničku upotrebu jer snaga veze između materijala i zuba nije bila dovoljno jaka. Razvojem bisfenol A-glicidimetakrilata (Bis-GMA), uretandimetakrilata (UDMA) i tritilenglikoldimethakrilata (TEGDMA) smole su dobile bolja fizikalna svojstva od PMMA. Prvi takav materijal za pečačenje jamica i fisura bio je Buonocoreov Bisfenol A-Glicidil Metilakrilatni materijal, koji je dosegnuo svoju primjenu u kliničkoj upotrebi. Danas, uz ostale vrste materijala koji se koriste za pečačenje, smole s Bis GMA su stvar izbora kliničara (118, 119).

Od 143 ispitanika koji su se odazvali pozivu i koji su bili uključeni u *Istraživanje 1*, 80 ih je zadovoljilo kriterije te su uključeni i u *Istraživanje 2*.

Cilj ovog dijela istraživanja bio je usporediti retentivna svojstva i karijes protektivni učinak četiri različita materijala za pečačenje jamica i fisura kako bi olakšali doktorima dentalne medicine izbor u svakodnevnoj praksi.

Kao što je spomenuto u uvodu, u današnje vrijeme se za pečačenje koriste četiri vrste materijala za pečačenje: tekući kompoziti, kompomeri, stakleno ionomerni cementi i kompozitne smole. Svakom od tih materijala kroz vrijeme su dodavani razni spojevi kako bi se unaprijedila njihova kemijska ili fizikalna svojstva (52 - 62).

5.2.1. Usporedba karijes protektivnog učinka ispitivanih materijala za pečačenje

Već dugi niz godina izbor najboljeg materijala za pečačenje zuba predmet je brojnih znanstvenih radova. Kako bi usporedili učinkovitost različitih materijala za pečačenje Ahovuo-Saloranta A. i suradnici su 2013. godine usporedili 34 objavljena rada na temu učinkovitosti materijala za pečačenje u djece od 5 do 16 godina. Temeljem usporedbe rezultata proučavanih radova došli su do zaključka da je pečačenje kompozitnim smolama u usporedbi s ne pečačenjem korisno u zaštiti okluzalnih ploha kutnjaka u djece. Imali su premalo dokaza o tome je li pečačenje stakleno ionomernim cementima učinkovitije u zaštiti od karijesa u usporedbi s ne pečačenjem u razdoblju praćenja od 24 mjeseca. Usporedbom staklenih ionomera i kompozitne smole, smolom modificiranog staklenog ionomera i kompozitne smole te poliacid modificirane kompozite smole sa stakleno ionomernim cementom nije ustanovljena razlika među materijalima u zaštiti od karijesa. U zaključku se preporuča pečačenje jamica i fisura kao efektivna metoda zaštite od karijesa okluzalne plohe zuba, međutim, autori nisu uspjeli doći jedinstvenog zaključka koji bi materijal bio najbolji za korištenje (120).

Ahovuo-Saloranta A. i suradnici su ponovno 2017. godine napravili usporedbu rezultata 38 radova na temu pečačenja jamica i fisura. Proučavajući rezultate zaključili su da su kompozitne smole učinkovite kao materijali za pečačenje u redukciji nastanka karijesa. Smanjuju mogućnost nastanka karijesa za 11 % do 51 % u odnosu na ne pečačenje u razdoblju od 24 mjeseca. Nadalje, nije bilo dovoljno dokaza o tome je li stakleno ionomerni cement za pečačenje učinkovit u redukciji karijesa, niti je bilo dovoljno dokaza da bi se moglo uspoređivati učinkovitost materijala za pečačenje jamica i fisura međusobno (121).

U ovom istraživanju na svakom od kontrolnih pregleda nije bilo statistički značajne razlike u broju zubi s okluzalnim karijesom s obzirom na korišteni materijal. Ipak, materijali M1 i M3 su pokazali značajan porast broja okluzalnih karijesa kada se usporede pregledi 6 mjeseci i 2 godine nakon pečačenja (M1 - 5,8 % vs. 26,9 %,  $P = 0,010$  i M3 - 1,7 % vs. 26,1 %  $P < 0,001$ ), što se nije dogodilo kod M2 i M4 (Tablica 11a).

Prema autorima preglednog rada iz 2008. godine u koji su uključeni višegodišnji rezultati rada 38 timova ili pojedinaca na temu preventivnog pečačenja jamica i fisura, taj postupak preporuča se napraviti na trajnim kutnjacima odmah nakon nicanja. Radovi generalno daju prednost pečačenju u odnosu na ne pečačenje kad god je to moguće. Navodi se činjenica da bi visoko rizična karijes skupina djece trebala primiti preventivni pečat kako bi se taj rizik smanjio (50).

### 5.2.2. Usporedba retencije ispitivanih materijala za pečačenje

Kako bi usporedili retentivna svojstva materijala za pečačenje Kuhnich i suradnici su analizirali 110 različitih studija na tu temu, koje su imale minimalan period praćenja ispitanika od 2 godine. Uspoređujući rezultate došli su do zaključka da smolasti, svjetlosno polimerizirajući, fluor otpuštajući materijali, imaju jako dobru potpunu retenciju (5 godina praćenja: 83,8 %, 95 % CI = 54,9 - 94,7 % i 69,9 %, 95 % CI = 51,5 - 86,5 %). Usporedno s njima stakleno ionomerni cementi, kompomeri i UV polimerizirajući materijali nisu pokazali tako dobru stopu potpune retencije u 5 godina praćenja (< 19,3%) (106). Suprotno tim istraživanjima Graciano i suradnici nisu pronašli superiornost u retenciji smolastih materijala za pečačenje nad staklenoionomerima (122).

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da je veća učestalost pojave karijesa na zubima pečaćenim materijalima M1 i M3 povezana s njihovom slabijom retencijom. Naime, pojava okluzalnog karijesa na pečaćenim zubima obrnuto je proporcionalna retenciji materijala koji je korišten (totalna retencija – nema karijesa (0); djelomični gubitak - 5 karijernih zuba (12,5 %); potpuni gubitak - 41 karijernih zub (36 %),  $P < 0,001$ ) te nije nužno povezana s vrstom materijala koji je korišten. Bez obzira o kojem se materijalu radilo ukoliko je došlo do djelomičnog ili potpunog gubitka materijala za pečačenje na tim zubima je došlo do pojave karijesa u jednakom omjeru.

Pregledno istraživanje Steffen Mickenautsch iz 2013. godine sugerira da potpuna retencija materijala ne bi trebala biti mjerilo uspjeha terapije već bi mjerilo uspjeha terapije trebao biti karijes zaštitni učinak. Prema tom istraživanju gubitak potpune retencije kompozitne smole bio je povezan sa pojavom karijesa na tim zubima dok gubitak potpune retencije staklenog ionomera nije bio povezan s pojavom karijesa na zubima (123).

Cabral i suradnici koristili su visoko viskozni SIC i modificirani SIC za pečačenje zubi. Iako je visoko viskozni SIC imao bolju retenciju u 24 mjesečnom praćenju, oba materijala su pokazala puno bolji karijes protektivni učinak od retencije (124). Također, Ahuvo Saloranta i suradnici dokazali su da je aplikacija smolastog materijala kao i staklenog ionomera na okluzalnu plohu zuba učinkovita, te ističu njihov karijes protektivni učinak ispred njihovih retentivnih svojstava (121).

Slične rezultate pokazalo je i ovo istraživanje. Materijali M1 i M3 su imali lošiju retenciju od M2 i M4, ali su imali sličnu učestalost pojave karijesa ukoliko su potpuno ostali retinirani na zubu. Vjerojatno su velika viskoznost i fluorid otpuštajući učinak karakteristike koje čine materijale M1 i M3 učinkovitima u zaštiti zuba od okluzalnog karijesa. Fluor u materijalima

za pečačenje ima karijes protektivni učinak jer inhibira demineralizaciju cakline na koju je postavljen materijal. Zbog toga se već duže vremena smatra učinkovitim u prevenciji karijesa (107,125).

Tijekom godina preventivni pečati su izloženi abrazivnom trošenju. Zbog toga se čestice punila dodaju u materijale za pečačenje kako bi se poboljšala njihova otpornost na trošenje i habanje.

Dodavanje čestica punila u materijale za pečačenje smanjuje njihovu sposobnost da penetriraju u mikro pukotine jetkane cakline (126). Moguće je pretpostaviti da su iz tog razloga Rock i suradnici dokazali bolju retenciju ne punjenih materijala na bazi smole u usporedbi s punjenim materijalima na bazi smole u trogodišnjem istraživanju (127). Reddy i suradnici dokazali su da nema statistički značajne razlike u retenciji punjenih materijala na bazi smole u usporedbi s ne punjenim materijalima na bazi smole, iako su ne punjeni materijali imali neznatno bolju retenciju od punjenih materijala (128).

Rezultati ovog istraživanja dokazali su bolju retenciju punjenih materijala na bazi smole (M2 i M4) u usporedbi s ne punjenim materijalom na bazi smole (M3) i staklenoionomernim cementom (M1) (M2 - 46 %, M4 - 46,6 % vs. M1 - 19,2 %, M3 - 20,7 %,  $P < 0.001$ ).

Punjeni materijali na bazi smole (M2 i M4) su imali statistički jednaku retenciju pa bi se temeljem ovog istraživanja u kliničkoj praksi doktorima dentalne medicine moglo preporučiti korištenje onog materijala koji su sebi ne sadrži BIS-GMA i/ili bisfenol A (M4). Iako trenutno nema dokaza da BIS-GMA i bisfenol A, u količinama u kojima se nalaze u dentalnim materijalima, imaju štetan utjecaj na organizam (72, 73) u današnje vrijeme ljudi se sve više okreću zdravom načinu života i kroz razne medije nameće se izbjegavanje svih potencijalno štetnih spojeva u proizvodima koji se koriste. U tom kontekstu korištenje materijala za pečačenje koji u sebi ne sadrži Bis-GMA i/ili bisfenol-A moglo bi se smatrati suvremenim. Ne punjeni materijal na bazi smole (M3) imao je statistički jednaku retenciju kao i staklenoionomerni cement (M1). Lošiju retenciju smolastog materijala M3 možemo objasniti time što je prije njegovog postavljanje na zub potrebno nanijeti adheziv što iziskuje apsolutnu kontrolu sline radi uspostavljanja suhog radnog polja, dulje vrijeme za manipulaciju i time veću suradljivost pacijenta. S obzirom da su u ovom istraživanju sudjelovali ispitanici u dobi od 6 do 13 godina, u mlađih ispitanika je bilo teško kontrolirati slinu te je vrijeme manipulacije na zubima bilo prilično kratko. Sve to moglo je utjecati na prodor sline u radno polje prilikom postavljanja M3 na zub i time na njegovu lošiju retenciju.

Retencija oba materijala bila je bolja na sva tri kontrolna pregleda na donjim zubima u usporedbi s gornjim zubima bez statistički značajne razlike među njima. Također, nije bilo statistički značajne razlike u pojavnosti karijesa među čeljustima što s podudara s retencijom.

Rajashekar Reddy V. i suradnici su 2015. godine u istraživanju na djeci u dobi od 6 do 9 godina dobili jednaki rezultat. Nakon 12 mjeseci retencija materijala na gornjim kutnjacima bila je 42,86 %, a na donjim 64,29 %. To je objašnjeno činjenicom da su mandibularni zubi pregledniji i lakše dostupni doktoru dentalne medicine pa je samim time i postavljanje materijala na zub kvalitetnije. Također gravitacija i raspored fisura donjih kutnjaka ide u prilog boljoj retenciji materijala na njima (128).

Rezultati ovog istraživanja nedvojbeno su dokazali da je pečaćenje jamica i fisura trajnih kutnjaka koje je obavljeno na djeci i sustavno praćenje tijekom dvije godine korisno u zaštiti zubi od karijesa. Pogotovo ako se uzme u obzir da je početni KEP i kep ispitivane skupine dosta visok (prvi pregled:  $KEP + kep = 3,05$ ), što čini ovu skupinu djece rizičnom za razvoj karijesa. Na žalost  $KEP + kep$  se na kraju istraživanja (2 godine) nije smanjio, nego čak malo i povećao (ponovni pregled nakon 2 godine:  $KEP + kep = 3,21$ ). Razlog tome je što indeks ovisi o svim zubima, a ne samo o pečaćenim kutnjacima. Kao što je već rečeno u Istraživanju br.1, dob ispitanika, tj. vrijeme je bitan čimbenik nastanka karijesa na zubima. Što su zubi dulje u ustima, tj. što je ispitanik stariji to mu se broj karijesa u ustima povećava (84, 109). Međutim, zadovoljavajuća činjenica je, uz zdrave pečaćene kutnjake, da se plak indeks tijekom 2 godine sustavnog praćenja, educiranja i kontrole ispitanika smanjio (plak indeks: prvi pregled 29,43 %, ponovni pregled nakon 2 godine 27,62 %). Što ide u prilog tome da je cjelokupni protokol istraživanja u kliničkoj praksi bio koristan za ispitanike koji su dobili zaštitu trajnih kutnjaka od karijesa i potrebnu edukaciju o važnosti preventivnog djelovanja na oralno zdravlje.

### 5.2.3. Ograničenje Istraživanja br.2

Limitacija ovog dijela istraživanja je u tome što nije bilo kontrolne skupine. Istraživanje je provedeno bez kontrolne skupine jer je smatrano da ne bi bilo etički da dio djece, koja ionako nemaju organiziranu sustavnu preventivnu zaštitu zubi na području u kojem žive, ne dobiju pečaćenje kako bi služili kao kontrola u istraživanju.

Ovo istraživanje imalo je cilj, uz korist koje ima za doktore dentalne medicine, pomoći i djeci da dobiju preventivnu dentalnu skrb koja nije kolektivno organizirana od strane institucija već ovisi o volji doktora koji rade na tom području. Također, za izolaciju zubi od sline korišteni su samo sisaljka i svitci staničevine. Koferdam nije korišten jer se dio roditelja protivilo njegovom postavljanju na zube djece pa je izbačen iz protokola kako bi se dobili jednaki uvjeti kod svih ispitanika. S obzirom na ovaj nedostatak, bilo bi dobro dobivene rezultate ovog istraživanja usporediti s rezultatima istog istraživanja rađenog na odraslima uz korištenje koferdama u kontroli sline.

Nadalje, u istraživanju je korišten *split-mouth* model, ali nažalost svaki ispitanik nije dobio sva četiri materijala u usta pa je prilikom statističke analize bilo potrebno uzeti u obzir višestruka opažanja po subjektu i različit broj opažanja po subjektu. Da bi rezultati bili precizniji moglo se upotrijebiti statističke analize koje uzimaju u obzir višestruka opažanja, na primjer, metode generalizirane procjene jednadžbe (GEE) ili općenite metode modela mješovitih učinaka. One bi vjerojatno dale manje P vrijednosti i uže intervale pouzdanosti od onih navedenih u ovom radu, dok se zapravo rezultati i relacije ne bi mnogo ili uopće promijenile. Te činjenice treba biti svjestan prilikom usporedbe rezultata.

Usprkos tim limitacijama osnovna vrijednost ovog istraživanja je u tome što je preventivno pečačenje rađeno na skupini djece koja živi u malom naselju na izoliranom otoku koji ne obuhvaćaju svi preventivni programi.

## **6. ZAKLJUČAK**



## 6.1. Istraživanje br. 1

- Obzirom na gotovo podjednak unos slatkiša i zaslađenih napitaka te veoma sličnu oralnu higijenu među starijom i mlađom djecom odnosno curicama i dječacima može se zaključiti da se u ispitivane djece oralno zdravlje pogoršava s dobi, tj. što su zubi dulje vremena izloženi jatrogenim čimbenicima to je veća vjerojatnost da će doći do razvitka karijesa na njima.
- Posjet doktoru dentalne medicine barem jednom godišnje pozitivno utječe na oralno zdravlje, odnosno KEP indeks.
- Pranje zubi 1 do 2 puta dnevno te umjerena konzumacija slatke hrane i napitaka za produkt imaju vrlo dobro stanje oralnog zdravlja, tj. KEP odnosno plak indeksa.

## 6.2. Istraživanje br. 2

- Usporedbom četiri materijala koja se koriste za pečačenje jamica i fisura može se zaključiti da preventivno pečačenje ima karijes protektivni učinak.
- Dok god je materijal (bez obzira o kojem se materijalu radi) u potpunosti retiniran na zubu on štiti okluzalnu plohu od razvitka karijesa.
- Doktorima dentalne medicine u svakodnevnoj praksi za preventivno pečačenje jamica i fisura, temeljem dobivenih rezultata, može se preporučiti punjenu kompozitnu smolu koja ne sadrži Bis-GMA jer je ona u usporedbi sa punjenom kompozitnom smolom koja sadrži Bis -GMA, ne punjenom kompozitnom smolom i stakleno ionomernim cementom za pečačenje, imala najbolja retentivna svojstva.
- KEP indeks se tijekom dvije godine istraživanja statistički značajno povećao (KEP indeks na prvom pregledu = 1,19, KEP indek nakon dvije godine = 2,07) što znači da se oralno zdravlje s vremenom pogoršalo te ta činjenica potvrđuje zaključak iz prvog dijela istraživanja o tome da je (dob) vrijeme vrlo bitan čimbenik oralnog zdravlja.
- Plak indeks se tijekom dvije godine istraživanja malo smanjio (plak indeks na prvom pregledu = 29,43, a plak indeks nakon dvije godine = 27,62) što nam daje do znanja

da smo kontinuiranim kontrolama, edukacijom u periodu istraživanja i skretanjem pažnje djeci na važnost održavanja oralnog zdravlja uspjeli utjecati na to da poboljšaju svoje oralno higijenske navike. Usuđujemo se pretpostaviti da bi bez utjecaja ovog istraživanja KEP indeks djece koja su sudjelovala u istraživanju bio tijekom dvije godine još viši.

## **7. POPIS LITERATURE**

1. Richards D. Oral Diseases affect some 3.9 Billion people. *Evid. Based Dent* 2013;14: 35.
2. Beljan M, Puharić Z, Žulec M, Borić D, Radičanin Neumuller K. Znanje o oralnom zdravlju i zdravstveno ponašanje roditelja i djece školskog uzrasta. *Acta Medica Croatica*. 2016;70 (3):165 - 170
3. Škrinjarić I, Meniga A. Prevencija karijesa pečačenjem fisura. *Acta stomatologica Croatica*. 1987; 21 (1): 57 - 64.
4. Howard T, Jacobson KL, Kripalani S. Doctor talk: physicians' use of clear verbal communication. *J Health Commun*. 2013 Aug; 18 (8): 991 - 1001.
5. Vodanović M. Prevencija oralnih bolesti. *Acta Med Croatica*. 2013 ; 67 (3) : 251 - 254.
6. Mehta A. Comprehensive review of caries assessment systems developed over the last decade. *RSBO (South Brazilian dental journal)*. 2012; 9 (3): 316 - 21.
7. Broadbent JM, Thomson WM. For debate: Problems with the dmf index pertinent to dental caries data analysis. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005; 33 (6): 400 – 9.
8. Petersen PE. Changing oral health profiles of children in Central and Eastern Europe—Challenges for the 21st century. *IC Digest (International College of Dentists-European Section)*.2003; 2 : 12 - 13.
9. Radić M, Benjak T, Dečković Vukres V, Rotim Ž, Filipović Zore I. Prikaz kretanja KEP indeksa u Hrvatskoj i Europi. *Acta stomatol Croat*. 2015;49 (4): 275 - 284.
10. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *J Periodontol* 1972 .Jan;43 (1) :38.
11. Książek K, Żołnierz J, Sak J. Approximal Plaque Index, parameters of calcium-phosphate and iron metabolism and the quality of life of hemodialysis patients. *Polish Journal of Public Health*. 2017; 126 (4): 179 - 183.
12. Oral Health Survey Basic Methods, 5th ed. Geneva .World Health Organization. 2013.
13. Hraste J. Dentalna morfologija. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet. 1974.
14. Nagano T. The form of pits and fissure and the primary lesion of caries. *Dent Abstr*.1961; 6 : 426.
15. Gorseta K. Fissure Sealing in Occlusal Caries Prevention; 2015.
16. Petersen PE. Continuous improvement of oral health in the 21st century - the approach of the WHO Global Oral Health Programme. WHO .2003:3
17. Ivanković A. Stomatologija za medicinare. Mostar. FRAM Mostar.2004.
18. Šutalo J. Patologija i terapija tvrdih zubnih tkiva. Zagreb.1994.
19. Rashid EG. Operative Dentistry. In: Scheid RC. Woelfel's Dental Anatomy. 7th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2007: 432 - 465.

20. Shivakumar K, Prasad S, Chandu G. International Caries Detection and Assessment System: A new paradigm in detection of dental caries. *J Conserv Dent.* 2009; 12 (1): 10 - 6.
21. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H et al. PUFA – An index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010; 38: 77 – 82.
22. Frencken JE, De Amorim RG, Faber J, Leal SC. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: rationale and development. *Int Dent J.* 2011 Jun;61(3):117-23.
23. Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. *BMC Oral Health.* 2015;15 Suppl 1(Suppl 1):S3.
24. Meshram P, Meshram V, Soni A, Sundarkar P, Thombre A, Thombre V, Ghom S. Recent Trends in Caries Diagnosis. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology.* 2011; 23:373-376.
25. Prachi M, Neha M, Greene JC, Vermillion JR. The Simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc.* 1964 Jan;68:7-13.
26. Lussi A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. *Caries Res.* 1991;25:296-303.
27. Chong MJ, Seow WK, Purdie DM, Cheng E, Wan V. Visual-tactile examination compared with conventional radiography, digital radiography, and DIAGNOdent in the diagnosis of occlusal occult caries in extracted premolars. *Pediatr Dent.* 2003 Jul-Aug;25(4):341-9.
28. Nokhbatolfoghahaie H, Alikhasi M, Chiniforush N, Khoei F, Safavi N, Yaghoub Zadeh B. Evaluation of Accuracy of DIAGNOdent in Diagnosis of Primary and Secondary Caries in Comparison to Conventional Methods. *J Lasers Med Sci.* 2013;4(4):159–167.
29. Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *J. Dent. Res.* 2004;83(Spec Iss C):80–83.
30. Francescut P, Lussi A. Correlation between fissure discoloration, diagnodent measurements, and caries depth: an in vitro study. *Pediatr Dent.* 2003; 25(6): 559-64.
31. Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. *Caries Research.* 2008;42(4):297-304.

32. Prachi M, Neha M, Aditya S, Deepak R, Medhavi S. Recent Advances in Detection and Diagnosis of Dental Caries. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences* 2014;3(1):177-191.
33. Machiulskiene V, Nyvad B, Baelum V. A comparison of clinical and radiographic caries diagnoses in posterior teeth of 12-year-old Lithuanian children. *Caries research*. 1999; 33(5):340-348.
34. Ricketts DN, Kidd EA, Smith BG, Wilson RF. Clinical and radiographic diagnosis of occlusal caries: a study in vitro. *J Oral Rehabil*. 1995;22(1):15-20.
35. Jurišić S, Planinić D, Sabljo S. Radiologija u stomatologiji. *Zdravstveni glasnik*. 2019;5(2): 86-94.
36. Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. *BMC Oral Health*. 2015;15(1): S3
37. Rajić Z. Program mjera kompleksne prevencije karijesa. *Acta stom. croat.*1984;18 (4):301-313.
38. Koch G, Poulsen S. *Pedodoncija klinički pristup*. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2004.
39. Jurić H, Čuković-Bagić I. Effectiveness of different preventive procedures in the control of cariogenic risk factors in children. *Pediatr Croat*. 2001; 55:1-6.
40. Jukić Krmek S. Higijena usne šupljine. *Cybermed* [Internet]. 2003 [Citirano 10.10.2022.]; Dostupno na: [https://www.cybermed.hr/clanci/higijena\\_usne\\_supljine](https://www.cybermed.hr/clanci/higijena_usne_supljine).
41. Čabov T, Macan D, Husedžinović I, Bošnjak D, Škrilin-Šubić J. Učinak klorheksidina na oralnu bakterijsku kolonizaciju i razvoj nozokomijalnih infekcija u životno ugroženih bolesnika. *Acta stomatologica Croatica*.2004;38 (4): 289-290.
42. O'Mullane DM, Baez RJ, Jones S, Lennon MA, Petersen PE, Rugg-Gunn AJ, et al. Fluoride and Oral Health. *Community Dent Health*. 2016 Jun;33(2):69-99.
43. Verzak Ž, Burazin A, Černi I, Čuković-Bagić I. Fluoridi i karijes. *Medix*. 2007;155-6.
44. Oral health:Keyfacts. World Health Organization [Internet].2003 [Citirano 10.10.2022.]; Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
45. Strateški plan promicanja i zaštite oralnog zdravlja 2015-2017. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske, povjerenstvo za promicanje i zaštitu oralnog zdravlja [Internet]. Zagreb: 2015 [Citirano 7.11.2022.]. Dostupno na: <https://zdravlje.gov.hr/UserDocsImages//2017%20dokumenti%20razni//Strate%C5%A1ki%20plan%20promicanja%20i%20za%C5%A1tite%20oralnog%20zdravlja%202015-2017.pdf>

46. Zaštita oralnog zdravlja. Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske. [Internet]. Zagreb [Citirano 7.11.2022.].Dostupno na:<https://zdravlje.gov.hr/zastita-oralnog-zdravlja/2249>
47. Khanna R, Pandey RK, Singh N.Morphology of Pits and Fissures Reviewed through Scanning Electron Microscope.Dentistry.2015;5(4);5:287.
48. Vodanović M. Pečaćenje ili zalijevanje fisura zuba. Zdrav život. 2007;6(54):43-5.
49. Greene JC, Vermillion JR. The Simplified oral hygiene index. J Am Dent Assoc. 1964 Jan;68:7-13
50. Azarpazhooh A, Main PA. Pit and Fissure Sealants in the Prevention of Dental Caries in Children and Adolescents: A Systematic Review. J Can Dent Assoc. 2008 Mar;74(2):173-77.
51. Rukavina M, Dukić W. Pečaćenje fisura. Sonda. 2012;13(23):33-6.
52. Glavina D, Škrinjarić I, Negovetić Vranić D. Suvremeni materijali i postupci za pečaćenje fisura. Medix. 2002;8(44):121-24.
53. Pavelić B. Staklenoionomerni cementi – provjerite i nadopunite Vaše znanje. Sonda. 2004;10:39-42.
54. Splieth C, Förster M, Meyer G. Additional caries protection by sealing permanent first molars compared to fluoride varnish applications in children with low caries prevalence: 2-year results. Eur J Paediatr Dent. 2001;2(3):133-138.
55. Wright JT, Crall JJ, Fontana M, Gillette E, Nový B, Dhar V et al. Evidence-based Clinical Practice Guideline for the Use of Pit-and-Fissure Sealants. American Academy of Pediatric Dentistry, American Dental Association. Pediatr Dent 2016;38(5):120-36.
56. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' Science of Dental Materials. St. Louis, Mo.: Elsevier/Saunders; 2013.
57. Burrow MF, Burrow JF, Makinson OF. Pits and fissure: etch resistance in prismless enamel walls. Aust. Dent Journ.2001;46(4):258-62.
58. Goršeta K, Negovetić Vranić D, Glavina D, Škrinjarić I. Primjena suvremenih stakleno-ionomernih cemenata u dječjoj stomatologiji. Medix. 2009; broj 80/81:248-51.
59. Chen X, Du M, Fan M, Mulder J, Huysmans MC, Frencken JE. Effectiveness of two new types of sealants: retention after 2 years. Clin Oral Investig. 2011;16(5):1443–1450.
60. Glavina D, Majstorović M, Negovetić-Vranić D, Škrinjarić K. Pečaćenje fisura kompomernim materijalom: retencija nakon dvanaest mjeseci. Acta Stomat. Croat. 2003; 405-410.
61. Glavina D, Škrinjarić I, Negovetić Vranić D. Suvremeni materijali i postupci za pečaćenje fisura. Medix. 2002;8(44):121-24.

62. Reic T, Negovetić Vranić D. Materijali za pečačenje jamica i fisura. *Vjesnik dentalne medicine*. 2019;12-16.
63. Rubin BS. Bisphenol A: an endocrine disruptor with widespread exposure and multiple effects. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2011 Oct;127(1-2):27-34.
64. Wetherill YB, Akingbemi BT, Kanno J, McLachlan JA, Nadal A, et al. In vitro molecular mechanisms of bisphenol A action. *Reprod Toxicol*. 2007; 24: 178-198.
65. Ziv-Gal A, Wang W, Zhou C, et al. The effects of in utero bisphenol A exposure on reproductive capacity in several generations of mice. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2015;284: 354–362.
66. Provvvisiero DP, Pivonello C, Muscogiuri G, et al. Influence of Bisphenol A on Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13:989.
67. Vandenberg LN, Colborn T, Hayes TB, Heindel JJ, Jacobs DR Jr, et al. Hormones and endocrine disrupting chemicals: low-dose effects and nonmonotonic dose responses. *Endocr Rev*. 2012; 33: 378-455.
68. Bakker J, te Biesenbeek JD, Boon PE, Bos P, van Broekhuizen FA. Bisphenol A: Part 1. Facts and figures on human and environmental health issues and regulatory perspectives. Bilthove: National Institute for Public Health and the Environment; 2014.S9
69. McKinney C, Rue T, Sathyanarayana S, Martin M, Seminario AL, DeRouen T. Dental sealants and restorations and urinary bisphenol A concentrations in children in the 2003-2004 National Health and Nutrition Examination Survey. *J Am Dent Assoc*. 2014;145(7):745–750.
70. Olea N, Pulgar R, Perez P, Olea-Serrano F, Rivas A, Novillo-Fertrell A, et al. Estrogenicity of resin-based composites and sealants used in dentistry. *Environ Health Perspect*. 1996;104: 298–305.
71. Ferracane JL, Condon JR. Rate of elution of leachable components from composite. *Dent Mater*.1990; 6:282-287.
72. Rathee M, Malik P, Singh J. Bisphenol A in dental sealants and its estrogen like effect. *Indian J Endocrinol Metab*. 2012;16(3):339–342.
73. K Söderholm KJ. BIS-GMA - based resins in dentistry: are they safe?. *Mariotti A.J Am Dent Assoc*. 1999 Feb;130(2):201-9.
74. Becher R, Wellendorf H, Sakhi AK, et al. Presence and leaching of Bisphenol A (BPA) from dental materials. *Acta Biomater Odontol Scand*. 2018;4(1):56–62.



75. Colombo S, Beretta M, Ferrazzano GF, Paglia L. Dental Sealants Part 4: Bisphenol A: What dentists should know. *Eur J Paediatr Dent*. 2018 Dec;19(4):333-334.
76. Public Health Home - FDI World Dental Federation. Ferney-Voltaire: FDI World Dental Federation. [Internet]. 2006 [Citirano:12.11.2022]; Dostupno na: <https://www.fdiworlddental.org/>
77. Beljan M, Puharić Z, Žulec M, Borić D, Radičanin Neumuller K. Znanje o oralnom zdravlju i zdravstveno ponašanje roditelja i djece školskog uzrasta. *Acta Med Croatica*. 2016;70:165-171.
78. Peltzer K, Mongkolchat A, Satchaiyan G, Rajchagool S, Pimpak T. Sociobehavioral factors associated with caries increment: a longitudinal study from 24 to 36 months old children in Thailand. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(10):10838-50.
79. WHO - Oral Health Surveys – Basic methods, 4th ed. Geneva. 1997.
80. Kühnisch J, Mansmann U, Heinrich-Weltzien R, Hickel R. Longevity of materials for pit and fissure sealing – results from a meta-analysis. *Dent Mater*. 2012;28(3):298-303.
81. Kilpatrick NM, Murray JJ, McCabet JF. A clinical comparison of a light cured glass ionomer sealant restoration with a composite sealant restoration. *J Dent*. 1996;24(6):399-405.
82. Erdemir U, Sancakli HS, Yaman BC, Ozel S, Yucel T, Yıldız E. Clinical comparison of a flowable composite and fissure sealant: a 24-month split-mouth, randomized, and controlled study. *J Dent*. 2014;42:149-157.
83. Haznedaroglu E, Guner S, Duman C, Menten A. A 48-month randomized controlled trial of caries prevention effect of a one-time application of glass ionomer sealant versus resin sealant. *Dent Mater J*. 2016;35:532-538.
84. Elamin A, Garemo M, Mulder A. Determinants of dental caries in children in the Middle East and North Africa region: a systematic review based on literature published from 2000 to 2019. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):237.
85. Moradi G, Mohamadi Bolbanabad A, Moinafshar A, Adabi H, Sharafi M, Zareie B. Evaluation of Oral Health Status Based on the Decayed, Missing and Filled Teeth (DMFT) Index. *Iran J Public Health*. 2019;48(11):2050-2057.
86. Hu J, Jiang W, Lin X, Zhu H, Zhou N, Chen Y, et al. Dental Caries Status and Caries Risk Factors in Students Ages 12-14 Years in Zhejiang, China. *Med Sci Monit*. 2018 Jun 1;24:3670-3678.

87. Farooqi FA, Khabeer A, Moheet IA, Khan SQ, Farooq I, Ar Rejaie AS. Prevalence of dental caries in primary and permanent teeth and its relation with tooth brushing habits among schoolchildren in Eastern Saudi Arabia. *Saudi Med J.* 2015;36(6):737-742.
88. American Dental Association. Basic brushing. Chicago: American Dental Association, Division of Communications [Internet]. 1996[Citirano:3.5.2022.].Dostupno na: <https://www.mouthhealthy.org/all-topics-a-z/brushing-your-teeth>
89. Kunzel W. Zur Konversion der epidemiologischen Zucker/Caries-relation in Europe. *Oralprophylaxe.* 2001;23:66–70.
90. Zhou N, Zhu H, Chen, Y. et al. Dental caries and associated factors in 3 to 5-year-old children in Zhejiang Province, China: an epidemiological survey. *BMC Oral Health.*2019;19(9).
91. Kamiab N, Mohammadi Kamalabadi Y, Sheikh Fathollahi M. DMFT of the First Permanent Molars, dmft and Related Factors among All First-Grade Primary School Students in Rafsanjan Urban Area. *J Dent (Shiraz).* 2021;22(2):109-117.
92. Chen C, Zhang F, Wang R. Dental caries experience and related risk indicators of 12-year-old students in Jilin, China. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(28):e20988.
93. Bratthall D, Hänsel-Petersson G, Sundberg H. Reasons for the caries decline: what do the experts believe. *Eur J Oral Sci.* 1996 Aug;104(4):416-22.
94. Lang NP, Cumming BR, Löe H. Toothbrushing frequency as it relates to plaque development and gingival health. *J Periodontol.* 1973 Jul;44(7):396-405.
95. Sun X, Bernabé E, Liu X, Gallagher JE, Zheng S. Early life factors and dental caries in 5-year-old children in China. *J Dent.* 2017 Sep;64:73-79.
96. Elidrissi SM, Naidoo S. Prevalence of dental caries and toothbrushing habits among preschool children in Khartoum State, Sudan. *Int Dent J.* 2016 Aug;66(4):215-20.
97. O'Mullane DM, Baez RJ, Jones S, Lennon MA, Petersen PE, Rugg-Gunn AJ, et al. GM. Fluoride and Oral Health. *Community Dent Health.* 2016 Jun;33(2):69-99.
98. Gadiyar A, Gaunkar R, Kamat AK, Tiwari A, Kumar A. Impact of oral health-related behaviors on dental caries among children with special health-care needs in Goa: A cross-sectional study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2018 Jan-Mar;36(1):33-37.
99. Milona M, Janiszewska-Olszowska J, Szmidt M, Kłoda K, Olszowski T. Oral Health Related Behaviors in Relation to DMFT Indexes of Teenagers in an Urban Area of North-West Poland-Dental Caries Is Still a Common Problem. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(5):2333.

100. Hutchison, C. Can protective factors prevent caries in preschool children?. *Evid Based Dent.*2021;22:114–115.
101. Rugg-Gunn A. Dental Caries: Strategies to control this preventable disease. *Acta Med Acad.* 2013 Nov ;42(2):117-30.
102. Prasai Dixit L, Shakya A, Shrestha M, Shrestha A. Dental caries prevalence, oral health knowledge and practice among indigenous Chepang school children of Nepal. *BMC Oral Health.* 2013;13:20.
103. Lee ZL, Gan WY, Lim PY, Hasan R, Lim SY. Associations of nutritional status, sugar and second-hand smoke exposure with dental caries among 3- to 6-year old Malaysian pre-schoolers: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):164.
104. Mahboobi Z, Pakdaman A, Yazdani R, Azadbakht L, Montazeri A. Dietary free sugar and dental caries in children: A systematic review on longitudinal studies. *Health Promot Perspect.* 2021;11(3):271-280.
105. Moynihan P, Makino Y, Petersen PE, Ogawa H. Implications of WHO Guideline on Sugars for dental health professionals. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2018 Feb;46(1):1-7.
106. Boustedt K, Dahlgren J, Twetman S, Roswall J. Tooth brushing habits and prevalence of early childhood caries: a prospective cohort study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020 Feb;21(1):155-159.
107. Turska-Szybka A, Gozdowski D, Twetman S, Olczak-Kowalczyk D. Clinical Effect of Two Fluoride Varnishes in Caries-Active Preschool Children: A Randomized Controlled Trial. *Caries Res.* 2021;55(2):137-143.
108. Hobdell M, Petersen PE, Clarkson J, Johnson N. Global goals for oral health 2020. *Int Dent J.* 2003;53:285-88.
109. Soltani MR, Sayadizadeh M, Raeisi Estabragh S, Ghannadan K, Malek-Mohammadi M. Dental Caries Status and its Related Factors in Iran: A Meta Analysis. *J Dent (Shiraz).* 2020;21(3):158-176.
110. Sistani MMN, Hataminia Z, Hajiahmadi M, Khodadadi E. Nine years' trend of dental caries and severe early childhood caries among 3-6-year-old children in Babol, Northern Iran. *Electron Physician.* 2017;9(6):4683-4688.
111. Poutanen R, Lahti S, Tolvanen M, Hausen H. Parental influence on children's oral health-related behavior. *Acta Odontologica Scandinavica.*2006; 64:5, 286-292,

112. Berzinski M, Morawska A, Mitchell AE, Baker S. Parenting and child behaviour as predictors of toothbrushing difficulties in young children. *Int J. Paediatr Dent.* 2020 Jan;30(1):75-84.
113. Castilho AR, Mialhe FL, Barbosa Tde S, Puppim-Rontani RM. Influence of family environment on children's oral health: a systematic review. *J Pediatr (Rio J).* 2013 Mar-Apr; 89(2):116-23.
114. Samuel SR, Khatri SG, Acharya S, Patil ST. The Relationship Between Life Course Factors, Parental Demographics, Dental Coping Beliefs and Its Influence on Adolescents Dental Visit: a Cross Sectional Study. *Ethiop J Health Sci.* 2015;25(3):243-250.
115. Wilson IP. Preventive dentistry. *Dent Dig.* 1985; 1:70-72.
116. Bodecker CF. The eradication of enamel fissures. *Dent Items Int.* 1929;51:859-66.
117. Hyatt TP. Prophylactic odontotomy: The ideal procedure in dentistry for children. *Dent Cosmos,* 1936;78:353-370.
118. Buonocore MG. A simple method of increasing the retention of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955; 34:849-5
119. Khetani P, Sharma P, Singh Shalini A, Kaveribaruah Thumpala V, Vijay Vc, Tiwari R. History and Selection of Pit and Fissure Sealants – A Review. *Quest Journals. Journal of Medical and Dental Science Research.* 2017; 4(5): 05-12.
120. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; (3).
121. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;7(7).
122. Graciano Prado K, Ribeiro MM, Ribeiro JC, Ramos-Jorge J. One-year clinical evaluation of the retention of resin and glass ionomer sealants on permanent first molars in children. *Braz J Oral Sci.* 2015;14(3):190-194.
123. Mickenautsch S, Yengopal V. Validity of sealant retention as surrogate for caries prevention – A systematic review. *PLoS ONE.* 2013;8(10):e77103
124. Cabral RN, Faber J, Otero SAM, Hilgert LA, Leal SC. Retention rates and caries-preventive effects of two different sealant materials: a randomised clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2018;22(9):3171-3177.

125. Salar DV, García-Godoy F, Flaitz CM, Hicks J. Potential inhibition of demineralization in vitro by fluoride-releasing sealants. *J Am Dent Assoc.* 2007;138(4):502-506.
126. Subramaniam P, Babu KL, Naveen HK. Effect of tooth preparation on sealant success – An in vitro study. *J Clin Pediatr Dent* 2009;33:325-31.
127. Rock W, Weatherill S, Anderson R. Retention of three fissure sealant resins. The effects of etching agent and curing method. Results over 3 years. *Br Dent J.* 1990;168:323-325.
128. Reddy VR, Chowdhary N, Mukunda KS, Kiran NK, Kavyarani BS, Pradeep MC. Retention of resin-based filled and unfilled pit and fissure sealants: A comparative clinical study. *Contemp Clin Dent.* 2015;6(1):S18-S23.

## **8. ŽIVOTOPIS**

Tihana Reić (rođ. Radić) rođena je 18. siječnja 1991. godine u Dubrovniku. Osnovno i srednješkolsko obrazovanje stekla je u Vela Luci na otoku Korčuli.

Studij dentalne medicine upisala je 2009. godine na Medicinskom fakultetu, Sveučilišta u Splitu te je isti završila 2014. godine. Tijekom studija istaknula se kao demonstrator na predmetima Restaurativne dentalna medicina i Endodoncija.

Pripravnički staž odradila je u Domu zdravlja Splitsko-dalmatinske županije, nakon čega je u travnju 2015. godine položila stručni ispit za doktore dentalne medicine i time dobila odobrenje za samostalan rad.

Poslijediplomski doktorski studij na Stomatološkom fakultetu, Sveučilišta u Zagrebu upisuje 2015. godine. Temu pod nazivom: „Analiza učinkovitosti različitoga materijala za pečaćenje trajnih kutnjaka školske djece" prijavljuje i brani 2017. godine.

Od 2015. do 2018. zaposlena je u različitim privatnim ordinacijama na području Splitsko-Dalmatinske županije. Od 2018. do danas stalan je dio tima Stomatološke poliklinike dr. Varnica u Splitu.

Kontinuirano sudjeluje na raznim tečajevima, skupovima i kongresima namijenjenim doktorima dentalne medicine.

Udana je i majka dvoje djece.

#### POPIS DJELA:

#### OBJAVLJENI RADOVI:

1. Reic T, Galic T, Milatic K, Negovetic Vranic D. Influence of nutritional and oral hygiene habits on oral health in Croatian island children of school age. *Eur J Paediatr Dent.* 2019 Sep; 20 (3):183 -188. (RAD PROIZAŠAO IZ DOKTORATA, KLASIFIKACIJA – Q3)
2. Reić T, Negovetić Vranić D. Materijali za pečaćenje jamica i fisura. *Vjesnik dentalne medicine*, 2 (2019).12-16.
3. Reić T, Galić, T, Negovetić Vranić D. Retention and caries-preventive effect of four different sealant materials: A 2-year prospective split-mouth study. *Int J Paediatr Dent.* 2022; 32: 449– 457. (RAD PROIZAŠAO IZ DOKTORATA, KLASIFIKACIJA – Q2)

KONGRESNA PRIOPĆENJA:

1. Reić T, Negovetić Vranić D. Analysis of the effectiveness regarding different materials used for sealing permanent molars in schoolchildren // Abstracts of the 5th International Congress of the School of Dental Medicine University of Zagreb. Acta Stomatol Croat. 2017; 51(3):249-264.
2. Reić T, Čuković Bagić I, Veržak Ž, Negovetić Vranić D. State of oral health in school children in Croatia// Abstracts of the 26th Congress of the International Association of Pediatric Dentistry, 4–7 October 2017, Santiago, Chile. Int J Paediatr Dent. 2017; 27(Suppl.2)
3. Reić T, Galić T, Milatić K, Negovetić Vranić D. Association of nutritional and oral hygiene habits and oral health in school children // Abstracts of the 3th International Congress of the School of Dental Medicine University of Zagreb. Acta Stomatol Croat. 2019; 53(3):280-292.
4. Milatić K, Mandac A, Reić T, Jurić J, Tadin A. Forming a questionnaire for comparison of accessibility and habits of using dental medicine services before and after the Covid-19 pandemic and a pilot study // Abstracts of the 7th International Congress of the School of Dental Medicine University of Zagreb. Acta Stomatol Croat. 2021;55(2):213-236.





## Prilog 1 – Informirani pristanak:

### INFORMIRANI PRISTANAK

Poštovani,

Svrha ovog istraživanja je eksperimentalno usporediti kliničku učinkovitost četiri materijala koja se koriste za pečačenje jamica i fisura kroz promatrano razdoblje. Istraživanje će se provesti u ordinaciji dentalne medicine Anka Radić, dr. med. dent. u Blatu na Korčuli tel: 020 851 399, e-mail: [tihana.radic@hotmail.com](mailto:tihana.radic@hotmail.com), u suradnji s Osnovnom školom Blato.

Istraživanje će se provesti na način da će učenici Osnovne škole Blato biti klinički pregledani. Djeca koja imaju najmanje dva zdrava trajna molara u dva različita kvadranta čeljusti koji imaju indikacije za pečačenje pristupiti će istraživanju. Klinički pregled biti će obavljen vizualno-taktilno i pomoću KaVo DIAGNOdent uređaja. Svi će ispuniti upitnik o oralno-higijenskim i prehrambenim navikama. Nakon toga će kod ispitanika biti obavljeno preventivno pečačenje jamica i fisura trajnih molara, koji su pri kliničkom pregledu odabrani da spadaju pod indikacije za pečačenje. Pečatiti će se sa četiri materijala (Helioseal® F - Ivoclar Vivadent, Embrace™ WetBond™ Pit & Fissure Sealant - Pulpdent, Clinpro™ Sealant and Adper™ Prompt™ Self-Etch Adhesive-3M ESPE, GC Fuji TRIAGE® pink) kod približno jednakog broja zuba. Ponovni pregledi biti će obavljani 6 mj., 1 god. i 2 god. od prve aplikacije pečata. Na ponovnim pregledima će se promatrati retencija postavljenih pečata po Kilpatrickovom kriteriju te pojava karijesa vizualno-taktilnom inspekcijom i KaVo DIAGNOdent. Svaki postupak kao i ponovni pregledi biti će obavljani u trajanju od 15 minuta po ispitaniku.

Podaci će se pohraniti u kompjutoru pod zaštićenom lozinkom, a bit će dostupni jedino istraživačima. Podaci će se koristiti jedino u svrhu istraživanja. Privatne informacije koje se odnose na identitet ispitanika, a koje će se dalje procesuirati u istraživanju, bit će zaštićene kodom. Podaci će se čuvati u periodu provođenja istraživanja te minimalno 3 godine po završetku istraživanja.

Unaprijed zahvaljujem,

Tihana Reić, dr.med.dent.

Pristajem dobrovoljno sudjelovati u istraživanju prema navedenim uvjetima, koji su mi detaljno objašnjeni prije početka istraživanja.

Ime.. \_\_\_\_\_ Prezime: \_\_\_\_\_

Potpis: \_\_\_\_\_ Mjesto i datum: \_\_\_\_\_

Prilog 2 – Upitnik o zdravlju po preporuci FDI 1998.:

**UPITNIK O ZDRAVLJU PO PREPORUCI FDI 1998**

Bolesnik neka osobno ispuni Upitnik zaokruživanjem DA ili NE. Pri mogućim nejasnoćama neka zamoli pomoć.

Podaci su tajni i služe samo za medicinsku namjenu.

Datum popunjavanja upitnika : \_\_\_\_\_ Ime i prezime : \_\_\_\_\_

Datum rođenja : \_\_\_\_\_ Spol : \_\_\_ Zanimanje : \_\_\_\_\_

Adresa : \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ Telefon : \_\_\_\_\_

Ime, adresa i telefon najbližeg srodnika : \_\_\_\_\_

Ako upitnik ispunjava druga osoba napišite njeno ime i prezime : \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*

Molimo Vas da odgovorite na sva pitanja .

- |  |       |       |
|--|-------|-------|
| 1. Bolujete li od neke bolesti ?   | NE    | DA    |
| 2. Ako da, od koje ?   | ..... | ..... |
| 3. Da li Vas je u posljednje dvije godine liječio doktor medicine ?                              | NE    | DA    |
| 4. Ako jest, od koje bolesti ?   | ..... | ..... |
| 5. Ime, prezime i telefon Vašeg doktora medicine   | ..... | ..... |
| 6. Jeste li se u posljednje dvije godine liječili u bolnici ?                                    | NE    | DA    |
| 7. Koje lijekove uzimate - ponekad ili stalno ?  | ..... | ..... |
| 8. Jeste li Vi ili netko u Vašoj obitelji imali komplikacija pri lokalnoj ili općoj anesteziji ? | NE    | DA    |
| 9. Jeste li alergični na neki lijek ili na nešto drugo ?   | ..... | ..... |
| 10. Je li u Vas ikad primijećen poremećaj zgrušavanja krvi ?                                     | NE    | DA    |
| 11. Jesu li Vas ikad liječili zračenjem glave ili vrata ?  | NE    | DA    |
| 12. Imate li nekakvu infektivnu bolest ?   | NE    | DA    |
| 13. Jeste li ikad primili transfuziju krvi ?   | NE    | DA    |
| Navedite tip i datum   | ..... | ..... |
| 14. Jeste li bili izloženi virusu AIDS-a (HIV) ?   | NE    | DA    |
| 15. Jeste li HIV seropozitivni ?   | NE    | DA    |
| 16. Za žene. Jeste li trudni ?   | NE    | DA    |
| Ako jeste kada očekujete porod ?   | ..... | ..... |

\*\*\*\*\*

17. Označite s X bolesti (stanja) što ste ih imali ili imate .

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> mane srčanih zalistaka | <input type="checkbox"/> endokarditis             | <input type="checkbox"/> epilepsija (padavica)    | <input type="checkbox"/> alergične teškoće |
| <input type="checkbox"/> urođene srčane mane    | <input type="checkbox"/> stalni kašalj            | <input type="checkbox"/> povećane žlijezde        | <input type="checkbox"/> virusni hepatitis |
| <input type="checkbox"/> bronhiektazije         | <input type="checkbox"/> TBC                      | <input type="checkbox"/> gastrointestinalni ulkus | <input type="checkbox"/> astma             |
| <input type="checkbox"/> bolesti štitnjače      | <input type="checkbox"/> artritis                 | <input type="checkbox"/> visoki krvni tlak        | <input type="checkbox"/> leukemija         |
| <input type="checkbox"/> diabetes (šećerna b.)  | <input type="checkbox"/> umjetni srčani zalistak  | <input type="checkbox"/> anemija                  | <input type="checkbox"/> usna kandidijaza  |
| <input type="checkbox"/> sinusitis              | <input type="checkbox"/> srčani pacemaker         | <input type="checkbox"/> glaukom                  | <input type="checkbox"/> žutica            |
| <input type="checkbox"/> malignom (rak)         | <input type="checkbox"/> psihijatrijsko liječenje | <input type="checkbox"/> spolna bolest            | <input type="checkbox"/> plućni ispljuvak  |

Molimo napišite naziv bolesti koju imate, a nije upisana u Upitnik \_\_\_\_\_

Potpis :

Pregledao :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Prilog 3.- Upitnik o prehranbenim i oralno higijenskim navikama:

## Upitnik o oralnom zdravlju za djecu

<i>Za početak molimo vas da odgovorite na pitanja o vama i vašim zubima</i>		
1. Spol	Koliko godina imate danas:	
M    Ž	_____	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
2. Kako bi opisali zdravlje vaših zuba i zubnog mesa: (označite po jedan kvadratić posebno za zube i posebno za zubno meso ispred ocjene koju želite dati)		
	ZUBI	ZUBNO MESO
Izvršno .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
Vrlo dobro .....	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
Dobro .....	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
Prosječno .....	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
Loše .....	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
Jako loše .....	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
Ne znam .....	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9
3. Koliko ste često u posljednjih 12 mj. imali bol u zubima: (označite jedan odgovor)		
Često .....	<input type="checkbox"/> 1	
Povremeno .....	<input type="checkbox"/> 2	
Rijetko .....	<input type="checkbox"/> 3	
Nikad .....	<input type="checkbox"/> 4	
Neznam .....	<input type="checkbox"/> 9	
<i>Sada vas molimo da ispunite pitanja o vašoj brizi o oralnom zdravlju</i>		
4. Koliko ste puta posjetili doktora dentalne medicine u proteklih 12 mj.: (označite jedan odgovor)		
Jedan put .....	<input type="checkbox"/> 1	
Dva puta .....	<input type="checkbox"/> 2	
Tri puta .....	<input type="checkbox"/> 3	
Četiri puta .....	<input type="checkbox"/> 4	
Više od četiri puta .....	<input type="checkbox"/> 5	
Nijedan put u proteklih 12 mj. ....	<input type="checkbox"/> 6	
Nikad nisam bio kod doktora dentalne medicine .....	<input type="checkbox"/> 7	
Ne sjećam se/Ne znam .....	<input type="checkbox"/> 9	

Ako niste bili kod doktora dentalne medicine u proteklih 12 mj prijedite na pitanje br. 6		
5. Koji je bio razlog vašeg odlaska kod doktora dentalne medicine: (označite jedan odgovor)		
Bol zubi, zubnog mesa ili usta .....	<input type="checkbox"/>	1
Popravak zuba ili neki drugi tretman u ustima .....	<input type="checkbox"/>	2
Redoviti pregled .....	<input type="checkbox"/>	3
Ne znam/Ne sijećam se.....	<input type="checkbox"/>	9
6. Koliko često perete zube: (označite jedan odgovor)		
Nikad .....	<input type="checkbox"/>	1
Nekoliko puta mjesečno (2-3 puta) .....	<input type="checkbox"/>	2
Jednom tjedno .....	<input type="checkbox"/>	3
Nekoliko puta tjedno (2-6 puta) .....	<input type="checkbox"/>	4
Jednom dnevno .....	<input type="checkbox"/>	5
2 ili više puta dnevno .....	<input type="checkbox"/>	6
7. Što od ponuđenih odgovora koristite pri pranju zuba i usne šupljine: (odgovorite na svaki ponuđeni odgovor posebno)		
	DA	NE
	1	2
Četkicu za zube .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drvene čačkalice .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plastične čačkalice .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zubni konac .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ugljen za zube .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ostalo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Navedite što: _____		
8.		
a.) Da li koristite zubnu pastu za pranje zubi .....	<input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
b.) Da li koristite zubnu pastu koja sadrži fluoride .....	<input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>
		9 <input type="checkbox"/>
	Ne znam .....	



9: Da li ste se kad suočili sa sljedećim problemima zbog stanja vaših zuba? (odgovorite na svako pitanje posebno)				DA	NE	NE ZNAM
				1	2	9
a) Nisam zadovoljan izgledom svojih zubi .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
b) Često se izbjegavam smijati zbog izgleda svojih zubi .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	9
c) Druga djeca me ismijavaju zbog mojih zubi .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	9
d) Problemi sa zubima su mi uzrokovali izostanak s nastave ili cjelodnevne izostanke iz škole .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	9
e) Imam probleme sa odgrizanjem čvrste hrane .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	9
f) Imam probleme sa žvakanjem .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	9

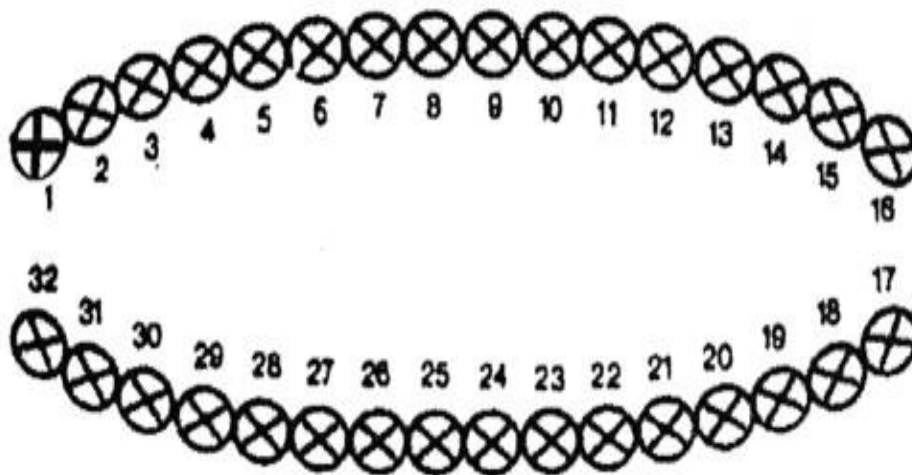
10. Koliko često jedeš ili piješ ponuđenu hranu ili piće? (odgovorite na svaku stavku posebno)						
	NEKOLIKO PUTA NA DAN	JEDNOM DNEVNO	NEKOLIKO PUTA NA TJEDAN	JEDNOM TJEDNO	JEDNOM MJESEČNO	NIKAD
	1	2	3	4	5	6
Svježe voće .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kekse, kolače, biskvite itd. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coca-Colu, limunadu itd. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Džem, med .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Žvakaće gume sa šećerom .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Slatkiši .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mlijeko .....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Čaj sa šećerom .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kavu sa šećerom .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

11. Koji stupanj obrazovanja je završio vaš otac/očuh/staratelj?	
Osnovnoškolsko obrazovanje .....	<input type="checkbox"/> 1
Srednješkolosko strukovno obrazovanje .....	<input type="checkbox"/> 2
Srednješkolosko četverogodišnje obrazovanje .....	<input type="checkbox"/> 3
Stručni studij .....	<input type="checkbox"/> 4
Sveučilišni/stručni preddiplomski studij .....	<input type="checkbox"/> 5
Sveučilišni diplomski studiji; specijalistički diplomski stručni studiji; poslijediplomski specijalistički studiji .....	<input type="checkbox"/> 6
poslijediplomski znanstveni magistarski studiji .....	<input type="checkbox"/> 7
poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studiji .....	<input type="checkbox"/> 8
Ne znam .....	<input type="checkbox"/> 9
11. Koji stupanj obrazovanja je završila vaš majka/maćeha/starateljica?	
Osnovnoškolsko obrazovanje .....	<input type="checkbox"/> 1
Srednješkolosko strukovno obrazovanje .....	<input type="checkbox"/> 2
Srednješkolosko četverogodišnje obrazovanje .....	<input type="checkbox"/> 3
Stručni studij .....	<input type="checkbox"/> 4
Sveučilišni/stručni preddiplomski studij .....	<input type="checkbox"/> 5
Sveučilišni diplomski studiji; specijalistički diplomski stručni studiji; poslijediplomski specijalistički studiji .....	<input type="checkbox"/> 6
Poslijediplomski znanstveni magistarski studiji .....	<input type="checkbox"/> 7
Poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studiji .....	<input type="checkbox"/> 8
Ne znam .....	<input type="checkbox"/> 9
<b>Zahvaljujemo na suradnji !</b>	
Grad, datum i godina ispunjavanja upitnika:	Potpis osobe koja je ispunila upitnik:
_____	_____

Upitnik je preuzet i preveden na hrvatski: Oral Health Survey Basic Methods, 5th ed. Geneva, World Health Organization, 2013. Dostupno na: <http://www.icd.org/content/publications/WHO-Oral-Health-Surveys-Basic-Methods-5th-Edition-2013.pdf>

Prilog 4. - Određivanje plak indeksa po O'Learyu:

Case #	Patient Name	Chart #	Max. Bond Date	Mand. Bond Date



O'Leary Plaque Index = # of surfaces with plaque divided by total # of surfaces x 100 = \_\_\_\_\_ %

Excellent hygiene: 0-20%

Good hygiene: 21-40%

Fair hygiene: 41-60%

Poor hygiene: 61-100%