

UNIVERZITET PRIVREDNA AKADEMIJA U NOVOM SADU  
STOMATOLOŠKI FAKULTET  
PANČEVO

**Kliničko-epidemiološka i laboratorijska  
istraživanja nekarijesnih oštećenja cervikalne  
regije zuba**

Doktorska disertacija

MENTOR

Prof. dr Ankica Jakovljević

KANDIDAT

dr stom. Veljko Kolak

Pančevo, 2016.

UNIVERSITY BUSINESS ACADEMY NOVI SAD  
FACULTY OF DENTISTRY  
PANCEVO

**Clinical-epidemiological and laboratory  
investigations of non-carious cervical lesions**

Doctoral dissertation

MENTHOR

Professor Ankica Jakovljević, PhD

DOCTORAL STUDENT

Veljko Kolak, DMD

Pancevo, 2016.

## ZAHVALNOST

Veliku zahvalnost dugujem mentoru, prof. dr Ankici Jakovljević, pod čijim budnim okom sam načinio svoje prve korake u svetu stomatologije, klinički se usavršavao, a naučno-istraživački rad krunisao ovom doktorskom disertacijom. Hvala na svemu...

Zahvaljujem se doc. dr Milici Popović, ne samo na velikom doprinosu u svim fazama izrade ove doktorske disertacije, već i na svom vremenu koje smo proveli zajedno.

Zahvalnost dugujem prof. dr Vojkanu Laziću i dr Ani Todorović na pomoći koju su mi pružili u fazi analize okluzije.

Veliko hvala prof. dr Stevanu Avramovu, na ekspeditivnosti, požrtvovanju i konstruktivnim savetima.

Mojim dragim koleginicama sa predmeta Bolesti zuba zahvaljujem se što su uvek tu kada treba.

Zahvaljujem se mojoj porodici, na podršci i razumevanju...

*Posvećeno mom prvom učitelju u životu,  
prof. dr Žarku Kolaku i  
dr Mirjani Kolak,  
koja je nastavila  
tamo gdje je on morao da stane...*

UNIVERZITET PRIVREDNA AKADEMIJA U NOVOM SADU

NAZIV FAKULTETA : Stomatološki fakultet Pančevo

**KLJUČNI PODACI O ZAVRŠNOM RADU**

Vrsta rada:	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora:	Veljko Kolak
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje, institucija)	dr Ankica Jakovljević, redovni profesor, Stomatološki fakultet u Pančevu
Naslov rada:	Kliničko-epidemiološka i laboratorijska istraživanja nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba
Jezik publikacije (pismo):	Srpski (latinica)
Fizički opis rada:	Stranica <u>244</u> Poglavlja <u>7</u> Referenci <u>341</u> Tabela <u>86</u> Slika <u>13</u> Grafikona <u>10</u> Priloga <u>2</u>
Naučna oblast:	Stomatološke nauke
Predmetna odrednica, ključne reči:	nekarijesna cervikalna oštećenja, abrazija, erozija, abfrakcija, BEWE indeks, Schiff test, pljuvačka, T-Scan

<p>Izvod (apstrakt ili rezime) na jeziku završnog rada:</p>	<p>Nekarijesno cervikalno oštećenje zuba (cervikalno trošenje) definiše se kao gubitak zubne supstance na cementno-gleđnoj granici koje nije povezano sa zubnim karijesom. Može se javiti u različitim oblicima i različitoj kliničkoj formi kao i u različitom stepenu gubitka čvrste zubne supstance. Klinički, lezije mogu varirati od površinskih erozija, žlebova i ureza, do vidljivih defekata klinastog oblika sa jasnom granicom prema okolnoj intaktnoj gleđi. Ovakav gubitak čvrstog zubnog tkiva dovodi do različitih problema, od estetskih nedostataka do, u ekstremnim slučajevima, frakture zuba. Poreklo ovih lezija predmet je raznih kontroverzi i predstavlja nešto o čemu se vode brojne polemike. Epidemiološke studije nekarijesnih cervikalnih oštećenja nisu toliko brojne kao što bi se moglo očekivati kada se ima u vidu koliko je velika zastupljenost ovih lezija u kliničkoj praksi. Važnost epidemioloških studija, pa i ove studije, sastoji se u sagledavanju rasprostranjenosti i obima ispitivanih pojava i promena u određenoj populaciji.</p> <p>Osnovni ciljevi ove studije bili su da se utvrdi učestalost i distribucija nekarijesnih cervikalnih oštećenja u populaciji pacijenata Stomatološkog fakulteta u Pančevu, da se klinički evaluiira stepen trošenja čvrste zubne supstance i stepen osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem, da se utvrdi prag nadražaja zuba sa prisutnim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem i da se komparira učestalost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa učestalošću karijesnih lezija iste lokalizacije. Takođe, cilj je bio i da se utvrdi prisustvo potencijalnih etioloških faktora koji su od značaja za nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba, da se analizira okluzija kod tih pacijenata i da se laboratorijski kvantitativnom i kvalitativnom analizom ispita pljuvačka.</p> <p>Kliničko ispitivanje obavljeno je na uzorku pacijenata koji su se radi pregleda i sanacije zuba javili na Institut za stomatologiju Stomatološkog fakulteta u Pančevu. Prisustvo potencijalnih endogenih i egzogenih faktora od značaja za nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba utvrđivano je, za potrebe ovog istraživanja, posebno osmišljenim upitnikom. Klinički pregled obavljen je standardnom procedurom. Dentalni</p>
---	---

status svih pacijenata uključenih u studiju beležen je u istraživački karton u sklopu upitnika dizajniranog za ovo istraživanje. Step en trošenja čvrste zubne supstance određivan je primenom indeksa trošenja zubne supstance BEWE – Basic Erosive Wear Examination. Senzibilitet pulpe zuba ispitivan je elektrometrijskom metodom. Osetljivost zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem ispitivana je termičkim testom i evaluirana uz pomoć Schiff Air Sensitivity indeksa. Analiza okluzije pacijenata sa nekarijesnim cervikalnim lezijama vršena je pomoću kompjuterskog sistema T-Scan III (Tekscan Inc., Boston, USA). Kvantitet i kvalitet pljuvačke ispitivan je merenjem količine izlučene nestimulisane i stimulisane pljuvačke i utvrđivanjem koeficijenta kiselosti pljuvačke. Sam postupak uzimanja uzoraka rađen je prema preporukama vodiča Univerziteta Južne Kalifornije - „University of Southern California School of Dentistry guidelines for saliva collection”, a određivanje kiselosti uzoraka pljuvačke sakupljenih na ovaj način analizirano je pomoću pH-metra.

Ispitivanje je obavio jedan istraživač, a obuhvaćeno je 394 ispitanika oba pola, od kojih su 225 osoba ženskog i 169 osoba muškog pola.

Prisustvo nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba dijagnostikovano je kod 68.5% ispitanika. Na 15% od ukupnog broja prisutnih zuba uočeno je prisustvo cervikalnog nekarijesnog oštećenja. Najveća zastupljenost zabeležena je na premolarima, 22.8% u odnosu na broj prisutnih premolara. Većina nekarijesnih cervikalnih oštećenja dijagnostikovana je na vestibularnim površinama zuba, 93% od ukupnog broja lezija, dok je na oralnim površinama zuba dijagnostikovano 7% lezija. Zastupljenost lezija se statistički značajno povećava sa godinama starosti ispitanika i značajno je veća među ispitanicima muškog pola.

Analiza uticaja određenih dijetetskih navika na učestalost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba pokazala je statistički značajnu povezanost sa učestalom konzumacijom kiselog voća i energetskih napitaka. Od faktora u vezi sa održavanjem oralne higijene, statistički značajnu povezanost sa

većim brojem nekarijesnih cervikalnih lezija pokazala je dnevna frekvencija pranja zuba (ali obrnuto proporcionalno), česta promena zubne paste, kao i tip zubne četkice.

Prosečna zabeležena vrednost indeksa trošenja zubne supstance u ovoj studiji iznosi 2.88, uz minimalnu vrednost 0, a maksimalnu zabeleženu vrednost 14. Klinički izražen stepen nekarijesnog cervikalnog oštećenja (BEWE vrednost 2 ili 3) statistički je značajno više zastupljen među ispitanicima muškog pola, u poređenju sa ispitanicima ženskog pola. Takođe, procentualni udeo ispitanika sa klinički izraženim stepenom nekarijesnog cervikalnog oštećenja (BEWE vrednost 2 ili 3) statistički se značajno povećava sa starošću ispitanika.

Učestala konzumacija kiselog voća, dnevna frekvencija pranja zuba i tip zubne četkice su faktori koji su pokazali statistički značajnu povezanost sa izraženijim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance.

Osetljivost zuba, odnosno određenu reakciju na vazdušni stimulus, ispoljilo je 28.5% u odnosu na ukupan broj ispitanika ove studije, a prosečna vrednost Schiff testa iznosila je 0.37. Ispitanici ženskog pola ispoljili su statistički značajno veći stepen dentinske preosetljivosti u odnosu na ispitanike muškog pola. Od ispitivanih faktora rizika, statistički značajnu povezanost sa povećanom dentinskom osetljivošću pokazali su česta konzumacija kiselog voća, navika škripanja ili stiskanja zubima, korišćenje iste paste za zube i pranje zuba odmah nakon obroka.

Rezultati analize okluzije su pokazali značajno veću zastupljenost neuravnotežene okluzije kod ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima u odnosu na kontrolnu grupu ispitanika, a rezultati laboratorijske analize pljuvačke pokazali su značajno niže pH vrednosti nestimulisane i stimulisane pljuvačke.

Poređenjem zastupljenosti ispitanika i broja zuba sa dijagnostikovanim nekarijesnim i karijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba ustanovljena je statistički značajno veća



	<p>procentualna zastupljenost nekarijesnih oštećenja na nivou kompletnog uzorka ispitanika, među oba pola, kao i među ispitanicima starijim od 35 godina.</p> <p>Na osnovu analize kliničko-epidemioloških rezultata i rezultata laboratorijskih istraživanja može se zaključiti da je procenat zastupljenosti nekarijesnih cervikalnih oštećenja visok kod ispitanika različite životne dobi, oba pola. Statistički značajni rezultati faktora rizika u ovom istraživanju su potvrdili da se radi o oštećenjima multifaktorijalne etiologije, da postoji povezanost između stepena trošenja i stepena osetljivosti čvrstog zubnog tkiva, da je uočena veća zastupljenost neuravnotežene okluzije, kao i niže vrednosti kiselosti nestimulisane i stimulisane pljuvačke kod ispitanika sa nekarijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba.</p>
<p>Datum odbrane:</p> <p>(Popunjava naknadno odgovarajuća služba)</p>	
<p>Članovi komisije:</p> <p>(titula, ime, prezime, zvanje, institucija)</p>	<p>Predsednik:</p> <p>Član:</p> <p>Član:</p>
<p>Napomena:</p>	<p>Autor doktorske disertacije potpisao je sledeće Izjave:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izjava o autorstvu,</li> <li>2. Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije dokorskog rada i</li> <li>3. Izjava o korišćenju.</li> </ol> <p>Ove Izjave se čuvaju na fakultetu u štampanom i elektronskom obliku.</p>

UNIVERSITY BUSINESS ACADEMY IN NOVI SAD

FACULTY: Faculty of Dentistry Pancevo

**KEY WORD DOCUMENTATION**

Document type:	Doctoral dissertation
Author:	Veljko Kolak
Menthor (title, first name, last name, position, institution)	dr Ankica Jakovljevic, full-time professor, Faculty of Dentistry Pancevo
Title:	Clinical-epidemiological and laboratory investigations of non-carious cervical lesions
Language of text (script):	Serbian language (latin script)
Physical description:	Number of: Pages <u>244</u> Chapters <u>7</u> References <u>341</u> Tables <u>86</u> Illustrations <u>13</u> Graphs <u>10</u> Appendices <u>2</u>
Scientific field:	Dental sciences
Subject, Key words:	non-carious cervical lesions (NCCL), abrasion, erosion, abfraction, BEWE score, Schiff Air Sensitivity Index, saliva, T-Scan

<p>Abstract (or resume) in the language of the text:</p>	<p>Non-cariou cervical lesion – NCCL or tooth cervical wear is defined as the loss of tooth structure at the cemento-enamel junction level, that is unrelated to dental caries. Non-cariou cervical lesions can occur in different shapes, different clinical forms and various degree of hard dental tissue loss. Clinically, the lesions may vary from superficial erosion, grooves and notches, to visible wedge-shaped defects with a clear border to the surrounding intact enamel. This loss of hard dental tissue leads to various problems, from the aesthetic point of view to, in extreme cases, tooth fracture. The origin of these lesions is the subject of the great number of controversies and presents something that is, even today, a big dilemma. Epidemiological studies of non-cariou cervical lesions are not as numerous as might be expected with regard to the high incidence of these lesions in clinical practice. The importance of epidemiological studies, including this study, consists in underlining the severity and extent of examined phenomena and changes in the certain population.</p> <p>The main objectives of this study were to determine the frequency and distribution of non-cariou cervical lesions among population of patients of Faculty of Dentistry Pancevo, to evaluate the degree of cervical hard dental tissue loss and the degree of cervical dentin hypersensitivity, to determine the sensory response of teeth with cervical lesions on electric pulp test and to compare the incidence of non-cariou and cariou cervical lesions. Also, the aim was to determine the presence of potential etiological factors that are of importance for the development of non-cariou cervical lesions, as well as to analyze the occlusion in patients with non-cariou cervical lesions and to analyze laboratory quantitative and qualitative saliva examination.</p> <p>A clinical examination was conducted on a sample of patients who referred to Faculty of Dentistry in Pancevo for routine dental examination and dental treatment. The presence of potential intrinsic and extrinsic factors of importance for the development of non-cariou cervical lesions was determined by a specially designed questionnaire for the purposes of this study.</p>
--	--

The patients were clinically examined using a standard procedure for dental examination. Dental status of all patients enrolled in the study was recorded in a dental status form, which was a part of a questionnaire designed for this study. The degree of cervical hard dental tissue loss was determined using a Basic Erosive Wear Examination – BEWE scoring system. The sensory response of teeth with cervical lesions was examined using an electric dental pulp tester. Presence and level of cervical dentin hypersensitivity was evaluated using Schiff Air Sensitivity Index. Analysis of occlusion was performed by the computer system T-Scan III (Tekscan Inc., Boston, USA). The quantity and quality of saliva was examined by measuring the amount of unstimulated and stimulated salivary flow rate and identifying salivary buffering capacity. The collection of unstimulated and stimulated saliva was carried out as recommended by the guide of the University of Southern California - "University of Southern California School of Dentistry guidelines for saliva collection" and determination of salivary buffering capacity was carried out using a pH meter.

The research was conducted by a single researcher and included 394 subjects of both sexes, of which 225 were females and 169 males.

The presence of non-carious cervical lesions was diagnosed at 68.5% of all participants. Cervical lesions were diagnosed at 15% of the total number of present teeth. The highest incidence was observed in premolars, 22.8% compared to the number of present premolars. Most of non-carious cervical lesions were diagnosed on the vestibular tooth surfaces, 93% of the total number of lesions, while 7% of lesions were diagnosed on oral tooth surfaces. Presence of lesions significantly increases with age of subjects and is significantly higher among male subjects.

Analysis of the influence of certain dietary habits on the incidence of non-carious cervical lesions showed a statistically significant association with the frequent consumption of acidic fruit and energy drinks. Among the factors related to oral hygiene habits, statistically significant association with a number

of non-carious cervical lesions was observed with a frequency of daily tooth brushing (inverse correlation), frequent changes of toothpaste and toothbrush type.

The average value of recorded BEWE score in this study was 2.88, with a minimum value of 0 and a maximum recorded value of 14. Significantly higher percentage of participants with BEWE values of 2 or 3 on at least one tooth was among male subjects, compared to female subjects. Also, the percentage of subjects with clinically severe degree of cervical wear (BEWE value of 2 or 3) was significantly increased with age.

Frequent consumption of acidic fruits, daily frequency of tooth brushing and type of toothbrush were the factors that showed a statistically significant association with a clinically severe degree of cervical wear.

Certain level of dentin hypersensitivity was observed at the 28.5% of the total number of participants of this study, with the average value of the Schiff Air Sensitivity Index of 0.37. A significant correlation between gender and the degree of cervical dentin hypersensitivity was observed, where the female subjects showed statistically significantly higher degree of cervical dentin hypersensitivity. Among the investigated risk factors, statistically significant association with increased cervical dentin hypersensitivity showed frequent consumption of acidic fruits, teeth grinding or clenching habit, habit of always using the same toothpaste and habit of brushing teeth immediately after a meal.

Occlusal analysis showed a statistically significant difference in the balance of occlusion in subjects with non-carious cervical lesions compared to the control group of subjects and analysis of the quantity and quality of saliva showed a statistically significant lower average pH values of unstimulated and stimulated saliva in patients with non-carious cervical lesions compared to the control group of subjects.

Comparison of the incidence of non-carious and carious cervical lesions showed statistically significantly higher percentage of subjects and teeth with non-carious cervical lesions

	<p>on the level of the entire sample of subjects, among both genders, and among subjects over 35 years old.</p> <p>Based on the analysis of clinical and epidemiological research results, and the results of laboratory research, it can be concluded that the incidence of non-carious cervical lesions is high in subjects of different ages and both genders. Statistically significant results of the risk factors in this study have confirmed multifactorial etiology of non-carious cervical lesions, correlation between the degree of tooth wear and the degree of dentin hypersensitivity, higher incidence of unbalanced occlusion in subjects with non-carious cervical lesions, as well as lower buffering capacity of unstimulated and stimulated saliva in subjects with non-carious cervical lesions.</p>
<p>Defended:  (The faculty service fills later.)</p>	
<p>Thesis Defend Board:  (title, first name, last name, position, institution)</p>	<p>President:  Member:  Member:</p>
<p>Note:</p>	<p>The author of doctoral dissertation has signed the following Statements:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statement on the authority,</li> <li>2. Statement that the printed and e-version of doctoral dissertation are identical and</li> <li>3. Statement on copyright licenses.</li> </ol> <p>The paper and e-versions of Statements are held at the faculty.</p>

## SAŽETAK

Nekarijesno cervikalno oštećenje zuba (cervikalno trošenje) definiše se kao gubitak zubne supstance na cementno-gleđnoj granici koje nije povezano sa zubnim karijesom. Može se javiti u različitim oblicima i različitoj kliničkoj formi kao i u različitom stepenu gubitka čvrste zubne supstance. Klinički, lezije mogu varirati od površinskih erozija, žlebova i ureza, do vidljivih defekata klinastog oblika sa jasnom granicom prema okolnoj intaktnoj gleđi. Ovakav gubitak čvrstog zubnog tkiva dovodi do različitih problema, od estetskih nedostataka do, u ekstremnim slučajevima, frakture zuba. Poreklo ovih lezija predmet je raznih kontroverzi i predstavlja nešto o čemu se vode brojne polemike. Epidemiološke studije nekarijesnih cervikalnih oštećenja nisu toliko brojne kao što bi se moglo očekivati kada se ima u vidu koliko je velika zastupljenost ovih lezija u kliničkoj praksi. Važnost epidemioloških studija, pa i ove studije, sastoji se u sagledavanju rasprostranjenosti i obima ispitivanih pojava i promena u određenoj populaciji.

Osnovni ciljevi ove studije bili su da se utvrdi učestalost i distribucija nekarijesnih cervikalnih oštećenja u populaciji pacijenata Stomatološkog fakulteta u Pančevu, da se klinički evaluiira stepen trošenja čvrste zubne supstance i stepen osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem, da se utvrdi prag nadražaja zuba sa prisutnim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem i da se komparira učestalost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa učestalošću karijesnih lezija iste lokalizacije. Takođe, cilj je bio i da se utvrdi prisustvo potencijalnih etioloških faktora koji su od značaja za nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba, da se analizira okluzija kod tih pacijenata i da se laboratorijski kvantitativnom i kvalitativnom analizom ispita pljuvačka.

Kliničko ispitivanje obavljeno je na uzorku pacijenata koji su se radi pregleda i sanacije zuba javili na Institut za stomatologiju Stomatološkog fakulteta u Pančevu. Prisustvo potencijalnih endogenih i egzogenih faktora od značaja za nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba utvrđivano je, za potrebe ovog istraživanja, posebno osmišljenim upitnikom. Klinički pregled obavljen je standardnom procedurom. Dentalni status svih pacijenata uključenih u studiju beležen je u istraživački karton u sklopu upitnika

dizajniranog za ovo istraživanje. Stepem trošenja čvrste zubne supstance određivan je primenom indeksa trošenja zubne supstance BEWE – Basic Erosive Wear Examination. Senzibilitet pulpe zuba ispitivan je elektrometrijskom metodom. Osetljivost zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem ispitivana je termičkim testom i evaluirana uz pomoć Schiff Air Sensitivity indeksa. Analiza okluzije pacijenata sa nekarijesnim cervikalnim lezijama vršena je pomoću kompjuterskog sistema T-Scan III (Tekscan Inc., Boston, USA). Kvantitet i kvalitet pljuvačke ispitivan je merenjem količine izlučene nestimulisane i stimulisane pljuvačke i utvrđivanjem koeficijenta kiselosti pljuvačke. Sam postupak uzimanja uzoraka rađen je prema preporukama vodiča Univerziteta Južne Kalifornije - „University of Southern California School of Dentistry guidelines for saliva collection”, a određivanje kiselosti uzoraka pljuvačke sakupljenih na ovaj način analizirano je pomoću pH-metra.

Ispitivanje je obavio jedan istraživač, a obuhvaćeno je 394 ispitanika oba pola, od kojih su 225 osoba ženskog i 169 osoba muškog pola.

Prisustvo nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba dijagnostikovano je kod 68.5% ispitanika. Na 15% od ukupnog broja prisutnih zuba uočeno je prisustvo cervikalnog nekarijesnog oštećenja. Najveća zastupljenost zabeležena je na premolarima, 22.8% u odnosu na broj prisutnih premolara. Većina nekarijesnih cervikalnih oštećenja dijagnostikovana je na vestibularnim površinama zuba, 93% od ukupnog broja lezija, dok je na oralnim površinama zuba dijagnostikovano 7% lezija. Zastupljenost lezija se statistički značajno povećava sa godinama starosti ispitanika i značajno je veća među ispitanicima muškog pola.

Analiza uticaja određenih dijetetskih navika na učestalost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba pokazala je statistički značajnu povezanost sa učestalom konzumacijom kiselog voća i energetskih napitaka. Od faktora u vezi sa održavanjem oralne higijene, statistički značajnu povezanost sa većim brojem nekarijesnih cervikalnih lezija pokazala je dnevna frekvenca pranja zuba (ali obrnuto proporcionalno), česta promena zubne paste, kao i tip zubne četkice.



Prosečna zabeležena vrednost indeksa trošenja zubne supstance u ovoj studiji iznosi 2.88, uz minimalnu vrednost 0, a maksimalnu zabeleženu vrednost 14. Klinički izražen stepen nekarijesnog cervikalnog oštećenja (BEWE vrednost 2 ili 3) statistički je značajno više zastupljen među ispitanicima muškog pola, u poređenju sa ispitanicima ženskog pola. Takođe, procentualni udeo ispitanika sa klinički izraženim stepenom nekarijesnog cervikalnog oštećenja (BEWE vrednost 2 ili 3) statistički se značajno povećava sa starošću ispitanika.

Učestala konzumacija kiselog voća, dnevna frekvencija pranja zuba i tip zubne četkice su faktori koji su pokazali statistički značajnu povezanost sa izraženijim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance.

Osetljivost zuba, odnosno određenu reakciju na vazdušni stimulus, ispoljilo je 28.5% u odnosu na ukupan broj ispitanika ove studije, a prosečna vrednost Schiff testa iznosila je 0.37. Ispitanici ženskog pola ispoljili su statistički značajno veći stepen dentinske preosetljivosti u odnosu na ispitanike muškog pola. Od ispitivanih faktora rizika, statistički značajnu povezanost sa povećanom dentinskom osetljivošću pokazali su česta konzumacija kiselog voća, navika škripanja ili stiskanja zubima, korišćenje iste paste za zube i pranje zuba odmah nakon obroka.

Rezultati analize okluzije su pokazali značajno veću zastupljenost neuravnotežene okluzije kod ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima u odnosu na kontrolnu grupu ispitanika, a rezultati laboratorijske analize pljuvačke pokazali su značajno niže pH vrednosti nestimulisane i stimulisane pljuvačke.

Poređenjem zastupljenosti ispitanika i broja zuba sa dijagnostikovanim nekarijesnim i karijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba ustanovljena je statistički značajno veća procentualna zastupljenost nekarijesnih oštećenja na nivou kompletnog uzorka ispitanika, među oba pola, kao i među ispitanicima starijim od 35 godina.

Na osnovu analize kliničko-epidemioloških rezultata i rezultata laboratorijskih istraživanja može se zaključiti da je procenat zastupljenosti nekarijesnih cervikalnih

oštećenja visok kod ispitanika različite životne dobi, oba pola. Statistički značajni rezultati faktora rizika u ovom istraživanju su potvrdili da se radi o oštećenjima multifaktorijalne etiologije, da postoji povezanost između stepena trošenja i stepena osetljivosti čvrstog zubnog tkiva, da je uočena veća zastupljenost neuravnotežene okluzije, kao i niže vrednosti kiselosti nestimulisane i stimulisane pljuvačke kod ispitanika sa nekarijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba.

KLJUČNE REČI: nekarijesna cervikalna oštećenja, abrazija, erozija, abfrakcija, BEWE indeks, Schiff test, pljuvačka, T-Scan

NAUČNA OBLAST: Stomatološke nauke

UŽA NAUČNA OBLAST: Dentalna patologija

## **ABSTRACT**

Non-carious cervical lesion – NCCL or tooth cervical wear is defined as the loss of tooth structure at the cementoenamel junction level, that is unrelated to dental caries. Non-carious cervical lesions can occur in different shapes, different clinical forms and various degree of hard dental tissue loss. Clinically, the lesions may vary from superficial erosion, grooves and notches, to visible wedge-shaped defects with a clear border to the surrounding intact enamel. This loss of hard dental tissue leads to various problems, from the aesthetic point of view to, in extreme cases, tooth fracture. The origin of these lesions is the subject of the great number of controversies and presents something that is, even today, a big dilemma. Epidemiological studies of non-carious cervical lesions are not as numerous as might be expected with regard to the high incidence of these lesions in clinical practice. The importance of epidemiological studies, including this study, consists in underlining the severity and extent of examined phenomena and changes in the certain population.

The main objectives of this study were to determine the frequency and distribution of non-carious cervical lesions among population of patients of Faculty of Dentistry Pancevo, to evaluate the degree of cervical hard dental tissue loss and the degree of cervical dentin hypersensitivity, to determine the sensory response of teeth with cervical lesions on electric pulp test and to compare the incidence of non-carious and carious cervical lesions. Also, the aim was to determine the presence of potential etiological factors that are of importance for the development of non-carious cervical lesions, as well as to analyze the occlusion in patients with non-carious cervical lesions and to analyze laboratory quantitative and qualitative saliva examination.

A clinical examination was conducted on a sample of patients who referred to Faculty of Dentistry in Pancevo for routine dental examination and dental treatment. The presence of potential intrinsic and extrinsic factors of importance for the development of non-carious cervical lesions was determined by a specially designed questionnaire for the purposes of this study. The patients were clinically examined using a standard procedure for dental examination. Dental status of all patients enrolled in the study was recorded in a

dental status form, which was a part of a questionnaire designed for this study. The degree of cervical hard dental tissue loss was determined using a Basic Erosive Wear Examination – BEWE scoring system. The sensory response of teeth with cervical lesions was examined using an electric dental pulp tester. Presence and level of cervical dentin hypersensitivity was evaluated using Schiff Air Sensitivity Index. Analysis of occlusion was performed by the computer system T-Scan III (Tekscan Inc., Boston, USA). The quantity and quality of saliva was examined by measuring the amount of unstimulated and stimulated salivary flow rate and identifying salivary buffering capacity. The collection of unstimulated and stimulated saliva was carried out as recommended by the guide of the University of Southern California - "University of Southern California School of Dentistry guidelines for saliva collection" and determination of salivary buffering capacity was carried out using a pH meter.

The research was conducted by a single researcher and included 394 subjects of both sexes, of which 225 were females and 169 males.

The presence of non-carious cervical lesions was diagnosed at 68.5% of all participants. Cervical lesions were diagnosed at 15% of the total number of present teeth. The highest incidence was observed in premolars, 22.8% compared to the number of present premolars. Most of non-carious cervical lesions were diagnosed on the vestibular tooth surfaces, 93% of the total number of lesions, while 7% of lesions were diagnosed on oral tooth surfaces. Presence of lesions significantly increases with age of subjects and is significantly higher among male subjects.

Analysis of the influence of certain dietary habits on the incidence of non-carious cervical lesions showed a statistically significant association with the frequent consumption of acidic fruit and energy drinks. Among the factors related to oral hygiene habits, statistically significant association with a number of non-carious cervical lesions was observed with a frequency of daily tooth brushing (inverse correlation), frequent changes of toothpaste and toothbrush type.

The average value of recorded BEWE score in this study was 2.88, with a minimum value of 0 and a maximum recorded value of 14. Significantly higher percentage of participants with BEWE values of 2 or 3 on at least one tooth was among male subjects, compared to female subjects. Also, the percentage of subjects with clinically severe degree of cervical wear (BEWE value of 2 or 3) was significantly increased with age.

Frequent consumption of acidic fruits, daily frequency of tooth brushing and type of toothbrush were the factors that showed a statistically significant association with a clinically severe degree of cervical wear.

Certain level of dentin hypersensitivity was observed at the 28.5% of the total number of participants of this study, with the average value of the Schiff Air Sensitivity Index of 0.37. A significant correlation between gender and the degree of cervical dentin hypersensitivity was observed, where the female subjects showed statistically significantly higher degree of cervical dentin hypersensitivity. Among the investigated risk factors, statistically significant association with increased cervical dentin hypersensitivity showed frequent consumption of acidic fruits, teeth grinding or clenching habit, habit of always using the same toothpaste and habit of brushing teeth immediately after a meal.

Occlusal analysis showed a statistically significant difference in the balance of occlusion in subjects with non-cariou cervical lesions compared to the control group of subjects and analysis of the quantity and quality of saliva showed a statistically significant lower average pH values of unstimulated and stimulated saliva in patients with non-cariou cervical lesions compared to the control group of subjects.

Comparison of the incidence of non-cariou and cariou cervical lesions showed statistically significantly higher percentage of subjects and teeth with non-cariou cervical lesions on the level of the entire sample of subjects, among both genders, and among subjects over 35 years old.

Based on the analysis of clinical and epidemiological research results, and the results of laboratory research, it can be concluded that the incidence of non-cariou cervical

lesions is high in subjects of different ages and both genders. Statistically significant results of the risk factors in this study have confirmed multifactorial etiology of non-carious cervical lesions, correlation between the degree of tooth wear and the degree of dentin hypersensitivity, higher incidence of unbalanced occlusion in subjects with non-carious cervical lesions, as well as lower buffering capacity of unstimulated and stimulated saliva in subjects with non-carious cervical lesions.

**KEY WORDS:** non-carious cervical lesions (NCCL), abrasion, erosion, abfraction, BEWE score, Schiff Air Sensitivity Index, saliva, T-Scan

**SCIENTIFIC FIELD:** Dental Sciences

**AREA:** Dental Pathology

# SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	1
<b>1.1</b>	<b>Terminologija, etiopatogeneza i klinička slika nekarijesnih oštećenja zuba</b> .....	1
1.1.1	Atricija .....	5
1.1.2	Abrazija .....	6
1.1.3	Erozija (korozija) .....	9
1.1.4	Abfrakcija.....	12
<b>1.2</b>	<b>Multifaktorijalna etiologija nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba</b> .....	15
<b>1.3</b>	<b>Favorizujućí faktori nastanka nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba</b> .....	18
1.3.1	Egzogeni kiselinski faktori.....	18
1.3.1.1	Erozivna aktivnost hemijskih i bioloških faktora .....	18
1.3.1.2	Uticao različitih faktora ponašanja (bihevioralnih faktora).....	23
1.3.1.3	Potencijalni rizik radnog okruženja .....	25
1.3.1.4	Erozivni potencijal medikamenata.....	27
1.3.2	Endogeni kiselinski faktori.....	29
1.3.3	Uticao frekvence, načina i sredstava za održavanje oralne higijene .....	33
1.3.4	Uticao okluzije i okluzalnog opterećenja .....	36
<b>1.4</b>	<b>Prevalencija, incidenca i distribucija nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba</b> .....	40
<b>1.5</b>	<b>Indeksi trošenja zubne supstance</b> .....	43
<b>1.6</b>	<b>Dentinska preosetljivost</b> .....	46
<b>2</b>	<b>CILJEVI ISTRAŽIVANJA</b> .....	50
<b>3</b>	<b>MATERIJAL I METOD ISTRAŽIVANJA</b> .....	51
<b>3.1</b>	<b>Kliničko - epidemiološka istraživanja</b> .....	51
3.1.1	Uzorak istraživanja .....	51
3.1.2	Anamnestički podaci .....	52
3.1.3	Klinički pregled.....	52
3.1.3.1	Evaluacija stepena trošenja cervikalne zubne supstance .....	53
3.1.3.2	Određivanje praga nadražaja suspektnih zuba.....	54
3.1.3.3	Ispitivanje osjetljivosti zuba sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjem .....	55

<b>3.2</b>	<b>Analiza okluzije kompjuterskim T-Scan III sistemom.....</b>	<b>56</b>
3.2.1	Analiza uravnoteženosti okluzije.....	59
3.2.2	Analiza unilateralnog okluzalnog opterećenja.....	59
3.2.3	Analiza prevremenih okluzalnih kontakata.....	60
<b>3.3</b>	<b>Laboratorijsko ispitivanje pljuvačke.....</b>	<b>60</b>
3.3.1	Kvantitativna analiza pljuvačke.....	61
3.3.2	Kvalitativna analiza pljuvačke.....	62
<b>3.4</b>	<b>Mesta, laboratorije i oprema za eksperimentalni rad.....</b>	<b>62</b>
<b>3.5</b>	<b>Metode statističke obrade podataka i ostalih relevantnih podataka.....</b>	<b>63</b>
<b>4</b>	<b>REZULTATI.....</b>	<b>65</b>
<b>4.1</b>	<b>Struktura uzorka kliničko - epidemiološkog istraživanja.....</b>	<b>65</b>
4.1.1	Rezultati strukture ispitanika prema faktorima rizika.....	66
4.1.2	Rezultati strukture ispitanika prema subjektivnom osećaju dentinske preosetljivosti.....	71
4.1.3	Rezultati strukture ispitanika prema dentalnom statusu.....	72
<b>4.2</b>	<b>Rezultati istraživanja zastupljenosti i distribucije nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba.....</b>	<b>74</b>
4.2.1	Distribucija cervikalnih nekarijesnih oštećenja u odnosu na ukupan broj ispitanika.....	74
4.2.2	Distribucija cervikalnih nekarijesnih oštećenja u odnosu na ukupan broj zuba.....	83
<b>4.3</b>	<b>Evaluacija stepena trošenja cervikalne zubne supstance – BEWE indeks.....</b>	<b>91</b>
<b>4.4</b>	<b>Evaluacija dentinske preosetljivosti – Schiff Air Sensitivity Test.....</b>	<b>101</b>
<b>4.5</b>	<b>Rezultati ispitivanja praga nadražaja suspektnih zuba.....</b>	<b>109</b>
<b>4.6</b>	<b>Rezultati istraživanja zastupljenosti karijesnih lezija u cervikalnoj regiji zuba.....</b>	<b>111</b>
<b>4.7</b>	<b>Rezultati istraživanja uticaja različitih faktora na učestalost pojave nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba.....</b>	<b>113</b>
<b>4.8</b>	<b>Rezultati istraživanja uticaja različitih faktora na stepen trošenja cervikalne zubne supstance.....</b>	<b>126</b>
<b>4.9</b>	<b>Rezultati istraživanja uticaja različitih faktora na stepen dentinske preosetljivosti zuba sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjem.....</b>	<b>136</b>
<b>4.10</b>	<b>Rezultati analize okluzije ispitanika kompjuterskim T-Scan III sistemom.....</b>	<b>145</b>
<b>4.11</b>	<b>Rezultati analize laboratorijskog ispitivanja pljuvačke.....</b>	<b>152</b>



<b>4.12</b>	<b>Rezultati komparativne analize zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba .....</b>	<b>157</b>
<b>5</b>	<b>DISKUSIJA.....</b>	<b>160</b>
<b>6</b>	<b>ZAKLJUČCI .....</b>	<b>203</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>209</b>
<b>8</b>	<b>PRILOZI .....</b>	<b>237</b>
<b>9</b>	<b>BIOGRAFIJA .....</b>	<b>244</b>

# 1. UVOD

## 1.1. Terminologija, etiopatogeneza i klinička slika nekarijesnih oštećenja zuba

Istorijski gledano, najčešći razlog oštećenja čvrste zubne supstance i gubitka zuba predstavlja karijes. Napredovanjem preventivnih mera i upotrebom fluorida, prevalencija i razvitak karijesa je u opadanju, a dentalni status je značajno poboljšan. Jedan od najčešćih problema koji se dovodi u vezu sa kvalitetom dentalnog statusa je ireverzibilno nekarijesno trošenje čvrstog zubnog tkiva (Habsha, 1999). Trošenje čvrstog zubnog tkiva („tooth wear”) odnosi se na patološki gubitak zubnog tkiva koji nije u vezi sa karijesom (Eccles JD, 1982). Miller je još 1907. pojmom trošenja zuba označio bilo koju vrstu sporog i postepenog gubitka čvrste zubne supstance koja se karakteriše glatkom, poliranom površinom, bez isticanja uzročnika toga trošenja (Miller WD, 1907) i smatra se jednim od pionira proučavanja nekarijesnih cervikalnih oštećenja zuba. Bio je među prvima koji je povezo prisutvo ovih lezija sa hemijskim ili mehaničkim faktorima.

Trošenje zuba može se definisati i kao „progresivno pogoršanje usled upotrebe” i kao takvo je postojalo od početka čovečanstva i u svim civilizacijama, a zavisi od mnogo kompleksnih mehanizama, sinhronih ili uzastopnih, sinergetskih ili aditivnih, što često može maskirati pravo poreklo problema (d`Incau, 2012). Trošenje je prirodni proces koji se javlja kada god se pomeraju dve ili više površina koje su u kontaktu. Ovo nije pojedinačni proces, već je rezultat makar pet različitih procesa koji izolovano deluju, svaki za sebe. Površinsko trošenje takođe se može javiti i u statičkim uslovima, kao rezultat hemijske degradacije (npr. rđa), ali ovo bi trebalo posmatrati kao posebnu vrstu oštećenja. Polazi se od pretpostavke da nijedna površina nije potpuno ili savršeno glatka, pa se stoga one međusobno dodiruju po principu „tačka na tačku” svojim hrapavim delovima (Mair LH, 1992).

Trošenje zuba je fiziološki proces koji se javlja tokom života. Patološkim trošenjem zubne supstance se smatra kada ovaj normalni stepen trošenja biva ubrzan nekim neuobičajenim endogenim ili egzogenim faktorima (Verrett, 2001). Dakle, problem nastaje kada stepen trošenja ili destrukcije postane prekomeran, uzrokujući funkcionalne ili estetske probleme ili osetljivost zuba. Imajući u vidu da je teško kvantifikovati normalno trošenje zuba, Smith i Knight su predložili da se stepen trošenja zubne supstance smatra patološkim kada kod pacijenta izaziva zabrinutost ili utisak da je ugrožen opstanak zuba (Smith & Knight, 1984).

Ekstenzivno trošenje zubne supstance opisano je u svim drevnim društvima i uglavnom je pripisivano faktorima vezanim za ishranu. Efekti preterane funkcije, uključujući tu i trošenje zubne supstance, na određenim dentoalveolarnim morfološkim karakteristikama pokazali su veliku sličnost i kod savremenog čoveka i kod njegovih predaka (Johansson, 1993, Killiaridis 1995, Meshramkar, 2012).

U različitim zemljama, različito se interpretira etiologija nekarijesnih oštećenja (Bartlett, 1999). U mnogim evropskim zemljama, vodeća uloga u nastanku ovih oštećenja se pripisuje erozijama, dok se u pojedinim zemljama pak i dalje atricija smatra glavnim uzrokom trošenja zuba. Ova očigledna dihotomija može biti veoma zbunjujuća. Čak i u istim geografskim regijama postoje razlike u shvatanju porekla nekarijesnih oštećenja (Bartlett, 2005). Budući da je nemoguće samo na osnovu izgleda lezije tvrditi koji je tačan uzrok, kao najčešće prihvatljivi izraz se pominje „trošenje zuba” („tooth wear”). Postoje i situacije u kojima jedan uzročnik, najčešće erozija, ima najdominatniju ulogu. Iako je definicija erozije i samog trošenja zuba poprilično različita, često se u literaturi može videti da se ovi pojmovi koriste da bi se opisao isti proces (Bartlett, 2008).

Evidentno je da su nekarijesne lezije čvrstih zubnih tkiva češće u starijem životnom dobu zbog toga što se zubi duže zadržavaju u ustima, pa je samim tim i jači uticaj potencijalnih uzročnika tih promena. Trošenje čvrstih zubnih tkiva nekarijesne prirode uzrokovano različitim fizičko-hemijskim nefiziološkim nadražajima, koji se međusobno prepliću, dugotrajan je i postupan proces koji uzrokuje smanjenje ukupnog volumena zuba, preosetljivost zubnih vratova, bolne senzacije, mutilacije zubnog oblika, promene u pulpi, a u najtežim slučajevima i gubitak zuba. Najčešće se smatra da se trošenje zubne supstance

manifestuje kao abrazija, atricija, abfrakcija i erozija. Teško ih je tačno razvrstati i odrediti početni uticaj pojedinih mehanizama, premda lokalizacija lezije i njen izgled mogu doprineti određivanju mogućeg uzročnog faktora (Šutalo, 1997).

Fizičko-hemijska oštećenja zubnih tkiva mogu nastati na bilo kojoj površini krunice zuba, ali su najčešća ipak na cervikolabijalnoj ili cervikolingvalnoj površini. Zajednička svojstva svih tih oštećenja su: da nisu karijesne prirode, da se se javljaju na površinama zuba bez dentalnog plaka (plaque free zone), da imaju multikauzalnu etiologiju (Gallien, 1994). Vrat zuba morfološki i histološki se razlikuje od krunice i korena. Gleđ se prema gleđno-cementnom spoju postepeno istanjuje, pa baš zbog toga vrat zuba predstavlja najranjivije mesto, gde će dentin najbrže biti izložen delovanju iritativnih agenasa. Smer gleđnih prizmi postaje ravan, za razliku od talasastog smera u gleđnom delu krunice zuba, pa je to razlog zbog čega je čvrstoća gleđi u cervikalnoj regiji zuba manja. Zbog ravne površine gleđno-dentinskog spoja na vratu zuba, mehanička veza između gleđi i dentina je slabija od preostalog gleđno-dentinskog spoja koji je nazubljenog izgleda. Takođe, cervikalna regija zuba predstavlja područje aprizmatske gleđi koja sadrži manje mineralne komponente i fizički je tanja od preostale prizmatske gleđi (Önal, 2005).

Nekarijesno cervikalno oštećenje zuba (cervikalno trošenje) definiše se kao gubitak zubne supstance na cementno-gleđnoj granici (Mair LH, 1992). Pojam nekarijesnih cervikalnih oštećenja među prvima je opisao Zsigmondy, koji ih je makromorfološki okarakterisao kao ugaone defekte („keilförmige Defekte”) i naveo da su karakteristični za vestibularne površine frontalnih zuba (Zsigmondy, 1894). Ove cervikalne lezije imaju izgled specifične triangularne frakture koja rezultira iz fleksure (savijanja).

Spranger je genezu defekata čvrstog zubnog tkiva cervikalne regije opisao kao multifaktorijalnu leziju sa sledećom biodinamikom: 1) Sloj gleđi sužava se prema vratu zuba. Kratki i krti kristali gleđi cervikalne regije pucaju usled dinamike stres-deformacije, a to dovodi do naizmenične ekspanzije, kompresije i savijanja; 2) Zub, naročito gleđni sloj, usled okluzije, konstantno je izložen fleksiji i opterećenju. Elastična deformacija javlja se u predelu vrata zuba, naročito kada je prisutna neka od parafunkcija. Ovakva stanja dovode do pucanja čvrste zubne supstance, povećava se propustljivost, što opet omogućava da proces dođe i do dentina; 3) Ekspozirani dentin ima predispoziciju za stvaranje lezije

erozivnog tipa, bilo od strane kariogenih agenasa, bilo abrazivnim dejstvom četkice i paste za zube (Spranger, 1995). Termini koji su u upotrebi, a suštinski opisuju istu pojavu, su „cervikalna erozija”, „cervikalna abrazija” i „abfrakcija” (Bartlett i Shah, 2006).

U literaturi postoji veliko interesovanje po pitanju etiologije nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba. Evidentno je da se direktna uloga atricije u formiranju ovih lezija može odbaciti. Spoznaja sinergije između erozije i mehaničkog trošenja zubne supstance navela je veliki broj istraživača da razmotri mogućnost da su te lezije pre kombinacija erozije i abrazije, nego, kako su često opisivane, čisto abrazivne cervikalne lezije. Teorija abfrakcije skrenula je pažnju na mogućnost da ekcesivno okluzalno opterećenje kao posledica poremećaja okluzije i jake muskulatorne sile, može biti povezano sa nastankom cervikalnih oštećenja zuba, ali dokazi za to još uvek nisu do kraja izvedeni (Piotrowski, 2001, Oginni, 2003). Lussi je na osnovu dokaza iz brojne literature došao do zaključka da nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba imaju multifaktorijalnu etiologiju, gde kombinacija erozije i abrazije ima dominantnu ulogu (Lussi, 2006).

Definicije različitih oblika nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba su često nedovoljno precizne, što bi moglo biti i jedno od objašnjenja za veliku prevalenciju koja se navodi u literaturi. Tri su tipična oblika ovih lezija koji se mogu lako uočiti: lezije oblika plitkih žlebova (koje su i najčešće), šire tanjiraste lezije i lezije klinastog oblika, koje se najčešće sreću kod starijih pacijenata. U literaturi se može pronaći i korelacija između prisustva nekarijesnih cervikalnih oštećenja i erozivnih promena na okluzalnim površinama zuba, kao i atricije (Khan, 1999, Johansson, 2002). Lezije klinastog oblika često se u literaturi nazivaju abfrakcijama zbog pretpostavke da ih izaziva jako opterećenje na površinu zuba (jake sile prilikom žvakanja, bruksizam) ili kombinacija sa nekim kiselim nadražajem koji će rezultirati pojavom zatezne mikrofrakture duž cementno-gleđne granice na bukalnoj površini zuba, čineći tu regiju više sklonu gubitku zubne supstance pod opterećenjem (Braem, 1992, Grippo, 2004). Sa druge strane, cervikalne lezije klinastog oblika identifikovane su i na zubima bez okluzalnog kontakta, pa nije iznenađenje što je ova teorija naišla na kritike u literaturi usled nedostatka dovoljno čvrstih dokaza (Bartlett, 2006, Johansson, 2012).

### 1.1.1. Atricija

Atricija predstavlja gubitak čvrste zubne supstance usled kontakta „zub o zub”, bez prisustva nekog drugog stranog tela. Sam izraz potiče od latinskog glagola *atterere*, *attrivi*, *attritum*, što bi se moglo prevesti kao „trošiti, trljati”. Prema tradicionalnoj definiciji, atricija se smatra fiziološkim procesom koji se odvija primarno usled međusobnog kontakta zuba u toku mastikacije, gutanja, govora, prilikom podizanja nekih teških stvari (Imfeld, 1996). Znakovi atricije mogu se uočiti na okluzalnim površinama bočnih zuba, incizalnim ivicama prednjih zuba, palatinalnim površinama gornjih prednjih zuba i lingvalnim površinama donjih prednjih zuba. Atricija rezultira stvaranjem karakterističnih faseta i zahvaćene površine su najčešće čvrste, glatke i sjajne. U pojedinim slučajevima, kao posledica atricije, zub može biti oštar ili nazupčen. Površine zahvaćene atricijom mogu biti žućkasto-braonkaste boje, ako je proces penetrirao kroz gleđ. Kada se atricija proširi interproksimalno, umesto kontaktne tačke dolazi do formiranja kontaktne površine (Curtis, 2002).

Iako atricija predstavlja nekarijesno oštećenje izazvano kontaktom incizalnih ivica, okluzalnih i aproksimalnih površina zuba antagonista i susednih zuba i ne zahvata vrat zuba, veoma često se opisuje u literaturi koja se bavi nekarijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba. Podaci iz brojnih članaka i studija mogu doprineti svojevrsnoj zabuni po pitanju različitih mehanizama koji opisuju nekarijesna oštećenja i tipove trošenja zubne supstance. Na primer, u Nemačkoj i zemljama Skandinavije, pojmovi „atricija” i „abrazija” se koriste naizmenično, za iste tipove oštećenja. Iz tog razloga, predložena je sledeća klasifikacija atricija (Consolaro, 2013):

- a) *fiziološka* - rezultira iz kumulativnih efekata starenja;
- b) *intenzivirana* – trošenje zuba potpomognuto prisustvom parafunkcija i čestim konzumiranjem abrazivne hrane;
- c) *patološka* - kada se javlja samo na jednom zubu ili grupi susednih zuba.

Ima i mišljenja da je klasična definicija atricije koja se opisuje u literaturi neadekvatna, pa samim tim i nije naročito korisna u kliničkim ispitivanjima u vezi sa nekarijesnim oštećenjima zuba. Ovakvo stanovište se obrazlaže tezom da je stepen trošenja

zubne supstance usled mastikacije zanemarljiv zbog niske abrazivnosti namirnica za ishranu i kratkog međusobnog kontakta koji zubi ostvaruju u toku ove funkcije, pa u tom slučaju i ne može da se uvrsti u kategorizaciju. Budući da reč „atricija” u bukvalnom prevodu znači „postepeno smanjenje”, u kontekstu trošenja zubne supstance adekvatnije bi bilo reći da je u pitanju patološki gubitak zubne supstance usled abrazije ili erozije. Atricija je praktično sinonim za trošenje zubne supstance, a autori koji zastupaju ovo stanovište tvrde da za to mogu biti odgovorni samo abrazija i erozija, budući da po njima nekarijesno oštećenje može nastati samo usled trenja (abrazije) ili rastvaranja (erozije) zubne supstance (Abrahamsen, 2005).

Seligman i Pullinger su došli do zaključka da atricija ima multifaktorijalnu etiologiju, gde starost i okluzija vođena očajnikom imaju značajnu ulogu (uz parafunkcije, okluzalno klizanje, ukršteni zagrižaj, navike žvakanja, način ishrane) (Seligman, 1995). Proces trošenja gleda razlikuje se od procesa trošenja dentina. Napredovanje procesa u dentinu u vezi je sa povećanim okluzalnim opterećenjem. Treba naglasiti da je atricija jedan kontinuirani proces koji se odvija tokom čitavog života (Litonjua, 2003).

### **1.1.2. Abrazija**

Početkom dvadesetog veka, Miller u kontekstu trošenja zubne supstance pominje abraziju i definiše je kao postepeno i sporo trošenje čvrste zubne supstance putem trenja (Miller, 1907). Reč abrazija potiče od latinskog glagola *abradere*, *abrasum*, što bi se moglo prevesti kao „strugati”. Opšteprihvaćena definicija je da abrazija predstavlja patološko trošenje čvrste zubne supstance putem neuobičajenih ili abnormalnih mehaničkih procesa uz učešće stranog objekta ili abrazivne supstance, neracunajući kontakte „zub o zub”. Ova radnja u usnoj duplji se kontinuirano ponavlja (Habsha, 1999, Verrett, 2001).

Još u praistorijskim populacijama postoje dokazi o različitim oblicima abrazija (Villa, 1995, Alexandersen, 1998). Abrazija nastaje trenjem između površine zuba i nekog egzogenog agensa, odnosno stranog tela. Za trošenje zubne supstance na okluzalnim površinama ili incizalnim ivicama zuba nastalo usled trenja sa prehrambenom materijom u literaturi se često sreće izraz „mastikatorna abrazija” (Šutalo, 1997). Mastikatorna abrazija

može se javiti i na vestibularnim i na oralnim površinama zuba, budući da u toku mastikacije jezik i obrazi guraju abrazivnu hranu na ove površine. U zapadnim zemljama, ishrana je uglavnom mekana i neabrazivna, ali za pojedine zemlje je karakteristična česta upotreba čvrste i sirove hrane, kao i raznog zrnevlja, pa je samim tim i zastupljenija mastikatorna abrazija (Molnar, 1989, Harpenau, 2011).

Abrazivno trošenje zubne supstance spada u najzastupljenije tipove nekarijesnih oštećenja. Posmatrano sa aspekta mikroskopske skale, ne postoji površina koja je skroz glatka. Kada dođe do kontakta između dva materijala, neravnine deluju kao abrazivni agensi. U zavisnosti od broja materijala koji su u kontaktu, u tribologiji se razlikuju dva tipa abrazivnog trošenja: abrazija između dva tela i abrazija između tri tela (d'Incau, 2012). *Abrazija između dva tela* predstavlja trenje između dva tela koja su u pokretu, prilikom čega su njihove površine u direktnom kontaktu. Ovaj tip abrazije u usnoj duplji se često naziva i atricijom, što bi moglo dovesti do zabune, jer atricija sama po sebi nije tribološki proces. Abrazija između dva tela se karakteriše dobro definisanim, glatkim i sjajnim fasetama sa oštrim uglovima. Incizalne ivice i kvržice su zaravnjene (Paesani, 2010). Prisustvo ovako izraženog trošenja zubne supstance može ukazati, ali ne mora automatski da znači da je prisutna i parafunkcija, budući da postoje i studije koje su pokazale da kod mlađih pacijenata sa potvrđenim noćnim bruksizmom nisu zapaženi veći znakovi trošenja zubne supstance (Abe, 2009). *Abrazija između tri tela* nastaje pokretanjem dva tela, jednog nasuprot drugom, uz interpoziciju nekog abrazivnog materijala, koji predstavlja treće telo. U usnoj duplji, abrazija između tri tela može biti generalizovana ili lokalizovana. Kada je generalizovana, uglavnom se povezuje sa abrazivnom hranom koja je u dodiru sa svim površinama zuba u toku mastikacije. U situacijama kada je izložen dentin, on vrlo brzo biva zahvaćen ovim tipom abrazije, budući da je mekši od gleđi. Interesantno je da se u ovim slučajevima ne javlja preosetljivost, jer su dentinski tubuli prekriveni razmaznim slojem koji se stvara mehaničkim trenjem između zuba i abrazivne hrane (Kaidonis, 2012). U današnjim industrijalizovanim populacijama, ovaj tip abrazije, iako ograničen, smatra se fiziološkim kada je u korelaciji sa starosnom dobi i individualnim navikama ishrane (Kim, 2001). Lokalizovana abrazija najčešće se javlja u cerviko-vestibularnoj regiji zuba. Ovaj



tip abrazije povezuje se sa pranjem zuba. Abrazivne materije iz zubne paste u ovom slučaju predstavljaju treće telo, umetnuto između četkice i zuba (d`Incau, 2012).

Etiologija abrazivnih lezija lokalizovanih u cervikalnoj regiji zuba i dalje je predmet brojnih diskusija. Kao jedan od glavnih faktora nastanka abrazije, u literaturi se redovno pominje agresivno održavanje oralne higijene, upotreba čvrstih zubnih četkica i abrazivnih pasta za zube, nepravilna upotreba zubnog konca i čačkalica, štetne navike poput žvakanja duvana, olovaka i drugih čvrstih predmeta, grickanje noktiju. Kukice parcijalnih proteza takođe mogu dovesti do pojave abrazije. Tzv. „profesionalna abrazija” često se sreće kod krojača koji kidaju konac zubima, obućara i tapetara koji drže eksere između zuba, kod duvača stakla i muzičara koji sviraju duvačke instrumente (Grippe, 2004). Cervikalna regija zuba predstavlja predilekciono mesto usled činjenice da su dentin i cement znatno podložniji abraziji od gleđi, a očnjaci i premolari su najčešće pogođeni zbog prominentne pozicije u zubnom luku (Hattab, 2000).

Cervikalne lezije abrazivne etiologije imaju najčešće oštro definisane ivice i čvrstu glatku površinu na kojoj se mogu videti zarezi nalik ogrebotinama. Sa druge strane, erozivne lezije su najčešće široke i diskoidnog oblika, sa ne tako dobro definisanim ivicama, gleđ je glatka, sjajna, bez razvojnih grebena. Na abrazivnim lezijama ne zapaža se diskoloracija i prisustvo plaka (König, 1990). Cervikalne abrazivne lezije se u literaturi opisuju kao klinaste, tanjiraste, nepravilno spljoštene, konkavne, a dalje se mogu kategorizovati prema dubini i veličini (Sangnes, 1976). Brady i Woody su u svojoj studiji, koristeći SEM, ove lezije podelili morfološki u dve grupe: duboke angularne i plitke okruglaste (Brady i Woody, 1977). Bevenius i saradnici su, koristeći mikroendoskopiju i SEM, definisali dva različita oblika cervikalnih lezija: klinaste i tanjiraste (Bevenius, 1993). Klimm i saradnici su opisali čak 12 tipova klinastih defekata, u zavisnosti od njihove veličine, oblika i kontura (Klimm, 1990, Levitch, 1994).

### 1.1.3. Erozijska (korozijska)

Erozijska zuba predstavlja progresivni gubitak čvrstog zubnog tkiva izazvan hemijskim procesima, bez učešća bakterija. To je jedan tih i multifaktorijski proces, pod direktnim uticajem načina života i ličnih navika (Nunn, 2003).

Sama reč erozijska potiče od latinskog glagola *erodere*, *erosi*, *erosum* (korodirati, glodati), a označava proces postepene destrukcije, obično elektrolitičkim ili hemijskim procesima. Klinički izraz „erozijska zuba“ („erosion dentium“) koristi se da opiše fizički rezultat patološkog, hroničnog, lokalizovanog gubitka čvrste zubne supstance hemijskim nagrizanjem od strane kiseline ili helacijom, bez učešća mikroorganizama u samom procesu (Eccles, 1982).

Još od najranijih radova u kojima se pominje erozijska (Darby, 1892, Miller, 1907, Black, 1908, Pickerill, 1923), u literaturi se navode brojne različite nomenklature i klasifikacije zubnih erozija. Black je u svom čuvenom delu „A work on operative dentistry“ diskutovao o problematičnoj etiologiji pojave koju je on nazvao „erozijska“ i naveo sledeće: „Naše informacije u vezi sa erozijom su daleko od kompletnih i mnogo vremena će proći pre nego što istraživanja daju zadovoljavajuće rezultate“. On je identifikovao osam mogućih uzročnika: 1) anomalije u razvitku zuba, 2) trenje abrazivnim praškovima, 3) dejstvo nepoznate kiseline, 4) sekrecija iz obolelih pljuvačnih žlezda, 5) fiziološka resorpcija kao kod mlečnih zuba, 6) pojedina endokrini oboljenja, 7) dejstvo baznih fluida na soli kalcijuma, 8) dejstvo enzima koje oslobađaju mikroorganizmi. Nakon što je razmotrio svaku od hipoteza i u svakoj našao neki nedostatak, zaključio je da nema da ponudi sopstvenu teoriju, koja bi prethodne učinila nemogućim (Wood, 2008).

Patofiziologija erozija je vrlo kompleksna. Kada kiselina dođe u kontakt sa gleđi, ona najpre mora da prođe stečenu peliklu, pa tek onda dolazi do interakcije sa gleđi. Stečena pelikla je biofilm, bez prisustva bakterija, koji prekriva tvrda i meka oralna tkiva. Sastavljena je od mucina, glikoproteina i proteina, među kojima je i nekoliko enzima. Na površini gleđi kiselina će svojim jonom vodonika (helatnim agensom) započeti razlaganje gleđnih kristala. Najpre biva razložen pokrovni sloj gleđne prizme, a zatim i jezgro, što rezultira dobro poznatim izgledom saća. Sveža kiselina će zatim eventualno difundovati

unutar interprizmatičnog sloja gleđi i nastaviti dalje mineralno razlaganje. Ovo će dovesti do odliva jona i posledičnog lokalnog porasta pH vrednosti unutar zubne supstance i u tečnom površinskom sloju u neposrednoj blizini gleđne površine. U dentinu je ovaj mehanizam u principu sličan, samo još kompleksniji. Pretpostavlja se da organski dentinski matriks ima dovoljan puferski kapacitet da uspori dalju demineralizaciju. Demineralizaciju potpomažu hemijska i mehanička degradacija dentinskog matriksa (Lussi, 2006).

Sve je veći broj autora koji tvrde da definicija „erozija” ne prepoznaje i ne uzima u obzir proteolizu i piezoelektrične efekte koji su takođe uključeni u biohemijsku i elektrohemijsku degradaciju zubne supstance. Ti autori naglašavaju da je „*biokorozija*” mnogo adekvatniji naziv za ove procese, budući da ona predstavlja hemijsko, biohemijsko i elektrohemijsko dejstvo koje izaziva molekularnu degradaciju esencijalnih svojstava u živom tkivu. Biokorozija na zubu se može pojaviti usled dejstva hemijskih egzogenih i biohemijskih endogenih kiselina, biohemijskih proteolitičkih enzima, kao i piezoelektričnih efekata koji deluju na organski matriks dentina, sastavljenog uglavnom od kolagena. Shodno tome, tvrde ovi autori, sveobuhvatni termin „biokorozija” trebalo bi da potisne termin „erozija”, jer, po njima, erozija nije hemijski mehanizam, već fizički mehanizam koji trošenje izaziva trenjem nastalim usled kretanja tečnosti (Grippe, 2012).

Nomenklatura i klasifikacija zubnih erozija zasniva se na: etiologiji, dubini napredovanja, aktivnosti progresije i lokalizaciji. 1) U zavisnosti od etiologije, erozije mogu biti: *egzogene*, *endogene* ili *idiopatske*, dakle u zavisnosti od toga da li su kiseline koje ih izazivaju egzogenog, endogenog ili nepoznatog porekla. 2) U literaturi se mogu naći različite klasifikacije zubnih erozija bazirane na kliničkom pregledu. Još 1979. godine Eccles je predložio kliničku klasifikaciju erozija na tri klase: Klasa 1 – površinska lezija, zahvaćena samo gleđ, Klasa 2 – lokalizovana lezija, manje od 1/3 površine lezije zahvata dentin, Klasa 3 – generalizovana lezija, više od 1/3 površine lezije zahvata dentin (Eccles, 1979). Baziran na ovim klasama, Lussi i saradnici su osmislili sličan, još detaljniji indeks erozija, za upotrebu u epidemiološkim studijama (Lussi, 1992). 3) Prema aktivnosti progresije lezije, Mannerberg je izdvojio dva tipa erozija: manifestnu i latentnu (Mannerberg, 1961). 4) U zavisnosti od lokalizacije, podela erozija u literaturi je takođe raznolika. Na primer, hronična regurgitacija, bilo da je somatska ili psihosomatska, obično

dovodi do tipične distribucije erozija unutar zubnih lukova i na samim zubima. Ova klinička pojava je nazvana „*perimoliza*” ili „*perimiloliza*” (*perimolysis*, *perimylolysis*). U gornjoj vilici su u tom slučaju zahvaćene palatinalne i okluzalne površine svih zuba, a u donjoj vilici je erozija ograničena na vestibularnim i okluzalnim površinama premolara i molara. Vestibularne površine gornjih zuba nisu u kontaktu sa kiselinama i zaštićene su sekrecijom parotidne žlezde. Lingvalne površine donjih zuba su zaštićene jezikom i plivaju u pljuvački iz submandibularnih i sublingvalnih pljuvačnih žlezda, pa su samim tim pošteđene od erozija (Imfeld, 1996).

Pojedini autori su proces zubne erozije podelili na dve razvojne faze: inicijalnu fazu erozije, u kojoj dolazi do razmekšavanja zubne supstance i poodmaklu fazu, u kojoj dolazi do erozivnog trošenja zubne supstance usled uzastopnih erozivnih napada na razmekšanu površinu zuba (Huysmans, 2011, Shellis, 2011). Preostali razmekšali sloj ima slabu rezistenciju na dalje erozivne napade i mehaničko trošenje silama kao što su abrazija i atricija (Attin, 2001). Dentalna erozija se može detektovati u obe razvojne faze koristeći analitičke laboratorijske metode, međutim, klinički (vizuelno) se može detektovati samo u drugoj, poodmakloj fazi. U literaturi ne postoji jasan konsenzus oko toga šta je fiziološko, a šta patološko trošenje zubne supstance, ali je jasno šta treba uzeti u obzir prilikom dijagnoze i eventualnog preduzimanja terapijskih mera: uzrast pacijenta, stepen trošenja zubne supstance i prisustvo bola i diskoloracije (Almeida e Silva, 2011).

Takođe je važno pitanje i na osnovu čega klinički postaviti tačnu dijagnozu. Kliničari koriste mnogobrojne metode i postupke u cilju identifikacije dentalnih erozija: indeksi trošenja zubne supstance, kontaktna profilometrija, ultrasonifikacija, određivanje propustljivosti jodida, SEM, određivanje površinske mikrotvrdoće, transversna mikroradiografija (TMR), kvantitativna svetlosno inducirana fluorescencija (QLF). Većina tih tehnika ima velike nedostatke zbog destruktivnog delovanja na ispitivano tkivo i nemogućnosti da se primeni *in vivo* ili zbog nedovoljne preciznosti (Kargul, 2009). Klinički, za erozivne lezije je karakterističan gladak, staklast i svilenkasto sjajan izgled vestibularnih i oralnih površina zuba, ponekad su i zatupljene, uz odsustvo specifičnih brazdi („*perikymata*”) i prisustvo sloja intaktne gleđi uz gingivalnu ivicu, koji je zaštićen biofilmom i gingivalnom tečnošću (Lussi, 2008). Kako gleđ postaje tanja, tako se

pojavljuje žuta boja dentina. U podmakloj fazi, konveksne površine postaju zaravnjene ili se formiraju konkavitete koji su više širi nego dublji, a mogu se videti frakture na incizalnim granicama. U ovoj fazi, pacijenti se mogu javiti zbog bola ili ugrožene estetike.

Analizirajući epidemiološke studije s ciljem da proceni validnost dijagnostičkih kriterijuma, Ganss je došla do zaključka da bi plitki defekti na glatkim površinama mogli biti validni kriterijum za dijagnozu zubnih erozija. Sa druge strane, pojava simetričnih udubljenja na vrhovima kvržica molara i premolara („cupping” – udubljenja dentina okružena izdignutim gleđnim pojasom) i naročito incizalnih žlebova („incisal grooving”) bila je izražena kod svih ispitivanih grupa pacijenata, pa se zbog toga ne može smatrati validnim diferencijalno dijagnostičkim kriterijumom (Ganss, 2008). Erozivne lezije na vestibularnim površinama zuba ne treba mešati sa klinastim cervikalnim defektima porekla abfrakcije, koji su locirani apikalno na cementno-gleđnoj granici. Krunični deo ovih klinastih defekata ima oštru ivicu i seče gleđnu površinu pod pravim uglom. Osim toga, abfrakcione lezije su više dublje nego šire i često zahvataju samo jedan zub, npr. gornji premolar (Wang, 2010, Comar, 2013).

#### **1.1.4. Abfrakcija**

Grippo je zaslužan za evoluciju pojma „abfrakcija”, podstaknut studijama McCoy-a i Lee i Eakle-a i upravo nju je naveo kao glavnog uzročnika nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba. Ovaj pojam označava patološki gubitak čvrste zubne supstance izazvan opterećenjem od strane biomehaničkih sila, što dovodi do fleksure i otpadanja gleđi i dentina na mestu udaljenom od samog mesta opterećenja. Dakle, to je teorijski proces u kome okluzalne sile dovode do pojave stresa (napona) unutar gleđi i dentina u cervikalnoj regiji zuba i time ovu regiju čini podložnom procesima erozije i abrazije (McCoy, 1982, Lee & Eakle, 1984, Grippo, 1991). Fleksura rezultira oštećenjem sloja gleđi na cementno-gleđnoj granici, što dalje vodi trošenju i „ljuštenju” zubne supstance (Shetty, 2013).

Sama reč „abfrakcija” znači „odlamanje”, a potiče od latinskih reči „*ab*” i „*fractio*”. Za ovu pojavu u literaturi se koriste i izrazi „nekarijesna cervikalna lezija” (NCCL), „stresom izazvana cervikalna lezija” (stress-induced cervical lesion) ili „stres

korozija” (stress corrosion), a suštinski označava gubitak zubne supstance na cementno-gleđnoj granici (Rees, 2003, Tomasik, 2006). Terminološke kontradiktornosti u literaturi ukazuju na to da je etiologija ovih lezija i dalje poprilično nejasna. Miller i saradnici u svojoj studiji navode da se nekarijesna cervikalna oštećenja nazivaju još i abfrakcijama (Miller, 2003). Ova tvrdnja je dosta varljiva, budući da nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba imaju multifaktorijalnu etiologiju, u kojoj abfrakcija ima važnu ulogu. Takođe je važno napraviti razliku između abfrakcije i stres korozije, budući da stres korozija podrazumeva sinergističke efekte stresa (napona) i korozije, koji deluju simultano. To je, dakle, multifaktorijalna fizičko-hemijska degradacija zubnog tkiva na cementno-gleđnoj granici (Grippio, 1995). Jedan od novijih termina u literaturi je i „sindrom dentalne kompresije” (dental compression syndrome), a predstavlja deformaciju zuba usled malokluzija, parafunkcija i poremećaja temporomandibularnog zgloba (McCoy, 1999, Sarode 2013).

Kada okluzalno opterećenje nije idealno, mogu se pojaviti lateralne sile koje uzrokuju fleksiju zuba (Burke, 1995). Strana prema kojoj se zub savija doživljava kompresiju, dok se na strani suprotnoj od pravca delovanja sila javlja tenzija. Mehanizam nastanka abfrakcija pripisuje se silama napona koje dovode do kombinovanog sabijanja i istezanja. Budući da je zubna supstanca sposobna da se odupre velikoj kompresiji, ne bi trebalo da dođe do promena u gleđi i dentinu na ovoj strani. Međutim, ukoliko tenzione sile nadmaše limit otpornosti zubne supstance na istezanje, dolazi do pucanja gleđi i dentina u regiji cervikalnog fulkruma zuba, gde je i najveća koncentracija napona, odnosno stresornih sila. Gleđ slabo podnosi istezanje, tako da stresorne sile dovode do razdvajanja kristala hidroksiapatita, čime je omogućen prodor molekulima vode i drugim manjim molekulima između gleđnih prizmi. Usled ovog razdvajanja gleđnih prizmi sprečeno je ponovno ostvarivanje interprizmatičnih veza nakon oslobađanja stresa. Lee i Eakle u svojoj studiji navode da je oblast cervikalnog fulkruma podložna jedinstvenom stresu i obrtnom momentu porekla okluzalne funkcije i parafunkcionalnih aktivnosti (Lee & Eakle, 1996). Ove sile napona utiču na remećenje normalne kristalne strukture, što kristale hidroksiapatita čini podložnijim mehaničkoj i hemijskoj destrukciji, a sve to na kraju

rezultira pojavom abfrakcione lezije. Nakon pucanja gleđi u cervikalnoj regiji, dolazi do izlaganja dentina i na taj način se proces nastavlja (Sarode, 2013).

Interesantnu teoriju zbog čega se nekarijesna cervikalna oštećenja javljaju na vestibularnoj površini zuba izneo je Sneed. U studiji Katranji-a i saradnika navodi se da kortikalna kost pokazuje relativnu debljinu sa vestibularne i oralne strane zuba, uz napomenu da je debljina veća na lingvalnoj, odnosno palatinalnoj površini (Katranji, 2007). Ovo su jasno dokumentovali i fotografijskim tomografijama konusnim zracima (CBCT). Ukoliko je ovo istina, to bi značilo da kost može različito skretati opterećenje na vestibularnu u odnosu na oralnu površinu zuba. Ova pojava se može nazvati „osteodefleksija” (koštano izmeštanje pod opterećenjem). Kada vektor lateralne sile iz vestibulo-oralnog pravca počne da naginje zub ka oralno, zub ne može da pravi bodili pokrete zbog debljine kosti, već mora da se savija u regiji fulkruma. U toku ovoga, dolazi do pojave kompresije na cementno-gleđnoj granici oralne površine zuba, a tenzije na cementno-gleđnoj granici vestibularne površine zuba. Već je dokazano da je ovakvo zatezno opterećenje mnogo štetnije nego kompresivno. Obrnuto, ako vektor sile ide iz oralno-vestibularnog pravca, verovatnije je da će zub moći da vrši bodili pokretanje zbog manje debljine kosti vestibularno, pa zbog toga ne dolazi do tolike koncentracije zateznih sila na cementno-gleđnoj granici oralne površine zuba (Sneed, 2011).

Na formiranje cervikalnih lezija uticaj ima i parodontološki status. Gubitak alveolarne kosti dovodi do promene pozicije cervikalnog fulkruma, što dovodi do pozicioniranja lezija apikalnije. Gubitak periodontalne potpore vodi povećanju stepena mobilnosti zuba, što bi moglo predstavljati zaštitni faktor, više nego fleksija na cementno-gleđnoj granici. Uopšteno gledano, učestalost nekarijesnih cervikalnih oštećenja na pokretljivim zubima je manja nego na onim koji nisu pokretljivi. Ovo bi se moglo objasniti teorijom da usled mobilnosti zuba dolazi do rasipanja stresa (Pereira, 2008).

Za abfrakciju se smatra da rezultira iz sila koje se stvaraju prilikom mastikacije, gutanja ili kod malokluzija. Imajući u vidu da su trajanje i opseg sila mnogo veći u toku bruksizma nego u toku funkcionalnih aktivnosti, verovatnije je da će ovi procesi rezultirati iz parafunkcija nego iz normalnih funkcionalnih aktivnosti (Michael, 2009).

Sledeći klinički parametri mogu ukazivati na dijagnozu abfrakcije: nalaz cervikalne lezije na samo jednom zubu (abrazija nastala pranjem zuba zahvata više zuba), nalaz lezije na malponiranom zubu, neadekvatna restauracija na zubu antagonisti, prisustvo cervikalne lezije ispod gingivalne ivice (oblast koja je zaštićena od abrazivnog dejstva), prisustvo parafunkcija (bruksizma) (Sarode, 2013). Lezije se najčešće dijagnostikuju na cementno-gleđnoj granici vestibularnih površina zuba, sa stopom zastupljenosti 27-85% (Levitch, 1994). U literaturi se može pronaći čvrsta povezanost između prisustva faseta na okluzalnim površinama zuba i nekarijesnih cervikalnih lezija. Budući da prisustvo okluzalnih faseta ukazuje na prisustvo parafunkcija, navodi se da je ova povezanost ujedno i dokaz za postojanje abfrakcija (Xhonga, 1977, Mayhew, 1998, Miller, 2003). Međutim, nije kod svih zuba sa okluzalnim fasetama pronađeno i prisustvo nekarijesnih cervikalnih oštećenja, i obrnuto (Pegoraro, 2005).

Biomehanička teorija abfrakcije jedna je od najkontroverznijih alternativnih teorija o kojoj se i dan danas dosta diskutuje. Ona još uvek u potpunosti nije dokazana i pored velikih napora i brojnih in vitro studija. Pregledom literature u kojoj su proučavane abfrakcije mogu se naći i brojne tvrdnje koje ne govore u potpunosti u prilog biomehaničkoj teoriji (Sarode, 2013). Kritičari teorije abfrakcije naglašavaju da, iako je mehanizam trošenja gleđi objašnjen, nema jasnog dokaza i objašnjenja o načinu na koji dolazi do trošenja dentina u togu ovoga procesa. Budući da dentin ima različitu strukturu u odnosu na gleđ i u stanju je da sile napona, tj. istezanje, podnosi bolje nego gleđ, ovaj propust predstavlja jednu veliku manu koncepta abfrakcije (Michael, 2009).

## **1.2. Multifaktorijalna etiologija nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba**

Brojna literatura koja se bavi temom nekarijesnih oštećenja zuba suštinski je dosta konfuzna i kontradiktorna po pitanju terminologije i etiologije ovih lezija. Na primer, dentalna erozija se u literaturi navodi kao gubitak čvrste zubne supstance hemijskim razlaganjem. Ipak, korozija bi bila adekvatniji izraz da se označi fizičko oštećenje nekog materijala (uključujući i zube) putem hemijskih ili elektrohemijskih procesa. Erozijska je



zapravo abrazivna destrukcija materijala koja se javlja kao rezultat kretanja tečnosti ili gasa preko površine materijala, sa ili bez učešća čvrstih elemenata. Vrlo često je granica između hemijskih i fizičkih agenasa koji uzrokuju nekarijesna oštećenja zuba zamagljena, odnosno nejasna. Kada je više etioloških faktora istovremeno prisustvo, stepen trošenja zubne supstance biće veći i brži. Na primer, osobe koje boluju od bulimije i peru zube odmah nakon regurgitacije sklonije su intenzivnom trošenju zubne supstance, usled jačeg efekta abrazije na već kiselinom nagriženu gleđ. Sve ovo ukazuje na to da nekarijesna oštećenja zuba treba posmatrati kao multifaktorijalno stanje (Curtis, 2002).

Za etiologiju lezija čvrstih zubnih tkiva odgovorna su tri fizička i hemijska mehanizma, koji deluju individualno, ili što je još češće, u kombinaciji. To su: *frikcija* – koja uključuje abraziju egzogenog i atriciju endogenog porekla, *erozija* – nastala hemijskim otapanjem zubnih tkiva i *stres* – koji preko kompresije, fleksije i tenzije dovodi do abfrakcije i mikrofrakture zuba. Iako već dobro poznati mehanizmi mogu delovati izolovano, veoma je česta situacija da se mehanizmi kombinuju i deluju simultano u toku interokluzalne aktivnosti. Sa stanovišta bioinžinjerina, sinergistička kombinacija mehanizama, delujući simultano, može dovesti do gubitka čvrste zubne supstance. Neke od mogućih kombinacija su: atricija – abfrakcija (npr. kod bruksizma), abrazija – abfrakcija (kada abrazija četkanjem zuba intenzivira leziju u cervikalnoj regiji zuba i dolazi do formiranja klinastog defekta), korozija – abfrakcija (npr. stiskanje zubima u prisustvu kiselog agensa ili bruksizam kod osoba koje pate od gastroezofagealnog refluksa), atricija – korozija, abrazija – korozija (četkanje zuba prethodno izloženim dejstvu nekog kiselog agensa) (Grippe, 2004). Rezultati mnogih studija ukazuju na to da kombinacija okluzalnog stresa, parafunkcija, abrazije i erozije utiče na nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba, što je autore navelo na zaključak da je poreklo ovih lezija multifaktorijalno (Sarode, 2013).

Rezultati više in vitro studija ukazali su na multifaktorijalnu etiologiju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba. Whitehead i saradnici pokušali su da proizvedu nekarijesno oštećenje cervikalne regije zuba izlaganjem ekstrahovanih zuba simultanom opterećenju i kiseloj sredini. Rezultati ove studije, iako ne u potpunosti statistički značajno, pokazali su da su u formiranju nekarijesnih cervikalnih lezija učestvovali simultano

opterećenje zuba i izloženost kiseloj sredini (stres-koroziona lezija), dok samo izlaganje kiselom agensu nije dovelo do formiranja lezije. Autori su zaključili da u proučavanju nekarijesnih cervikalnih lezija u obzir treba uzeti multifaktorijalnu etiologiju (Whitehead, 1999). Sličnu studiju izveli su i Palamara i saradnici i na osnovu rezultata zaključili da istovremeno izlaganje zuba cikličnom opterećenju i kiselom agensu proizvodi značajno izraženija oštećenja gleđi (Palamara, 2001). Uticaj cikličnog stres opterećenja udruženog sa kiselinskom biokorozijom na stepen izraženosti nekarijesnog oštećenja cervikalne regije zuba dokazali su i Grippo i saradnici svojom nedavno objavljenom laboratorijskom studijom (Grippo, 2013). Hemingway i saradnici in vitro studijom ispitivali su uticaj negaziranih alkoholnih napitaka sa i bez simultanog četkanja zuba na nastanak lezija u gleđi. Na osnovu rezultata studije, autori zaključili da abrazija udružena sa erozivnim agensom pospešuje gubitak čvrste zubne supstance (Hemingway, 2006). Laboratorijsko istraživanje iz 2011. godine pokazalo je da demineralizacija dentina kiselinom utiče na pojačani stepen atricionog trošenja zubne supstance (Li, 2011).

Osim in vitro istraživanja, rezultati brojnih kliničkih studija, uglavnom epidemioloških, ukazuju na to da je prisustvo nekarijesnih lezija cervikalne regije zuba povezano sa više različitih etioloških faktora. Populacionu epidemiološku studiju izveli su Bernhardt i saradnici 2006. godine s ciljem da se ispituju pojedini faktori rizika za nastanak abfrakcija. Sledeće nezavisne varijable bile su povezane sa pojavom abfrakcija: bukalna recesija gingive, okluzalne fasete (okluzalno trošenje zubne supstance), malpozicija zuba, inleji, pranje zuba dva ili tri puta dnevno. Na osnovu rezultata studije, autori su zaključili da su abfrakcione lezije multifaktorijalne etiologije (Bernhardt, 2006). U kliničkoj studiji iz 2006. godine analizirano je 124 pacijenta sa cervikalnim lezijama, prosečne starosti 44 godine, s ciljem da se identifikuju najvažniji faktori rizika koji su odgovorni za nastanak ovih oštećenja. Ustanovljena je statistički značajna korelacija između prisustva lezija i faktora oralne higijene, konzumacije kiselih napitaka, ukupnog broja zuba, parodontološkog statusa, mobilnosti zuba, kao i bruksizma. Na osnovu ovih rezultata potvrđena je pretpostavka o multifaktorijalnoj etiologiji ispitivanih lezija (Tomasik, 2006). Epidemiološku studiju sprovedli su i Smith i saradnici. Oni su ispitivali 156 pacijenata, a prisustvo cervikalnih oštećenja zabeleženo je kod 62.2% ispitanika. Na osnovu kliničkog

pregleda i podataka iz upitnika, statističkom analizom dobijena je povezanost prisustva lezija sa brojnim faktorima (uzrast, gastrični refluks, gorušica, bruksizam, čest boravak u bazenima, navike održavanja oralne higijene, vegetarijanska ishrana, učestala konzumacija kisleih napitaka...), na osnovu čega su autori izneli svoju pretpostavku o multifaktorijalnoj etiologiji (Smith, 2007). Zanimljivi su rezultati studije Ahmed i saradnika, u kojoj nije zabeležena statistički značajna korelacija između prisustva lezija cervikalne trećine zuba i ispitivanih etioloških faktora (navike održavanja oralne higijene, okluzalno trošenje zubne supstance, poremećaji okluzije). I na osnovu ovih rezultata se može zaključiti da se radi o multifaktorijalnom stanju (Ahmed, 2009).

### **1.3.Favorizujući faktori nastanka nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba**

U vezi sa nastankom i progresijom nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba u literaturi se najčešće dovode egzogeni i endogeni kiselinski faktori, faktori u vezi sa održavanjem oralne higijene, kao i faktori okluzije i okluzalnog opterećanja.

#### **1.3.1. Egzogeni kiselinski faktori**

Erozivna nekarijesna oštećenja zuba mogu nastati dejstvom raznih egzogenih i endogenih kiselinskih faktora. U egzogene kiselinske faktore se ubrajaju: hemijski, biološki, faktori ponašanja (bihevioralni faktori), faktori u vezi sa profesijom i sportskim aktivnostima, kao i faktori vezani za održavanje oralne higijene i čestu konzumaciju pojedinih medikamenata (Lussi, 2006).

##### **1.3.1.1.Erozivna aktivnost hemijskih i bioloških faktora**

Hemijskim faktorima podrazumevaju se erozivna svojstva kiselih prehrambenih proizvoda i gaziranih napitaka. Odavno je u literaturi opisano da česta konzumacija kiselih

prehrambenih proizvoda i napitaka dovodi do razmekšavanja čvrstih zubnih tkiva (Holloway, 1958, Hartles, 1962). Erozivna aktivnost limunske, jabučne, fosforne i drugih kiselina, kao sastojaka različitih namirnica i napitaka dokazana je u brojnim in vitro, in vivo i in situ studijama (Zero, 1996). Takođe, podaci brojnih studija ukazuju na to da erozivni potencijal kiselih napitaka ne zavisi u potpunosti od njihove pH vrednosti, već i od titra kiselog sadržaja (puferskog kapaciteta) i kalcijum-helatnih svojstava, budući da efikasno vezuju oslobođeni kalcijum. Što je veći puferski kapacitet, više je potrebno vremena da pljuvačka neutrališe kiselinu (Lussi, 2004).

Iz godine u godinu sve je više podataka iz in vitro i in situ studija da učestala konzumacija kiselih namirnica i napitaka predstavlja rizik po čvrsta zubna tkiva (Lussi, 1993, Lussi, 1995, Zero, 1996, Parry, 2001, Phelan & Rees, 2003, Hara & Zero, 2008, Ehlen, 2008). Trend povećane konzumacije kiselih namirnica i napitaka prisutan je i beleži se na globalnom nivou (Cavadini, 2000, Packer, 2009). Širok spektar namirnica, napitaka i medikamenata kao što su bezalkoholni napici, energetske napici, sokovi, prelive za salate, slatkiši, biljni čajevi, alkoholna pića, sirće, vitamin C tablete itd. povezuju se sa pojavom zubne erozije.

Lussi i saradnici su 2011. godine uradili veliku in vitro studiju čiji je cilj bio da odrede erozivni potencijal različitih napitaka, namirnica i medikamenata, kao i da utvrde koja to hemijska svojstva imaju uticaja na njihov erozivni potencijal. Rezultati studije potvrdili su erozivni potencijal većine ispitivanih napitaka, namirnica i medikamenata. Statistički značajna redukcija površinske čvrstoće uzoraka gleđi nije zabeležena samo u slučaju kafe, pojedinih medikamenata, alkoholnih napitaka, mineralne vode bez dodatnih ukusa, čajeva i jogurta. pH vrednost, puferski kapacitet i koncentracije fluora i kalcijuma pokazali su statistički značajnu korelaciju sa zubnim erozijama, uz napomenu da se pH vrednost pokazala kao varijabla sa najjačim uticajem. Stepem zasićenosti (saturacije) u pogledu hidroksiapatita i fluoroapatita, ilustrujući kombinovani efekat ovih parametara, pokazao je visok stepen bivarijabilne korelacije sa zubnim erozijama (Lussi, 2011). pH vrednost predstavlja meru koncentracije jona hidrogena, dok titar kiselosti predstavlja ukupan broj kiselinskih molekula i određuje dostupnost jona hidrogena za interakciju sa

površinom zuba i u literaturi se ističe kao relevantniji faktor za utvrđivanje erozivnog potencijala (Cairns, 2002).

U normalnim uslovima, gleđ na kruničnom delu zuba prekriva dentin, dok je dentin u korenskom delu zuba prekriven cementom. Pod takvim okolnostima, dentin je zaštićen od procesa trošenja. Ipak, usled gubitka gleđi ili parodontalnih tkiva (recesija gingive), dentin biva izložen i usled toga postaje podložan istim procesima trošenja kao i gleđ. Najviše *in vitro* studija koje su se bavile procesima nekarijesnog trošenja zubne supstance, uglavnom erozivnim, proučavale su efekte na gleđi. Studije su pokazale da kritična pH vrednost za razlaganje gleđi iznosi 5.5 i da svaki rastvor niže pH vrednosti može dovesti do erozivnih promena. Ovakvih podataka u vezi sa dentinom u literaturi ima jako malo. Kada se u *in vitro* uslovima gleđ izloži dejstvu kiselina, dolazi do pojave neravnina, a zatim i razmekšavanja površine gleđi usled procesa demineralizacije. *In vitro* studije su pokazale da se ova razmekšana površina gleđi može remineralizovati, tj. očvrnuti primenom veštačke pljuvačke (Eisenburger, 2001). Vanuspong i saradnici sprovedi su *in vitro* studiju koja je imala za cilj da ispita erozivne efekte limunske kiseline različitih pH vrednosti i sa različitim vremenom ekspozicije na dentin, zatim da se utvrdi da li dolazi do razmekšavanja i demineralizacije dentina, i ako dolazi, da li se dentin može remineralizovati upotrebom veštačke pljuvačke. Rezultati ove studije pokazali su da je erozija dentina povezana kako sa pH vrednošću kiseline, tako i sa vremenskim periodom u kome je ta kiselina delovala na dentin. Kritična pH vrednost za razlaganje dentina iznosi 6.0, mada i više pH vrednosti mogu dovesti do erozivnih promena, što važi za citrusna voća, kisele napitke, kao i neke tečnosti za ispiranje usta. U toku procesa erozije, u izvesnoj meri dolazi do razmekšavanja dentina do dubine koja je takođe povezana sa pH vrednošću i vremenom izlaganja. Čini se da je ovaj sloj otporniji na fizičke insulte nego što je to zona razmekšane gleđi, mada, pod idealnim uslovima, *in vitro*, razmekšani dentin ima veoma ograničenu sposobnost očvršćavanja. Ovi podaci naglašavaju potencijalne značajne razlike procesa fizičkog i hemijskog trošenja dentina, u odnosu na gleđ (Vanuspong, 2002).

Uticao hemijskih faktora na pojavu zubnih erozija zabeležen je u mnogim kliničkim studijama. U Grčkoj je 2012. godine rađena studija s ciljem da se utvrdi prevalencija erozivnih oštećenja zuba i faktora koji su značajni za njihov nastanak na osnovu

medicinske istorije, navika u ishrani i životnih navika. Učestala konzumacija gaziranih napitaka, voćnih sokova, sportskih napitaka i citrusnog voća pokazala je statistički značajnu povezanost sa prisustvom erozivnih oštećenja zuba, dok vegetarijanski režim ishrane nije (Chrysanthakopoulos, 2012). Ovakav rezultat u skladu je sa rezultatima i nekih pređašnjih studija (O`Sullivan, 2000, al-Dlaigan, 2001, Lussi, 2006, Mungia, 2009, Wang, 2010, El aidi, 2011). Ipak, bilo je i studija u kojima statistički značajna povezanost između ovih faktora i prisustva zubnih erozija nije zabeležena (Deery, 2000, Arnadóttir, 2003, Milosevic, 2004, Aguiar, 2014). Ovakva diskrepanca u literaturi ukazuje na to da je konzumacija različitih kiselih namirnica i napitaka samo jedan od faktora odgovornih za nastanak erozivnih promena na zubima i da sklonost pojedinca ka zubnim erozijama zavisi od mnoštva hemijskih, bioloških i bihevioralnih faktora (Dugmore & Rock, 2004).

Jedan od najpopularnijih napitaka na svetu za koji je dokazano da ima erozivni potencijal je „Coca-Cola”. Ovaj napitak ima pH vrednost od 2.7, a poznato je da do demineralizacije zubne supstance dolazi kada je pH vrednost manja od 5.5. Erozivni gubitak tvrdih zubnih tkiva koji je u vezi s prekomernim konzumiranjem napitka „Coca-Cola” nastaje kao posledica dejstva nekoliko vrsta kiselina. Vremenski period, učestalost i način konzumiranja, kao i uneta količina napitka, određuju dužinu delovanja kiselina na zubnu supstancu, pa samim tim utiču i na zastupljenost erozivnih promena na zubima. Rani znaci erozivnog trošenja zuba podrazumevaju pojavu sjajnih i glatkih polja na vestibularnim ili palatinalnim površinama sekutića, kao i plitkih i ograničenih udubljenja na okluzalnim površinama premolara i molara. Dentalne erozije koje nastaju zbog prekomernog konzumiranja „Coca-Cola” napitka i drugih gaziranih napitaka lokalizovane su uglavnom na vestibularnim površinama frontalnih zuba, češće gornjih nego donjih, zbog direktnog obliavanja površina zuba kiselinom tokom konzumiranja (Ignjatović, 2012).

Owens i Kitchens su u svojoj studiji ispitivali erozivni potencijal četiri popularna napitka: „Coca-Cola”, „Diet Coke”, sportskog napitka „Gatorade” i energetskega napitka „Red Bull”. Određivali su pH vrednost i titar kiselosti (puferski kapacitet) svakog napitka pomoću pH elektrode povezane sa posebnim uređajem za te svrhe. Autori su na osnovu dobijenih rezultata zaključili da sva četiri ispitivana napitka ispoljavaju erozivni efekat. Rezultati studije ukazuju na to da su faktori od značaja za razlaganje gleđi pH vrednost

napitka, titar kiselosti, sastav napitka, kao i dužina trajanja ekspozicije. Iako gazirani kola napici imaju nižu pH vrednost u odnosu na druga dva ispitivana napitka, ispoljili su manji erozivni potencijal. Autori su takođe izneli pretpostavku da su dva napitka ispoljili jači erozivni napitak usled visokih koncentracija prerađenih karbohidrata koji podstiču veći stepen produkcije kiselina, pa samim tim i viši titar kiselosti (Owens & Kitchens, 2007).

Sličnu studiju sprovedli su i Ferrari i Touyz, koji su analizirali 6 napitaka iz grupe „Cola” i 6 napitaka iz grupe „Guarana”. Došli su do zaključaka da svi napici pokazuju erozivni potencijal, da se nakon mućkanja u ustima ovih napitaka oslobađa kalcijum, što će dugoročno gledano dovesti do pojave erozija prilikom sledećeg izlaganja ovim napicima, da kod dece napici iz grupe „Cola” pokazuju jači erozivni potencijal nego kod odraslih, a da kod odraslih izazivaju jaču bolnu osetljivost nego kod dece (Ferrari & Touyz, 2013).

Bartlett i saradnici su u svojoj epidemiološkoj studiji među studentima univerziteta u Londonu dobili rezultat da je sa erozivnim lezijama u gleđi najveću povezanost imala konzumacija piva i vina, dok je statistički najveću povezanost sa lezijama u dentinu pokazala učestala konzumacija voćnih napitaka. Takođe, podaci iz ove studije ukazuju na to da je učestalost konzumacije pojedinih napitaka važniji faktor od same kiselosti tog napitka. Pojedine navike, poput mućkanja napitka u ustima, u ovoj studiji su se pokazale kao značajan faktor rizika za nastanak nekarijesnih oštećenja zuba sa ekspozicijom dentina, naročito na okluzalnim i palatinalnim površinama zuba (Bartlett, 2011).

Prehrambene industrije pokušavaju da modifikuju i poprave svoje proizvode kako bi imali manji erozivni potencijal na zubna tkiva, ali dodavanje supstance koja podiže pH vrednost neke namirnice ili napitka može modifikovati originalni ukus i stabilnost (Mesko, 2014). Predlagane su različite modifikacije kiselih napitaka s ciljem da se redukuje njihov erozivni potencijal. Testirani su dodaci magnezijuma, kalcijum-citrat-malata, fluorida, kalcijuma i fosfata i studije su pokazale da visoke koncentracije kalcijuma, fosfata ili fluorida imaju mogućnost da smanje erozivni potencijal kiselih napitaka, ali ne i da ga potpuno spreče (Lussi, 2004). Da se na taj način može smanjiti rizik od nastanka erozivnih oštećenja, dokaz je studija Rios i saradnika koji su profilometrijom poredili erozivni i erozivno-abrazivni (četkanje zuba odmah nakon izlaganja napitku) potencijal napitaka „Coca-Cola” (pH=2.6) i „Coca-Cola light” (pH=3.0). Rezultati studije pokazali su da

„Coca-Cola Light” izaziva statistički značajno manja erozivna oštećenja u poređenju sa oštećenjima koja izaziva „Coca-Cola”, i to u obe ispitivane kategorije (erozija i erozija+abrazija). Kao potencijalno objašnjenje ovih rezultata, autori su ponudili razliku u pH vrednosti između dva napitka, kao i različite tipove zaslađivača (Rios, 2011).

U biološke modifikujuće faktore koji utiču na proces erozije spadaju: pljuvačka, sastav i građa zuba, anatomija zuba i okluzija, anatomija mekih oralnih tkiva u odnosu na zube i fiziološke mekotkivne pokrete, npr. prilikom funkcije gutanja. Interakcija ovih faktora sa erozivnim agensima i bihevioralnim faktorima može uticati na prevenciju i zaustavljanje erozivne lezije. Smatra se da najveći značaj od svih ovih faktora ima zaštitna uloga pljuvačke koju ispoljava stvaranjem pelikle, razblaženjem i uklanjanjem erozivnih supstanci iz usne duplje, neutralizacijom i puferovanjem kiselina, održavanjem superzasićenog stanja unutar lokalne sredine površine zuba zbog prisustva kalcijuma i fosfata u pljuvački, obezbeđivanjem kalcijuma, fosfata i eventualno fluorida koji su neophodni za remineralizaciju (Hannig, 2004, Buzalaf, 2012, Sosa-Puente, 2014). Bilo koji postupak koji dovodi do uklanjanja pelikle ili redukovanja njene debljine može kompromitovati njena protektivna svojstva i ubrzati proces zubne erozije (Zero & Lussi, 2005).

### **1.3.1.2.Uticaj različitih faktora ponašanja (bihevioralnih faktora)**

Za vreme i nakon dejstva erozivnog agensa, faktori ponašanja igraju značajnu ulogu u modifikovanju stepena trošenja zubnog tkiva. Način na koji se kiseline iz prehrambenih namirnica i napitaka unose u usnu duplju (mućkanje u ustima, pijuckanje, upotreba slamčica) imaće uticaja na to koliko dugo će zubi biti u kontaktu sa erozivnim agensom. Učestalost i dužina izlaganja erozivnom agensu imaju najveći značaj za ispoljavanje erozivnog efekta. Prečesta konzumacija kiselog voća i povrća u okviru različitih režima ishrane, kao i svakodnevna konzumacija kiselih sokova i drugih voćnih sokova spadaju u faktore ponašanja. Navike u vezi sa održavanjem oralne higijene takođe imaju veliki značaj, budući da pranje zuba abrazivnim sredstvima više puta na dan može u značajnoj



meri uticati na povećani stepen trošenja zubne supstance, a isto važi i za nekontrolisanu upotrebu preparata za izbeljivanje zuba (Lussi, 2006).

Kada se procenjuje uloga kiselih napitaka u nastanku zubnih erozija, neophodno je obratiti i pažnju na način na koji se ta pića konzumiraju (Zero, 1996). Podaci iz literature govore da navika zadržavanja i mućkanja pojedinih napitaka u ustima pre gutanja, naročito gaziranih, može biti od velikog značaja za nastanak erozivnih lezija na zubima (Moazzez, 2000, O'Sullivan, 2000, Johansson i Lingström, 2002, Wang, 2010, Bartlett, 2011, Chrysanthakopoulos, 2012). Autori navode da su neke navike, poput „ceđenja” napitka između zuba ili zadržavanja u ustima pre gutanja zabeležene kod 43% pacijenata kod kojih su bile prisutne i erozivne lezije (O'Sullivan i Curzon, 2000). Johansson i saradnici su u svojoj studiji ispitivali pH odgovor na površini zuba u toku ispijanja napitka „Coca-Cola Light” (pH 2.6) na 6 standardizovanih načina. Rezultati studije pokazali su da način na koji se konzumira napitak u velikoj meri utiče na pH vrednost na površini zuba, a samim tim i na rizik od pojave erozivnih lezija. Period u kome se zadržava niska pH vrednost u usnoj duplji (tj. vreme zadržavanja napitka u ustima) nakon izlaganja kiselom agensu pokazalo se da u mnogome zavisi od dužine trajanja konzumacije (Johansson, 2004).

U grupu rizika za pojavu erozivnih lezija na zubima spadaju i alkoholičari i zavisnici od narkotika. Prekomerna konzumacija alkohola utiče na pojačavanje degradacionih mehanizama i na direktno i indirektno ispoljavanje efekata etanola u sistemima organa. Kod zavisnika od narkotika prisutan je visok rizik za pojavu zubnih erozija, budući da su posebno skloni hemijskom trošenju zubne supstance, kao indirektnom ili direktnom rezultatu čestih povraćanja ili konzumacije kiselih napitaka. U svom istraživanju Robb i Smith navode da hronični alkoholičari predstavljaju pacijente sa značajno više erozivnih lezija u poređenju sa drugim pacijentima. Po pravilu, erozijama su zahvaćene palatinalne površine gornjih prednjih zuba, sa pretežno glatkom površinom, a navodi se da je uzročnik ovih lezija kiselina iz alkoholnih napitaka ili subklinička regurgitacija usled hroničnog gastritisa koji je posledica konzumacije velikih količina alkoholnih napitaka (Robb & Smith, 1990). Manarte i saradnici, na osnovu rezultata svoje studije navode da je među pacijentima koji su zavisnici od alkoholnih pića ili narkotika prisutna visoka stopa zastupljenosti zubnih erozija, sa manjim stepenom ozbiljnosti, tj.

progresije (Manarte, 2009). Korelacija između učestalosti konzumacije alkoholnih napitaka i pojave zubnih erozija ustanovljena je i u studiji rađenoj u Sloveniji, 2010. godine (Dukić, 2010).

Još jedan od bihevioralnih faktora od značaja za nastanak nekarijesnih oštećenja zuba je i konzumacija narkotika. Pored brojnih sistemskih poremećaja, kod uživaoca narkotika neizostavne su i manifestacije u usnoj duplji. „Ecstasy” je danas vrlo popularna sintetička droga, naročito među školskom omladinom i studentima. Poreklo methilenedioxymethamphetamine, poznatijeg kao „Ecstasy”, nije u potpunosti jasno. Smatra se da je kreiran kao eksperimentalno jedinjenje, a ima podataka da je 70-tih godina prošloga veka korišćen kao dopuna psihoterapiji. Milosevic i saradnici su 1999. godine izveli studiju s ciljem da se ustanovi stepen trošenja zubne supstance kod uživaoca ovog narkotika. Kontrolnu grupu činile su osobe koje nisu konzumirale „Ecstasy”, ali jesu druge narkotike. Zabeleženo je statistički značajno veće prisustvo nekarijesnih oštećenja i njihova jača izraženost kod ispitanika iz test grupe, u odnosu na ispitanike iz kontrolne grupe. Takođe, 93% uživaoca narkotika „Ecstasy” naveli su da imaju problem sa suvoćom u ustima nakon konzumacije tablete i da zbog toga prosečno popiju tri limenke nekog kiselog gaziranog napitka u toku večeri. Takođe, 89% ovih ispitanika navelo je da nakon uzimanja narkotika stiska i škripi zubima i da se škripanje obično nastavlja i sledećeg jutra, što je rezultat hiperaktivnosti muskulaturnog aparata izazvane dejstvom ovoga narkotika (Milosevic, 1999).

### **1.3.1.3. Potencijalni rizik radnog okruženja**

U pojedinim slučajevima, zanimanje ili naporno bavljenje sportskim aktivnostima mogu predstavljati rizik od nastanka nekarijesnih oštećenja zuba. Ipak, u literaturi ne postoje podaci o tome na populacionom nivou. Česti kontakt sa organskim i neorganskim kiselinama u radnom okruženju mogu dovesti do povećanog procenta prisutnih nekarijesnih oštećenja. U ovu kategoriju spadaju radnici u hemijskoj, metalnoj, mineralnoj industriji, radnici u fabrikama akumulatora, veštačkih đubriva, sredstava za bojenje, koji su izloženi kiselinama u vazduhu. Takođe, profesionalni degustatori vina i plivači spadaju u rizične

kategorije za nastanak dentalnih erozija zbog izlaganja hlorovodoničnoj kiselini i organskim kiselinama. Po pravilu, u ovim slučajevima, lezije se nalaze na vestibularnim površinama frontalnih zuba. Ređe su zahvaćeni očnjaci u poređenju sa sekutićima. Površine zuba koje nisu zaštićene usnama i obrazima su više ugrožene, a postoji i signifikantna korelacija između dužine izlaganja i stepena razvijenosti lezija (Lussi, 2006).

Uticao izlaganja kiselinama iz vazduha u okviru radnog okruženja na učestalost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba dokazalo je više autora koji su svoje studije izvodili u fabrikama akumulatora i među radnicima fosfatne industrije (Petersen, 1991, Amin, 2001, Arowojolu, 2001). U ovim studijama, prisustvo erozivnih lezija zabeleženo je uglavnom na vestibularnim površinama prednjih zuba.

Bilo je i studija koje nisu podržale hipotezu o profesionalnom riziku od nastanka nekarijesnih oštećenja zuba, kao što je studija Westergaard-a i saradnika iz 2001. godine. Oni su studiju radili među zaposlenima u farmaceutskim i biotehnoškim postrojenjima, koji su izloženi proteolitičkim enzimima iz vazduha. Autori nisu pronašli korelaciju između profesionalne izloženosti proteolitičkim enzimima i prisustva erozivnih lezija na vestibularnim i oralnim površinama zuba, ali je pronađena statistički značajna povezanost sa brojem restauracija pete klase među ovim ispitanicima (Westergaard, 2001).

Neka od svojstava vina, kao što je niska pH vrednost i nizak sadržaj fosfora i kalcijuma, ukazuju na to da ovo piće ima erozivni potencijal (Lussi, 2006). Wiktorsson i saradnici, ispitujući prevalenciju i stepen izraženosti dentalnih erozija kod 19 kvalifikovanih degustatora vina u odnosu na godine staža u tom poslu, stepen lučenja nestimulisane i stimulisane pljuvačke i njihov puferski kapacitet zaključili su da profesija degustatora vina spada u rizične profesije po pitanju prisustva erozivnih lezija na zubima (Wiktorsson, 1997).

U toku sportskih aktivnosti, dolazi do pojave dehidracije i zbog toga se u cilju nadoknade tečnosti i elektrolita često poseže za sportskim napicima koji imaju erozivni potencijal sličan drugim kiselim bezalkoholnim napicima. Ipak, sportski napici po pitanju rehidracije nemaju nikakvu prednost u odnosu na običnu vodu (Coombes & Hamilton, 2000). Kalcijumom obogaćeni sportski napici koji se konzumiraju nakon kontrolisane sportske aktivnosti pokazali su minimalni erozivni potencijal, u poređenju sa komercijalnim

sportskim napicima i objavljene in vitro studije pokazale su značajno smanjenje erozivnog potencijala sportskog napitka povećanjem koncentracije amorfnog kalcijum-fosfata (Ramalingam, 2005).

Za sportiste koji često borave u bazenima (plivači, vaterpolisti, sinhroni plivači, skakači u vodu) karakteristično je prisustvo nekarijesnih oštećenja zuba. U bazenima se, u svrhu dezinfekcije, koriste preparati hlora (Lokin, 2004). Iako bi preporučena pH vrednost vode u bazenima trebalo da iznosi između 7.2 i 8.0, dokumentovani su slučajevi nedovoljne kontrole pH vrednosti, pa se dešava da ona iznosi i svega 2, što za posledicu ima ubrzano erozivno trošenje čvrste zubne supstance kod osoba koje duže vreme u takvoj vodi borave. Za plivače i vaterpoliste, koji za vreme boravka u bazenu vrlo često imaju otvorena usta, karakteristična su lokalizovana erozivna oštećenja gleđi frontalnih zuba (ali i generalizovana lakša do vrlo teška oštećenja svih čvrstih zubnih tkiva). U prilog tezi da česti boravak u bazenskoj vodi predstavlja rizik za nastanak nekarijesnih oštećenja zuba govore rezultati studija iz 2013. i 2014. godine, a rađenih u Poljskoj i Litvaniji (Buczowska-Radlińska, 2013, Zebrauskas, 2014).

Iako štetni efekti nisu zabeleženi na populacionom nivou, treba imati na umu da sportski napici i profesija za neke pacijente mogu biti kofaktor razvića i izraženijeg stepena nekarijesnih oštećenja zuba, uz prisustvo drugih faktora. Malo je verovatno da će jedan izolovani faktor (poput konzumacije sportskih napitaka, dehidracija...) biti odgovoran za nastanak multifaktorijalnog stanja, kakvo je nekarijesno oštećenje zuba (Lussi, 2006).

#### **1.3.1.4. Erozivni potencijal medikamenata**

Najveći broj autora koji su se bavili erozivnim lezijama na zubima u prvi plan su isticali dijetetske faktore, faktore sredine i načina života, a značajno manje pažnje u literaturi je pridavano erozivnom potencijalu različitih medikamenata. Ukoliko se medikament niske pH vrednosti i visokog titra aciditeta koristi često ili u dužem vremenskom periodu, on ima potencijal da dovede do nastanka zubnih erozivnih lezija. Takođe, pojedini medikamenti, poput sredstava za smirenje (trankilajzera), antihistaminika, antiemetika ili medikamenata koji se koriste u terapiji Parkinsonizma, mogu doprineti

nastanku erozija tako što dovode do smanjenog lučenja pljuvačke ili smanjenja njenog puferskog kapaciteta (Cassolato & Turnbull, 2003).

Tokom poslednjih godina, izuzetno je popularna upotreba vitamina C (l-askorbinska kiselina), bilo da je ona propisana od strane lekara ili samoinicijativno. Na tržištu se može naći u različitim oblicima: tablete za žvakanje, sirup, šumeće tablete. Dobro je poznato da vitamin C ima nisku pH vrednost (npr. tablete za žvakanje vitamina C imaju pH vrednost od 2.3) i da na taj način mogu doprineti nastanku zubnih erozija. U poređenju sa limunskom i fosfornom kiselinom koja se može naći u mnogim gaziranim napicima, za askorbinsku kiselinu je dokazano da ima relativno veći erozivni potencijal. Erozivni potencijal nakon dugotrajne upotrebe tableta za žvakanje vitamina C je dokazan u prikazu slučaja još 1983. godine (Giunta, 1983). Erozivni potencijal tableta za žvakanje vitamina C, kada se konzumiraju kontinuirano i u dužem vremenskom periodu, uz prisustvo višestrukih erozivnih lezija, ali i potencijalne druge posledice po denticiju i stomatognati sistem, ilustrovan je i u drugim prikazima kliničkih slučajeva (Passon & Jones, 1986, Bahal & Djemal, 2014). Iako nivo pH vrednosti varira od proizvođača do proizvođača, nivo kiselosti preparata vitamina C je uvek visok. Budući da su tablete velike, čvrste i žvaću se, velika je površina kontakta sa zubom, ali i dugačak je vremenski period kontakta. Dokazano je da tablete koje sadrže 60mg, 250mg ili 500mg askorbinske kiseline izazivaju pad pH vrednosti pljuvačke. Tablete koje sadrže 500mg vitamina C („megadoza”) ne samo da će izazvati dramatičan pad pH vrednosti, već takođe i kontinuirani pad ispod vrednosti od 5.5 u trajanju od 25 minuta nakon inicijalnog kiselinskog napada (Hays, 1992).

U literaturi se mogu pronaći podaci o efektima aspirina (acetilsalicilne kiseline) na oralnu mukozu i čvrsta zubna tkiva. U pokušaju da ublaže bol, pacijenti često duži vremenski period drže tabletu aspirina u ustima (uz zub koji boli), što dovodi do oštećenja mekih oralnih tkiva i čvrstih zubnih tkiva. U in vitro studiji iz 1992. godine dokazani su erozivni efekti aspirina na humanu gleđ i dentin. Čak i nakon kratkog perioda izlaganja aspirinu, uočene su jasne erozivne promene na svim površinama zuba koje su bile izložene (Rogalla, 1992). Rezultati te studije u saglasnosti su sa rezultatima studije Grace i saradnika, koji su opisali dva klinička slučaja pacijenata sa trogodišnjom istorijom svakodnevne upotrebe nekoliko tableta aspirina (Grace, 2004). McCracken i O'Neal u

svojoj studiji navode prisustvo izraženih erozivnih lezija na okluzalnim površinama molara i premolara donje vilice, kao i umereni stepen erozije lingvalnih površina donjih prednjih zuba usled višegodišnje upotrebe praška za glavobolju sa visokim sadržajem aspirina (McCracken, 2000).

Tablete na bazi hlorovodonične kiseline koje se koriste u terapiji stomaknih tegoba takođe se pominju kao potencijalni uzročnici pojave zubnih erozija (Maron, 1996). U literaturi se navodi i slučaj prisustva višestrukih erozivnih promena na vestibularnim površinama gornjih sekutića i očnjaka, uz specifičnu ljubičasto-plavkastu boju, kao posledica zavisnosti od kombinovanog analgetika „Plivadon” (aktivne komponente: paracetamol, propifenazon, kodein-fosfat, kofein). Opisan je i proces izolacije analgetika iz zuba, što je možda i jedini opisan slučaj u literaturi (Petrovečki, 2011).

### **1.3.2. Endogeni kiselinski faktori**

Za razliku od egzogenih faktora, gde nekoliko različitih vrsta organskih i neorganskih kiselina treba uzeti u obzir kao potencijalne etiološke faktore, erozivne lezije nastale usled endogenih faktora odnose se na kontinuirano dejstvo želudačne kiseline na čvrsta zubna tkiva u toku perioda od nekoliko godina, kao rezultat hroničnog povraćanja ili perzistirajućeg gastroezofagealnog refluksa, regurgitacije ili ruminacije (Sheutzal, 1996).

Hlorovodonična kiselina koju proizvode parijetalne ćelije u stomaku jedan su od potencijalnih faktora odgovornih za pojavu zubnih erozija. Ove kiseline dospevaju u usnu duplju bilo usled povraćanja, bilo usled regurgitacije. Oboljenja koja su praćena učestalim povraćanjima, kao što su anoreksija i bulimija, odavno su prepoznata kao predisponirajući faktori za nastanak zubnih erozija. U literaturi se može naći podatak da u zapadnim zemljama oko 5% ženske populacije starosti između 20 i 30 godina pati od bulimije i da se u 90% slučajeva kod ovih osoba može dijagnostikovati prisustvo erozivnih lezija. Učestalo povraćanje javlja se i kod nekih drugih poremećaja gastrointestinalnog trakta, metaboličkih i endokrinih poremećaja, a može se javiti i kao propratna pojava određenih terapijskih postupaka. Regurgitacija, koja se definiše kao nevoljno kretanje želudačne tečnosti iz

stomaka u usnu duplju, takođe je prepoznata kao čest uzrok zubnih erozija. Palatinalne površine gornjih frontalnih zuba su najčešće zahvaćene kiselinom, od momenta kada ona dospe u usnu duplju. Rani znaci erozije ogledaju se u postepenom smanjenju debljine gleđi, a progresijom procesa, može doći do izlaganja dentina i na kraju ekspaniranja komore pulpe. Napredovanjem procesa, mogu biti ugrožene i druge površine zuba. Posledice endogenih erozija često su jako izražene i zahtevaju ekstenzivne restauracije u cilju nadoknade čvrstog zubnog tkiva (Bartlett, 2006). Razna stanja povezuju se sa pokretanjem gastrične kiseline iz stomaka prema usnoj duplji, od kojih je u literaturi najviše opisan gastroezofagealni refluks. Ovaj termin koristi se da se opiše retrogradno kretanje kiselina iz stomaka kroz donji ezofagealni sfinkter. Regurgitacija se povezuje i sa drugim poznatim uzročnicima erozija kao što su ruminacija, hronični alkoholizam i poremećaji ishrane. Za razliku od kiselina iz raznih napitaka i namirnica, titar kiselosti želudačne tečnosti je znatno veći, pa je i stepen erozivnih promena izazvan ovim kiselinama izraženiji (Bartlett & Coward, 2001).

Holst i Lange su možda i prvi autori koji su sugerisali da postoji povezanost između prisustva erozivnih promena na zubima i čestog povraćanja koje prati gastrične poremećaje. Oni su opisali 6 slučajeva kod kojih je želudačna disfunkcija praćena čestim ili konstantnim povraćanjem i gorušicom u dužem vremenskom periodu dovela do pojave uniformnog trošenja čvrste zubne supstance nemehaničke prirode, koje su nazvali „perimilolizama” (Holst & Lange, 1939).

Grube procene su da 20-40% odrasle populacije zapadnih zemalja pati od simptoma gastroezofagealnog refluksa, koji se odražavaju i na stanje oralnog zdravlja, pre svega u vidu pojave zubnih erozija (Dent, 2005). Jedno od prvih istraživanja o povezanosti između prisustva zubnih erozija i gastroezofagealnog refluksa izveli su Jarvinen i saradnici 1988. godine koji su na osnovu rezultata zaključili da osobe koje pate od gastroezofagealnog refluksa imaju povećani rizik za nastanak erozivnih lezija na zubima (Järvinen, 1988). Studije Moazzez-a i saradnika iz 2004. godine i Oginni-a i saradnika iz 2005. Ovi rezultati potvrđeni su i u kasnijim studijama (Moazzez, 2004, Oginni, 2005, Alavi, 2014). Pace i saradnici u sistematskom pregledu literature zaključuju da postoji snažna povezanost između gastroezofagealnog refluksa i prisustva zubnih erozija (Pace, 2008).

Poremećaji ishrane mogu se definisati kao perzistentno izbegavanje konzumiranja hrane ili kao navike u ishrani koje narušavaju fizičke i psihofizičke funkcije i nisu u vezi sa nekim drugim medicinskim stanjem (Klein & Walsh, 2004). U literaturi se najviše opisuju dva poremećaja: *anorexia nervosa* i *bulimia nervosa*. Anoreksija bi se bukvalno mogla prevesti kao „gubitak apetita na nervnoj bazi”, a sam naziv potiče od grčke reči *orexis*, što znači apetit. Četiri glavne manifestacije ovoga poremećaja u najvećem broju slučajeva su: jako izražen gubitak telesne težine (manje od 85% normalne telesne težine), amenoreja, fiziološke smetnje i pojačana aktivnost. Ono što karakteriše ove osobe je pre svega neutoljiva želja za mršavljenjem. Bulimija je poremećaj ishrane čiji je naziv potekao od grčkih reči *bous* i *limos*, što bi se bukvalno moglo prevesti kao „volovska glad”. Ovaj poremećaj se karakteriše opsesivnim uzimanjem preteranih količina hrane, nakon čega ove osobe same izazivaju povraćanje ili konzumiraju veće količine laksativa, u cilju sprečavanja povećanja telesne težine (Bartlett, 2006).

Oralni status osoba sa poremećajima ishrane bio je predmet više studija u kojima se navodi statistički značajna povezanost između prisustva erozivnih lezija na zubima i poremećaja ishrane (Willershausen, 1990, Emodi-Perlman, 2008, Johansson, 2012). Jedna od najskorijih studija na temu uticaja poremećaja ishrane na razvitak zubnih erozija rađena je u Norveškoj, 2014. godine. Na osnovu dobijenih rezultata, autori su zaključili da se zubne erozije veoma često javljaju kod osoba sa poremećajima ishrane i učestalim epizodama povraćanja i da su kod takvih pacijenata erozije češće lokalizovane na oralnim nego na bukalnim površinama zuba, što je i u skladu sa dosadašnjim pretpostavkama. Takođe su naglasili da ne treba zanemariti činjenicu da kod skoro trećine ispitanika sa poremećajima ishrane i učestalim epizodama povraćanja nije dijagnostikovano prisustvo dentalnih erozija i da taj podatak ukazuje na neophodnost daljih istraživanja (Uhlen, 2014).

Hronični alkoholizam je ozbiljno stanje koje je po nekim procenama prisutno kod 10% svetske populacije i kod ovih osoba nije retka pojava prisustva multiplih dentalnih erozivnih lezija. Distribucija ovih lezija ukazuje na to da je uzročnik regurgitacija kiselog sadržaja iz stomaka. Atricione promene usled bruksizma takođe se često dijagnostikuju kod alkoholičara (Robb & Smith, 1990).



Ruminacija je relativno retko, ali interesantno stanje koje može dovesti do pojave dentalnih erozija izraženog stepena. Kod ovih osoba dolazi do regurgitacije hrane nakon konzumacije, ponekad sa ponovnim žvakanjem i gutanjem. Ponavlja se porast intraabdominalnog pritiska nakon obroka, a do regurgitacije dolazi kada se jedna od tih kompresija poklopi sa gutanjem i sledstvenom relaksacijom donjeg ezofagealnog sfinktera. Generalno se smatra psihološkim poremećajem, mada ima i tvrdnji da ovi pacijenti pate od gastroezofagealnog refluksa. Distribucija erozivnih lezija karakteristična je za lezije izazvane internim kiselinskim faktorima. Znaci erozije najpre su vidljivi na palatinalnim površinama gornjih sekutića, a ako stanje perzistira, bivaju zahvaćene i ostale površine zuba (Bartlett, 2006).

Distribucija dentalnih erozivnih lezija izazvanih dejstvom endogenih kiselina mogla bi biti različita u odnosu na one izazvane egzogenim kiselinskim faktorima. Valena i Young u svojoj studiji opisali su lokalizaciju i prirodu dentalnih erozivnih lezija izazvanih dejstvom endogenih kiselina i uporedili ih sa distribucijom lezija iz kontrolne grupe (uparene po polu i uzrastu) izazvanih egzogenim kiselinskim faktorima. Rezultati studije pokazali su da je u test grupi bilo najzastupljenije erozivno trošenje incizalnih ivica gornjih i donjih prednjih zuba, dok je u kontrolnoj grupi zastupljenija bila incizalna atricija. U kontrolnoj grupi, cervikalne lezije su češće bile povezane sa incizalnom atricijom, a u test grupi sa incizalnom erozijom. Na osnovu rezultata studije, autori su zaključili da je prisustvo erozivnih lezija na lingvalnim cervikalnim površinama koje je u vezi sa incizalnim erozijama karakteristično za osobe koje boluju od bulimije ili hroničnog gastroezofagealnog refluksa i da se po tome mogu razlikovati od erozija izazvanih egzogenim faktorima (Valena & Young, 2002).

U toku trudnoće dolazi do hormonalnih promena za koje se zna da mogu uticati i na režim ishrane i navike u toku toga perioda. Kod bulimičara i anoreksičara u toku trudnoće se čak stanje može i popraviti. Trudnoća može biti praćena i čestim povraćanjima, naročito u toku prvog trimestra, a nije retka pojava ni regurgitacija, što sve može uticati na pojavu erozivnih lezija na zubima (Fairburn, 1992).

### **1.3.3. Uticaj frekvence, načina i sredstava za održavanje oralne higijene**

Pranje zuba uz upotrebu zubne paste smatra se najčešćim načinom održavanja oralne higijene među stanovništvom razvijenih zemalja. Zubne četkice i paste, onakve kakve su danas, u 6.000 godina dugoj istoriji sredstava za održavanje oralne higijene, relativno skoro su se pojavili na tržištu, početkom 20. veka. Prethodne zubne paste (praškovi) mogle bi se opisati kao odbojne, visoko abrazivne, erozivne, pa čak i potencijalno toksične. Moderne četkice i paste za pranje zuba proizvode se prema utvrđenim standardima, koji se prevashodno odnose na njihovu bezbednu upotrebu (Addy, 2005). Istorijski posmatrano, nepravilno i preterano često pranje zuba četkicom i pastom za zube smatralo se glavnim etiološkim faktorom nastanka abrazivnog trošenja zuba, kao i gingivalne recesije. Povezanost između četkanja zuba i trošenja čvrste zubne supstance podržana je brojnim studijama u kojima se navodi veća zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja zuba kod osoba čiji su zubi manje pokretljivi, karijesni ili prekriveni konkrementima, kao i kod osoba koje češće peru zube, u dužim vremenskim intervalima i koriste ribajuće pokrete (Hunter, 2002).

Ranih osamdesetih godina prošloga veka McCoy je postavio pitanje uloge četkanja zuba (abrazije zubnom četkicom) u nastanku lezija koje su se prethodno nazivale cervikalnim erozijama (McCoy, 1982). Kasnije je Abrahamsen svojom studijom pokazao da je zubna pasta (a ne zubna četkica) dovoljno abrazivna da izazove nekarijesno oštećenje zuba kod pacijenata koji previše agresivno peru zube energičnim ribajućim pokretima. Autor je predložio da se izraz „abrazija zubnom četkicom” (toothbrush abrasion) zameni izrazom „zloupotreba paste za zube” (toothpaste abuse). Njegova studija u kojoj je korišćena mehanička naprava za četkanje zuba pokazala je da samo četkanje zuba ne izaziva abrazivna oštećenja zubne supstance, ali se dodatkom zubne paste oštećenja pojavljuju. Četkice za zube bez zubne paste mogu izazvati oštećenja mekih oralnih tkiva, a preterano energično četkanje zuba bez upotrebe zubne paste vodi pojavi gingivalne recesije (Abrahamsen, 2005).

Brojne epidemiološke studije bavile su proučavanjem abrazija zuba izazvanim pranjem zuba, odnosno nekarijesnim cervikalnim lezijama koje se povezuju sa navikama održavanja oralne higijene i faktora u vezi sa njima. Ove lezije se klinički opisuju kao klinasti defekti, tanjirasti defekti, nepravilni zaravnjeni defekti i konkavni, a dalje se mogu kategorizovati prema dubini i veličini. Učestalost abrazija izazvanih pranjem zuba varira u literaturi u iznosu od 5% do 85%, u zavisnosti od populacije koja je ispitivana (Litonjua, 2003). Brandini i saradnici beleže direktnu korelaciju između prisustva nekarijesnih cervikalnih lezija i čvrstoće zubne četkice, kao i sile upotrebljene u toku pranja zuba. Na osnovu rezultata, a uzevši u obzir i sva ograničenja njihove in vivo studije, autori su zaključili da upotreba zubnih četkica sa oznakama „medium” i „hard” i primena jače sile prilikom pranja zuba može direktno uticati na pojavu nekarijesnih cervikalnih oštećenja zuba i njihovo pogoršanje (Brandini, 2011). U Indiji je 2014. godine rađena studija koja je obuhvatila 515 ispitanika starijih od 20 godina s ciljem da se utvrdi postoji li povezanost između navika održavanja oralne higijene i pojave abrazivnih lezija na zubima. Statistički značajna korelacija zabeležena je u odnosu na frekvencu pranja zuba (kod samo jedne od 16 osoba koje uopšte ne peru zube zabeleženo je prisustvo lezija, dok je najviše lezija zabeleženo kod osoba koje peru zube tri ili više puta dnevno – 77.8%). Korelacija između tehnike pranja zuba, kao i tvrdoće zubne četkice i prisustva lezija nije bila statistički značajna. Prisustvo abrazija najučestalije je bilo među ispitanicima koji često menjaju četkicu za zube, sa statistički značajnom korelacijom. (Bhardwaj, 2014).

Rađene su i studije koje su upoređivale abrazivni efekat ručnih i električnih četkica za zube. Mantokoudis i saradnici su na grupi ispitanika upoređivali učinak 2 električne četkice za zube sa ručnom četkicom, uz unapred dogovorenu tehniku pranja zuba. Rezultati ove studije pokazali su da nema razlike u redukciji dentalnog plaka prilikom korišćenja ovih četkica, a takođe nije zabeležena ni statistički značajna razlika u njihovom abrazivnom potencijalu (Mantokoudis, 2001). Wiegand i saradnici ispitivali su in vivo sile koje proizvode ručne i sonične četkice za zube, dok su in vitro ispitivali njihov abrazivni efekat na čvrstu i erodiranu gleđ i dentin. Rezultati ove studije pokazali su da se ručnom zubnom četkicom proizvodi statistički značajno veća sila u poređenju sa soničnom četkicom. Ručna četkica za zube proizvela je jači abrazivni efekat na čvrsti i erodirani dentin, ali i najmanji

abrazivni efekat na čvrstu gleđ. Statistički značajne razlike nisu zabeležene po pitanju abrazivnog efekta ispitivanih četkica na erodiranu gleđ. Autori su zaključili da se sile i abrazivni efekat ispitivanih četkica za zube razlikuju i preporučili da je za pacijente sa izraženim nekarijesnim oštećenjima i izloženim ili erodiranim dentinskim površinama najbolje da koriste sonične zubne četkice u cilju redukcije abrazivnog učinka, dok za pacijente bez nekarijesnih oštećenja ili sa erozivnim lezijama u gleđi upotreba soničnih četkica ne pruža nikakvu prednost u pogledu abrazije u poređenju sa ručnim četkicama za zube (Wiegand, 2013).

Masato i saradnici proučavali su uticaj sile koja se primenjuje u toku pranja zuba na pojavu nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Ispitivali su dve grupe ispitanika: sa prisutnim oštećenjima u cervikalnoj regiji zuba i bez ovih oštećenja. Rezultati analize ovih sila pokazali su da postoji statistički značajna razlika između dve grupe ispitanika sa trendom povećanja dubine lezije u dentinu sa pojačavanjem sile prilikom pranja zuba (Masato, 2012).

Rezultati pojedinih in vitro studija ističu dominantnu ulogu paste za zube u abrazivnim procesima. Autori ovih studija navode da tehnika pranja zuba (Dzakovich, 2008), odnosno vrsta zubne četkice (Tellefsen, 2011) nemaju uticaja na nastanak lezija, ako se ne koristi zubna pasta. ta koja utiče na stvaranje abrazivnih lezija. Kada se četkanje zuba vrši četkicom za zube bez upotrebe paste, klinički abrazivni efekat na dentin je minimalan, dok na gleđi izostaje. Kritični faktor predstavlja relativna dentinska abrazivnost (RDA) zubne paste. Prema ISO standardima, RDA zubne paste iznosi 100. Dozvoljena pH vrednost zubne paste kreće se u rangu 4-10, ali ipak svi proizvodi koji su danas u upotrebi imaju pH vrednost iznad one koja može izazvati demineralizaciju (za gleđ pH 5.5, za dentin pH 6.5) ili sadrže fluoride koji daju balans nižoj pH vrednosti. Generalno, postoji konsenzus da pranje zuba u normalnim okvirima, uz korišćenje zubnih pasti koje odgovaraju ISO standardima neće dovesti do promena na gleđi, kao ni do značajnijih promena na dentinu (trošenje bi približno iznosilo oko 1mm dentina u periodu od 100 godina) u toku trajanja životnog veka (Harpenau, 2011).

### 1.3.4. Uticaj okluzije i okluzalnog opterećenja

Koncept da okluzalno opterećenje može izazvati cervikalni stres, usled koga može doći do gubitka čvrste zubne supstance u vratnoj regiji zuba počeo je da evoluiru kasnih sedamdesetih godina prošloga veka. Grippo je 1991. godine ovaj proces nazvao „abfrakcija” (Grippo 1991, Michael, 2009).

Brojnim studijama dokazano je da poremećaji okluzije i okluzalno opterećenje predstavljaju jedan od faktora u nastanku, u osnovi multifaktorijalnog stanja, kakva su nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba. Okluzalna trauma definiše se kao alteracija tkiva izazvana mastikatornim silama jačeg opsega i pravca, porekla malokluzija ili parafunkcija. Mastikatorne sile koje deluju izvan uzdužne osovine zuba normalno proizvode lateralne sile koje se razlažu primarno na cemento-gleđnoj granici. Kao posledica toga dolazi do deformacije zuba i prekida veze između kristala hidroksiapatita u regiji u kojoj se javlja tenzija, što sve rezultira mikrorupturama. Usled ruptura stvaraju se prostori ispunjeni molekulima vode koji sprečavaju stvaranje novih hemijskih veza između kristala, i na taj način kristalna struktura postaje ranjiva na dejstvo hemijskih agenasa i fizičkih sila koje se stvaraju fiziološkim ili mehaničkim procesima.

Cervikalna regija zuba osetljiva je na dejstvo abrazivnih i erozivnih agenasa, kao i okluzalnog opterećenja, jer je sloj gleđi tanji i veza između gleđi i dentina slabija zbog glatkoće na gleđno-dentinskoj granici i odsustva kristala (Brandini, 2012). Zagovornici teorije da okluzalno opterećenje utiče na nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba navode sledeće teze kojima opravdavaju svoju teoriju: zastupljenost ovih lezija veća je kod bruksista nego kod ostalih osoba, kod bruksista češće dolazi do ispadanja cervikalnih restauracija, lezije mogu napredovati oko cervikalnih restauracija i pružati se subgingivalno, lezije se retko sreću na lingvalnim površinama mandibularnih zuba, njihovo prisustvo zabeleženo je i u životinjskom svetu, okluzalne sile mogu dovesti do cervikalne fleksure, susedni zubi često nisu zahvaćeni, lezije su ređe prisutne na zubima koji ispoljavaju određeni stepen mobilnosti (Bishop, 1997).

Na ponašanje zuba pod okluzalnim opterećenjem utiču brojni faktori: potporni aparat zuba, morfologija zuba, mikroskopska struktura zuba, prisustvo i veličina

restauracije, pravac dejstvujuće sile. Anatomija periodontalne membrane i okolne alveolarne kosti je takva da u normalnim uslovima apsorbuje sile koje deluju na zub u toku mastikacije. Horizontalno opterećenje izaziva inicijalnu kompresiju periodontalne membrane, a zatim dilataciju alveolarne kosti (Wood, 2008). Fotoelastične studije koje omogućavaju vizuelni prikaz za opservaciju i merenje distribucije stresa kroz modele zuba potvrdile su da kada su kvržice opterećene koso, najveća količina stresa koncentrisana je u cervikalnoj regiji (Kuroe, 1999). Ispitivanje laserskom skening mikroskopijom pružilo je dodatne dokaze koji podržavaju teoriju da hiperfunkcija ili malokluzija igraju ulogu u nastanku mikrofraktura gleđi i dentina na cementno-gleđnoj granici (Francisconi, 2009).

Stres analiza konačnih elemenata je tehnika zasnovana na matematičkom modelu koja se bavi ispitivanjem deformacije modela sastavljenog od grupe elemenata određenih svojstava. Vezom između okluzalnih sila i nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba bavile su se brojne studije konačnih elemenata. Rezultati studije iz 2002. pokazali su da različite pozicije okluzalnog opterećenja proizvode različitu količinu stresa cervikalne gleđi (Rees, 2002). Ove rezultate potvrdili su i Lee i saradnici sličnom studijom, a u diskusiji rezultata akcenat su stavili na činjenicu da je najranjivija regija zuba pod opterećenjem vratni predeo i da u toj zoni lateralne sile proizvode veći stres od sila usmerenih vertikalno (Lee, 2002). Studija Tanake i saradnika takođe je apostrofirala lateralne sile kao uzročnike pucanja gleđi u cervikalnoj regiji (Tanaka, 2003). Reddy i saradnici utvrdili su da je i u uslovima normalnog okluzalnog opterećenja najveća koncentracija stresa u cervikalnoj regiji zuba i pretpostavili da kumulativni efekat ovog stresa nakon određenog broja godina vodi nastanku abfrakcionih lezija (Reddy, 2012). Rees i saradnici konstruisali su dvodimenzionalne modele konačnih elemenata gornjeg centralnog sekutića, očnjaka i prvog premolara. Svaki od modela izložili su opterećenju od 500N koje je reprezentovalo parafunkcionalno opterećenje. Labijalni/bukalni stres profil cervikalne regije bio je veći na sekutiću nego na očnjaku i premolaru, a autori su naveli da bi rezultati ove studije mogli pružiti biomehaničko objašnjenje za kliničke varijacije u prisustvu abfrakcionih lezija (Rees i Hammadeh, 2003). Soares i saradnici su u svojoj studiji dobili rezultat da zubi sa dva korena i sa već prisutnim lezijama u cervikalnoj regiji pokazuju veću koncentraciju stresa (Soares, 2013). Rees je u svojoj studiji ispitivao uticaj okluzalne restauracije na pojavu

stresa u cervikalnoj regiji donjeg drugog premolara koristeći dvodimenzionalnu stres analizu konačnih elemenata. Autor je naglasio da što je dublji kavitet na okluzalnoj površini, jači je intenzitet fleksije kvržice i na osnovu toga zaključio da efekat slabljenja zuba usled preparacije kaviteta može doprineti nastanku nekarijesnog oštećenja u cervikalnoj regiji zuba (Rees, 1998).

Korelacijom između okluzalnog opterećenja i nekarijesnih lezija cervikalne regije zuba bavile su se i mnoge kliničke studije. U jednoj takvoj iz 2005. godine autori su istraživali povezanost između prevremenih kontakata i nekarijesnih lezija cervikalne regije zuba upotrebom artikulacionog papira. U zaključku se navodi da postoji značajna pozitivna korelacija između broja prevremenih kontakata zuba i zastupljenosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba (Madani, 2005). Takehara i saradnici ispitivali su korelaciju između cervikalnih nekarijesnih oštećenja i okluzalnih faktora koristeći posebnu elektronsku napravu za detektovanje okluzalnog pritiska. Od ispitivanih faktora okluzije, površina okluzalnog kontakta bila je u značajnoj korelaciji sa prisustvom cervikalnih oštećenja (Takehara, 2008). Hirata i saradnici ispitivali su povezanost između okluzalnih kontakata prilikom lateralnih kretnji mandibule i prisustva cervikalnih nekarijesnih oštećenja zuba. Analiza multiplom logističkom regresijom pokazala je da su ispitanici sa bilateralnim kontaktima na balansnoj strani i kontaktima na radnoj strani prilikom lateralnih kretnji pokazali najveću sklonost ka nekarijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba, nakon prilagođavanja uzrastu (Hirata, 2010). Ulogu okluzije, odnosno okluzalnog opterećenja u nastanku cervikalnih lezija potvrdile su i kliničke studije Brandini i saradnika iz 2012. godine, kao i Antonelli i saradnika iz 2013. godine (Brandini, 2012, Antonelli, 2013).

Ipak, bilo je i studija u kojima nije zabeležena jasna korelacija između faktora okluzije i prisustva cervikalnih defekata (Matos, 2006, Ahmed, 2009, Reyes, 2009). Takva je i studija Litonjua i saradnika koji su ispitivali uticaj aksijalnih i neaksijalnih opterećenja na nastanak nekarijesnih cervikalnih lezija na osam premolara ekstrahovanih iz ortodontskih razloga i na osnovu dobijenih rezultata izneli zaključak da okluzalno opterećenje nije imalo uticaja na nastanak ovih oštećenja (Litonjua, 2004). Rezultati ovih studija govore u prilog činjenici da prilikom nastanka nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba ulogu u najvećem broju slučajeva igra ipak više različitih činilaca.

Kada se ispituje uticaj okluzalnih sila, odnosno okluzalnog stresa, na nastanak nekarijesnih oštećenja zuba, svakako da treba obratiti pažnju i na eventualno prisustvo parafunkcija ili štetnih navika, kao što su bruksizam, guranje zuba jezikom, grickanje noktiju ili nekih predmeta (npr. olovaka ili čačkalica). U rečniku termina Američke akademije za orofacijalni bol (American Academy of Orofacial Pain) **bruksizam** se definiše kao „potpuna dnevna ili noćna parafunkcionalna aktivnost koja podrazumeva drobljenje, škripanje, škr gutanje ili stiskanje zubima”. Radnja se dešava nesvesno i može se dijagnostikovati po prisustvu faseta na zubima koje nisu nastale kao rezultat normalne funkcije žvakanja. Početkom 20. veka za ovo stanje se najpre koristio termin „traumatska neuralgija”. Sam termin „bruksizam” potiče iz grčkog izraza *brychein odontas*, što bi se moglo prevesti kao „drobljenje zubima” (Paesani, 2010). Etiologija bruksizma je multifaktorijalna, uključujući psihološke, emocionalne, dentalne, sistemske, faktore u vezi sa zanimanjem i idiopatske faktore (Pavone, 1985). Takođe, predložena su dva etiološka modela: strukturalni (baziran na malokluzijama ili promenama u međuviličnom odnosu) i funkcionalni (akcenat je na efektima fiziološkog stresa kao glavnog uzročnika) (Davies, 2002). Dentalne manifestacije bruksizma mogu biti: fasete na okluzalnim površinama bočnih zuba i incizalnim ivicama prednjih zuba, cervikalna oštećenja, recesija gingive, povećana mobilnost zuba, frakture zuba ili restauracija, proširena periodontalna membrana (Fraser, 2011).

Rezultatima više kliničkih studija utvrđena je povezanost između bruksizma i nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba (Ommerborn, 2007, Tsiggos, 2008). Neke od tih studija ispitivale su posebno uticaj bruksizma i drugih parafunkcionalnih radnji na pojavu i progresiju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba, dok su druge studije bile epidemiološkog tipa, gde su parafunkcije razmatrane zajedno sa drugim potencijalnim etiološkim faktorima nastanka cervikalnih lezija. Rezultati kliničke studije Brandini i saradnika pokazali da ne postoji statistički značajna povezanost između prevalencije cervikalnih lezija i bruksizma i parafunkcionalnih navika bez kontakta između zuba (guranje donjih zuba jezikom, grickanje usne ili obraza). Sa druge strane, prisustvo cervikalnih lezija moglo bi biti povezano sa navikama stiskanja zubima i grickanja noktiju, kao i poremećajima temporomandibularnog zgloba. Zabeležena je inverzna korelacija



između prisustva i broja nekarijesnih cervikalnih lezija i parafunkcionalnih navika bez kontakta između zuba, ali i direktna korelacija između prisustva ovih lezija na gornjim premolarima i navike stiskanja zubima, prisustva lezija na donjim očnjacima i navike grickanja noktiju i prisustva lezija na donjim incizivima i parafunkcionalnih navika bez kontakta između zuba (guranje donjih zuba jezikom, grickanje usne ili obraza) (Brandini i Pedrini, 2012).

Gotovo sva istraživanja koja su ispitivala povezanost između okluzalnih sila (bruksizma) i cervikalnih lezija pokazala su da su zubi zaista podložni fleksiji u cervikalnoj regiji pod dejstvom okluzalnog opterećenja, ali niti u jednom se ne navodi kog obima je zapravo to oštećenje, bez upliva erozivne i abrazivne komponente. Ipak, teorija abfrakcije bi mogla govoriti u prilog pretpostavci da sile koje se javljaju u toku bruksizma čak i same mogu izazvati defekte čvrste zubne supstance u cervikalnoj regiji vestibularne površine zuba (Shetty, 2013).

#### **1.4. Prevalencija, incidenca i distribucija nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba**

Epidemiološke studije nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i nisu tako brojne kao što bi se moglo očekivati kada se u obzir uzme koliko je visoka zastupljenost ovih lezija. Ipak, podaci ovoga tipa su jako važni, jer osim što ukazuju na rasprostranjenost i stepen izraženosti problema, takođe mogu ukazati i na specifične etiološke faktore od značaja za njihov nastanak. Poredeći različite populacije, vredni podaci se mogu dobiti o etiologiji lezija, budući da svaka populacija nosi sa sobom određene karakteristike.

Podaci epidemioloških studija nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba otkrili su poprilično konfliktne rezultate. Dok su Shulman i Robinson zabeležili vrlo nisku stopu prisutnosti ovih lezija (2%), Bergström i Eliasson su zabeležili su prevalenciju od 90% (Shulman i Robinson, 1948, Bergström i Eliasson, 1988). Ovaj disparitet u rezultatima delimično se može objasniti činjenicom da su drugačije populacije bile ispitivane. Dok su u

prvoj studiji ispitivani mlađi pacijenti, u drugoj je starost ispitanika bila između 31 i 60 godina. Budući da velika većina studija pokazuje tendenciju porasta zastupljenosti lezija sa godinama starosti, to bi moglo i biti jedno od potencijalnih objašnjenja velikih razlika u rezultatima. Varijacije u dijagnostičkim kriterijumima i terminologiji, uz lokalne varijable kao što su razlike u načinu ishrane i održavanju oralne higijene između populacija, takođe doprinose različitim rezultatima studija. Levitech i saradnici u pregledu 15 studija iz perioda 1941-1991. godine na temu nekarijesnih cervikalnih oštećenja navode prevalenciju u opsegu od 5% do 85%, uz snažnu korelaciju sa uzrastom ispitanika (Levitech, 1994).

Po pitanju distribucije lezija unutar zubnih lukova, u pregledu literature se navodi da iako se lezije mogu naći na bilo kom zubu, najčešće su lokalizovane u regiji između očnjaka i prvog molara, gde su se premolari pokazali kao zubi na kojima se najčešće javljaju ova oštećenja. Pojedini autori su najveću zastupljenost cervikalnih lezija na premolarima pokušali da objasne time što se na njima odvijaju najduži i najintenzivniji kontakti za zubnom četkicom, u toku pranja zuba. Premolari se mogu smatrati zubima koji se nalaze u središtima polovina zubnih lukova, pa su samim tim najskloniji abrazivnom trošenju. Takođe, deficijencija koštane anatomije u regiji vestibularne površine prvog molara i prvog molara uz facijalnu prominenciju ovih zuba, potencijalna su objašnjenja veće gingivalne recesije na ovim zubima. Zubi gornje vilice u najvećem broju studija pokazali su veću zastupljenost cervikalnih lezija u poređenju sa zubima donje vilice (Levitech, 1994).

Podaci iz studija govore da nekarijesne cervikalne lezije datiraju još iz perioda ranog Neolita. Ritter i saradnici ispitivali su zastupljenost karijesnih i nekarijesnih cervikalnih lezija u arheološkim populacijama od Severne Amerike do Evrope. Zabeležena je zastupljenost cervikalnih karijesnih lezija u svim ispitivanim populacijama i to od 18% do 65%. Nekarijesne cervikalne lezije bile su retke i njihovo prisustvo zabeleženo je samo u dve populacije i to u procentima 8 i 26%. Sa druge strane, trošenje zubne supstance na okluzalnim površinama zabeleženo je u svim ispitivanim populacijama, bez povezanosti sa lezijama cervikalne regije (u dve populacije u kojima je njihovo prisustvo zabeleženo). Autori su odsustvo, odnosno nisku zastupljenost nekarijesnih lezija cervikalne regije zuba objasnili odsustvom kiselinskih agenasa u ishrani, kao i činjenicom da u to vreme nisu bila

dostupna sadašnja sredstva za održavanje higijene (Ritter, 2009). Aubry i saradnici poredili su zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja zuba u tri arheološka uzorka: iz Bakarnog doba, Srednjeg veka i savremenog perioda. Oba arheološka uzorka, kao i aktuelni ispitivani pacijenti bili su iz iste geografske oblasti, južne Francuske. U arheološkim uzorcima nije zabeleženo prisustvo nekarijesnih cervikalnih lezija, dok je prevalenca lezija kod ispitivanih aktuelnih pacijenata bila u skladu sa rezultatima većine studija (kod 26% ispitanika zabeleženo je prisustvo makar jedne lezije, u korelaciji je sa godinama starosti, a najugroženiji zubi bili su premolari). Odsustvo lezija u arheološkim uzorcima autori su objasnili razlikama u stilu života, prehrambenim navikama i opštem stanju zdravlja usne duplje (Aubry, 2003). Ispitujući nekarijesna oštećenja srednjevekovne populacije Islanda, Lanigan i Bartlett su došli do rezultata da je kod 69.5% od ukupnog broja ispitivanih zuba zabeleženo prisustvo trošenja zubne supstance, ali ni na jednom zubu nije bilo znakova cervikalnog oštećenja, što su autori objasnili razlikom u održavanju oralne higijene tadašnjeg vremena, kao i razlikama u ishrani (Lanigan & Bartlett, 2013).

U poslednje dve godine rađeno je nekoliko epidemioloških studija. U Iranu je ispitivano 150 pacijenata prosečne starosti oko 30 godina. Kod čak 77.3% ispitanika zabeleženo je prisustvo makar jedne cervikalne lezije, a najugroženiji zub bio je donji levi očnjak. Od različitih ispitivanih faktora koji utiču na zastupljenost lezija, direktna korelacija zabeležena je samo sa uzrastom ispitanika (Jafari, 2014). U Indiji je na uzorku od 435 ispitanika zabeležena incidenca cervikalnih lezija u iznosu od 35.4% (Handa, 2014), dok je u Kini od 295 ispitanika, čak kod njih 72.5% identifikovana barem jedna lezija. Od dijagnostikovanih lezija, 70.6% je bilo klinastog oblika, a najugroženiji zubi bili su prvi premolari (32.3%). Prisustvo lezija bilo je u direktnoj korelaciji sa uzrastom i načinom ishrane (Yan & Yang, 2014).

Prethodno istraživanje rađeno na Stomatološkom fakultetu u Pančevu pokazalo je učestalost nekarijesnih oštećenja zuba kod 44.4 % od ukupno 160 ispitanika, od kojih su 47% bili defekti klinastog oblika lokalizovani na vestibularnim površinama zuba (Kolak, 2011).

## 1.5.Indeksi trošenja zubne supstance

Imajući u vidu veliku rasprostranjenost nekarijesnih oštećenja zuba, može se sa sigurnošću reći da je prisutna i klinička i naučna potreba da se proceni stepen trošenja zubne supstance, a literatura obiluje različitim metodama, koje se suštinski mogu podeliti na kvantitativne i kvalitativne. Kvantitativne metode se oslanjaju na objektivno fizičko merenje, kao što je dubina defekta ili rasprostranjenost lezije u odnosu na površinu. Kvalitativne metode se oslanjaju na klinički opis i mogu biti poprilično subjektivne ukoliko se ne izvrši pravilna kalibracija i ispitivači ne prođu adekvatnu obuku. Kvalitativne i kvantitativne metode koriste sisteme za stepenovanje i bodovanje osmišljene sa ciljem da se identifikuje rasprostranjenost ili progresija lezija. Ovi sistemi se nazivaju indeksima trošenja zubne supstance i najčešće su numerički. Idealni indeks bi trebalo da bude jednostavan, lak za razumevanje i upotrebu, jasan po pitanju kriterijuma bodovanja i reproducibilan. Njegova primena trebalo bi da bude od koristi za istraživanje etiologije, prevencije i monitoring stanja, a u suštini predstavlja epidemiološko i kliničko sredstvo. Pregledom literature otkriva se činjenica da su osmišljeni brojni različiti indeksi trošenja zubne supstance za laboratorijsku i kliničku primenu širom sveta. Na žalost, toliko veliki broj indeksa ne omogućava dovoljno tačno poređenje podataka između različitih ispitivanih grupa, a ovo je posebno važno u epidemiologiji, kada se pokušava definisati prevalencija nekoga stanja (López-Frías, 2012).

Najraniji pokušaji dijagnostikovanja erozivnih lezija datiraju još iz 19. veka. U drugoj polovini 20. veka brojni indeksi mahom su bili bazirani na radu Eccles-a i Jenkinsa-a. „Eccles Index” za dentalne erozije neindustrijskog porekla označava tri klase lezija koje se odnose na četiri površine zuba (Eccles, 1979). Najčešće upotrebljavani indeks u studijama je „Smith and Knight Tooth Wear Index - TWI”, pomoću koga se trošenje zubne supstance klasifikuje na skali od pet stupnjeva, na četiri vidljive površine zuba (bukalna, cervikalna, lingvalna, okluzalna/incizalna). Ovim indeksom, trošenje odnosno dubina defekta u dentinu ocenjuje se pomoću tri ocene, dok se promene u gleđi koje mogu biti podjednako rasprostranjene beleže jednom ocenom (Smith & Knight, 1984). Razlog ovome je što je većina ranijih indeksa imala za cilj da proceni da li postoji potreba za

zbrinjavanjem, pa je stoga bilo više ponavljanja na nivou rasprostranjenijeg trošenja dentina. Nedostatatak većine indeksa je što se stepen trošenja gleda ocenjuje jednom ocenom, što nije dovoljno za pravu predstavu, naročito u slučajevima većih površinskih lezija. Relativna netačnost, odnosno nepreciznost na nivou gleda trenutno primenjivanih indeksa ograničava i njihovu primenu u studijama koje se bave prevencijom nekarijesnih oštećenja. Jedini drugi metod pomoću koga bi se tačno mogao proceniti stepen nekarijesnog trošenja zubne supstance je profilometrija, ali ona ne bi bila adekvatna za procenu prevalencije na velikim populacionim uzorcima, jer bi za skeniranje bilo potrebno jako mnogo vremena, što svakako nije praktično (Fares, 2009).

Imajući na umu da je TWI indeks Smith i Knight-a dosta komplikovano izvesti na većem uzorku ispitanika zbog toga što zahteva mnogo vremena za ispitivanje kompletne denticije, Bardsley i saradnici predložili su pojednostavljenu verziju ovoga indeksa za epidemiološke studije na većem broju ispitanika, koji se esencijalno bazira na prisustvu odnosno odsustvu lezije u dentinu (Bardsley, 2004). Ipak, uprkos kalibraciji i obukama, javljaju se poteškoće u dijagnostikovanju eksponiranog dentina u epidemiološkim studijama, a u studijama se takođe i debatuje o značaju ocenjivanja jamica u dentinu u situacijama kada nije zahvaćena veća površina dentina (Oilo, 1987). U Evropi se dosta koristi i indeks koji je predložio Lussi, a predstavlja modifikaciju indeksa Linkosalo i Markkanen-a. To je jednostavan indeks kojim se ocenjuje rasprostranjenost lezije u odnosu na stepen zahvaćenosti dentina, a boduju se vestibularne, oralne i okluzalne površine svih zuba, izuzev trećih molara (Lussi, 1996). Larsen i saradnici predložili su indeks baziran na kombinaciji kliničkog ispitivanja, fotografija i studijskih modela, sa komplikovanim kvalitativnim i kvantitativnim kriterijumom. Klinički podaci i fotografije predstavljaju dodatak finalnoj klasifikaciji trošenja zubne supstance baziranoj na vizuelnoj inspekciji modela pod određenim uveličanjem (Larsen, 2000).

Jedan od najskorije predstavljenih indeksa trošenja zubne supstance osmislila je grupa kliničara iz Velike Britanije, Švajcarske i Nemačke. Ovaj indeks je nazvan „Basic Erosive Wear Examination” (BEWE). Najpre, kliničar identifikuje zub sa najizraženijim stepenom nekarijesnog oštećenja u sekstantu. Nakon toga, stepen trošenja zubne supstance beleži se po veoma jednostavnoj šemi, ocenama 0-3 za svaki sekstant. Kumulativni skor

trošenja zubne supstance za jednog ispitanika može iznositi 0-18 i u odnosu na njega predlažu se eventualne preventivne i terapijske mere (Bartlett & Ganss, 2008). Namera autora nije bila da se meri progresija lezija, budući da je razlika između nivoa poprilično gruba. Vrednost upotrebe BEWE indeksa je u tome što se zahvaljujući njegovoj primeni ohrabruje implementacija preventivnog pristupa s ciljem da se limitira progresija. Benefit je takođe što se veoma jednostavna šema lako usvaja od strane stomatologa, lako ga je integrisati u svakodnevnu praksu, omogućava kliničku klasifikaciju vidljivih nekarijesnih oštećenja, uparuje kliničke znake sa stepenom rizika (Bartlett, 2010). Namera autora bila je da predstavljanjem ovoga indeksa nastave proces koji će voditi ka kreiranju internacionalno prihvaćenog, standardizovanog i proverenog indeksa. Trebalo bi učiniti napor da se evaluiraju postojeći podaci u vezi sa BEWE sistemom bodovanja i na taj način proceni značaj erozivnog trošenja zubne supstance po oralno zdravlje, da se definišu validni dijagnostički kriterijumi, da se ti kriterijumi primene na BEWE sistem u cilju kreiranja novog indeksa, da se indeks proveri na internacionalnom nivou i da se radi na daljem razvijanju veze između ukupnog BEWE skora i preporuka za prevenciju i terapiju kod svakog pojedinca (Young, 2008).

Poređenjem tri različita indeksa trošenja zubne supstance, Margaritis i saradnici su došli do zaključka da BEWE indeks predstavlja jednostavan indeks za upotrebu, zadovoljavajuće osetljivosti i specifičnosti i da se može smatrati dopunom za potvrdu etioloških kriterijuma, koji su neophodni da bi se došlo do preciznije diferencijalne dijagnoze nekarijesnih oštećenja zuba (Margaritis, 2011). Dixon i saradnici su u svojoj studiji poredili rezultate dobijene upotrebom BEWE i TWI indeksa na uzorku od 164 odrasla pacijenta. U zaključku su autori naveli da su rezultati dobijeni upotrebom BEWE indeksa pokazali sličnu distribuciju rezultatima TWI indeksa i da se BEWE indeks pokazao validnim za procenu izraženih nekarijesnih oštećenja (Dixon, 2012). Vered i saradnici su među prvima koristili BEWE indeks trošenja zubne supstance u svojoj epidemiološkoj studiji. Zaključili su da ovaj indeks predstavlja korak napred u pogledu evaluacije nekarijesnih oštećenja, da je lak za sprovođenje i da su ga ispitanici prihvatili bez ikakvih poteškoća (Vered, 2014).

I pored činjenice da ni jedan od indeksa koji su u upotrebi ne zadovoljava pun spektar potreba i da još uvek nije postignut „zlatni standard” po ovom pitanju, važnost primene ovakvog tipa merenja u različitim studijama ne treba dovoditi u pitanje. Da bi se odabrao adekvatni indeks, jako je važno posedovati odgovarajuće znanje bazirano na kritičkim stavovima iz literature o dostupnim indeksima i njihovoj saglasnosti sa kvalitativnim kriterijumima. Implementacija merenja stepena trošenja zubne supstance u svakodnevnu kliničku praksu trebalo bi da pomogne kliničarima u dijagnozi, praćenju progresije i donošenju odluka u vezi sa terapijskim postupcima (Tanasiewicz, 2013).

## **1.6.Dentinska preosetljivost**

Dentinska preosetljivost relativno je često bolno stanje koje se sreće u stomatološkoj praksi. Bol se opisuje kao karatak i oštar i javlja se usled dejstva nekog nadražaja (hemijskog, termičkog, taktilnog ili osmotskog) na eksponirani dentin. Na makroskopskom nivou, osetljivi dentin često ne pokazuje nikakvu razliku u izgledu u odnosu na neosetljivi dentin. Histopatološko stanje pulpe zuba koji ispoljavaju dentinsku preosetljivost nije baš u potpunosti utvrđeno, uprkos velikom trudu koji je uložen da se utvrdi korelacija između histopatologije pulpe i kliničkih znakova i simptoma u vezi sa nekim oboljenjem, naročito karijesom i njegovim posledicama. Kada se uzmu u razmatranje svi ovi faktori, termin „dentalna preosetljivost” bi bio u najmanju ruku netačan, a u najgorem slučaju potpuno neadekvatan za opis ovog stanja. „Dentinska osetljivost” bi bio korektniji termin, ako se naravno uzme u obzir da dentin, sam po sebi ne može biti osetljiv, ali da različiti nadražaji koji na njega deluju provociraju odgovor pulpe. Ostali termini koji se koriste da opišu dentinsku preosetljivost su „cervikalna osetljivost/preosetljivost” ili „korenska osetljivost/preosetljivost”. Pregledom literature može se ustanoviti niz permutacija koje opisuju isto stanje (Addy, 2002).

Nekoliko hipoteza predloženo je tokom prošloga veka s ciljem da se objasni nastanak dentinske preosetljivosti. Do današnjeg dana, najprihvaćenija je „hidrodinamička teorija” koja se prvi put pominje 1900. godine, a zatim je 50-ih i 60-ih godina prošloga

veka za nju iznešeno više konkretnih dokaza. Po ovoj teoriji, bol se javlja usled kretanja fluida unutar dentinskih tubula, što dovodi do promene pritiska na mehanoreceptorima nervnih vlakana (Brännström, 1970).

Dva procesa neophodno je da se dogode da bi došlo do pojave dentinske preosetljivosti: dentin mora da postane eksponiran (lokalizacija lezije) i sistem dentinskih tubula treba da bude otvoren i prohodan ka pulpi (inicijacija lezije). Ova dva procesa zavise od sličnih ali i različitih etioloških faktora. Kao glavni etiološki faktori za nastanak dentinske preosetljivosti navode se gingivalna recesija i periodontitis, kao i procesi erozije, abrazije, atricije i abfrakcije, odnosno faktori koji do njih dovode (endogeni i egzogeni kiselinski faktori, način ishrane i stil života, pranje zuba, parafunkcije, ekstenzivno okluzalno opterećenje...). Takođe, preparacija kaviteta i preparacija zuba za fiksne nadoknade, kao i egzotermne reakcije usled polimerizacije restorativnih materijala imaju uticaja na nastanak dentinske preosetljivosti (Sarapur, 2012).

Od svih nadražaja koji indukuju pojavu bola, posebno se potencira bol „na hladno” (Orchardson, 1987). Toplota se retko navodi, verovatno zbog toga što predstavlja izuzetak od pravila da nadražaj izaziva bol, jer dovodi do relativno sporog unutrašnjeg kretanja dentinskih fluida (Matthews, 1994).

Zastupljenost dentinske preosetljivosti, na osnovu pregleda literature, kreće se između 4% i 69%. Kod osoba ženskog pola ovo stanje je učestalije, a pretpostavlja se da je to usled boljeg oralnog statusa i veće svesti o važnosti održavanja oralne higijene, koja je prisutna kod osoba ženskog pola. Dentinska preosetljivost najzastupljenija je kod osoba koje su na kraju treće, odnosno na početku četvrte dekade svoga života (Gillam & Orchardson, 2006). Većina autora navodi da se dentinska preosetljivost najčešće javlja na očnjacima i prvim premolarima, a zatim na incizivima i drugim premolarima, a najređe na molarima. U najvećem broju slučajeva, najosetljivija je cervikalna regija vestibularne površine zuba. Pojedine studije pokazale su sličnu predilekcionu distribuciju i za gingivalnu recesiju, a i jedno i drugo stanje je češće beleženo na levoj polovini zubnog luka i pokazuje obrnutu korelaciju sa prisustvom dentalnog plaka. Uzevši sve ovo u obzir, autori ovih studija tvrde da je evidentno da je pranje zuba faktor koji u značajnoj meri utiče na pojavu dentinske preosetljivosti (Addy, 2002).



Rees i Addy radili su studiju koja je imala za cilj da utvrdi prevalenciju dentinske preosetljivosti među pacijentima koji su posećivali 18 stomatologa u Velikoj Britaniji, u periodu od jednog meseca. Od 5477 pacijenata koliko je pregledano, kod njih 152 (2.8%) dijagnostikovano je prisustvo dentinske preosetljivosti, sa najvećom zastupljenošću na prvim molarima i premolarima, dok je konzumacija hladnih napitaka bila najčešći inicirajući faktor. Tendencija većeg broja zuba sa dentinskom preosetljivošću zabeležena je kod pacijenata sa parodontološkim problemima i kod pušača. Takođe, zabeležena je i tendencija da pacijenti sa dentinskom preosetljivošću pripadaju kategorijama višeg socijalnog statusa (Rees & Addy, 2004). Chrysanthakopoulos je u studiji na uzorku od 1450 ispitanika dobio prevalenciju dentinske preosetljivosti od 18.2%. Statistički značajno više ispitanika kod kojih je preosetljivost zabeležena bilo je ženskog pola, a najviše među ispitanicima starosne dobi od 30 do 39 godina, sa najvećom zastupljenošću na prvim i drugim premolarima. Na većini zuba kod kojih je dijagnostikovano prisustvo dentinske preosetljivosti zapažena je gingivalna recesija u iznosu od makar 1-3mm (85.9%), a primetna je bila i tendencija da je kod pacijenata iz viših socijalnih klasa osetljivost bila učestalija (Chrysanthakopoulos, 2011). U sličnoj studiji u Turskoj, na uzorku od 1368 pacijenata zabeležena je prevalanca dentinske preosetljivosti u iznosu od 5.3%, najviše među ispitanicima starosne dobi od 40 do 49 godina, više među ispitanicima ženskog pola, a najugroženiji zubi bili su gornji premolari. Kao najčešći etiološki faktor identifikovana je gingivalna recesija, dok se pušenje nije pokazalo faktorom od značaja (Bahşi, 2012).

Postoji i određeni broj studija u kojima su se autori bavili povezanošću nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i prisustva dentinske preosetljivosti. Imajući u vidu relativno veliku zastupljenost, slične etiološke faktore koji dovode do ovih pojava, ali i specifične strukturalne promene zuba sa nekarijesnim oštećenjima, svakako da postoji potreba da se ustanovi postoji li i kakve je prirode veza između nekarijesnih oštećenja zuba i dentinske preosetljivosti. Aw i saradnici su u svojoj studiji navode da većina zuba sa nekarijesnim oštećenjem pokazuje određeni stepen dentinske skleroze, pa samim tim i inverznu korelaciju sa dentinskom preosetljivošću (Aw, 2002). Sedamnaestogodišnja retrospektivna studija Coleman-a i saradnika pokazala je pozitivnu korelaciju između cervikalne dentinske preosetljivosti i prisustva abfrakcionih lezija (Coleman, 2000). Que i

saradnici, na uzorku od 1023 ispitanika dobili su zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja u iznosu od 61.7%, a dentinske preosetljivosti u iznosu od 27.1%. Među ispitanicima starosne grupe između 60 i 69 godina zabeležena je najveća učestalost i lezija i osetljivosti, dok su premolari bili najugroženiji zubi. Prisustvo dentinske preosetljivosti koje je povezano sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima značajno je raslo sa uzrastom ispitanika, ali procenat zuba sa osetljivošću bez lezija bio je povezan sa gingivalnom recesijom i lagano je opadao sa starošću ispitanika. Pol, starosna dob, zanimanje i učestalost pranja zuba pokazali su se faktorima od značaja za prisustvo dentinske preosetljivosti (Que, 2013).

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

**Glavni ciljevi** ovoga istraživanja bili su:

- Analiza učestalosti nekarijesnih cervikalnih oštećenja među populacijom pacijenata koji se javljaju na Stomatološki fakultet u Pančevu radi stomatološkog pregleda i sanacije zuba;
- Analiza distribucije lezija prema polu, starosnoj dobi pacijenata, zubnom luku, funkcionalnim grupama zuba, kao i površinama zuba;
- Evaluacija stepena trošenja čvrste zubne supstance upotrebom BEWE indeksa trošenja zubne supstance;
- Utvrđivanje praga nadražaja zuba sa prisutnim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem;
- Evaluacija stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem primenom Schiff Air Sensitivity indeksa;
- Komparativna analiza zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba.

**Posebni ciljevi** ovoga istraživanja bili su:

- Analiza uticaja različitih faktora na učestalost pojave nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba;
- Analiza uticaja različitih faktora na stepen trošenja cervikalne zubne supstance;
- Analiza uticaja različitih faktora na stepen dentinske preosetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima;
- Utvrđivanje značaja kvantiteta i kvaliteta pljuvačke, kao jednog od potencijalnih faktora za nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba;
- Analiza okluzije u pacijenata sa prisutnim nekarijesnim cervikalnim oštećenjima i poređenje sa okluzijom pacijenata kod kojih prisustvo takvih oštećenja nije dijagnostikovano.

## **3. MATERIJAL I METOD ISTRAŽIVANJA**

### **3.1. Kliničko – epidemiološka istraživanja**

Odlukom broj 882/1 od 03.07.2014. godine, Etički odbor Stomatološkog fakulteta u Pančevu dao je saglasnost za obavljanje svih kliničkih i laboratorijskih ispitivanja koja su bila planirana u toku izrade ove doktorske disertacije.

Istraživanja su obavljena na uzorku pacijenata koji su se radi pregleda i sanacije zuba javili na Institut za stomatologiju Stomatološkog fakulteta u Pančevu u periodu od septembra meseca 2014. godine do decembra meseca 2015. godine.

#### **3.1.1. Uzorak istraživanja**

U istraživanje su uključeni pacijenti oba pola, starosti preko 18 godina. Uslov je bio da imaju osam ili više prisutnih zuba i da su u stanju da pročitaju i razumeju upitnik koji je korišćen u ovoj studiji. U studiju nisu uključeni pacijenti kod kojih je registrovano obilno prisustvo zubnog kamenca, pacijenti kod kojih je bio u toku ortodontski tretman fiksnim aparatima, kao i pacijenti koji su konzumirali neki analgetik ili koji su primili lokalnu anesteziju u prethodnih 24 časa.

Pre početka pregleda, pacijenti su od strane lekara u potpunosti upoznati sa dijagnostičkim procedurama koje će biti izvedene u toku ispitivanja, kao i sa tim da ni jedna od njih ni na koji način ne može ugroziti ili narušiti njihovo zdravstveno stanje. Shodno tome, svaki pacijent je dao pisanu saglasnost da kao volonter učestvuje u istraživanju koje je sprovedeno u okviru izrade ove doktorske disertacije.

Na ovaj način, dobijen je uzorak od 9499 pregledanih zuba, kod ukupno 394 pacijenata, od kojih je 225 bilo ženskog pola, a 169 muškog pola. Svi ispitanici su prema starosnoj dobi podeljeni u tri grupe: prvu grupu su činili ispitanici starosti od 19 do 35 godina, drugu grupu ispitanici od 36 do 55 godina, a treću grupu ispitanici stariji od 55 godina.

### **3.1.2. Anamnestički podaci**

Za potrebe ovog istraživanja posebno je osmišljen upitnik (prilog 1). On sadrži pitanja na osnovu kojih je utvrđivano eventualno prisustvo potencijalnih endogenih i egzogenih faktora od značaja za nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba. U prvi deo upitnika upisivane su generalije pacijenta (ime, prezime, pol, godina rođenja, mesto stanovanja, zanimanje, kontakt telefon). Pacijentima su postavljana pitanja o potencijalnim faktorima rizika u vezi sa opštim zdravstvenim stanjem i eventualnim terapijama, navikama ishrane (konzumacija kiselog voća i voćnih napitaka, gaziranih i energetskih napitaka), nekim štetnim navikama (pušenje, konzumiranje narkotika, grickanje noktiju ili predmeta), prisustvu parafunkcija. Poseban deo upitnika predstavljala su pitanja u vezi sa navikama održavanja oralne higijene (dnevna učestalost, dominantna ruka, vreme koje je najčešće protekne od obroka do pranja zuba, tehnika pranja zuba, vrsta četkice i paste) i eventualno prisutnom osetljivošću pojedinih zuba.

### **3.1.3. Klinički pregled**

Klinički pregled obavljen je standardnom procedurom za sprovođenje stomatološkog pregleda. Obezbeđen je udoban smeštaj pacijenta u stomatološkoj stolici, uz adekvatno osvetljenje, a korišćene su metode inspekcije pomoću stomatološkog ogledalceta (po potrebi je korišćeno i uveličavajuće stomatološko ogledalce) i sondiranja pravom stomatološkom sondom (slika 1). Kada je za to bilo potrebe, pre pregleda je uklonjen prisutni dentalni plak i debris sa cervikalnih regija zuba upotrebom četkice i paste za poliranje.

Dentalni status svih pacijenata uključenih u studiju beležen je u istraživački karton u sklopu upitnika dizajniranog za ovo istraživanje. U okviru dentalnog statusa beleženi su prisutni i odsutni zubi, nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba, karijesne lezije u ovim regijama zuba, kao i fiksne i mobilne protetske nadoknade (prilog 1).



**Slika 1** - Instrumenti za stomatološki pregled i aparat za merenje vitaliteta zuba

Klinički pregled obavio je jedan ispitivač, prethodno edukovan putem pisanog uputstva, a sve u cilju dobijanja što preciznijih podataka, odnosno izbegavanja potencijalne razlike u dijagnostičkim kriterijumima.

### **3.1.3.1. Evaluacija stepena trošenja cervikalne zubne supstance**

Kod pacijenata kod kojih je dijagnostikovano prisustvo nekarijesnih cervikalnih lezija, stepen trošenja čvrste zubne supstance određivan je primenom indeksa trošenja zubne supstance BEWE – Basic Erosive Wear Examination (Bartlett D, Ganss C, Lussi A, 2008). Zubi gornje i donje vilice podeljeni su na šest sekstanata: 17-14, 13-23, 24-27, 37-34, 33-43, 44-47. Iz svakog sekstanta, bodovan je zub sa najizraženijim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem, vrednostima od nula do tri, pri čemu te vrednosti označavaju:

- vrednost 0 – nema znakova cervikalnog nekarijesnog oštećenja zuba
- vrednost 1 – inicijalne promene površinske teksture u cervikalnoj regiji
- vrednost 2 – vidljiva lezija u cervikalnoj regiji, gubitak čvrstog zubnog tkiva <50% ukupne površine
- vrednost 3 – oštećenje čvrstog zubnog tkiva cervikalne regije  $\geq 50\%$  ukupne površine.

Kumulativni skor trošenja čvrste zubne supstance cervikalne regije zuba dobijen je sabiranjem skora svih sekstanata i beležen u tabelu u istraživačkom kartonu svakog pacijenta kod koga je dijagnostikovano prisustvo nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba (prilog 1).

### **3.1.3.2. Određivanje praga nadražaja suspektih zuba**

Prag nadražaja suspektih zuba ispitivan je elektrometrijskom metodom, primenom aparata za vitalitet „Dentvit” (Istok), koji koristi jednosmernu struju iz baterije od 9V (slika 1). Elektrotestu podvrgnuto je 610 zuba sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjem i isto toliko intaktnih kontrolnih zuba iz iste funkcionalne grupe.

Iz svakog sekstanta, elektrometrijskom ispitivanju podvrgnut je zub sa najizraženijim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem, a vrednost elektrotesta poređena je sa vrednošću elektrotesta kontrolnog zuba. Za kontrolne zube birani su intaktni zubi iz iste funkcionalne grupe (kada je to bilo moguće). Ispitivani zub izolovan je papirnom vaterolnom i posušen vatom ili vazduhom iz pusterera. Aktivna elektroda postavljena je na vratni deo vestibularne površine zuba. Pokretanjem potenciometra od nultog položaja postepeno je pojačavan intenzitet električnog nadražaja sve do momenta kada bi pacijent dizanjem ruke dao znak da oseća bol. Ovaj momenat, odnosno vrednost jačine nadražaja na ekranu, beležen je kao prag nadražaja. Pod istim uslovima ispitivani su najpre kontrolni zubi, a zatim zubi sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjem. Zubi za koje se ispostavilo da ne reaguju na test vitaliteta (endodontski lečeni zubi, zubi sa nekrotičnom pulpom) nisu

statistički obrađivani. Zbog objektivnosti prikazivanja rezultata, razlikom u pragu nadražaja smatralo se samo kada se jačina nadražaja na koju su zubi reagovali razlikovala za 2 ili više na skali aparata za elektrotest.

Rezultati elektrotesta ispitivanih zuba beleženi su u tabelu u istraživačkom kartonu svakog pacijenta kod koga je dijagnostikovano prisustvo nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba (prilog 1).

### **3.1.3.3. Ispitivanje osetljivosti zuba sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjem**

Osetljivost zuba ispitivana je termičkim testom i evaluirana uz pomoć Schiff Air Sensitivity indeksa (Schiff, 2006). Iz svakog sekstanta, zub sa najizraženijim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem podvrgnut je testu na hladno, usmeravanjem vazduha iz pustera u trajanju od jedne do dve sekunde, sa razdaljine od 1cm od zuba koji se ispituje. U isto vreme, prstima druge ruke bili su prekriveni (zaštićeni) susedni zubi, da bi se dobio što tačniji rezultat (slika 2).



**Slika 2** - Evaluacija stepena dentinske preosetljivosti



Iz svakog sekstanta, bodovana je osetljivost zuba sa najizraženijim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem, vrednostima od nula do tri, pri čemu te vrednosti označavaju:

- vrednost 0 – nema odgovora na vazdušni stimulus
- vrednost 1 – ispitanik reaguje, ali ne zahteva prekid stimulusa
- vrednost 2 – ispitanik reaguje, zahteva prekid, odnosno odmiče glavu
- vrednost 3 – ispitanik reaguje, zahteva prekid, odnosno odmiče glavu i prijavljuje bolnu senzaciju.

Dobijene vrednosti osetljivosti zuba na hladan vazduh beležene su u tabelu u istraživačkom kartonu svakog pacijenta kod koga je dijagnostikovano prisustvo nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba (prilog 1).

### **3.2. Analiza okluzije kompjuterskim T-Scan III sistemom**

Analiza okluzije pacijenata sa nekarijesnim cervikalnim lezijama vršena je pomoću kompjuterskog sistema T-Scan III (Tekscan Inc., Boston, USA). Za ovu analizu odabrano je 40 pacijenata kod kojih je bilo prisutno više od 3 nekarijesna cervikalna oštećenja i 20 pacijenata kod kojih nisu dijagnostikovane cervikalne lezije (kontrolna grupa).

Kompjuterska analiza okluzije omogućava registrovanje broja kontakata, površinu, vreme njihovog trajanja, odnosno ukupno okluzalno opterećenje i raspored sila u odnosu na aproksimativno područje sumiranja rezultanti okluzalnih sila u završnom interkuspalnom položaju mandibule. Sam kompjuterski T-Scan III sistem sastoji se od: ultratankog senzora za višekratnu upotrebu (dve veličine: mali i veliki) i ručnog nastavka sa usb kablom koji je direktno povezan sa računarem (slika 3). Za ovu analizu korišćen je fabrički T-Scan Windows softver (verzija 7.0).



**Slika 3** - Nastavak T-Scan III aparata sa senzorom

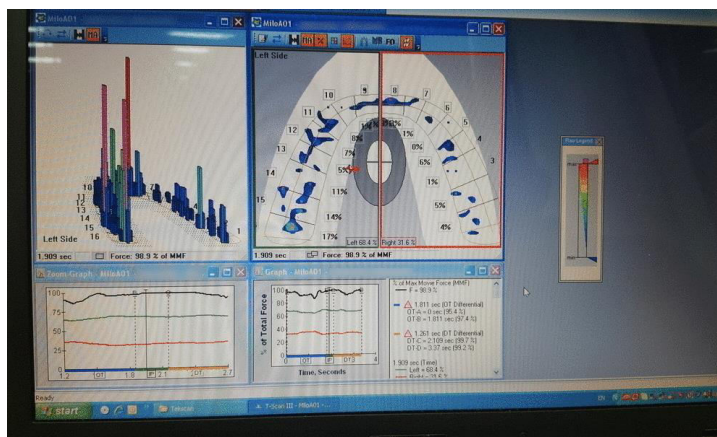
Kompjuterskom analizom okluzije ispitivano je: balansiranost okluzije, opterećenje leve odnosno desne strane zubnog niza izraženo u odnosu na ukupno opterećenje celog zubnog niza u položaju centralne okluzije, maksimalna jačina kontakata odnosno okluzalnih sila na zubima sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjima i procenat ispoljene sile kontakta u odnosu na maksimalnu silu.

Pre analize, zubi ispitanika su osušeni vaterolnoma, a pre započinjanja merenja, bilo je neophodno izmeriti širinu centralnog sekutića ispitanika koja se unosila u softver radi dobijanja adekvatne širine zubnog luka. Sam postupak merenja podrazumevao je da ispitanik opušteno sedi u fiziološkoj stolici, sa glavom u položaju paralelnom sa podom, pri čemu glava nije bila oslonjena na naslon i zabačena unazad. U glavnom meniju računara koji komunicira sa programom T-Scan sistema unošeni su osnovni podaci ispitanika. Analiza okluzije sprovedena je pomoću odgovarajućih senzora (L-large ili S-small). Ručni konvertor sa držačem folija postavljen je u usta ispitanika tako što se najpre centrira obeležena sredina folije sa sredinom gornjeg zubnog niza. Potom je aktiviran softver za skeniranje okluzalnih kontakata i na određen zvučni signal ispitanik je dovodio mandibulu u maksimalan interkuspalni položaj i zadržavao je u tom položaju sve dok traje skeniranje (slika 4).



**Slika 4 -** Registrovanje okluzije T-Scan III sistemom

Kako bi se obezbedilo pravilno beleženje rasporeda i relativne jačine sile zubnih kontakata, bilo je neophodno utvrditi tačan raspon snimanja sila, odnosno jačinu zagrižaja koja individualno odgovara svakom pacijentu. To se postiže pomoću softverskog alata za podešavanje osetljivosti. Na početku merenja softver automatski postavlja osetljivost u okviru srednje vrednosti. Ukoliko je raspon sila pacijenta previše snažan ili previše slab, neophodno je podešavanje osetljivosti. Po završenom skeniranju i obradi podataka, na glavnom meniju izlazi podatak da li je skeniranje korektno izvršeno, odnosno da li je bilo dovoljno podataka za kvalitetnu analizu okluzije (slika 5).



**Slika 5 –** Prikaz okluzije nakon skeniranja na ekranu računara

### **3.2.1. Analiza uravnoteženosti okluzije**

Procena o uravnoteženosti, odnosno balansiranosti okluzije donošena je na osnovu analize dvodimenzionalnog okluzograma. Na sredini dvodimenzionalnog okluzograma nalaze se dva elipsoidna polja dobijena na osnovu statističke obrade rezultata određivanja centra okluzionih sila (COF – Center of Force) pri maksimalnoj interkuspaciji kod ipitanika sa nepromenjenom okluzijom. Belo i sivo eliptično polje centra okluzalnih sila predstavljaju aproksimativno područje sumiranja rezultanti okluzalnih sila u završnom interkuspalnom položaju mandibule. Manja elipsa, bele boje, ograničava polje unutar kojeg će se s verovatnoćom od 68% naći centar okluzionih sila osobe sa nepromenjenom okluzijom pri maksimalnoj interkuspaciji. Veća elipsa, sive boje, ograničava polje kojem odgovara verovatnoća od 95%. Posmatranjem položaja crveno-bele ikonice u odnosu na centar elipsi, stiče se uvid u uravnoteženost okluzije, odnosno relativnih okluzalnih sila. Položaj crveno-bele ikonice unutar bele zone govori u prilog idealno izbalansiranoj, odnosno uravnoteženoj okluziji. Položaj crveno-bele ikonice unutar sive zone govori u prilog relativno izbalansiranoj, odnosno uravnoteženoj okluziji, dok položaj ikonice van sive zone govori o neuravnoteženoj okluziji.

### **3.2.2. Analiza unilateralnog opterećenja**

Za analizu opterećenja leve i desne strane zubnog niza koristi se takođe dvodimenzionalni okluzogram. Na dvodimenzionalnom okluzogramu model zubnog luka sa poljima koja odgovaraju broju antagonističkih parova podeljen je na dve polovine, crvenu, koja odgovara desnoj polovini zubnog luka i zelenu, koja odgovara levoj polovini zubnog luka. Trenutno ukupno opterećenje leve, odnosno desne strane zubnog niza (izraženo u procentima i u odnosu na ukupno opterećenje celog zubnog niza) može se videti na dnu dvodimenzionalnog okluzograma.

### **3.2.3. Analiza prevremenih okluzalnih kontakata**

Jačina i površina okluzalnih kontakata na okluzogramu T-Scan III sistema prikazani su na ekranu kompjutera jednostavnim konturama u boji, od crvene koja označava najintenzivnije kontakte (odnosno najjača okluzalna opterećanja), preko narandžaste, žute i zelene koje označavaju kontakte umerene jačine, do plave koja pokazuje kontakte najslabijeg intenziteta. Na dvodimenzionalnom okluzogramu prikazan je model zubnog luka sa šesnaest polja koja odgovaraju broju antagonističkih parova. Prevremenim kontaktima za potrebe ovog istraživanja smatrana su polja crvene i narandžaste boje na poljima parova antagonista. Trodimenzionalni okluzogram takođe pruža slikoviti vizuelni uvid u raspored i jačinu sila u okviru antagonističkih parova.

Svi dobijeni okluzogrami u dvodimenzionalnom i trodimenzionalnom prikazu odštampani su i analizirani (prilog 2).

### **3.3. Laboratorijsko ispitivanje pljuvačke**

Uzorci pljuvačke analizirani su kod 60 pacijenata. Uzorci su uzimani od 40 pacijenata sa dijagnostikovanim nekarijesnim cervikalnim oštećenjima zuba koji su činili ispitivanu grupu i od 20 pacijenata, koji su činili kontrolnu grupu, kod kojih nisu dijagnostikovana nekarijesna cervikalna oštećenja.

Pre sakupljanja uzoraka, pacijenti su sedeli relaksirano na fiziološkoj stolici nekoliko minuta, a prethodno su putem telefonskog razgovora instruisani da makar 60 minuta pre dolaska ne jedu, ne piju, ne puše i ne peru zube.

Sam postupak uzimanja uzoraka rađen je prema preporukama vodiča Univerziteta Južne Kalifornije - „University of Southern California School of Dentistry guidelines for saliva collection” (Navazesh M, Kumar SK, 2008).

### 3.3.1. Kvantitativna analiza pljuvačke

Kvantitet pljuvačke ispitivan je merenjem količine izlučene nestimulisane i stimulisane pljuvačke.

Za sakupljanje uzoraka nestimulisane pljuvačke sprovedena je sledeća procedura: pacijent je zamoljen da se potruži da pokrete usne duplje svede na minimum, zatim je instruiran da proguta pljuvačku koju ima u ustima i da nagne glavu napred prema levku i graduisanoj posudi, usta drži blago otvorena i dopušta da se pljuvačka sliva u posudu u periodu od pet minuta, oči drži otvorene, a po isteku pet minuta pacijent je instruiran da sakupi svu pljuvačku koja je preostala u usnoj duplji i ispljune je u posudu (slika 6).



**Slika 6** - Sakupljanje uzoraka pljuvačke

Za sakupljanje uzoraka stimulisane pljuvačke sprovedena je sledeća procedura: pacijent je zamoljen da se potruži da pokrete usne duplje svede na minimum, zatim je instruiran da proguta pljuvačku koju ima u ustima i da nagne glavu napred prema levku i graduisanoj posudi, pacijentu je data žvakaća guma i date su mu instrukcije da žvaće kontinuiranim ritmom (preporučuje se ritam od 70 žvakaćih pokreta u minuti), nakon isteka svakog minuta pacijent je ispljunuo pljuvačku u posudu i nastavio da žvaće, s tim što je

pljuvačka nakon prva dva minuta odbačena, a nastavljeno je sa sakupljanjem naredna tri minuta. Nakon isteka pet minuta, pincetom je žvakaća guma izvađena iz usta pacijenta i pacijent instruiran da sakupi svu pljuvačku koja je preostala u usnoj duplji i ispljune je u posudu.

### **3.3.2. Kvalitativna analiza pljuvačke**

Kvalitativna analiza pljuvačke podrazumevala je utvrđivanje koeficijenta kiselosti stimulisane i nestimulisane pljuvačke.

Uzorci nestimulisane i stimulisane pljuvačke sakupljeni su u graduisane posude, koje su prethodno obeležene imenom i prezimenom pacijenta i brojem stomatološkog kartona. Određivanje kiselosti uzoraka pljuvačke sakupljenih na prethodno opisani način analizirano je pomoću pH-metra (C 830 – Multi Parameter Analyzer, Consort and Turnhout, Belgium). Na ekranu je odabran program za merenje pH vrednosti prema prethodno obavljenoj kalibraciji. Pre svakog merenja, elektroda aparata je isprana destilovanom vodom, a zatim potopljena u ispitivani uzorak pljuvačke. Dobijeni rezultat pH vrednosti ispitivanog uzorka očitavan je sa ekrana i beležen za svaki uzorak nestimulisane i stimulisane pljuvačke.

### **3.4. Mesta, laboratorije i oprema za eksperimentalni rad**

Kliničko-epidemiološka istraživanja su obavljena na Institutu za stomatologiju Stomatološkog fakulteta u Pančevu (klinički pregled, utvrđivanje praga nadražaja zuba, utvrđivanje stepena trošenja zubne supstance primenom BEWE indeksa, utvrđivanje osetljivosti zuba primenom Schiff Air Sensitivity indeksa, prikupljanje uzoraka pljuvačke).

Analiza okluzije T-Scan III sistemom vršena je na Klinici za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta u Beogradu.

Laboratorijske analize uzoraka pljuvačke obavljene su u Laboratoriji za istraživanja Stomatološkog fakulteta u Pančevu.

Instrumenti za klinički pregled, kao i oprema za analizu okluzije i laboratorijsku analizu pljuvačke opisani su u prethodnim poglavljima.

### **3.5. Metode statističke obrade podataka i ostalih relevantnih podataka**

Podaci iz eksperimenta pripremljeni su za statističku analizu unošenjem u računarsku bazu podataka (Excel softverski paket, Windows 7, Microsoft). Podaci dobijeni statističkim analizama prikazani su tabelarno sa uključenim statističkim parametrima neophodnim za donošenje zaključaka u vezi ovih istraživanja.

Deskriptivne statistike rezultata dobijenih u ovom eksperimentu dobijene su korišćenjem MEANS i FREQ procedura statističkog paketa SAS (SAS Institute, 2010) za sve ispitivane osobine. Srednja vrednost je za odgovarajuće varijable prikazana kao mera centralne tendencije, dok je standardna devijacija prikazana kao mere disperzije. Takođe, prikazana je veličina uzorka za svaku grupu i izračunate su minimalne i maksimalne vrednosti za odgovarajuće grupe uzoraka (polovi, starosne grupe). Za određene kategorije (faktori rizika, broj nekarijesnih cervikalnih oštećenja, broj zuba, vilice, strane zubnog luka, BEWE indeks, Schiff indeks, prag nadražaja) prikazani su veličina uzorka i izračunati procentualni udeo i kumulativni procenti.

U analizama testiranja razlika u variranju osobina primenjene su neparametrijske analize značajnosti razlika. Radi testiranja povezanosti određenih uzročnih faktora i prisustva nekarijesnih oštećenja korišćen je Chi-kvadrat test. P-vrednost od 0.05 je uzeta kao granična vrednost za prihvatanje/neprihvatanje nulte hipoteze. Prikazani su vrednosti Chi-kvadrat statistike i pripadajuća P-vrednost. Takođe, određen je 95% interval poverenja a „Odds-ratio“ je korišćen za prikaz načina zavisnosti. Odds-ratio, tj. odnos manji od 1 označava manju verovatnoću date grupe za pojavu nekarijesnih oštećenja u odnosu na kontrolnu grupu i obrnuto. Isti tip analiza je korišćen za testiranje povezanosti stepena



trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE) sa ispitivanim faktorima rizika, kao i za analizu stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (Schiff indeks).

Radi testiranja statističke značajnosti prosečne razlike opterećenja između leve i desne polovine zubnog niza u položaju centralne okluzije kod kontrolne grupe i grupe sa nekarijesnim oštećenjima urađen je Wilcoxon test (NPAR1WAY procedure) (SAS Institute 2010). Isti test je korišćen za analizu količine i pH vrednosti nestimulisanog i stimulisano lučenja pljuvačke.

Analiza prisustva prevremenih kontakata na zubima sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima u položaju centralne okluzije je urađena uz pomoć binomijalnog testa kojim je testirana značajna razlika od 0.5 (50%) procentualne učestalosti prisustva/odsustva prevremenih kontakata.

Wilcoxon signed-rank testom ((UNIVARIATE procedura) (SAS Institute 2010)) su analizirane razlike zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba kako na čitavom uzorku tako i kod dva pola i tri starosne grupe odvojeno.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Struktura uzorka kliničko - epidemiološkog istraživanja

Istraživanjem je obuhvaćeno 394 ispitanika, 225 (57.1%) ženskog i 169 (42.9%) muškog pola. Prema starosnoj dobi, ispitanici su svrstani u tri grupe. Prvu grupu činilo je 105 (26.6%) ispitanika starosti od 19 do 35 godina. Drugu grupu činilo je 139 (35.3%) ispitanika starosti od 36 do 54 godine, dok je u treću grupu svrstano 150 (38.1%) ispitanika starijih od 55 godina. Najmlađi ispitanik koji je učestvovao u studiji imao je 19 godina, dok je najstariji imao 81 godinu (tabela 1).

**Tabela 1** – Struktura ispitanika prema polu i starosnoj dobi

	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
<b>pol</b>			
muški	169	42.9	42.9
ženski	225	57.1	100
<b>starosne grupe</b>			
I (19 - 35)	105	26.6	26.6
II (36 – 54)	139	35.3	61.9
III (55 +)	150	38.1	100
<b>ukupno</b>	<b>394</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

#### 4.1.1. Rezultati strukture ispitanika prema faktorima rizika

Imajući u vidu zanemarljivo mali broj ispitanika ove studije koji boluju od istog hroničnog oboljenja i u skladu sa tim koriste istu medikamentoznu terapiju, za ovaj faktor rizika razmatrani su samo ispitanici koji boluju od hipertenzije i od medikamenata koriste Enalapril i Kardiopirin. Ovi ispitanici su komparirani sa ispitanicima koji ne koriste nikakvu medikamentoznu terapiju. Od svih ispitanika, 95.7% je navelo da ne boluje od hroničnih oboljenja i ne koristi medikamentoznu terapiju, dok je njih 16 (4.3%) odgovorilo potvrdno. Ni jedan od ispitanika nije naveo da ima tegobe koje podrazumevaju česta povraćanja i regurgitaciju, kao i da konzumira narkotike. 169 (42.9%) ispitanika navelo je da konzumira cigarete, dok se njih 225 (57.1%) izjasnilo kao nepušači (tabela 2).

**Tabela 2** – Struktura ispitanika prema potencijalnim faktorima rizika (redovna terapija oralnim medikamentima, učestala povraćanja, konzumacija narkotika, pušenje)

faktor rizika	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
<b>medikamenti</b>			
da	16	4.3	4.3
ne	352	95.7	100
<b>učestala povraćanja</b>			
da	0	0	0
ne	394	100	100
<b>narkotici</b>			
da	0	0	0
ne	394	100	100
<b>pušenje</b>			
da	169	42.9	42.9
ne	225	57.1	100

Kada su u pitanju dijetetski faktori od značaja za nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba, najveći broj ispitanika (66.5 %) naveo je da često konzumira kiselo voće, dok svega 6.1% ne konzumira uopšte. Voćne sokove takođe najveći broj ispitanika konzumira često (48.7%), dok se 116 (29.5%) ispitanika izjasnilo da uopšte ne pije voćne sokove. Gazirane napitke najveći broj ispitanika ne konzumira (181, odnosno 45.9%), a često ih konzumira 120 (30.5%). U poslednje vreme sve popularnija energetska pića, većina ispitanika (92.6%) je navelo da ne konzumira. Mleko i mlečne proizvode u svojoj ishrani 338 (85.8%) ispitanika ove studije svakodnevno konzumira (tabela 3).

**Tabela 3** – Struktura ispitanika prema potencijalnim faktorima rizika (dijetetski faktori)

faktor rizika	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
<b>kiselo voće</b>			
često	262	66.5	100
retko	108	27.4	33.5
ne	24	6.1	6.1
<b>voćni sokovi</b>			
često	192	48.7	100
retko	86	21.8	51.3
ne	116	29.5	29.5
<b>gazirani napici</b>			
često	120	30.5	100
retko	93	23.6	69.5
ne	181	45.9	45.9
<b>energetska pića</b>			
da	29	7.4	7.4
ne	365	92.6	100
<b>mleko i mlečni pr.</b>			
da	338	85.8	85.8
ne	56	14.2	100

Prisustvo različitih štetnih navika unutar ispitivanog uzorka ove studije prikazano je u tabeli 4. Od ukupno 394 ispitanika, njih 64 (16.2%) navelo je da ima običaj da stiska ili škripi zubima, dok većina (83.8%) nema tu naviku. Da ima naviku da gricka ili žvaće neke predmete potvrdilo je 60 (15.2%) ispitanika, a njih 334 (84.8%) na ovo pitanje odgovorilo je negativno. Zbirno posmatrano, 27.4% od svih ispitanika potvrdilo je makar jednu od ovih štetnih navika, nasuprot njih 72.6% , koji ne upražnjavaju ni jednu od navedenih. Skoro dve trećine ispitanika (62.2%) navelo je da žvaće žvakaće gume, dok jedna trećina (37.8%) nema taj običaj.

**Tabela 4** – Struktura ispitanika prema potencijalnim faktorima rizika (štetne navike)

faktor rizika	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
<b>škripanje/stiskanje zubima</b>			
da	64	16.2	16.2
ne	330	83.8	100
<b>žvakanje/grickanje predmeta</b>			
da	60	15.2	15.2
ne	334	84.8	100
<b>makar jedna od štetnih navika</b>			
da	108	27.4	27.4
ne	286	72.6	100
<b>žvakaće gume</b>			
da	245	62.2	62.2
ne	149	37.8	100

Ispitivanjem potencijalnih etioloških faktora za nastanak nekarijesnih cervikalnih oštećenja takođe su obuhvaćane i navike u vezi sa oralnom higijenom. Najveći broj ispitanika (53.3%) prosečno dva puta dnevno pere zube. Jednom dnevno zube pere 132 (33.5%) ispitanika, dok su procentualno najmanje zastupljeni ispitanici koji peru zube tri ili više puta dnevno (13.2%). Ogromna većina ispitanika zube pere desnom rukom (93.7%) (tabela 5).

Istu zubnu pastu navelo je da uvek koristi 73 ispitanika (18.5%), dok većina (81.5%) s vremena na vreme zubnu pastu menja. Običaj da zube opere odmah nakon obroka (doručka, ručka ili večere) ima 88 ispitanika (22.3%), a ostatak ispitanika (77.7%) navodi da od obroka do pranja zuba sačeka barem 30 minuta (tabela 5).

**Tabela 5** – Struktura ispitanika prema navikama u vezi sa oralnom higijenom

	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
<b>dnevna frekvencija pranja zuba</b>			
1x	132	33.5	33.5
2x	210	53.3	86.8
≥3x	52	13.2	100
<b>ruka</b>			
desna	369	93.7	93.7
leva	25	6.3	100
<b>koristi uvek istu zubnu pastu</b>			
da	73	18.5	18.5
ne	321	81.5	100
<b>pere zube odmah nakon obroka</b>			
da	88	22.3	22.3
ne	306	77.7	100

Istu zubnu pastu navelo je da uvek koristi 73 ispitanika (18.5%), dok većina (81.5%) s vremena na vreme zubnu pastu menja. Običaj da zube opere odmah nakon obroka (doručka, ručka ili večere) ima 88 ispitanika (22.3%), a ostatak ispitanika (77.7%) navodi da od obroka do pranja zuba sačeka barem 30 minuta (tabela 5).

Na pitanje: „Koju oznaku ima zubna četkica koju koristite?“ najveći broj ispitanika dao je odgovor da ne zna (43.1%). Četkicu za zube srednje tvrdoće koristi 129 ispitanika(33.1%). Mekanu zubnu četkicu prilikom pranja zuba koristi 64 ispitanika (16.4%), a najmanji broj ispitanika (7.4%) naveo je da koristi tvrdu zubnu četkicu. Treba reći da je 4 ispitanika navelo da za pranje zuba koristi isključivo električnu zubnu četkicu, ali zbog malog uzorka, ovi ispitanici nisu uvršteni u analizu za ovaj faktor (tabela 6).

Oko polovine od kompletnog uzorka ispitanika (50.3%) na pitanje: „Koje pokrete koristite prilikom pranja zuba?“ dalo je odgovor da koristi različite pokrete. Od ostatka ispitanika, njih 84 (21.3%) prilikom pranja zuba koristi vertikalne pokrete. Gotovo ravnomerno su zastupljeni ispitanici koji koriste horizontalne (ribajuće) pokrete (14.7%) i kružne pokrete (13.7%) prilikom pranja zuba (tabela 6).

**Tabela 6** – Struktura ispitanika prema tipu zubne četkice koju koriste i tehnici pranja zuba

	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
<b>tip četkice</b>			
meka	64	16.4	16.4
srednja	129	33.1	49.5
tvrda	29	7.4	56.9
ne zna	168	43.1	100
<b>pokreti prilikom pranja</b>			
horizontalni	58	14.7	14.7
vertikalni	84	21.3	36
kružni	54	13.7	49.7
različiti	198	50.3	100

#### 4.1.2. Rezultati strukture ispitanika prema subjektivnom osećaju dentinske preosetljivosti

Preosetljivost zuba relativno je čest problem na koji pacijenti ukazuju prilikom posete stomatologu. Od ukupnog broja ispitanika ove studije, 137 (34.8%) je u anamnezi navelo da s vremena na vreme ima ovaj problem. 60 ispitanika (15.2%) navelo je da često oseća bolnu osetljivost zuba, dok je nešto više njih (19.5%) navelo da im se javlja taj osećaj, ali retko. Ipak, najveći broj pacijenata, tačnije 257 ili 65.2% navelo je da nema problem sa preosetljivošću zuba. Na pitanje u vezi sa vrstom nadražaja koji izaziva bolnu osetljivost, najveći broj pacijenata je naveo da je u pitanju termički nadražaj, odnosno bol na toplo ili hladno. U odnosu na kompletan uzorak, 24.6% ispitanika izjasnilo se da oseća bol na termičke nadražaje, često ili povremeno (tabela 7).

**Tabela 7** – Struktura ispitanika prema subjektivnom osećaju preosetljivosti zuba

	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
<b>ima osećaj preosetljivosti zuba</b>			
da	137	34.8	34.8
ne	257	65.2	100
<b>koliko često</b>			
često	60	15.2	100
retko	77	19.5	84.8
nikada	257	65.2	65.2
<b>osetljivost na termičke nadražaje</b>			
da	97	24.6	24.6
ne	297	75.4	100



### 4.1.3. Rezultati strukture ispitanika prema dentalnom statusu

U tabeli 8 prikazana je struktura ispitanika prema dentalnom statusu. Studijom je obuhvaćeno 394 ispitanika i klinički pregledano ukupno 9499 zuba. Prosečan broj prisutnih zuba kod ispitanika oba pola je približno isti i iznosi 24. Najmanji broj zuba kod ispitanika muškog pola iznosio je 8, a najveći 31, dok je kod ispitanika ženskog pola najmanji broj prisutnih zuba iznosio 9, a najveći 32. Prosečno, najveći broj prisutnih zuba (28) zabeležen je kod ispitanika starosti od 19 do 35 godina. Kod ispitanika starijeg uzrasta prosečan broj prisutnih zuba se smanjuje, pa tako kod onih starosti 36 do 54 godine on iznosi 24, dok je kod ispitanika starijih od 55 godina zabeleženo prosečno prisustvo 21 zuba.

**Tabela 8** – Struktura ispitanika prema dentalnom statusu

	broj prisutnih zuba	prosečna vrednost	min.	max.	SD
<b>pol</b>					
muški	4071	24.09	8	31	4.89
ženski	5428	24.12	9	32	5.22
<b>starosne grupe</b>					
I (19 - 35)	2918	27.79	23	32	1.93
II (36 – 54)	3362	24.19	11	31	4.62
III (55 +)	3219	21.46	8	29	5.38
<b>ukupno</b>	<b>9499</b>	<b>24.11</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>5.07</b>

Kod najvećeg broja ispitanika (15.23%) bilo je prisutno 28 zuba, a zatim po procentualnoj zastupljenosti slede ispitanici sa 24 prisutna zuba (11.42%), 26 prisutnih zuba (11.17%) i 27 prisutnih zuba (10.15%). 8, 9, 10 i 11 prisutnih zuba imalo je po 4 ispitanika (1.02%), a isti broj ispitanika imao je i svih 32 zuba. Kompletna distribucija ispitanika prema broju prisutnih zuba prikazana je u tabeli 9.

**Tabela 9** – Distribucija ispitanika prema broju prisutnih zuba

<b>broj prisutnih zuba</b>	<b>broj ispitanika</b>	<b>procentualni udeo</b>	<b>kumulativni procenti</b>
8	4	1.02	1.02
9	4	1.02	2.03
10	4	1.02	3.05
11	4	1.02	4.06
13	8	2.03	6.09
14	4	1.02	7.11
15	4	1.02	8.12
16	8	2.03	10.15
17	12	100	13.20
18	8	2.03	15.23
19	4	1.02	16.24
20	4	1.02	17.26
21	12	3.05	20.30
22	12	3.05	23.35
23	36	9.14	32.49
24	45	11.42	43.91
25	28	7.11	51.02
26	44	11.17	62.18
27	40	10.15	72.34
28	60	15.23	87.56
29	24	6.09	93.65
30	8	2.03	95.69
31	13	3.30	98.98
32	4	1.02	100

## 4.2. Rezultati istraživanja zastupljenosti i distribucije nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba

### 4.2.1. Distribucija cervikalnih nekarijesnih oštećenja u odnosu na ukupan broj ispitanika

Prisustvo nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba dijagnostikovano je kod 68.5% ispitanika od ukupnog broja. Od 270 ispitanika kod kojih je registrovano prisustvo lezija, njih 141 je bilo ženskog pola, a 129 muškog pola. Među ispitanicima muškog pola, procentualna zastupljenost onih sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima iznosi čak 76.3%, a zabeležen je i visok procenat u okviru ispitanika ženskog pola (62.7%). Među ispitanicima starijim od 55 godina, kod čak 94.7% njih je dijagnostikovano prisustvo makar jedne nekarijesne lezije u cervikalnoj regiji zuba, odnosno, kod svega 8 od ukupno 150 ispitanika ove starosne kategorije nije zabeleženo njihovo prisustvo. Među ispitanicima starosti od 36 do 54 godine takođe je visok procenat onih sa lezijama (65.5%). Procentualno, ispitanici sa dijagnostikovanim nekarijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba najmanje su zastupljeni u starosnoj kategoriji od 19 do 35 godina (35.2%) (tabela 10).

**Tabela 10** – Zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja prema broju ispitanika

pol	nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba		procentualni udeo	
	da	ne	da	ne
<b>muški</b>	129	40	76.3	23.7
<b>ženski</b>	141	84	62.7	37.3
<b>starosne grupe</b>				
<b>I (19 - 35)</b>	37	68	35.2	64.8
<b>II (36 – 54)</b>	91	48	65.5	34.5
<b>III (55 +)</b>	142	8	94.7	5.3
<b>ukupno</b>	270	124	68.5	31.5

Kompletna distribucija ispitanika prema broju nekarijesnih cervikalnih oštećenja prikazana je u tabeli 11. Kod oko jedne trećine ispitanika (31.5%) od ukupnog uzorka nije zabeleženo prisustvo nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba. Kod ostalih ispitanika zabeleženo je prisustvo od 1 (16.2% ispitanika) pa čak do 25 lezija (1.0% ispitanika).

**Tabela 11** – Distribucija ispitanika prema broju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba

broj cervikalnih oštećenja	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	124	31.5	31.5
1	64	16.2	47.7
2	36	9.1	56.8
3	32	8.1	65.0
4	28	7.1	72.1
5	20	5.1	77.2
6	16	4.1	81.2
7	18	4.6	85.8
8	8	2.0	87.8
9	12	3.0	90.9
10	4	1.0	91.9
11	4	1.0	92.9
14	8	2.0	94.9
15	4	1.0	95.9
17	4	1.0	96.9
18	4	1.0	98.0
22	4	1.0	99.0
25	4	1.0	100.0

Na uzorku od 169 ispitanika muškog pola, bez nekarijesnih cervikalnih oštećenja bilo je 23.7%. Maksimalni broj nekarijesnih cervikalnih oštećenja zabeleženih kod jednog ispitanika iznosio je 25, a takvih ispitanika bilo je 4 (2.4%). Kompletna distribucija ispitanika muškog pola prema broju nekarijesnih cervikalnih oštećenja prikazana je u tabeli 12.

**Tabela 12** – Distribucija ispitanika muškog pola prema broju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba

broj cervikalnih oštećenja	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	40	23.7	23.7
1	20	11.8	35.5
2	20	11.8	47.3
3	20	11.8	59.2
4	16	9.4	68.6
5	8	4.7	73.4
6	4	2.4	75.7
7	9	5.3	81.1
8	8	4.7	85.8
9	4	2.4	88.2
11	4	2.4	90.5
14	4	2.4	92.9
15	4	2.4	95.3
22	4	2.4	97.6
25	4	2.4	100.0

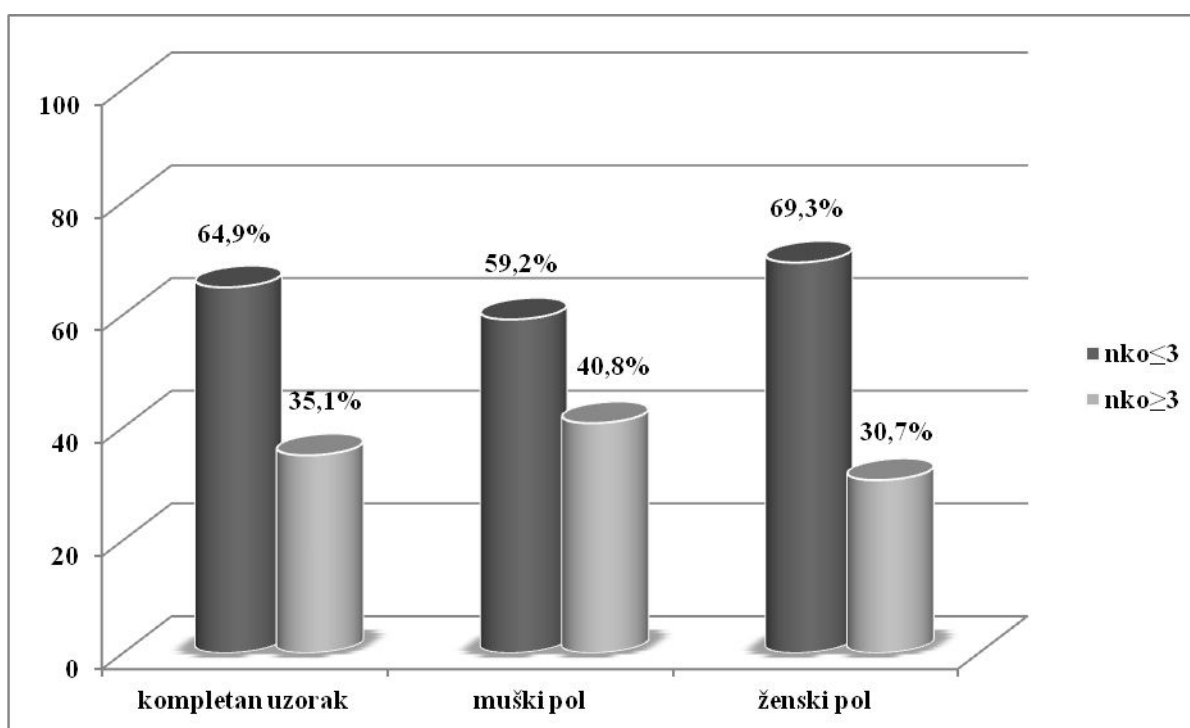
U tabeli 13 prikazana je distribucija ispitanika ženskog pola prema broju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba. Na uzorku od 225 ispitanika ženskog pola, kod 37.3% nije dijagnostikovano prisustvo cervikalnih lezija. Maksimalni broj nekarijesnih cervikalnih oštećenja iznosio je 18, a registrovan je kod 4 ispitivane osobe ženskog pola (1.8%).

**Tabela 13** – Distribucija ispitanika ženskog pola prema broju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba

broj cervikalnih oštećenja	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	84	37.3	37.3
1	44	19.6	56.9
2	16	7.1	64.0
3	12	5.3	69.3
4	12	5.3	74.7
5	12	5.3	80.0
6	12	5.3	85.3
7	9	4.0	89.3
9	8	3.6	92.9
10	4	1.8	94.67
14	4	1.8	96.4
17	4	1.8	98.2
18	4	1.8	100.0

Od ukupno 394 ispitanika ove studije, kod više od jedne trećine (35.1%) dijagnostikovano je više od tri nekarijesna oštećenja. Procentualna zastupljenost ispitanika muškog pola sa više od tri nekarijesna oštećenja iznosi oko 40%. Više od 3 nekarijesne cervikalne lezije registrovano je kod 30.7% ispitanika ženskog pola (grafikon 1).

**Grafikon 1** – Zastupljenost nekarijesnih oštećenja (nko) cervikalne regije zuba na ukupnom uzorku ispitanika i među polovima



Među ispitanicima starosti 19-35 godina najviše je bilo onih kod kojih nisu dijagnostikovana nekarijesna oštećenja (64.8%), a maksimalni broj oštećenja koji je iznosio 11 zabeležen je kod 1 ispitanika (tabela14).

**Tabela 14** – Distribucija ispitanika starosti 19-35 godina prema broju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije

broj cervikalnih oštećenja	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	68	64.8	64.8
1	24	22.9	87.6
4	4	3.8	91.4
5	8	7.6	99.0
11	1	0.9	100.0

Bez znakova oštećenja u cervikalnoj regiji zuba bilo je 64.8% ispitanika starosti 36-54 godine, a među ispitanicima iz ove grupe, maksimalni broj od 14 oštećenja dijagnostikovano je kod 4 ispitanika (tabela 15).

**Tabela 15** – Distribucija ispitanika starosti 36-54 godina prema broju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije

broj cervikalnih oštećenja	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	48	34.5	34.5
1	20	14.4	48.9
2	16	11.5	60.4
3	16	11.5	71.9
4	8	5.7	77.7
5	4	2.9	80.6
6	4	2.9	83.5
7	5	3.6	87.0
8	4	2.9	89.9
9	7	5.0	95.0
11	3	2.2	97.1
14	4	2.9	100.0



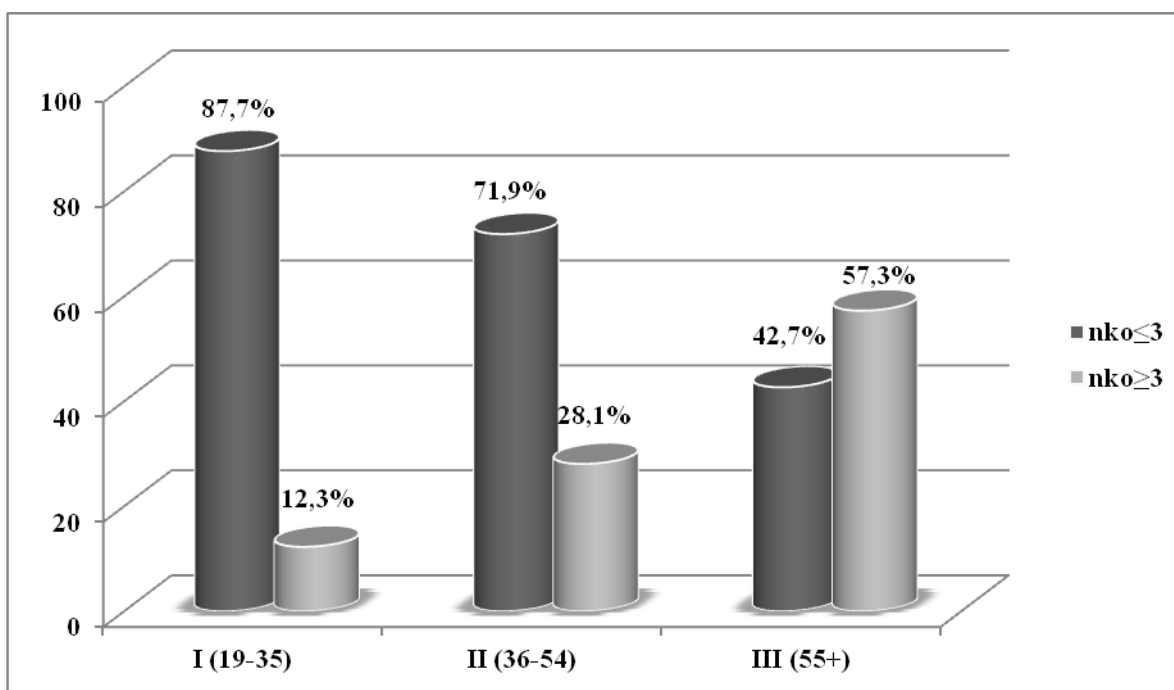
Nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba najučestalija su među ispitanicima starijim od 55 godina. Kod čak 94.7% ispitanika ove starosne kategorije dijagnostikovana je makar jedna cervikalna lezija. Maksimalni broj nekarijesnih cervikalnih oštećenja zabeleženih kod jednog pacijenta iznosio je čak 25, a takvih pacijenata u ovoj uzrasnoj kategoriji bilo je 4 (2.3%) (tabela16).

**Tabela 16** – Distribucija ispitanika starijih od 55 godina prema broju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije

broj cervikalnih oštećenja	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	8	5.3	5.3
1	20	13.3	18.7
2	20	13.3	32.0
3	16	10.7	42.7
4	16	10.7	53.3
5	8	5.3	58.7
6	12	8.0	66.7
7	13	8.6	75.3
8	4	2.7	78.0
9	5	3.3	81.3
10	4	2.7	84.0
14	4	2.7	86.7
15	4	2.7	89.3
17	4	2.7	92.0
18	4	2.7	94.7
22	4	2.7	97.3
25	4	2.7	100.0

U kategoriji ispitanika starosti od 19 do 35 godina, više od 3 nekarijesna cervikalna oštećenja dijagnostikovano je kod njih 12.3%. Procentualna zastupljenost ispitanika starosti od 36 do 54 godine sa više od tri nekarijesna oštećenja iznosi 28.1%. Više od 3 nekarijesna cervikalna oštećenja dijagnostikovano je kod više od polovine ispitanika (57.3%) starijih od 55 godina (grafikon2).

**Grafikon 2** – Zastupljenost nekarijesnih oštećenja (nko) cervikalne regije zuba prema starosti ispitanika



Kada su u pitanju ispitanici muškog pola, procenat zastupljenosti onih kod kojih su dijagnostikovana oštećenja cervikalne regije progresivno raste sa uzrastom. Kod najmlađe grupe ispitanika muškog pola (19-35 godina), kod 31% njih dijagnostikovano je makar jedno nekarijesno cervikalno oštećenje. U srednjoj starosnoj grupi muških ispitanika (36-54 godine) procentualna zastupljenost onih kod kojih su dijagnostikovane cervikalne lezije raste na 66.7 %, dok u grupi najstarijih ispitanika muškog pola (preko 55 godina starosti) on dostiže vrednost od 95.6%. Slična je i distribucija ispitanika ženskog pola sa prisutnim nekarijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba. Procentualna zastupljenost po starosnim kategorijama iznosi 36.8% u najmlađoj uzrasnoj kategoriji, 64.8% u srednjoj uzrasnoj kategoriji i 93.1% među ispitanicima ženskog pola starijim od 55 godina. U okviru ovih rezultata se zapaža da je u najmlađoj grupi ispitanika kod ženskog pola nešto veći procenat onih sa dijagnostikovanim cervikalnim lezijama, dok je u ostale dve starosne kategorije kod muškaraca zabeležen nešto veći procenat zastupljenosti (tabele 17 i 18).

**Tabela 17** – Zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja kod ispitanika muškog pola prema starosti

pol muški	nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba		procentualni udeo	
	da	ne	da	ne
<b>I (19 - 35)</b>	9	20	31.0	69.0
<b>II (36 – 54)</b>	32	16	66.7	33.3
<b>III (55 +)</b>	88	4	95.6	4.4
<b>ukupno</b>	129	40	76.3	23.7

**Tabela 18** – Zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja ispitanika ženskog pola prema starosti

pol ženski	nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba		procentualni udeo	
	da	ne	da	ne
I (19 - 35)	28	48	36.8	63.2
II (36 – 54)	59	32	64.8	35.2
III (55 +)	54	4	93.1	6.9
<b>ukupno</b>	141	84	62.7	37.3

#### **4.2.2. Distribucija cervikalnih nekarijesnih oštećenja u odnosu na ukupan broj zuba**

U okviru ove studije, stomatološkim pregledom je obuhvaćeno 394 ispitanika, a ukupan broj prisutnih zuba na ispitivanom uzorku iznosio je 9499. Od ukupnog broja prisutnih zuba, nekarijesno oštećenje u cervikalnoj regiji uočeno je na 1422 zuba, odnosno 15%. Posmatrajući kompletan uzorak ispitanika, prisustvo ovih lezija prosečno se zapaža na 4 zuba. Kod ispitanika muškog pola, na 18.6% od svih prisutnih zuba dijagnostikovana su cervikalna oštećenja, prosečno na 4 zuba. Nešto manja zastupljenost je kod ispitanika ženskog pola, 12.2% od svih prisutnih zuba, prosečno na 3 zuba (tabela 19).

Distribucija broja zuba sa cervikalnim lezijama prema starosnim grupama ispitanika je takva da se zapaža povećanje njihovog broja sa uzrastom ispitanika. Procentualno najmanje zuba sa lezijama je u kategoriji ispitanika starosti 19 do 35 godina (3.1%). Procenat zastupljenosti u srednjoj starosnoj grupi je 11.8%, dok je najviši u grupi ispitanika starijih od 55 godina (29.1%). Prosečan broj zuba na kojima su dijagnostikovana nekarijesna cervikalna oštećenja u starosnim grupama ispitanika iznosi 1, 3 i 6 (tabela 19).

**Tabela 19** – Zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja prema ukupnom broju pregledanih zuba

	broj prisutnih zuba	broj cervikalnih oštećenja		prosečna vrednost	min.	max.	SD
		n	%				
<b>pol</b>							
<b>muški</b>	4071	759	18.6	4.49	0	25	5.64
<b>ženski</b>	5428	663	12.2	2.95	0	18	4.18
<b>starosne grupe</b>							
<b>I (19 - 35)</b>	2918	91	3.1	0.87	0	11	1.78
<b>II (36 – 54)</b>	3362	395	11.8	2.84	0	14	3.50
<b>III (55 +)</b>	3219	936	29.1	6.24	0	25	6.11
<b>ukupno</b>	9499	1422	15.0	3.61	0	25	4.91

Kada bi se od ukupnog broja prisutnih zuba izuzeli oni na kojima prisustvo lezija nije moguće (zubi sa fiksnim protetskim nadoknadama, zubi sa frakturiranim kruničnim delom i zaostali korenovi), zatim, zubi sa prisutnim karijesnim lezijama u cervikalnoj regiji, kao i treći molari, na kojima se inače najređe mogu dijagnostikovati lezije, procenat zastupljenosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima raste na 17%. Procenti su veći i među ispitanicima muškog pola (22%) i ženskog pola (13.6%). Isto važi i za sve starosne kategorije ispitanika (3.4%, 13.6%, 34.3%) (tabela 20).

**Tabela 20** – Zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja prema broju pregledanih zuba (izuzimajući treće molare, zube sa fiksnim protetskim nadoknadama, zube sa karijesnim lezijama u cervikalnoj regiji i zaostale korenove)

pol	nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba		procentualni udeo	
	da	ne	da	ne
<b>muški</b>	755	2684	22.0	78.0
<b>ženski</b>	663	4226	13.6	86.4
<b>starosne grupe</b>				
<b>I (19 - 35)</b>	91	2606	3.4	96.6
<b>II (36 – 54)</b>	395	2517	13.6	86.4
<b>III (55 +)</b>	932	1787	34.3	65.7
<b>ukupno</b>	1418	6910	17.0	83.0

Kada su u pitanju funkcionalne grupe zuba, rezultati studije ukazuju na to da se nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba najčešće dijagnostikuju na premolarima. 580 premolara, odnosno 22.8% od ukupnog broja prisutnih premolara zahvaćeno je nekarijesnom cervikalnom lezijom. Na drugom mestu po broju zuba zahvaćenih ovim oštećenjima se nalaze sekutići (395 zuba, 13.1%), a zatim slede očnjaci (253 zuba, 16.8%). Rezultati studije pokazuju da se nekarijesne cervikalne lezije najređe dijagnostikuju na molarima (190 zuba, 9.4%) (tabela 21).

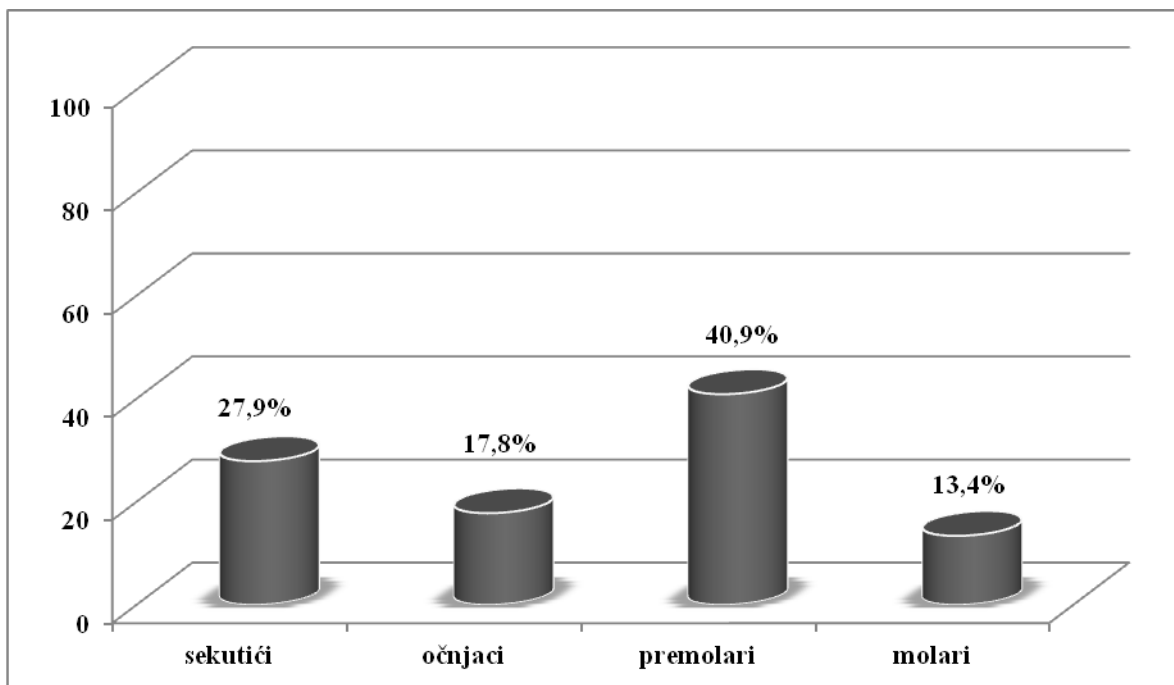
U odnosu na ukupan broj zuba sa dijagnostikovanim nekarijesnim oštećenjem, procentualno su najzastupljeniji premolari (40.9%). Nakon njih slede sekutići (27.9%), pa očnjaci (17.8%), dok su među zubima sa dijagnostikovanim cervikalnim lezijama najmanje zastupljeni molari (13.4%) (grafikon 3).

**Tabela 21** – Zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja u odnosu na funkcionalne grupe zuba (procenti računati u odnosu na ukupan broj prisutnih zuba iz funkcionalne grupe)

grupa zuba	broj prisutnih zuba		broj zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem	
	n		n	%
sekutići	3012		395	13.1
očnjaci	1508		253	16.8
premolari	2538		580	22.8
molari*	2015		190	9.4

\* treći molari nisu uključeni u prikaz

**Grafikon 3** – Distribucija funkcionalnih grupa zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem



Posmatrano u odnosu na vilicu, više lezija je dijagnostikovano na zubima donje vilice (797 zub, odnosno 17.0% od broja prisutnih, ne računajući treće molare), naspram zuba gornje vilice (621 zub, odnosno 14.2%). U odnosu na stranu zubnog luka, više nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba dijagnostikovano je na zubima leve polovine (750 zuba, odnosno 16.5% od broja prisutnih zuba, ne računajući treće molare) naspram zuba desne polovine zubnog luka (668 zuba, odnosno 14.8%) (tabela 22).

**Tabela 22** – Zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja zuba leve i desne strane zubnog luka gornje i donje vilice u odnosu ukupan broj prisutnih zuba

	broj prisutnih zuba		broj zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem	
		n	n	%
<b>vilica*</b>				
<b>gornja</b>		4374	621	14.2
<b>donja</b>		4699	797	17.0
<b>strana zubnog luka*</b>				
<b>desna</b>		4516	668	14.8
<b>leva</b>		4557	750	16.5

\* treći molari nisu uključeni u prikaz

Od svih pregledanih zuba koji pripadaju gornjoj vilici, po broju nekarijesnih cervikalnih oštećenja najugroženiji zub je desni prvi premolar (66 zuba). Za njim slede levi očnjak (64 zuba) i desni centralni sekutić (61 zub). Najmanji broj nekarijesnih oštećenja cervikalne regije uočen je na drugim molarima (17 i 16 zuba), dok na umnjacima gornje vilice nije dijagnostikovano prisustvo cervikalnih lezija (tabela 23).



**Tabela 23** – Zastupljenost pojedinačnih zuba gornje vilice sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima prema ukupnom broju prisutnih zuba

zub	broj prisutnih zuba		broj zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima	
	n	%	n	%
18	121	1.3	0	0
17	265	2.8	17	6.4
16	232	2.4	40	17.3
15	297	3.1	45	15.2
14	318	3.3	66	20.7
13	354	3.7	44	12.4
12	346	3.6	49	14.2
11	370	3.9	61	16.5
21	370	3.9	49	13.2
22	350	3.7	28	8.0
23	366	3.8	64	17.5
24	281	3.0	57	20.3
25	282	3.0	45	16.0
26	257	2.7	40	15.6
27	286	3.0	16	5.6
28	86	0.9	0	0
<b>ukupno zuba u gornjoj vilici</b>	<b>4581</b>	<b>48.2</b>	<b>621</b>	<b>13.6</b>

Kada je u pitanju donja vilica, zub na kome je dijagnostikovano najviše cervikalnih nekarijesnih oštećenja je levi prvi premolar (110 zuba) i on je ujedno zub na kome su ova oštećenja najčešće dijagnostikovana. Za njim slede drugi premolar i očnjak, takođe sa leve strane (po 92 zuba). Najmanje lezija u donjoj vilici uočeno je na desnom drugom i trećem molaru (po 4 zuba), dok niti na jednom levom umnjaku nije zabeležena cervikalna lezija (tabela 24).

**Tabela 24** – Zastupljenost pojedinačnih zuba donje vilice sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima prema ukupnom broju prisutnih zuba

zub	broj prisutnih zuba		broj zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima	
	n	%	n	%
38	106	1.1	0	0
37	282	3.0	20	7.1
36	205	2.2	29	14.1
35	334	3.5	92	27.5
34	362	3.8	110	30.4
33	394	4.1	92	23.3
32	394	4.1	56	14.2
31	394	4.1	52	13.2
41	394	4.1	56	14.2
42	394	4.1	44	11.2
43	394	4.1	53	13.4
44	362	3.8	88	24.3
45	302	3.2	77	25.5
46	238	2.5	24	10.1
47	250	2.6	4	1.6
48	109	1.1	4	3.7
<b>ukupno zuba u donjoj vilici</b>	<b>4914</b>	<b>51.8</b>	<b>801</b>	<b>16.3</b>

Tabela 25 prikazuje distribuciju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba u odnosu na površinu na kojoj je lezija dijagnostikovana. Značajna većina nekarijesnih cervikalnih oštećenja dijagnostikovana je na vestibularnim površinama zuba (1366 lezija). Na oralnim površinama pregledanih zuba dijagnostikovano je ukupno 96 lezija. Treba napomenuti da su pregledom uočeni i zubi na kojima su cervikalna nekarijesna oštećenja bila i na vestibularnoj i na oralnoj površini. Takvih zuba bilo je 40.

**Tabela 25** – Distribucija nekarijesnih oštećenja cervikalne regije prema površinama zuba

	<b>broj lezija</b>	<b>prosečna vrednost</b>	<b>min.</b>	<b>max.</b>	<b>SD</b>
<b>vestibularno</b>	1366	3.47	0	25	4.81
<b>oralno</b>	96	0.24	0	5	96

### 4.3. Evaluacija stepena trošenja cervikalne zubne supstance – BEWE indeks

Stepen trošenja zubne supstance određivan je upotrebom BEWE indeksa. Veća prosečna vrednost indeksa zabeležena je među ispitanicima muškog pola (3.53), a maksimalna zabeležena vrednost indeksa kod muškaraca iznosi 14. Kod ispitanika ženskog pola, prosečna vrednost BEWE indeksa iznosi 2.39, dok je maksimalna zabeležena vrednost kod jednog ispitanika 12. Porast prosečne vrednosti indeksa trošenja zubne supstance proporcionalan je sa porastom starosne dobi ispitanika, pa je tako u najmladjoj uzrasnoj kategoriji prosečna vrednost 0.93, u srednjoj 2.28, dok je prosečan stepen trošenja zubne supstance najviši među ispitanicima starijim od 55 godina i iznosi 4.79. Maksimalne zabeležene vrednosti u prve dve starosne kategorije su 10, dok kod ispitanika starijih od 55 godina maksimalna zabeležena vrednost BEWE indeksa iznosi 14. Na nivou kompletnog uzorka ispitanika, prosečna zabeležena vrednost indeksa trošenja zubne supstance iznosi 2.88 (tabela 26).

**Tabela 26** – Prosečna vrednost BEWE indeksa u zavisnosti od pola i starosti ispitanika

	prosečna vrednost BEWE	min.	max.	SD
<b>pol</b>				
muški	3.53	0	14	3.62
ženski	2.39	0	12	3.12
<b>starosne grupe</b>				
I (19 - 35)	0.93	0	10	1.88
II (36 – 54)	2.28	0	10	2.82
III (55 +)	4.79	0	14	3.71
ukupno	2.88	0	14	3.39

Od ukupno 394 ispitanika uključenih u ovu studiju, kod nepune trećine nije dijagnostikovano niti jedno nekarijesno oštećenje cervikalne regije zuba (31.5%), odnosno vrednost BEWE indeksa kod tih ispitanika iznosi 0. Dve trećine ispitanika ove studije imali su makar jednu cervikalnu leziju, a među ovim ispitanicima, najveći je procenat (20.3%) onih kod kojih je ukupna zabeležena vrednost BEWE indeksa 1. Sa porastom vrednosti BEWE indeksa opada procentualni udeo ispitanika, a najviše vrednosti (10-14) zabeležene su kod po 4 ispitanika. Distribucija ispitanika prema izračunatoj vrednosti BEWE indeksa prikazana je u tabeli 27.

**Tabela 27** – Distribucija ispitanika prema vrednosti BEWE indeksa

<b>BEWE vrednost</b>	<b>broj ispitanika</b>	<b>procentualni udeo</b>	<b>kumulativni procenti</b>
<b>0</b>	124	31.5	31.5
<b>1</b>	80	20.3	51.8
<b>2</b>	32	8.1	59.9
<b>3</b>	32	8.1	68.0
<b>4</b>	28	7.1	75.1
<b>5</b>	17	4.3	79.4
<b>6</b>	12	3.0	82.5
<b>7</b>	20	5.1	87.6
<b>8</b>	16	4.1	91.6
<b>9</b>	13	3.3	94.9
<b>10</b>	4	1.0	95.9
<b>11</b>	4	1.0	96.9
<b>12</b>	4	1.0	98.0
<b>13</b>	4	1.0	99.0
<b>14</b>	4	1.0	100.0

Među ispitanicima muškog pola, 23.7% je onih kod kojih je vrednost BEWE indeksa 0, odnosno koji nemaju niti jednu cervikalnu leziju. Kod najvećeg broja ispitanika vrednost BEWE indeksa se kreće u rasponu od 1 do 8 (66.8%), dok je vrednost indeksa preko 8 zabeležena kod 16 ispitanika (9.5%). Kod ispitanika ženskog pola veći je procentualni udeo onih koji nemaju oštećenja (37.3%). I ovde je najviše ispitanika sa zabeleženom vrednošću BEWE indeksa od 1 do 8 (55.1%), dok je kod 17 ispitanika (7.6%) ukupna vrednost indeksa preko 8 (tabele 28 i 29).

**Tabela 28** – Distribucija ispitanika muškog pola prema vrednosti BEWE indeksa

BEWE vrednost	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	40	23.7	23.7
1	28	16.6	40.2
2	12	7.1	47.3
3	28	16.6	63.9
4	8	4.7	68.6
5	9	5.3	74.0
6	8	4.7	78.7
7	8	4.7	83.4
8	12	7.1	90.5
9	4	2.4	92.9
10	4	2.4	95.3
13	4	2.4	97.6
14	4	2.4	100.0

**Tabela 29** – Distribucija ispitanika ženskog pola prema vrednosti BEWE indeksa

<b>BEWE vrednost</b>	<b>broj ispitanika</b>	<b>procentualni udeo</b>	<b>kumulativni procenti</b>
<b>0</b>	84	37.3	37.3
<b>1</b>	52	23.1	60.4
<b>2</b>	20	8.9	69.3
<b>3</b>	4	1.8	71.1
<b>4</b>	20	8.9	80.0
<b>5</b>	8	3.6	83.6
<b>6</b>	4	1.8	85.3
<b>7</b>	12	5.3	90.7
<b>8</b>	4	1.8	92.4
<b>9</b>	9	4.0	96.4
<b>11</b>	4	1.8	98.2
<b>12</b>	4	1.8	100.0

U najmlađoj starosnoj kategoriji ispitanika, preko dve trećine je onih kod kojih je vrednost BEWE indeksa 0, odnosno koji nemaju niti jedno cervikalno oštećenje (64.8%). Kod ostalih ispitanika, vrednost indeksa je u rasponu od 1 do 7, dok je kod jednog ispitanika iz ove starosne kategorije izračunata vrednost indeksa 10 (tabela 30).

U kategoriji ispitanika starosti od 36 do 54 godine, kod dve trećine njih je dijagnostikovano makar jedno nekarijesno oštećenje u cervikalnoj regiji zuba. Kod 60.4% ispitanika ove kategorije vrednost BEWE indeksa kreće se u rasponu od 1 do 8, dok je kod 7 ispitanika (5.0%) vrednost indeksa preko 8 (tabela 31).

**Tabela 30** – Distribucija ispitanika starosti 19-35 godina prema vrednosti BEWE indeksa

<b>BEWE vrednost</b>	<b>broj ispitanika</b>	<b>procentualni udeo</b>	<b>kumulativni procenti</b>
<b>0</b>	68	64.8	64.8
<b>1</b>	20	19.0	83.8
<b>2</b>	4	3.8	87.6
<b>4</b>	8	7.6	95.2
<b>7</b>	4	3.8	99.0
<b>10</b>	1	1.0	100.0

**Tabela 31** – Distribucija ispitanika starosti 36-54 godina prema vrednosti BEWE indeksa

<b>BEWE vrednost</b>	<b>broj ispitanika</b>	<b>procentualni udeo</b>	<b>kumulativni procenti</b>
<b>0</b>	48	34.5	34.5
<b>1</b>	36	25.9	60.4
<b>2</b>	12	8.6	69.1
<b>3</b>	4	2.9	71.9
<b>4</b>	12	8.6	80.6
<b>5</b>	5	3.6	84.2
<b>6</b>	3	2.2	86.3
<b>7</b>	8	5.8	92.1
<b>8</b>	4	2.9	95.0
<b>9</b>	4	2.9	97.8
<b>10</b>	3	2.2	100.0



Od 150 ispitanika starijih od 55 godina, svega 8 (5.3%) nema niti jednu cervikalnu leziju, a u ovoj starosnoj kategoriji procenat onih kod kojih je ukupna vrednost indeksa trošenja zubne supstance viša od 8 iznosi 16.7% (25 ispitanika) (tabela 32).

**Tabela 32** – Distribucija ispitanika starijih od 55 godina prema vrednosti BEWE indeksa

BEWE vrednost	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	8	5.3	5.3
1	24	16.0	21.3
2	16	10.7	32.0
3	28	18.7	50.7
4	8	5.3	56.0
5	12	8.0	64.0
6	9	6.0	70.0
7	8	5.3	75.3
8	12	8.0	83.3
9	9	6.0	89.3
11	4	2.7	92.0
12	4	2.7	94.7
13	4	2.7	97.3
14	4	2.7	100.0

Osim ukupne vrednosti BEWE indeksa, o stepenu trošenja zubne supstance u cervikalnoj regiji dosta govori i pojedinačna ocena samih oštećenja (slike 7, 8, 9). Ukupna vrednost BEWE indeksa se dobija zbirom maksimalnih ocena za oštećenja u svakom od zubnih sekstanata, pri čemu se boduje oštećenje najizraženijeg stepena.



**Slika 7** - Nekarijesne cervikalne lezije na zubima 12 i 13 (BEWE vrednost 1)



**Slika 8** - Nekarijesne cervikalne lezije na gornjim sekutićima (BEWE vrednost 2)



**Slika 9** - Nekarijesna cervikalna lezija na zubu 45 (BEWE vrednost 3)

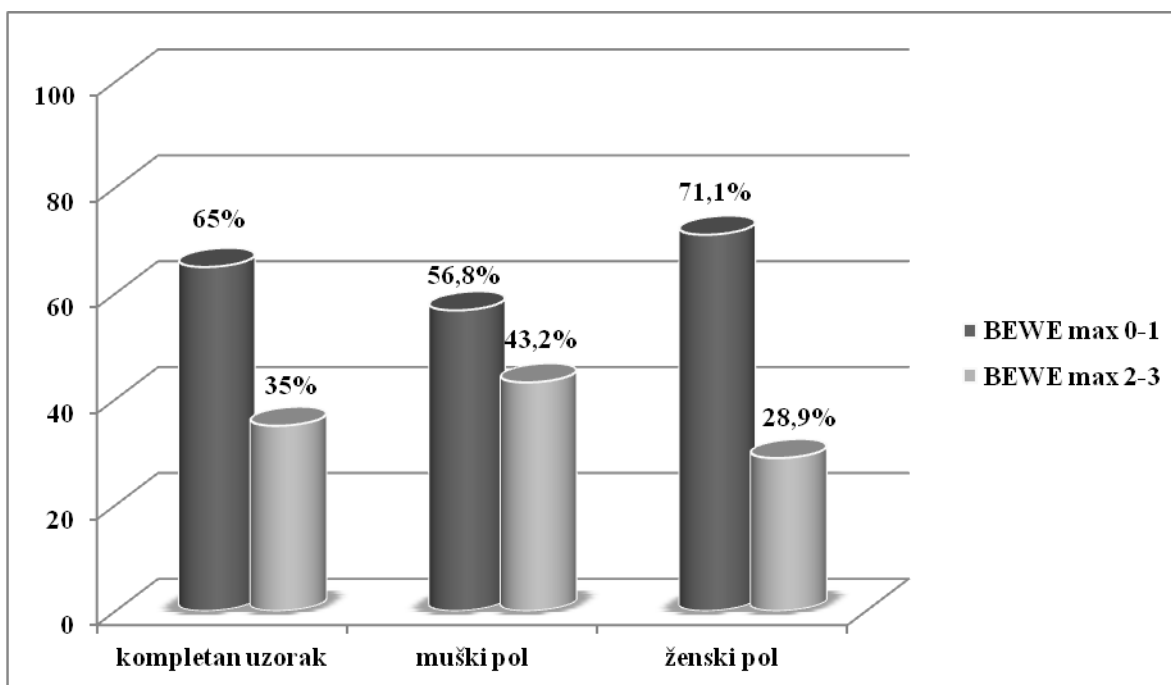
Među ispitanicima muškog pola, najviše je bilo onih kod kojih je maksimalna vrednost BEWE indeksa u sekstantu iznosila 1, odnosno na zubu dijagnostikovane inicijalne promene površinske teksture u cervikalnoj regiji (33.1%), dok je maksimalna vrednost 3 (oštećenje čvrstog zubnog tkiva cervikalne regije  $\geq 50\%$  ukupne površine) u nekom sekstantu dodeljena kod 18.9% ispitanika. Na uzorku ispitanika ženskog pola, najviše je bilo onih kod kojih je maksimalna vrednost BEWE indeksa u sekstantu iznosila 0 (37.3%), dok je maksimalna vrednost 3 u nekom od sekstanata dodeljena kod 7.6% ispitanika ženskog pola (tabela 33).

**Tabela 33** – Maksimalna vrednost BEWE indeksa u sekstantu u zavisnosti od pola ispitanika

BEWE max.	muški pol		ženski pol		ukupno	
	n	%	n	%	n	%
0	40	23.7	84	37.3	124	31.5
1	56	33.1	76	33.8	132	33.5
2	41	24.3	48	21.3	89	22.6
3	32	18.9	17	7.6	49	12.4

Posmatrano kroz prizmu kompletnog uzorka ispitanika, od ukupno 394 pregledanih, kod 138 ispitanika (35.0%) u makar jednom od sekstanata dijagnostikovano je nekarijesno cervikalno oštećenje stepena 2 ili 3. Među ispitanicima muškog pola, klinički izraženiji stepen oštećenja cervikalne regije zuba (maksimalna BEWE vrednost u sektantu 2 ili 3) registrovan je kod blizu polovine njih (43.2%). Ovaj stepen oštećenja značajno je manje zastupljen među ispitanicima ženskog pola i iznosi 28.9% (grafikon 4).

**Grafikon 4** – Distribucija stepena trošenja cervikalne zubne supstance prema polu ispitanika



U okviru različitih starosnih kategorija ispitanika, različita je i procentualna zastupljenost maksimalnih vrednosti za stepen cervikalnih oštećenja po sekstantima. Primetna je veća zastupljenost maksimalnih vrednosti BEWE indeksa 2 i 3 sa povećanjem godina starosti ispitanika.

Među ispitanicima mlađim od 35 godina ubedljivo najveći procenat (64.8%) je onih kod kojih je maksimalna BEWE vrednost zabeležena u nekom sekstantu zuba 0, odnosno koji nemaju cervikalnih lezija uopšte, dok je kod samo jednog ispitanika ove starosne kategorije u nekom od sekstanata zabeležena maksimalna vrednost 3 (oštećenje čvrstog zubnog tkiva cervikalne regije  $\geq 50\%$  ukupne površine) (tabela 34).

U grupi ispitanika starosti od 36 do 54 godina, najveći je procenat onih kod kojih je u nekom od sekstanata zuba zabeležena maksimalana BEWE vrednost 1 (40.3%). Cervikalno oštećenje najizraženijeg stepena (BEWE vrednost 3) u nekom od sekstanata zabeleženo je kod 4.3% ispitanika ove starosne kategorije (tabela 34).

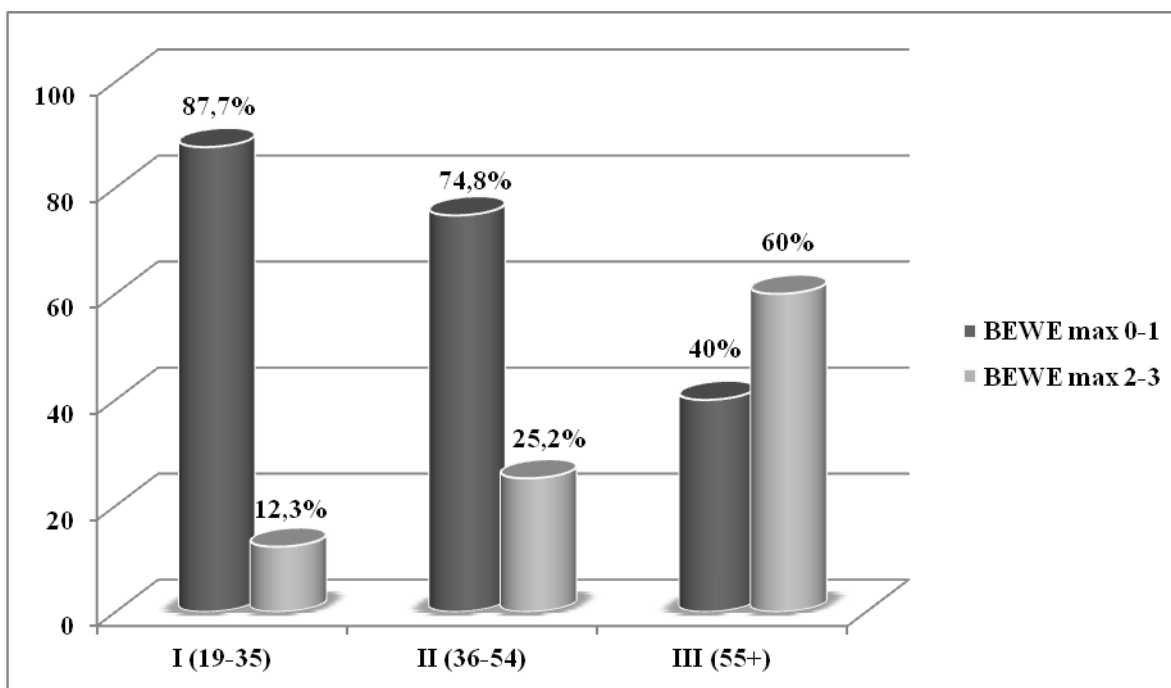
Nasuprot ovim rezultatima, u grupi ispitanika starijih od 55 godina evidentirano je svega 8 ispitanika (5.3%) sa maksimalnom BEWE vrednošću 0 (cervikalna oštećenja nisu dijagnostikovana). U ovoj starosnoj grupi bilo je 42 ispitanika (28.0%) sa maksimalnom ocenom 3 u makar jednom od sekstanata (tabela 34).

**Tabela 34** – Maksimalna vrednost BEWE indeksa u sekstantu u zavisnosti od starosti ispitanika

BEWE max.	I (19-35)		II (36-54)		III (55+)	
	n	%	n	%	n	%
0	68	64.8	48	34.5	8	5.3
1	24	22.9	56	40.3	52	34.7
2	12	11.4	29	20.9	48	32.0
3	1	0.9	6	4.3	42	28.0

Procentualna zastupljenost klinički izraženijeg stepena trošenja cervikalne zubne supstance raste sa godinama starosti ispitanika. Među ispitanicima mlađim od 35 godina, klinički izraženiji stepen oštećenja cervikalne regije zuba (maksimalna BEWE vrednost u sektantu 2 ili 3) registrovan je kod njih 12.3%. Među ispitanicima starosti od 36 do 54 godine, ovaj procenat je dvostruko veći u odnosu na najmlađu grupu ispitanika i iznosi 25.2%. Maksimalna vrednost BEWE indeksa 2 ili 3 u makar jednom od sekstanata zuba zabeležena je kod čak 60% ispitanika starijih od 55 godina (grafikon 5).

**Grafikon 5** – Distribucija stepena trošenja cervikalne zubne supstance prema starosti ispitanika



#### 4.4. Evaluacija dentinske preosetljivosti – Schiff Air Sensitivity test

Osetljivost zuba ispitivana je termičkim testom i evaluirana uz pomoć Schiff Air Sensitivity indeksa. Kod ispitanika muškog pola, prosečna zabeležena vrednost Schiff testa iznosi 0.13, dok je maksimalna zabeležena vrednost u nekom od sekstanata 2. Na ukupnom uzorku ispitanika ženskog pola zabeležena je nešto veća prosečna vrednost Schiff testa (0.60), sa maksimalnom vrednošću 3. Najizraženiju reakciju na test osetljivosti pokazali su ispitanici najmlađe starosne kategorije (0.43), dok su ispitanici iz ostale dve starosne kategorije na termički test reagovali gotovo identično. Najveće zabeležene vrednosti testa po starosnim kategorijama su 2, 1 i 3. Posmatrano kroz prizmu kompletnog uzorka ispitanika, prosečna vrednost Schiff testa iznosi 0.37 (tabela 35).

**Tabela 35** – Prosečna vrednost Schiff indeksa u zavisnosti od pola i starosti ispitanika

	prosečna vrednost Schiff indeksa	min.	max.
<b>pol</b>			
muški	0.13	0	2
ženski	0.60	0	3
<b>starosne grupe</b>			
I (19 - 35)	0.43	0	2
II (36 – 54)	0.36	0	1
III (55 +)	0.37	0	3
ukupno	0.37	0	3

Više od dve tećine ispitanika ove studije (71.5%) imalo je prosečnu vrednost Schiff testa 0, odnosno nisu ispoljili reakciju na vazdušni stimulus. Kod 57 ispitanika, odnosno 21.1%, prosečna vrednost testa je 1 (ispitanik reaguje, ali ne zahteva prekid stimulusa), 5.9% ispitanika ispoljilo je prosečnu vrednost Schiff testa 2 (ispitanik reaguje, zahteva prekid, odnosno odmiče glavu), dok je najjaču reakciju na vazdušni stimulus (ispitanik reaguje, zahteva prekid, odnosno odmiče glavu i prijavljuje bolnu senzaciju) ispoljilo 4 pacijenta, odnosno 1.5% od ukupnog uzorka ispitanika (tabela 36).

**Tabela 36** – Distribucija ispitanika prema prosečnoj vrednosti Schiff indeksa

prosečna vrednost Schiff indeksa	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	193	71.5	71.5
1	57	21.1	92.6
2	16	5.9	98.5
3	4	1.5	100.0

Analiza osteljivosti na termički test prema polovima ukazuje da je među ispitanicima oba pola bilo najviše onih koji u proseku nisu reagovali bolom na vazdušni stimulus (89.9% ispitanika muškog pola i 54.6% ženskog pola). Kod ispitanika muškog pola bilo je duplo više onih kod kojih je prosečna zabeležena vrednost testa bila 1 u odnosu na one sa prosečnom vrednošću 2, dok ni jedan ispitanik muškog pola nije ispoljio najjaču reakciju na vazdušni stimulus. Među ispitanicima ženskog pola koji su ispoljili bolnu reakciju, najviše je bilo onih sa ocenom 1 (34.0% od ukupnog broja ženskih ispitanika), a 4 ispitanice (2.8%) ispoljilo je najsnažniju reakciju na vazdušni stimulus (tabele 37 i 38).

**Tabela 37** – Distribucija ispitanika muškog pola prema prosečnoj vrednosti Schiff indeksa

prosečna vrednost Schiff indeksa	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	116	89.9	89.9
1	9	7.0	96.9
2	4	3.1	100.0

**Tabela 38** – Distribucija ispitanika ženskog pola prema prosečnoj vrednosti Schiff indeksa

prosečna vrednost Schiff indeksa	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	77	54.6	54.6
1	48	34.0	88.6
2	12	8.5	97.2
3	4	2.8	100.0

Oko dve trećine ispitanika starosti 19-35 godina (67.6%) nije reagovalo na vazdušni stimulus, odnosno vrednost Schiff testa za njih je iznosila 0. Od ispitanika koji su reagovali bolom na termički test, 21.6% nije zahtevalo prekid stimulusa (prosečna ocena 1), dok je 10.8% njih reagovalo bolom i zahtevalo prekid vazdušnog stimulusa (prosečna ocena 2). Najsnažniju reakciju na termički nadražaj (prosečna ocena 3) nije ispoljio niti jedan ispitanik iz ove starosne kategorije (tabela 39).



**Tabela 39** – Distribucija ispitanika starosti 19-35 godina prema prosečnoj vrednosti Schiff indeksa

prosečna vrednost Schiff indeksa	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	25	67.6	67.6
1	8	21.6	89.2
2	4	10.8	100.0

Među ispitanicima starosti 36-54 godina, prosečna vrednost Schiff testa iznosila je ili 0 ili 1. Za više ispitanika ove starosne grupe, 63.7%, može se reći da u proseku nisu ispoljili nikakvu reakciju na vazdušni stimulus (prosečna vrednost Schiff testa 0) (tabela40).

**Tabela 40** – Distribucija ispitanika starosti 36-54 godina prema prosečnoj vrednosti Schiff indeksa

prosečna vrednost Schiff indeksa	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	58	63.7	63.7
1	33	36.3	100.0

Na uzorku ispitanika starijih od 55 godina, zabeležene su sve 4 prosečne vrednosti testa osetljivosti. U ovoj grupi ispitanika, procentualno su najzastupljeniji (77.5%) oni za koje se može reći da u proseku nisu ispoljili bolnu reakciju na vazdušni stimulus (prosečna vrednost Schiff testa 0). Procenti opadaju sa povećanjem prosečne zabeležene vrednosti Schiff testa. Najmanje je ispitanika (4, tj. 2.8%) koji su prosečno ispoljili najsnažniju reakciju na vazdušni stimulus (prosečna vrednost Schiff testa 3) (tabela 41).

**Tabela 41** – Distribucija ispitanika starijih od 55 godina prema prosečnoj vrednosti Schiff indeksa

prosečna vrednost Schiff indeksa	broj ispitanika	procentualni udeo	kumulativni procenti
0	110	77.5	77.5
1	16	11.3	88.7
2	12	8.5	97.2
3	4	2.8	100.0

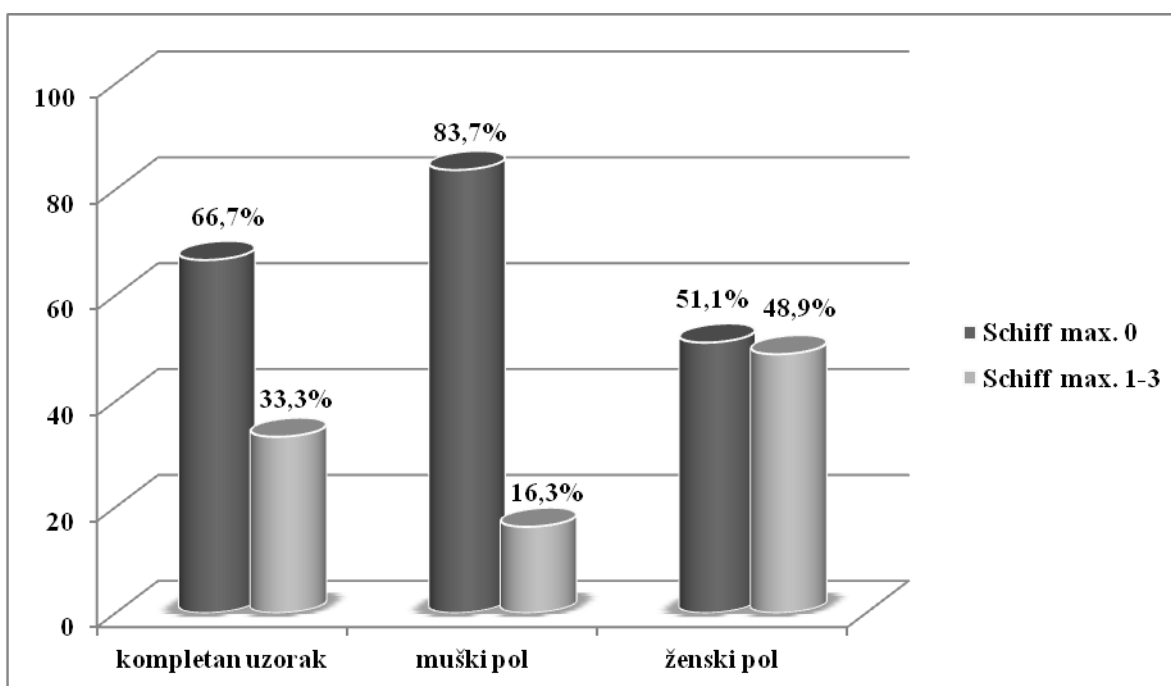
Analiza maksimalnih zabeleženih rezultata Schiff testa u pojedinim sekstantima zuba prema polu ukazuje na najveći procenat ispitanika oba pola koji niti na jednom ispitivanom zubu nisu ispoljili bolnu reakciju na vazdušni stimulus, odnosno kod kojih je maksimalna zabeležena vrednost Schiff testa 0 (83.7 % ispitanika muškog pola i 51.1% ispitanika ženskog pola). Kod muškaraca, 10.1% ispitanika ima maksimalnu zabeleženu vrednost Schiff testa 1, 6.2% ima maksimalnu vrednost 2. Vrednost 3, odnosno najsnažnija reakcija na vazdušni stimulus nekog ispitivanog zuba, nije zabeležena niti kod jednog ispitanika muškog pola. Među ispitanicima ženskog pola, 18.5% ima maksimalnu zabeleženu vrednost testa 1, 11.9 % vrednost 2, dok je 8 ispitanika ženskog pola (3.0%) ispoljilo najsnažniju reakciju nakon vazdušnog stimulisanja nekog od ispitivanih zuba (tabela 42).

**Tabela 42** – Maksimalna vrednost Schiff indeksa u sekstantu u zavisnosti od pola ispitanika

Schiff max.	muški pol		ženski pol		ukupno	
	n	%	n	%	n	%
<b>0</b>	108	83.7	72	51.1	180	66.7
<b>1</b>	13	10.1	37	26.2	50	18.5
<b>2</b>	8	6.2	24	17.0	32	11.8
<b>3</b>	0	0	8	5.7	8	3.0

Testiranjem zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem, tačno jedna trećina ispitanika (33.3%) ispoljila je reakciju izvesnog stepena (Schiff 1, 2 ili 3). Skoro polovina ispitanika ženskog pola (48.9%) reagovala je u izvesnoj meri, dok je reakciju na testiranom zubu ispoljilo svega 16.3% ispitanika muškog pola (grafikon 6).

**Grafikon 6** – Zastupljenost ispitanika muškog i ženskog pola prema ispoljenoj dentinskoj osetljivosti



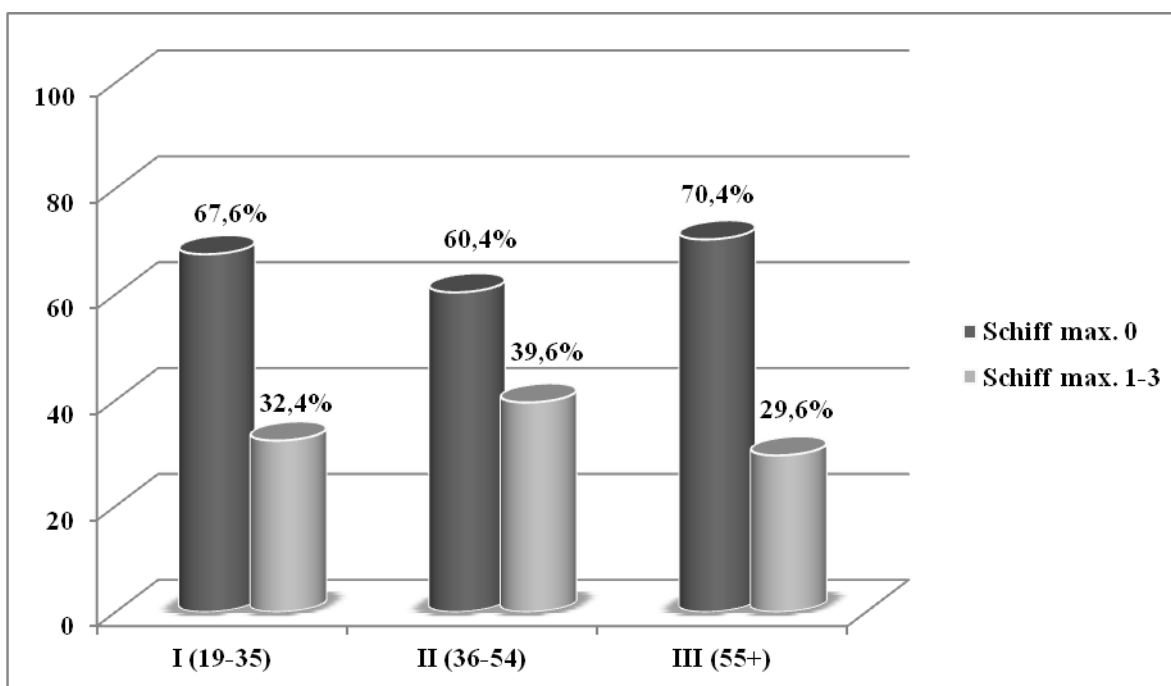
U svim starosnim kategorijama ispitanika, najviše je onih koji niti na jednom ispitivanom zubu nisu ispoljili bolnu reakciju na vazdušni stimulus, odnosno kod kojih je maksimalna zabeležena vrednost Schiff testa 0 (I 67.6%, II 60.4%, III 70.4%). Među najmlađim ispitanicima, duplo više je onih kod kojih je maksimalna reakcija nekog ispitivanog zuba bila vrednosti 2 (21.6%) u odnosu na one kod kojih je ta vrednost 1 (10.8%), dok je kod ispitanika iz druge dve starosne kategorije bilo duplo više onih kod kojih je maksimalna reakcija na stimulus bila 1 (II 26.4.2%, III 15.5%) u odnosu na one koji su prilikom testiranja ispoljili vrednost 2 (II 13.2%, III 8.5%). Među ispitanicima mlađim od 55 godina nije zabeležena najsnažnija reakcija prilikom testiranja nekog zuba, dok je 8 ispitanika (5.6%) starijih od 55 godina ispoljilo najsnažniju reakciju na vazdušni stimulus prilikom testiranja nekog zuba (tabela 43).

**Tabela 43** – Maksimalna vrednost Schiff indeksa u sekstantu u zavisnosti od starosti ispitanika

Schiff max.	I (19-35)		II (36-54)		III (55+)	
	n	%	n	%	n	%
<b>0</b>	25	67.6	55	60.4	100	70.4
<b>1</b>	4	10.8	24	26.4	22	15.5
<b>2</b>	8	21.6	12	13.2	12	8.5
<b>3</b>	0	0	0	0	8	5.6

Među ispitanicima mlađim od 35 godina, više od dve trećine njih (67.6%) nije ispoljilo nikakvu reakciju testiranjem zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem na vazdušni stimulus, dok je reakciju izvesnog stepena (Schiff 1 ili 2) na nekom od testiranih zuba ispoljilo 32.4% ispitanika. U srednjoj starosnoj kategoriji (36-54 godina) nešto je veći procenat onih koji su ispoljili reakciju izvesnog stepena (39.6%). Među ispitanicima starijim od 55 godina najmanji je procenat (29.6%) onih koji su ispoljili reakciju izvesnog stepena (Schiff 1, 2 ili 3) testiranjem zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem na vazdušni stimulus (grafikon 7).

**Grafikon 7** – Zastupljenost ispitanika različite starosne dobi prema ispoljenoj dentinskoj osetljivosti



## 4.5. Rezultati ispitivanja praga nadražaja suspektnih zuba

Iz svakog sekstanta, elektrometrijskom ispitivanju senzibiliteta podvrgnut je zub sa najizraženijim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem, a vrednost elektrotesta poređena je sa vrednošću elektrotesta kontrolnog zuba. Elektrotest je rađen na ukupno 610 zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem i isto toliko kontrolnih intaktnih zuba iz iste funkcionalne grupe. Isti prag nadražaja kao i kontrolni zub imalo je 516 (84.6%) zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem,. Elektrotestom je na 94 (15.4%) zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem zabeležena razlika u pragu nadražaja u poređenju sa kontrolnim zubom i to 53 (8.7%) zuba sa sniženim pragom nadražaja i 41 (6.7%) sa povišenim (tabela 44).

**Tabela 44** – Elektrotest zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima

prag nadražaja	broj ispitivanih zuba	procentualni udeo
0*	516	84.6
↓	53	8.7
↑	41	6.7
<b>ukupno</b>	<b>610</b>	<b>100</b>

\* 0 - nema razlike u pragu nadražaja između ispitivanog i kontrolnog zuba

↓ - snižen prag nadražaja zuba sa nekarijesnim oštećenjem

↑ - povišen prag nadražaja zuba sa nekarijesnim oštećenjem

Analiza po sekstantima praga nadražaja zuba sa nekarijesnim cervikalnim lezijama ukazuje na najveći procenat zuba sa izmenjenim pragom nadražaja (sniženi ili povišeni) među zubima bočne regije gornje vilice sa desne strane (34.6%) i leve strane (19.7%). U ostalim kvadrantima, procentualna zastupljenost zuba sa izmenjenim pragom nadražaja je uravnotežena (10.3%-12%) (tabela 45).

**Tabela 45** – Elektrotest zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima po sekstantima

prag nadražaja	broj ispitivanih zuba	procentualni udeo
<b>sekstant (17-14)</b>		
0*	53	65.4
↓/↑	28	34.6
<b>sekstant (13-23)</b>		
0*	88	88.0
↓/↑	12	12.0
<b>sekstant (24-27)</b>		
0*	65	80.3
↓/↑	16	19.7
<b>sekstant (37-34)</b>		
0*	113	89.7
↓/↑	13	10.3
<b>sekstant (33-43)</b>		
0*	104	88.9
↓/↑	13	11.1
<b>sekstant (44-47)</b>		
0*	93	88.6
↓/↑	12	11.4

\* 0 - nema razlike u pragu nadražaja između ispitivanog i kontrolnog zuba

↓ - snižen prag nadražaja zuba sa nekarijesnim oštećenjem

↑ - povišen prag nadražaja zuba sa nekarijesnim oštećenjem

#### **4.6. Rezultati istraživanja zastupljenosti karijesnih lezija u cervikalnoj regiji zuba**

Rezultati analize kompletnog uzorka su pokazali da je kod 172 ispitanika, odnosno 43.6%, uočena makar jedna karijesna lezija u cervikalnoj regiji zuba (slika 10). Među ispitanicima muškog pola, procentualni udeo onih kod kojih su dijagnostikovane cervikalne karijesne lezije iznosi 52.1% (88 ispitanika), dok je ta zastupljenost manja među ispitanicima ženskog pola i iznosi 37.3% (84 ispitanika). Najmanji procentualni udeo, posmatrajući starosne grupe ispitanika, zabeležen je među najmlađim ispitanicima (19.1%). Taj procenat raste sa godinama starosti ispitanika, pa u starosnoj grupi od 36 do 54 godina iznosi 48.2%, dok u grupi ispitanika starijih od 55 godina dostiže vrednost od 56.7% (tabela46).



**Slika 10** - Karijesne cervikalne lezije na gornjim sekutićima



**Tabela 46** – Zastupljenost karijesnih lezija u cervikalnoj regiji zuba prema broju ispitanika

pol	cervikalne karijesne lezije		procentualni udeo	
	da	ne	da	ne
muški	88	81	52.1	47.9
ženski	84	141	37.3	62.7
<b>starosne grupe</b>				
I (19 - 35)	20	85	19.1	80.9
II (36 – 54)	67	72	48.2	51.8
III (55 +)	85	65	56.7	43.3
<b>ukupno</b>	<b>172</b>	<b>222</b>	<b>43.6</b>	<b>56.4</b>

Od ukupno 9499 pregledanih zuba, karijesne lezije u cervikalnoj regiji dijagnostikovane su na 332 zuba (3.5%). Procentualna zastupljenost zuba sa cervikalnim karijesnim lezijama među ispitanicima muškog pola iznosi 4.3% (176 zuba), dok je ona kod ženskog pola nešto manja (2.9%). Maksimalni broj zuba sa cervikalnom karijesnom lezijom kod jednog ispitanika i kod muškaraca i kod žena iznosi 6. Procentualna zastupljenost zuba na kojima je dijagnostikovana cervikalna karijes raste sa godinama starosti ispitanika. Na 1.9% zuba među ispitanicima mlađim od 35 godina dijagnostikovana je cervikalna karijesna lezija. Viša procentualna zastupljenost (3.8%) zabeležena je u grupi ispitanika starosti od 36 do 54 godine, a među ispitanicima starijim od 55 godina procentualni udeo karijesnih zuba iznosi 4.6% (tabela 47).

**Tabela 47** – Zastupljenost karijesnih lezija cervikalne regije prema ukupnom broju pregledanih zuba

	broj prisutnih zuba	broj zuba sa cervikalnim karijesom		prosečna vrednost	min.	max.	SD
		n	%				
<b>pol</b>							
<b>muški</b>	4071	176	4.3	1.06	0	6	1.54
<b>ženski</b>	5428	156	2.9	0.69	0	6	1.19
<b>starosne grupe</b>							
<b>I (19 - 35)</b>	2918	56	1.9	0.53	0	6	1.47
<b>II (36 – 54)</b>	3362	127	3.8	0.91	0	6	1.28
<b>III (55 +)</b>	3219	149	4.6	1.02	0	6	1.32
<b>ukupno</b>	9499	332	3.5	0.85	0	6	1.36

#### **4.7. Rezultati istraživanja uticaja različitih faktora na učestalost pojave nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba**

Analizom učestalosti nekarijesnih cervikalnih oštećenja prema polu ispitanika utvrđen je veći procentualni udeo onih sa više od 3 oštećenja među ispitanicima muškog pola (grafikon 1). Za referentnu grupu testiranja značajnosti u povezanosti polne strukture i nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba uzet je muški pol (odds ratio=1). Chi-kvadrat test pokazao je da postoji statistički značajna povezanost između pola ispitanika i broja nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba ( $p=0.0364$ ). Šansa ženskog pola da će imati broj nekarijesnih oštećenja veći od 3 iznosi 64% u poredjenju sa muškim polom ili približno za trećinu manje nego što je to slučaj kod muškog pola (tabela 48).

Procentualni udeo ispitanika sa brojem nekarijesnih oštećenja većim od 3 povećava se sa starošću ispitanika (grafikon 2). Kao referentna grupa za testiranje značajnosti u povezanosti starosne strukture i nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba uzeta je grupa mlađih ispitanika (do 35 godina). Chi-kvadrat test je pokazao da postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i starosne strukture učesnika ispitivanja ( $p < .0001$ ). Verovatnoća pojave nekarijesnih oštećenja veća je kod starijih ispitanika, što se može videti iz toga da je odds ratio u tim grupama veći od 1 i postoji statistička značajnost u obe starosne kategorije ( $p = 0.0031$  i  $p < .0001$ ). Odds ratio se povećava sa svakom sledećom starosnom kategorijom ispitanika (1 - 2.76 - 9.50), što znači da se verovatnoća za pojavu nekarijesnih cervikalnih oštećenja konstantno povećava sa starošću ispitanika. Tako je verovatnoća da će sredovečne osobe (uzrast od 36 do 54 godine) imati više od 3 nekarijesna cervikalna oštećenja skoro tri puta veća nego kod mlađih osoba, dok je ova verovatnoća kod starijih osoba (preko 55 godina starosti) preko devet puta veća u poređenju sa mlađim osobama (tabela 48).

**Tabela 48** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa polom i starošću ispitanika

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>pol</b>				4.3791	<b><u>0.0364</u></b>
<b>muški</b>	1				
<b>ženski</b>	0.6410	0.4222	0.9733		
<b>starost</b>				59.4246	<b><u>&lt;.0001</u></b>
<b>I (19 - 35)</b>	1				
<b>II (36 – 54)</b>	2.7600	1.3863	5.4949	8.7658	0.0031
<b>III (55 +)</b>	9.5096	4.8916	18.4874	52.5492	<.0001

Od svih ispitanika koji su u anamnezi naveli da boluju od nekog hroničnog oboljenja i uzimaju redovno oralnu medikamentoznu terapiju, za statističku analizu izabrani su samo oni koji su naveli da boluju od hipertenzije i za terapiju koriste Enalapril i Kardipirin, jer je broj ispitanika koji se leče od nekog drugog oboljenja bio zanemarljivo mali i kao takav neadekvatan za validnu statističku analizu. Procentualni udeo onih kod kojih su registrovana cervikalna oštećenja u ovoj grupi ispitanika nešto je veći, ali Chi-kvadrat test je pokazao da ne postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i medikamentozne terapije hroničnog oboljenja ( $p=0.3982$ ) na obrađenom uzorku ispitanika (tabela 49).

**Tabela 49** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa potencijalnim faktorima rizika (medikamentozna terapija, pušenje)

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>medikamentozna terapija</b>				0.7137	0.3982 (NS)
<b>pušenje</b>				0.2189	0.6398 (NS)

Statistički je analizirana i navika pušenja sa pojavom nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba. Registrovan je nešto veći procentualni udeo pojave multiplih oštećenja među nepušačima. Chi-kvadrat test je pokazao da ne postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i navike pušenja ( $p=0.6398$ ), pa se na osnovu obrađenog uzorka ispitanika ne može reći da je pušenje povezano sa povećanim rizikom za pojavu nekarijesnih cervikalnih oštećenja ili obrnuto (tabela 49).

Komparacijom učestalosti multiplih nekarijesnih cervikalnih oštećenja među ispitanicima koji često konzumiraju kiselo voće i onih koji to ne čine ili čine retko, uočena je veća procentualna zastupljenost oštećenja među osobama koje često konzumiraju kiselo voće, a Chi-kvadrat test pokazao je statističku značajnost ( $p < .0001$ ) na nivou ispitivanog uzorka. Time je potvrđeno da postoji povezanost između navike čestog konzumiranja kiselog voća i učestalosti nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba (tabela 50).

Navika konzumiranja voćnih sokova na ispitivanom uzorku nije pokazala korelaciju sa učestalošću multiplih cervikalnih oštećenja ( $p = 0.4967$ ) uprkos neznatno većem procentualnom udelu među ispitanicima koji voćne sokove konzumiraju često u odnosu na one koji ih ne konzumiraju (tabela 50).

**Tabela 50** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa određenim dijetetskim navikama

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>kiselo voće</b>				24.7463	<u>&lt;.0001</u>
ne	1				
često	3.4662	2.0913	5.7449		
<b>voćni sokovi</b>				1.3997	0.4967 (NS)
<b>gazirani napici</b>				2.0609	0.3568 (NS)
<b>mleko i mlečni proizvodi</b>				1.7594	0.1847 (NS)

Konsumacija gaziranih napitaka, kao potencijalnog faktora rizika, takođe je statistički analizirana. Na ispitivanom uzorku, veća procentualna zastupljenost multiplih oštećenja zabeležena je u kategorijama ispitanika koji konzumiraju gazirane napitke (povremeno ili često) u odnosu na one koji ih uopšte ne konzumiraju, ali bez statističke značajnosti ( $p=0.3568$ ), na osnovu čega se ne može tvrditi da učestalo konzumiranje gaziranih napitaka utiče na povećani broj nekarijesnih cervikalnih oštećenja ili obrnuto (tabela 50).

Među ispitanicima koji često konzumiraju mleko i mlečne proizvode zabeležen je manji procentualni udeo onih koji imaju više od 3 cervikalna oštećenja u odnosu na one koji mleko i mlečne proizvode konzumiraju retko ili ih uopšte ne konzumiraju. Razlika nema statističku značajnost ( $p=0.1847$ ). Na osnovu analiziranog uzorka ne može se tvrditi da je konzumacija mlečnih proizvoda povezana sa prisustvom većeg broja oštećenja ili obrnuto (tabela 50).

Analiza povezanosti konzumacije energetske napitake i učestalosti multiplih nekarijesnih cervikalnih lezija nije pokazala statistički značajnu povezanost na nivou kompletnog uzorka ispitanika ove studije ( $p=0.6397$ ). Imajući u vidu da među ispitanicima starijim od 55 godina nije bilo onih koji konzumiraju ove napitke, povezanost je analizirana posebno u druge dve grupe ispitanika. U najmlađoj uzrasnoj kategoriji, uprkos većoj zastupljenosti višestrukih oštećenja među onima koji piju energetske napitke (17%), nije zabeležena statistički značajna povezanost ( $p=0.4680$ ), dok je u kategoriji ispitanika uzrasta od 36 do 54 godine, kod svih ispitanika koji su naveli da konzumiraju ove napitke, dijagnostikovano više od 3 cervikalna oštećenja, pa je samim tim zabeležena i statistički značajna povezanost ( $p=0.0003$ ) (tabela 51).

**Tabela 51** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa konzumacijom energetske napitaka

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>energetski napici</b>				0.2191	0.6397 (NS)
<b>starost 19-35</b>				0.5268	0.4680 (NS)
<b>ne</b>	1				
<b>da</b>	1.6	0.4459	5.7418		
<b>starost 36-54</b>				13.2989	<b><u>0.0003</u></b>
<b>ne</b>	1				
<b>da</b>	3.9412	2.9479	5.2691		

Na ispitivanom uzorku ove studije zabeležen je procentualno veći udeo ispitanika sa više od 3 cervikalne lezije među onim ispitanicima koji ne žvaću žvakaće gume. Nakon statističke analize može se zaključiti da je navika žvakanja žvakaćih guma pokazala značajnu povezanost u odnosu na prisustvo većeg broja nekarijesnih cervikalnih oštećenja ( $p < .0001$ ) u smislu da ispitanici koji ih ne žvaću imaju povećan rizik od nastanka lezija (tabela 52).

Štetnu naviku škripanja ili stiskanja zubima u anamnezi je navelo da ima 16.2% ispitanika ove studije. Među ispitanicima koji imaju ovu naviku, nakon statističke obrade podataka ispostavilo se da je značajno manji procenat onih koji imaju više cervikalnih lezija u odnosu na ostale ispitanike ( $p < .0001$ ), pa se na osnovu toga može zaključiti da ova navika nije povezana sa povećanim brojem nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba (tabela 52).

**Tabela 52** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa prisustvom štetnih navika

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>žvakaće gume</b>				39.3704	<.0001
<b>da</b>	1				
<b>ne</b>	3.9288	2.5356	6.0874		
<b>škripanje/stiskanje zubima</b>				17.0365	<.0001
<b>da</b>	1				
<b>ne</b>	4.5500	2.1004	9.8565		
<b>grickanje /žvakanje predmeta</b>				7.0214	0.0081
<b>da</b>	1				
<b>ne</b>	2.4231	1.2397	4.7360		

Poput navike škripanja ili stiskanja zubima, slična je situacija i sa navikom grickanja ili žvakanja različitih predmeta, jer je nakon statističke obrade podataka utvrđen takođe procentualno značajno veći udeo multiplih cervikalnih oštećenja među ispitanicima koji nisu naveli da poseduju ovu naviku ( $p=0.0081$ ), što navodi na zaključak da ni ova navika nije povezana sa povećanim brojem cervikalnih oštećenja (tabela 52).



**Tabela 53** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa dnevnom frekvencom pranja zuba

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>dnevna frekvenc pranja zuba</b>				10.7647	<b><u>0.0046</u></b>
1x	1				
2x	0.5500	0.3508	0.8623	6.8527	0.0089
≥3x	0.3600	0.1734	0.7474	7.8428	0.0051

Na kompletnom uzorku ispitanika ove studije, najveći broj njih je dao podatak da zube u proseku pere dva puta dnevno. Zatim slede oni koji to rade prosečno jednom dnevno, a najmanje ispitanika navelo je da prosečno pere zube tri ili više puta (tabela 5).

Analizom učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba u zavisnosti od dnevne frekvence pranja zuba utvrđen je najveći procentualni udeo onih sa više od 3 oštećenja među ispitanicima koji zube peru u proseku jednom dnevno. Procentualni udeo takvih ispitanika smanjuje se sa povećanjem dnevne frekvence pranja zuba. Kao referentna grupa za testiranje značajnosti uzeta je grupa ispitanika koja zube pere u proseku jednom dnevno (odds ratio=1). Chi-kvadrat test je pokazao da postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i dnevne frekvence pranja zuba među učesnicima ovog ispitivanja (p=0.0046). Verovatnoća pojave nekarijesnih oštećenja među ispitanicima ove studije najveća je kod ispitanika koji zube peru u proseku jednom dnevno i postoji statistička značajnost u poređenju sa druge dve kategorije (p=0.0089 i p=0.0051). Odds ratio se smanjuje sa svakom sledećom kategorijom ispitanika (1 - 0.55 - 0.36), što znači da se verovatnoća za pojavu nekarijesnih cervikalnih oštećenja konstantno smanjuje sa povećanjem dnevne frekvence pranja zuba (tabela 53).

Značajno veći procenat ispitanika ove studije menja zubnu pastu s vremena na vreme u poređenju sa onima koji uvek koriste istu (tabela 5). Analiza učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba u vezi sa ovom navikom ukazuje na statistički značajno veću zastupljenost lezija među onima koji zubnu pastu menjaju ( $p=0.0397$ ), odnosno da te osobe imaju veću šansu za pojavu nekarijesnih cervikalnih lezija (tabela 54).

**Tabela 54** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa navikama u vezi sa održavanjem oralne higijene

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>koristi uvek istu zubnu pastu</b>				4.2322	<b><u>0.0397</u></b>
da	1				
ne	1.8242	1.0232	3.2524		
<b>pere zube odmah posle obroka</b>				1.7236	0.1892 (NS)
da	1				
ne	0.7222	0.4438	1.1752		

Približno 20% ispitanika je navelo da ima naviku da zube pere odmah nakon obroka (tabela 5). Učestalost većeg broja nekarijesnih cervikalnih oštećenja veća je u ovoj grupi ispitanika u odnosu na one koji sa pranjem zuba sačekaju makar pola sata nakon obroka, ali Chi-kvadrat test nije pokazao da postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i ove navike ( $p=0.1892$ ) (tabela 54).

U zavisnosti od tipa zubne četkice koju koriste, učesnici ankete su svrstani u četiri kategorije. Prvu kategoriju činili su oni koji koriste mekanu zubnu četkicu (oznaka „soft”), drugu oni koji koriste četkicu srednje tvrdoće (oznaka „medium”), treću oni koji koriste tvrdu zubnu četkicu (oznaka „hard”), dok su u četvrtu kategoriju svrstani ispitanici koji ne znaju koji tip zubne četkice koriste. Procentualno su najviše zastupljeni ispitanici koji ne znaju koji tip zubne četkice koriste, zatim oni koji koriste četkicu srednje tvrdoće, pa oni koji koriste mekanu, dok je najmanje bilo ispitanika koji koriste tvrdu zubnu četkicu (tabela 6). Svega 4 ispitanika je navelo da zube pere električnom četkicom, pa zbog malog uzorka ta kategorija nije analizirana.

Više od tri nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba procentualno najmanje je dijagnostikovano među ispitanicima koji zube peru mekanom zubnom četkicom (25%). Procenat zastupljenosti raste sa povećanjem tvrdoće zubne četkice, a ispitanici sa više od tri lezije procentualno su najzastupljeniji u grupi onih koji ne znaju koji tip četkice koriste (45%). Chi-kvadrat test je pokazao da postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i tipa zubne četkice ( $p=0.0048$ ) (tabela 55).

**Tabela 55** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa tvrdoćom četkice za zube

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>tip zubne četkice</b>				12.9273	<b><u>0.0048</u></b>
<b>meka</b>	1				
<b>srednja</b>	1.2065	0.6098	2.3873	0.2912	0.5895 (NS)
<b>tvrda</b>	1.3500	0.5123	3.5578	0.3697	0.5431 (NS)
<b>ne zna</b>	2.4783	1.3039	4.7103	7.9323	<b><u>0.0049</u></b>

Kao referentna grupa za testiranje značajnosti uzeta je grupa ispitanika koja zube pere mekanom zubnom četkicom (odds ratio=1). Chi-kvadrat test nije pokazao da postoji statistički značajna razlika u učestalosti nekarijesnih cervikalnih lezija među ispitanicima koji koriste četkicu srednje tvrdoće (p=0.5895). Isti je slučaj i među ispitanicima koji koriste tvrdi zubnu četkicu (p=0.5431). Verovatnoća pojave nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba među ispitanicima ove studije najveća je kod ispitanika koji ne znaju koji tip zubne četkice koriste (odds ratio=2.48) uz zabeleženu statistički značajnu razliku u učestalosti nekarijesnih cervikalnih lezija kod ove grupe ispitanika (p=0.0049) (tabela 55).

U zavisnosti od vrste pokreta koje koriste u toku pranja zuba (tehnike pranja zuba), učesnici studije su svrstani u četiri kategorije. Prvu kategoriju činili su oni koji koriste različite pokrete prilikom pranja zuba, drugu oni koji koriste horizontalne pokrete, treću oni koji koriste vertikalne pokrete, dok su u četvrtu kategoriju svrstani ispitanici koji prilikom pranja zuba koriste kružne pokrete. Procentualno su najviše zastupljeni ispitanici koji koriste različite pokrete prilikom pranja zuba, zatim oni koji koriste vertikalne pokrete, pa oni koji koriste horizontalne, dok je najmanje bilo ispitanika koji prilikom pranja zuba koriste kružne pokrete (tabela 6).

**Tabela 56** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa pokretima prilikom pranja zuba

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>pokreti</b>				5.0104	0.1710 (NS)
<b>različiti</b>	1				
<b>horizontalni</b>	1.6250	0.8955	2.9489	2.5743	0.1086 (NS)
<b>vertikalni</b>	1.2308	0.7242	2.0917	0.5898	0.4425 (NS)
<b>kružni</b>	0.7000	0.3558	1.3770	1.0744	0.2999 (NS)

Analizom učestalosti većeg broja cervikalnih nekarijesnih oštećenja u zavisnosti od tehnike pranja zuba ustanovljeno je da su višestruke lezije najzastupljenije kod osoba koje koriste horizontalne pokrete prilikom pranja zuba („ribajuća” tehnika), a najmanji procentualni udeo zabeležen je među ispitanicima koji koriste kružne pokrete. Chi-kvadrat test nije pokazao da postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i tehnike pranja zuba ( $p=0.1710$ ) (tabela 56).

U zavisnosti od toga koju ruku koriste u toku pranja zuba, ispitanici su svrstani u dve kategorije. Prvu kategoriju činili su oni koji zube peru desnom rukom, a drugu oni koji koriste levu ruku prilikom pranja zuba. Procentualno su daleko više zastupljeni ispitanici koji zube peru desnom rukom (tabela 5).

Analizom učestalosti većeg broja nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba u zavisnosti od ruke kojom se peru zubi utvrđen je veći procentualni udeo ispitanika sa više od 3 oštećenja među onima koji zube peru levom rukom. Ipak, Chi-kvadrat test nije pokazao da postoji statistički značajna razlika ( $p=0.0660$ ), na osnovu čega se ne može tvrditi da na ispitivanom uzorku postoji povezanost između učestalosti većeg broja nekarijesnih cervikalnih oštećenja i ruke kojom se peru zubi (tabela 57).

**Tabela 57** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa rukom kojom se peru zubi

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>ruka</b>				3.3797	0.0660 (NS)
<b>desna</b>	1				
<b>leva</b>	2.1147	0.9373	4.7712		

Statističkom analizom je obuhvaćeno i poređenje ruke kojom se peru zubi sa ukupnim brojem nekarijesnih cervikalnih oštećenja na zubima leve i desne polovine zubnog luka (tabele 58 i 59).

Među ispitanicima koji peru zube levom rukom zabeležen je značajno veći procentualni udeo nekarijesnih cervikalnih lezija na zubima desne polovine zubnog luka. Chi-kvadrat test je pokazao da postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije na zubima desne polovine zubnog luka i pranja zuba levom rukom ( $p < .0001$ ). Verovatnoća da će osobe koje zube peru levom rukom imati više od 3 nekarijesna cervikalna oštećenja na zubima desne polovine vilice skoro devet puta je veća nego kod osoba koji zube peru desnom rukom (tabela 58).

**Tabela 58** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije na zubima desne polovine zubnog luka sa rukom kojom se peru zubi

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>ruka</b>				33.0979	<u><b>&lt;.0001</b></u>
<b>desna</b>	1				
<b>leva</b>	8.6667	3.7075	20.2593		

Statistička analiza učestalosti nekarijesnih oštećenja na zubima leve polovine zubnog luka nije pokazala značajnu povezanost sa rukom kojom se zubi peru ( $p=0.7078$ ), pa se na osnovu obrađenog uzorka ispitanika ove studije ne može tvrditi da je verovatnoća pojave cervikalnih lezija na zubima gornjeg i donjeg levog kvadranta veća ili manja kod desnorukih ili levorukih osoba (tabela 59).

**Tabela 59** – Povezanost učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije na zubima leve polovine zubnog luka sa rukom kojom se peru zubi

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>ruka</b>				0.1405	0.7078 (NS)
<b>desna</b>	1				
<b>leva</b>	1.2143	0.4393	3.3567		

#### **4.8. Rezultati istraživanja uticaja različitih faktora na stepen trošenja cervikalne zubne supstance**

Procentualna zastupljenost ispitanika koji su na makar jednom zubu imali klinički izražen stepen nekarijesnog cervikalnog oštećenja (BEWE vrednost 2 ili 3) veća je među ispitanicima muškog pola u poređenju sa ispitanicima ženskog pola (grafikon 4). Kao referentna grupa za testiranje značajnosti u povezanosti polne strukture i stepena trošenja cervikalne zubne supstance uzet je muški pol (odds ratio=1). Chi-kvadrat test pokazao je da postoji statistički značajna povezanost između pola ispitanika i stepena trošenja cervikalne zubne supstance ( $p=0.0032$ ). Šansa ženskog pola da će imati više zuba sa izraženim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) iznosi 53% u poređenju sa muškim polom ili približno upola manje nego što je to slučaj kod muškog pola (tabela 60).

**Tabela 60** – Povezanost stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) sa polom i starošću ispitanika

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>pol</b>				8.6797	<b><u>0.0032</u></b>
<b>muški</b>	1				
<b>ženski</b>	0.5342	0.3513	0.8125		
<b>starost</b>				70.6904	<b><u>&lt;.0001</u></b>
<b>I (19 - 35)</b>	1				
<b>II (36 – 54)</b>	2.3817	1.1878	4.7753	6.2007	0.0128
<b>III (55 +)</b>	10.6154	5.4521	20.6684	58.1703	<.0001

Procentualni udeo ispitanika sa klinički izraženim stepenom nekarijesnog cervikalnog oštećenja (BEWE vrednost 2 ili 3) povećava se sa starošću ispitanika (grafikon 5). Kao referentna grupa za testiranje značajnosti u povezanosti starosne strukture i stepena trošenja cervikalne zubne supstance uzeta je grupa mlađih ispitanika (do 35 godina). Chi-kvadrat test je pokazao da postoji statistički značajna povezanost između stepena trošenja cervikalne zubne supstance i starosne strukture učesnika ispitivanja ( $p < .0001$ ). Verovatnoća pojave izraženijeg stepena cervikalnog oštećenja veća je kod starijih ispitanika, što se može videti iz toga da je odds ratio u tim grupama veći od 1 i postoji statistička značajnost u obe starosne kategorije ( $p = 0.0128$  i  $p < .0001$ ). Odds ratio se povećava sa svakom sledećom starosnom kategorijom ispitanika (1 - 2.38 - 10.61), što znači da se verovatnoća za pojavu nekarijesnih cervikalnih oštećenja konstantno povećava sa starošću ispitanika. Tako je verovatnoća da će sredovečne osobe (uzrast od 36 do 54 godine) imati izraženiji stepen nekarijesnog cervikalnog oštećenja više od dva puta veća nego kod mlađih osoba, dok je ova verovatnoća kod starijih osoba (preko 55 godina starosti) preko deset puta veća u poređenju sa mlađim osobama (tabela 60).



Procentualni udeo ispitanika kod kojih su registrovana cervikalna oštećenja izraženijeg stepena (BEWE 2-3) u grupi ispitanika koji su prijavili da redovno uzimaju oralne medikamente (terapija hipertenzije) nešto je veći nego kod ispitanika koji ne uzimaju nikakvu terapiju, ali Chi-kvadrat test nije pokazao da postoji statistički značajna povezanost između stepena nekarijesnog cervikalnog oštećenja i medikamentozne terapije hroničnog oboljenja ( $p=0.3706$ ) na obrađenom uzorku ispitanika (tabela 61).

**Tabela 61** – Povezanost stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) sa potencijalnim faktorima rizika (medikamentozna terapija, pušenje)

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>medikamentozna terapija</b>	0.6320	0.2296	1.7393	0.8015	0.3706 (NS)
<b>pušenje</b>	1.3288	0.8712	2.0268	1.7462	0.1864 (NS)

Statistički je analizirana i eventualna povezanost navike pušenja sa stepenom trošenja cervikalne zubne supstance. Registrovan je nešto veći procentualni udeo pojave izraženijih nekarijesnih cervikalnih oštećenja među nepušačima. Chi-kvadrat test je pokazao da ne postoji statistički značajna povezanost između stepena trošenja cervikalne zubne supstance i navike pušenja ( $p=0.1864$ ), pa se na osnovu obrađenog uzorka ispitanika ne može reći da je pušenje povezano sa povećanim rizikom za pojavu nekarijesnih cervikalnih oštećenja izraženijeg stepena ili obrnuto (tabela 61).

Dve trećine od ukupnog broja ispitanika u ovoj studiji navelo je da često u konzumira kiselo voće (tabela 3). Komparacijom stepena trošenja cervikalne zubne supstance među ispitanicima koji često konzumiraju kiselo voće i onih koji to ne čine ili čine retko, uočena je veća procentualna zastupljenost izraženijeg stepena oštećenja (BEWE 2-3) među osobama koje često konzumiraju kiselo voće, a Chi-kvadrat test pokazao je statističku značajnost ( $p < .0001$ ) na nivou ispitivanog uzorka. Time je potvrđeno da postoji povezanost između navike čestog konzumiranja kiselog voća i stepena trošenja cervikalne zubne supstance (tabela 62).

Po istom principu analizirana je i navika konzumiranja voćnih sokova na ispitivanom uzorku. Chi-kvadrat test nije pokazao korelaciju između stepena trošenja cervikalne zubne supstance i ove navike ( $p = 0.4967$ ) (tabela 62).

Konzumacija gaziranih napitaka, kao potencijalnog faktora rizika, takođe je statistički analizirana u kontekstu stepena trošenja cervikalne zubne supstance. Nešto više od polovine ispitanika koji su učestvovali u ovoj studiji navelo je da povremeno ili često konzumira različite gazirane napitke (tabela 3). Skoro je podjednaka procentualna zastupljenost izraženih cervikalnih oštećenja (BEWE 2-3) u ove dve grupe ispitanika, a Chi-kvadrat test nije pokazao statistički značajnu korelaciju između stepena trošenja cervikalne zubne supstance i konzumacije gaziranih napitaka ( $p = 0.7339$ ) (tabela 62).

Približno 7% ispitanika ove studije navelo je da s vremena na vreme konzumira energetske napitke (tabela 3). Već je navedeno da nije utvrđena statistički značajna povezanost između konzumacije energetskih pića i učestalosti multiplih nekarijesnih cervikalnih oštećenja na kompletnom uzorku ispitanika, ali zato jeste među ispitanicima uzrasta od 36 do 54 godine (tabela 51). Po pitanju stepena trošenja cervikalne zubne supstance, Chi-kvadrat test je pokazao da učestala konzumacija energetskih napitaka na ispitivanom uzorku ove studije nije povezana sa izraženijim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance (tabela 62).

**Tabela 62** – Povezanost stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) sa određenim dijetetskim navikama

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>kiselo voće</b>				24.7463	<u>&lt;.0001</u>
<b>ne</b>	1				
<b>često</b>	3.4662	2.0913	5.7449		
<b>voćni sokovi</b>				3.2612	0.1958 (NS)
<b>gazirani napici</b>				0.1155	0.07339 (NS)
<b>energetski napici</b>				13.7157	0.0002
<b>da</b>	1				
<b>ne</b>	16.8246	2.2636	125.0504		
<b>mleko i mlečni proizvodi</b>				1.1948	0.2744 (NS)

Velika većina ispitanika ove studije (86%) navela je da gotovo svakodnevno konzumira mleko ili neki od mlečnih proizvoda (tabela 3). Analizom povezanosti stepena trošenja cervikalne zubne supstance sa učestalom konzumacijom mleka i mlečnih proizvoda nije ustanovljena statistički značajna korelacija ( $p=0.2744$ ), pa se na osnovu rezultata ove studije ne može tvrditi da učestala konzumacija mleka i mlečnih proizvoda ima uticaja na izraženiji stepen oštećenja cervikalne zubne supstance ili obrnuto (tabela 62).

Na ispitivanom uzorku ove studije zabeležen je procentualno veći udeo ispitanika sa izraženijim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) u grupi ispitanika koji su naveli da nemaju običaj da žvaću žvakaće gume. Nakon statističke analize može se reći da je navika žvakanja žvakaćih guma pokazala značajnu povezanost u odnosu na stepen trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) ( $p < .0001$ ) u smislu da ispitanici koji ih ne žvaću imaju povećan rizik od nastanka izraženijih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba (tabela 63).

**Tabela 63** – Povezanost stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) sa prisustvom štetnih navika

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>žvakaće gume</b>				29.1976	<b>&lt;.0001</b>
da	1				
ne	3.2259	2.0931	4.9716		
<b>škripanje/stiskanje zubima</b>				27.8021	<.0001
da	1				
ne	10.2551	3.6404	28.8892		
<b>grickanje /žvakanje predmeta</b>				7.0214	0.0081
da	1				
ne	2.4231	1.2397	4.7360		

Štetnu naviku škripanja ili stiskanja zubima u anamnezi je navelo da ima 16% ispitanika ove studije (tabela 4). Među ispitanicima koji imaju ovu naviku, nakon statističke obrade podataka ispostavilo se da je značajno manji procenat onih koji imaju izraženiji stepen trošenja cervikalne zubne supstance u odnosu na ostale ispitanike ( $p < .0001$ ), pa se na osnovu ovih rezultata može zaključiti da navika škripanja ili stiskanja zubima nije povezana sa izraženijim stepenom trošenja zubne supstance (BEWE 2-3) u cervikalnoj regiji zuba (tabela 63).

Poput navike škripanja ili stiskanja zubima, slična je situacija i sa navikom grickanja ili žvakanja različitih predmeta, jer je nakon statističke obrade podataka utvrđen takođe procentualno značajno veći udeo ispitanika sa izraženijim cervikalnim oštećenjima u grupi onih koji nisu naveli da poseduju ovu naviku ( $p = 0.0081$ ), što navodi na zaključak da ni navika grickanja ili žvakanja određenih predmeta nije povezana sa povećanim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance (tabela 63).

Analizom stepena trošenja cervikalne zubne supstance u zavisnosti od dnevne frekvence pranja zuba utvrđen je najveći procentualni udeo izraženih cervikalnih oštećenja (BEWE 2-3) među ispitanicima koji zube peru u proseku jednom dnevno. Procentualni udeo oštećenja takvog stepena smanjuje se sa povećanjem dnevne frekvence pranja zuba. Kao referentna grupa za testiranje značajnosti uzeta je grupa ispitanika koja zube pere u proseku jednom dnevno (odds ratio=1). Chi-kvadrat test je pokazao da postoji statistički značajna povezanost između stepena trošenja cervikalne zubne supstance i dnevne frekvence pranja zuba ( $p = 0.0229$ ). Verovatnoća pojave izraženijeg stepena trošenja cervikalne zubne supstance na ispitivanom uzorku ove studije najveća je kod ispitanika koji zube peru u proseku jednom dnevno i postoji statistička značajnost u poređenju sa grupom ispitanika koji zube peru tri ili više puta dnevno ( $p = 0.0112$ ), a u poređenju sa ispitanicima koji zube peru u proseku dva puta dnevno ta razlika je na granici statističke značajnosti ( $p = 0.0540$ ). Odds ratio se smanjuje sa svakom sledećom kategorijom ispitanika (1 - 0.64 - 0.39), što znači da se verovatnoća izraženijeg trošenja cervikalne zubne supstance konstantno smanjuje sa povećanjem dnevne frekvence pranja zuba (tabela 64).

**Tabela 64** – Povezanost stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) sa dnevnom frekvencom pranja zuba

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>dnevna frekvenc pranja zuba</b>				7.5547	<b><u>0.0229</u></b>
<b>1x</b>	1				
<b>2x</b>	0.6439	0.4110	1.0087	3.7132	0.0540 (NS)
<b>≥3x</b>	0.3947	0.1900	0.8202	6.4336	0.0112

Analiza stepena trošenja cervikalne zubne supstance u vezi sa time da li ispitanici koriste uvek istu zubnu pastu prilikom pranja zuba ili je menjaju s vremena na vreme, pokazala je da ne postoji statistički značajna povezanost između ove dve pojave ( $p=0.3321$ ), tačnije, da među ispitanicima ove studije učestalo korišćenje iste zubne nema uticaja na pojavu izraženijeg stepena trošenja cervikalne zubne supstance (tabela 65).

Približno 20% ispitanika ove studije navelo je da ima naviku da zube pere odmah nakon obroka (tabela 5). U ovoj grupi ispitanika beleži se izraženiji stepen trošenja cervikalne zubne supstance u odnosu na ispitanike koji sa pranjem zuba sačekaju makar pola sata nakon obroka, ali Chi-kvadrat test nije pokazao da postoji statistički značajna povezanost između stepena trošenja cervikalne zubne supstance i navike pranja zuba odmah nakon obroka ( $p=0.1892$ ) (tabela 65).

**Tabela 65** – Povezanost stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) sa navikama u vezi sa održavanjem oralne higijene

	Chi-square	p
koristi uvek istu zubnu pastu	0.9408	0.3321 (NS)
pere zube odmah nakon obroka	1.7236	0.1892 (NS)
tehnika pranja zuba	6.8931	0.0754 (NS)

Analiza uticaja tehnike pranja zuba, odnosno pokreta koji se koriste u toku pranja zuba na stepen trošenja cervikalne zubne supstance nije pokazala značajnu povezanost, odnosno nisu zabeležene statistički značajne razlike ( $p=0.0754$ ) u stepenu trošenja cervikalne zubne supstance među grupama ispitanika koji koriste različite tehnike (tabela 65).

**Tabela 66** – Povezanost stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) sa tvrdoćom četkice za zube

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
tip zubne četkice				5.1777	0.1592 (NS)
meka	1				
srednja	1.6071	0.8210	3.1462	1.9331	0.1644 (NS)
tvrda	1.3500	0.5123	3.5578	0.3697	0.5431 (NS)
ne zna	2.0400	1.0711	3.8852	4.8058	<b><u>0.0284</u></b>

Tvrdoća zubne četkice još jedan je od faktora čiji je potencijalni uticaj analiziran na stepen trošenja cervikalne zubne supstance. Na nivou kompletnog uzorka ispitanika nije zabeležena statistički značajna povezanost između tvrdoće zubne četkice koja se koristi prilikom pranja zuba i stepena trošenja zubne supstance ( $p=0.1592$ ). Takav je slučaj kada se porede ispitanici koji zube peru mekanom zubnom četkicom i ispitanici koji koriste srednju ( $p=0.1644$ ) ili tvrdu zubnu četkicu ( $p=0.5431$ ), mada je u obe grupe ispitanika zabeležen nešto veći procentualni udeo izraženijih nekarijesnih cervikalnih oštećenja (BEWE 2-3) u odnosu na grupu ispitanika koji koriste mekanu zubnu četkicu. Jedino je poređenje stepena trošenja cervikalne zubne supstance između ispitanika koji ne znaju koju oznaku ima četkica koju koriste i ispitanika koji koriste mekanu zubnu četkicu pokazalo statistički značajnu razliku ( $p=0.0284$ ), odnosno statistički značajno veću zastupljenost zuba sa izraženim cervikalnim lezijama u grupi ispitanika koji ne znaju koji tip zubne četkice koriste (tabela 66).

**Tabela 67** – Povezanost stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) sa rukom kojom se peru zubi

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>ruka</b>				3.3797	0.0660 (NS)
<b>desna</b>	1				
<b>leva</b>	2.1147	0.9373	4.7712		

Analizom stepena trošenja cervikalne zubne supstance u zavisnosti od ruke kojom se peru zubi, utvrđen je veći procentualni udeo ispitanika sa izraženim oštećenjima među onima koji zube peru levom rukom. Ipak, Chi-kvadrat test nije pokazao da postoji statistički značajna razlika ( $p=0.0660$ ), pa se na osnovu ovakvih rezultata ne može tvrditi da na ispitivanom uzorku postoji povezanost između stepena trošenja cervikalne zubne supstance i ruke kojom se peru zubi (tabela 67).



#### 4.9. Rezultati istraživanja uticaja različitih faktora na stepen dentinske preosetljivosti zuba sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjima

Za potrebe analize povezanosti stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (maksimalna vrednost Schiff testa) sa polom i starošću ispitanika kao i sa različitim faktorima, svi ispitanici su podeljeni u dve kategorije. Prvu su činili oni koji nisu ispoljili nikakvu bolnu reakciju na hladan vazduh (Schiff max=0), dok su u drugu kategoriju svrstani ispitanici koji su u određenoj meri tu reakciju ispoljili (vrednosti Schiff testa 1, 2 ili 3).

Kao referentna grupa za testiranje značajnosti u povezanosti polne strukture i stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem uzet je muški pol (odds ratio=1). Chi-kvadrat test pokazao je da postoji statistički značajna povezanost između pola ispitanika i stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem ( $p < .0001$ ). Šansa ženskog pola da će imati izraženiju osetljivost zuba sa cervikalnim oštećenjem gotovo šest puta je veća u poređenju sa muškim polom (tabela 68).

**Tabela 68** – Povezanost stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (Schiff max 1-3) sa polom i starošću ispitanika

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>pol</b>				32.3305	<u><b>&lt;.0001</b></u>
<b>muški</b>	1				
<b>ženski</b>	4.9286	2.7808	8.7351		
<b>godine starosti</b>				2.5028	0.2861 (NS)

Procentualna zastupljenost ispitanika koji su ispoljili reakciju na test osetljivosti najveća je među ispitanicima srednje starosne kategorije (36-54 godine), ali razlika u odnosu na ostale dve starosne kategorije nije statistički značajna ( $p=0.2861$ ), pa se na osnovu tih rezultata ne može tvrditi da postoji značajna povezanost između starosti i osetljivosti zuba sa nekarijesnim oštećenjima na termičke nadražaje (tabela 68).

Procentualni udeo ispitanika kod kojih je registrovana izvesna osetljivost zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem na termički nadražaj veća je u grupi ispitanika koji su naveli da ne boluju od hroničnih oboljenja, pa samim tim i ne uzimaju nikakvu terapiju, nego kod ispitanika koji redovno uzimaju oralne medikamente (terapija hipertenzije) ( $p=0.0290$ ). Na osnovu rezultata statističke analize ispitivanog uzorka ove studije ne može se tvrditi da redovna medikamentozna terapija ima uticaja na stepen osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (tabela 69).

**Tabela 69** – Povezanost stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (Schiff max 1-3) sa potencijalnim faktorima rizika (medikamentozna terapija, pušenje)

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>medikamentozna terapija</b>				4.7671	0.0290
da	1				
ne	7.1842	0.9236	55.8806		
<b>pušenje</b>				3.7233	0.0537 (NS)
da	1				
ne	1.6828	0.9896	2.8615		

Analizom učestalosti osetljivosti zuba sa cervikalnim lezijama među pušačima i nepušačima nije zabeležena statistički značajna povezanost ( $p=0.0537$ ). Na osnovu rezultata dobijenih ovom analizom ne može se tvrditi da pušenje utiče na povećanu odnosno smanjenu osetljivost zuba na termičke nadražaje (tabela 69).

Povezanost između konzumacije kiselog voća i osetljivosti zuba utvrđivana je između dve grupe ispitanika. Prvu grupu ispitanika činili su oni koji su naveli da gotovo svakodnevno konzumiraju kiselo voće, dok su drugu činili oni koji kiselo voće uopšte ne konzumiraju. Komparacijom stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem među ispitanicima koji često konzumiraju kiselo voće i onih koji to ne čine uopšte, uočena je veća procentualna zastupljenost osetljivih zuba sa cervikalnim lezijama (Schiff max 1-3) među osobama koje često konzumiraju kiselo voće, a Chi-kvadrat test pokazao je statističku značajnost ( $p<.0001$ ) na nivou ispitivanog uzorka. Ovim rezultatom potvrđeno je da postoji povezanost između navike čestog konzumiranja kiselog voća i pojave osetljivosti zuba na termičke nadražaje (tabela 70).

Po sličnom principu analizirana je i navika konzumiranja voćnih sokova. na ispitivanom uzorku. Poređenjem stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem među ispitanicima koji ne konzumiraju voćne sokove ili ih konzumiraju veoma retko i ispitanika koji to čine gotovo svakodnevno, Chi-kvadrat test nije pokazao statističku značajnost ( $p=0.1671$ ). Na osnovu rezultata ove analize ne može se tvrditi da postoji korelacija između stepena osetljivosti zuba na termičke nadražaje i navike česte konzumacije voćnih sokova (tabela 70).

Približno 7% ispitanika ove studije navelo je da s vremena na vreme konzumira energetske napitke (tabela 3). Po pitanju stepena osetljivosti zuba, Chi-kvadrat test je pokazao da učestala konzumacija energetskih napitaka na ispitivanom uzorku ove studije nije povezana sa osetljivošću zuba na termičke nadražaje ( $p=0.0764$ ), iako je nešto veća procentualna zastupljenost osetljivih zuba (53%) zabeležena među ispitanicima koji konzumiraju energetske napitke (tabela 70).

**Tabela 70** – Povezanost stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (Schiff max 1-3) sa određenim dijetetskim navikama

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>kiselo voće</b>				24.7585	<u>&lt;.0001</u>
<b>ne</b>	1				
<b>često</b>	6.2232	2.8356	13.6577		
<b>voćni sokovi</b>				1.9090	0.1671 (NS)
<b>gazirani napici</b>				9.2460	0.0024
<b>ne</b>	1				
<b>često</b>	0.3673	0.1904	0.7087		
<b>energetski napici</b>				3.1388	0.0764 (NS)
<b>mleko i mlečni proizvodi</b>				3.4755	0.0623 (NS)

Konzumacija gaziranih napitaka, kao potencijalnog faktora rizika, takođe je statistički analizirana u kontekstu stepena osetljivosti zuba sa cervikalnim lezijama na termičke nadražaje. Oko 30% ispitanika koji su učestvovali u ovoj studiji navelo je da često konzumira različite gazirane napitke, dok je njih 46% navelo da gazirana pića ne pije uopšte (tabela 3). Veći procenat osetljivih zuba registrovan je među ispitanicima koji ne konzumiraju gazirane napitke (p=0.0024). Na osnovu analize uzorka ove studije ne može se tvrditi da je učestala konzumacija gaziranih napitaka povezana sa povećanom osetljivošću zuba sa cervikalnim oštećenjima na termičke nadražaje (tabela 70).

Velika većina ispitanika ove studije (86%) navela je da gotovo svakodnevno konzumira mleko ili neki od mlečnih proizvoda (tabela 3). Veća procentualna zastupljenost ispitanika sa ispoljenom osetljivošću na termičke nadražaje (Schiff vrednost 1, 2 ili 3) registrovana je među onima koji ne konzumiraju mleko i mlečne proizvode (45%). Ipak, Chi-kvadrat test ni u ovom slučaju nije pokazao statistički značajnu korelaciju ( $p=0.0623$ ) između stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem i konzumacije mleka i mlečnih proizvoda (tabela 70).

Gotovo dve trećine ispitanika ove studije ima običaj da žvaće žvakaće gume (tabela 4). Procentualno veći udeo ispitanika sa osetljivim zubima prisutan je u grupi onih koji nemaju običaj da žvaću žvakaće gume (37%), ali Chi-kvadrat test nije pokazao statistički značajnu korelaciju ( $p=0.2282$ ) između stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem i navike žvakanja žvakaćih guma (tabela 71).

**Tabela 71** – Povezanost stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (Schiff max 1-3) sa prisustvom štetnih navika

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>žvakaće gume</b>				1.4522	0.2282 (NS)
<b>škripanje/stiskanje zubima</b>				29.6341	<b>&lt;.0001</b>
<b>da</b>	1				
<b>ne</b>	0.0795	0.0262	0.2410		
<b>grickanje /žvakanje predmeta</b>				1.1345	0.2868 (NS)

Štetnu naviku škripanja ili stiskanja zubima u anamnezi je navelo da ima 16% ispitanika ove studije (tabela 4). Među ispitanicima koji imaju običaj da škripe odnosno stiskaju zubima, nakon statističke obrade podataka ispostavilo se da je značajno veći procenat (83%) onih koji su ispoljili određeni stepen osetljivosti zuba u odnosu na ostale ispitanike ( $p < .0001$ ), pa se na osnovu obrađenog uzorka u ovoj studiji može zaključiti da je ova navika snažno povezana sa stepenom osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (Schiff vrednost 1, 2 ili 3) (tabela 71).

Nasuprot navici škripanja ili stiskanja zubima, nakon statističke analize podataka ustanovljeno je da navika žvakanja ili grickanja određenih predmeta nije u značajnoj korelaciji sa stepenom osetljivosti zuba ( $p = 0.2868$ ) (tabela 71).

Analiza uticaja navika održavanja oralne higijene na stepen osetljivosti zuba sa cervikalnim lezijama na termičke nadražaje pokazala je statistički značajnu korelaciju samo u slučaju ispitanika koji ne menjaju zubnu pastu i onih koji peru zube neposredno nakon obroka (tabela 72).

Iako je u grupi ispitanika koji zube u proseku peru jednom dnevno zabeležen najmanji procentualni udeo onih sa osetljivim zubima (26%), Chi-kvadrat test nije pokazao korelaciju između dnevne frekvence pranja zuba i pojave osetljivosti na hladan vazduh ( $p = 0.1463$ ) (tabela 72).

Analiza stepena osetljivosti zuba u odnosu na tehniku pranja zuba ukazuje na to da su ispitanici koji su ispoljili određenu reakciju na hladan vazduh procentualno najzastupljeniji u grupi onih koji zube peru horizontalnim pokretima (47%). Ipak, poput dnevne frekvence pranja zuba, ni u slučaju tehnike pranja zuba nije ustanovljena značajna korelacija sa stepenom osetljivosti zuba ( $p = 0.1003$ ) (tabela 72).

U grupi ispitanika koji koriste tvrdu zubnu četkicu zabeležen je najveći procentualni udeo onih koji su reagovali na hladan vazduh (57%). Ipak, Chi-kvadrat test ni u ovom slučaju nije pokazao statistički značajnu korelaciju, odnosno, nije pokazao da postoji uticaj tipa zubne četkice na pojavu osetljivosti zuba na termički nadražaj ( $p = 0.1110$ ) (tabela 72).

**Tabela 72** – Povezanost stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (Schiff max 1-3) sa navikama održavanja oralne higijene

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>dnevna frekvencija pranja zuba</b>				3.8439	0.1463 (NS)
<b>tehnika pranja zuba</b>				6.2441	0.1003 (NS)
<b>tip zubne četkice</b>				6.0127	0.1110 (NS)
<b>koristi uvek istu zubnu pastu</b>				4.2188	<b><u>0.0400</u></b>
<b>da</b>	1				
<b>ne</b>	0.4545	0.2113	0.9778		
<b>pere zube odmah nakon obroka</b>				5.4545	<b><u>0.0195</u></b>
<b>da</b>	1				
<b>ne</b>	0.5179	0.2968	0.9035		

Ispitanici koji ne menjaju zubnu pastu, odnosno koriste uvek istu, ispoljili su veću osetljivost zuba u odnosu na one koji pastu menjaju s vremena na vreme. Statistička analiza pokazala je da ispitanici koji koriste uvek istu zubnu pastu imaju veću verovatnoću pojave osetljivosti zuba ( $p=0.0400$ ) (tabela 72).

Da zube često pere odmah nakon obroka prijavilo je 22% ispitanika ove studije (tabela 5). Statistička analiza pokazala je da među ovim ispitanicima postoji značajno veći procenat onih sa osetljivošću zuba na hladan vazduh (44%), odnosno da je navika pranja zuba odmah nakon obroka povezana sa pojavom osetljivosti zuba ( $p=0.0195$ ) (tabela 72).

Na pitanje u vezi sa osetljivošću zuba, oko 35% ispitanika odgovorilo je da ponekad ili često oseća bolnu osetljivost, a oko 25% od ukupnog broja ispitanika preciziralo je da oseća bol na termičke nadražaje („bol na toplo ili hladno”) (tabela 7). Statističkom analizom utvrđivana je korelacija između subjektivnog osećaja bola na termičke nadražaje i klinički ispoljene osetljivosti zuba na hladan vazduh u određenoj meri (vrednosti Schiff-ovog testa 1, 2 ili 3). Rezultati statističke analize potvrđuju da na ispitivanom uzorku postoji značajna povezanost ( $p < .0001$ ) između subjektivnog osećaja preosetljivosti na termičke nadražaje i klinički ispoljene osetljivosti (tabela 73).

**Tabela 73** – Povezanost stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (Schiff max 1-3) sa subjektivnim osećajem preosetljivosti zuba

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
<b>subjektivni osećaj preosetljivosti zuba</b>				80.2678	<u><b>&lt;.0001</b></u>
<b>ne</b>	1				
<b>da</b>	13.8182	7.3421	26.0066		



Stepen osetljivosti zuba na termičke nadražaje klinički je ispitivan u svakom sekstantu zubnog niza na zubu sa najizraženijim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (zub sa najvećom ocenom BEWE indeksa). Analiza povezanosti stepena osetljivosti zuba (Schiff test) sa stepenom trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE indeks) pokazala je da procentualna zastupljenost klinički ispoljene osetljivosti raste sa porastom stepena trošenja cervikalne zubne supstance. 27% ispitanika kod kojih je maksimalna zabeležena BEWE vrednost za neki zub iznosila 1 (inicijalne promene površinske teksture u cervikalnoj regiji zuba) ispoljilo je reakciju na test hladnim vazduhom. Među ispitanicima kod kojih je maksimalna zabeležena BEWE vrednost za neki zub iznosila 2 (vidljiva lezija u cervikalnoj regiji, gubitak čvrstog zubnog tkiva <50% ukupne površine), njih 37% je reagovalo na hladan vazduh, dok ta zastupljenost među ispitanicima kod kojih je maksimalna zabeležena BEWE vrednost 3 (oštećenje čvrstog zubnog tkiva cervikalne regije  $\geq 50\%$  ukupne površine) iznosi 43%. Na nivou kompletnog uzorka ispitanika, Chi-kvadrat test nije pokazao da postoji statistički značajna povezanost ( $p=0.0933$ ). Ipak, poređenjem reakcije zuba sa najmanje izraženim cervikalnim oštećenjem (BEWE=1) i zuba sa najizraženijim oštećenjem (BEWE=3) zapaža se statistički značajno veća osetljivost zuba sa izraženijim oštećenjem ( $p=0.0449$ ) (tabela74).

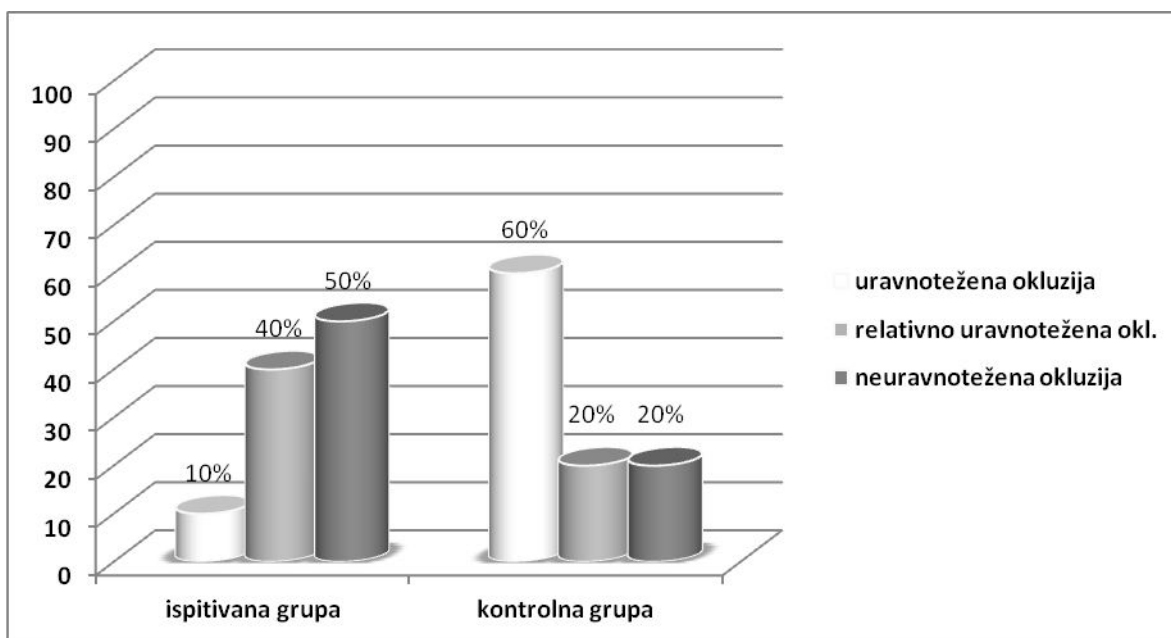
**Tabela 74** – Povezanost stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (Schiff max 1-3) sa stepenom trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE max)

	Odds ratio	95% interval poverenja		Chi-square	p
		donja granica	gornja granica		
BEWE max				4.7436	0.0933 (NS)
<b>1</b>	1				
<b>2</b>	1.5714	0.8834	2.7953	2.3803	0.1229 (NS)
<b>3</b>	2.0000	1.0099	3.9607	4.0228	<b><u>0.0449</u></b>

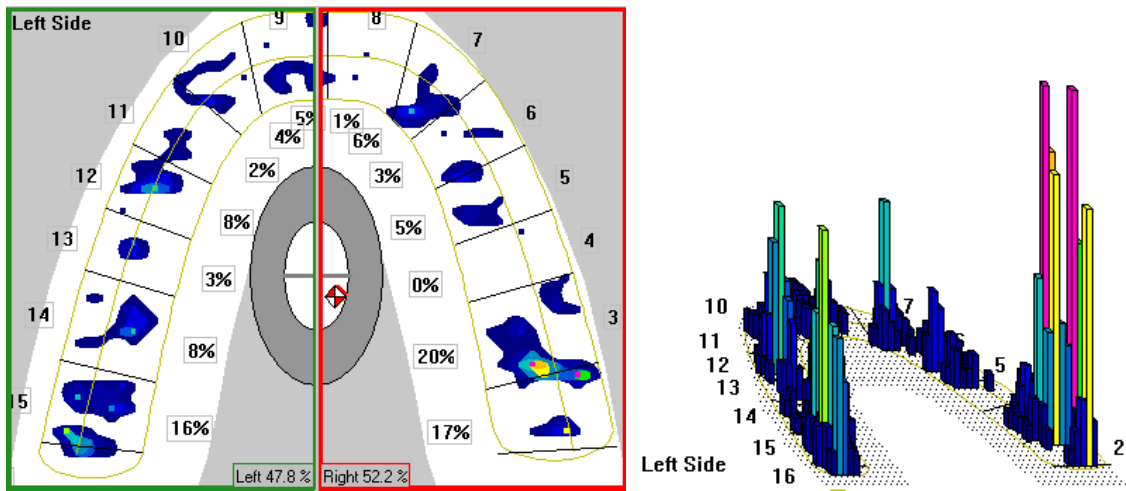
#### 4.10. Rezultati analize okluzije ispitanika kompjuterskim T-Scan III sistemom

Najveći procenat ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima (50%) ima neuravnoteženu, odnosno nebalansiranu okluziju (centar okluzionih sila – COF na dvodimenzionalnom okluzogramu nalazi se izvan sive zone). Relativno uravnoteženu okluziju (centar okluzionih sila – COF na nalazi se unutar sive zone) ima 40% ispitanika iz ove grupe, dok svega 10% njih ima idealno uravnoteženu okluziju (centar okluzionih sila – COF na dvodimenzionalnom okluzogramu nalazi se unutar bele zone). Među ispitanicima iz kontrolne grupe, najveći procenat njih (60%) ima uravnoteženu okluziju, dok po 20% ispitanika ima delimično uravnoteženu okluziju i neuravnoteženu okluziju (slike 11, 12 i 13). Chi-kvadrat test je pokazao da postoji statistički značajna razlika ( $p=0.0139$ ) po pitanju uravnoteženosti okluzije između dve grupe ispitanika, a Odds ratio 0.258 govori da ispitanici sa nekarijesnim oštećenjima imaju oko 4 puta manju šansu da imaju uravnoteženu okluziju u odnosu na kontrolnu grupu (grafikon 8).

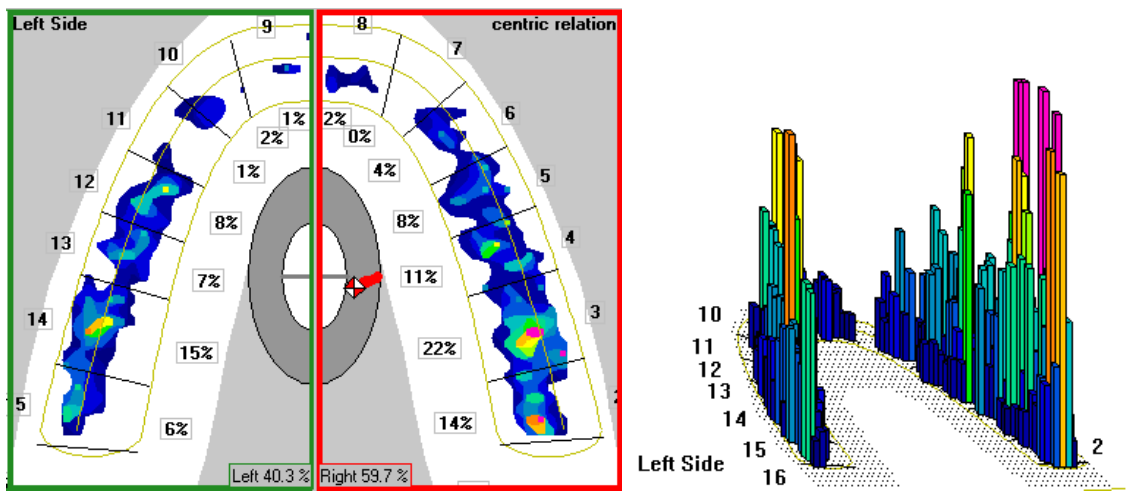
**Grafikon 8** – Distribucija ispitanika prema uravnoteženosti okluzije



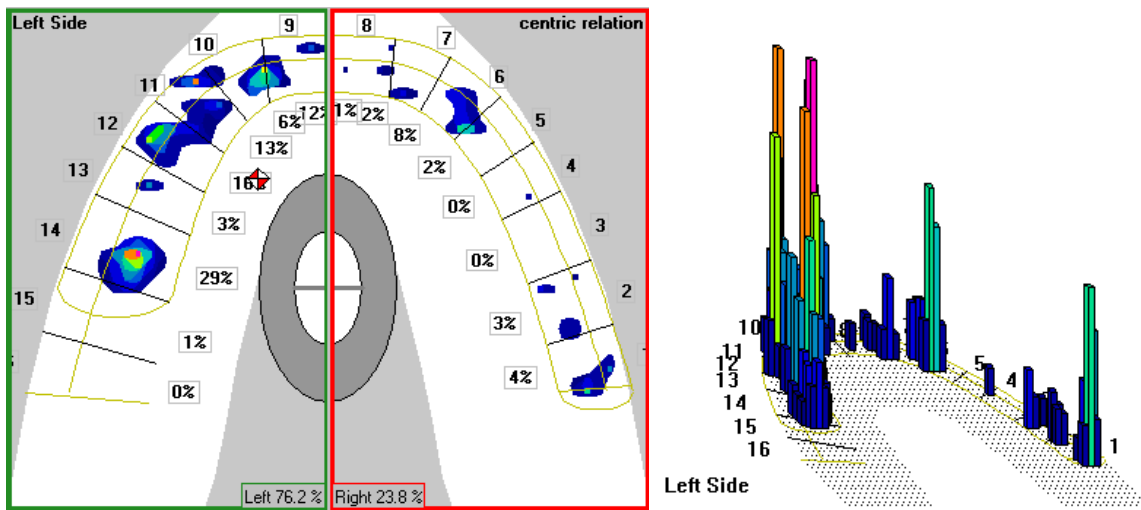
$\chi^2=8.55$ ,  **$p=0.0139$** , Odds ratio 0.258



Slika 11 – Primer uravnotežene okluzije - centar okluzionih sila (COF) u beloj zoni



Slika 12 – Primer relativno uravnotežene okluzije - centar okluzionih sila (COF) u sivoj zoni



**Slika 13** – Primer neuravnotežene okluzije - centar okluzionih sila (COF) van sive zone

Prosečna razlika opterećenja leve odnosno desne strane zubnog niza, izražena u odnosu na ukupno opterećenje kompletnog zubnog niza u položaju centralne okluzije, među ispitanicima sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima iznosi 26.57%, a vrednosti se kreću u opsegu od 3.2% do čak 52.4%. Među ispitanicima kontrolne grupe zabeležena je manja prosečna razlika opterećenja između dve polovine zubnog niza i ona iznosi 15.48%, dok se vrednosti kreću u opsegu od 2.4% do čak 36.8%. Ipak, analiza Wilcoxon testom nije pokazala statističku značajnost u razlikama opterećenja između dve grupe ispitanika ( $p=0.0990$ ) (tabela 75).

**Tabela 75** – Analiza prosečne razlike opterećenja između leve i desne polovine zubnog niza u položaju centralne okluzije kod dve grupe ispitanika (Wilcoxon test)

	prosečna vrednost razlike opterećenja	min.	max.	SD	Z	p
					-1.6498	0.0990 (NS)
ispitivana grupa	26.57	3.20	52.40	16.96		
kontrolna grupa	15.48	2.40	36.80	13.22		

Prosečan broj prevremenih kontakata, odnosno parova zuba antagonista sa jakim kontaktima u položaju maksimalne interkuspacije, kod ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima iznosi 3.0, dok kod kontrolne grupe ispitanika iznosi 2.9. Kod svih ispitanika, na najmanje jednom paru antagonista je na okluzogramu uočen prevremeni kontakt. Najveći broj prevremenih kontakata kod ispitanika sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjima iznosio je 4, dok je kod ispitanika iz kontrolne grupe zabeleženo maksimalno 7 jakih okluzalnih kontakata. Analiza Wilcoxon testom nije pokazala statističku značajnost u broju prevremenih kontakata između dve grupe ispitanika ove studije ( $p=0.2463$ ) (tabela 76).

**Tabela 76** – Analiza broja prevremenih kontakata u položaju centralne okluzije ispitanika obe grupe (Wilcoxon test)

	prosečan broj prevremenih kontakata	min.	max.	SD	Z	p
					-1.1595	0.2463 (NS)
<b>ispitivana grupa</b>	3.0	1.0	4.0	0.97		
<b>kontrolna grupa</b>	2.9	1.0	7.0	2.02		

Kada se posmatraju funkcionalne grupe zuba, prosečno najmanji broj prevremenih kontakata, odnosno jakih okluzalnih sila, zabeležen je u regiji sekutića i očnjaka. U grupi ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima, prosečan broj prevremenih kontakata iznosi 0.65, dok u kontrolnoj grupi ispitanika iznosi 0.30. Analiza Wilcoxon testom nije pokazala statističku značajnost u broju prevremenih kontakata na sekutićima i očnjacima između dve grupe ispitanika ove studije ( $p=0.3020$ ) (tabela 77).

**Tabela 77** – Analiza broja prevremenih kontakata regije sekutića i očnjaka u položaju centralne okluzije ispitanika obe grupe (Wilcoxon test)

	prosečan broj prevremenih kontakata	min.	max.	SD	Z	p
					-1.0321	0.3020 (NS)
<b>ispitivana grupa</b>	0.65	0	2.0	0.81		
<b>kontrolna grupa</b>	0.30	0	1.0	0.48		

U grupi ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima, prosečan broj prevremenih kontakata na premolarima iznosi 0.95, dok u kontrolnoj grupi ispitanika iznosi 0.70. Analiza Wilcoxon testom nije pokazala statističku značajnost u broju prevremenih kontakata na premolarima između dve grupe ispitanika ove studije ( $p=0.4097$ ) (tabela 78).

**Tabela 78** – Analiza broja prevremenih kontakata regije premolara u položaju centralne okluzije ispitanika obe grupe (Wilcoxon test)

	prosečan broj prevremenih kontakata	min.	max.	SD	Z	p
					-0.8244	0.4097 (NS)
<b>ispitivana grupa</b>	0.95	0	3.0	0.94		
<b>kontrolna grupa</b>	0.70	0	3.0	1.06		

Prosečno najveći broj prevremenih kontakata, odnosno jakih okluzalnih sila, zabeležen je u regiji molara. U grupi ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima zabeležen je nešto manji prosečan broj prevremenih kontakata na molarima i on iznosi 1.4, dok u kontrolnoj grupi ispitanika iznosi 1.9. Kao i u slučaju druge dve funkcionalne grupe zuba, analiza Wilcoxon testom nije pokazala statističku značajnost u broju prevremenih kontakata na molarima između dve grupe ispitanika ove studije ( $p=0.2843$ ) (tabela 79).

**Tabela 79** – Analiza broja prevremenih kontakata regije molara u položaju centralne okluzije ispitanika obe grupe (Wilcoxon test)

	prosečan broj prevremenih kontakata	min.	max.	SD	Z	p
					1.0707	0.2843 (NS)
<b>ispitivana grupa</b>	1.4	0	3.0	1.10		
<b>kontrolna grupa</b>	1.9	0	4.0	1.10		

Kod ispitanika sa dijagnostikovanim nekarijesnim cervikalnim oštećenjima analiziran je i procenat podudaranja između prisustva prevremenih kontakata, odnosno jačih relativnih okluzionih sila u položaju centralne okluzije, sa zubima na kojima su prisutne lezije. Kada su u pitanju sekutići i očnjaci, veći je procenat ispitanika (73.3%) kod kojih nije zabeleženo podudaranje između prevremenih kontakata i prisustva cervikalnih lezija u odnosu na one kod kojih je podudaranje zabeleženo (26.67%). Kada su u pitanju premolari i molari, ovaj odnos se menja. Kod 60% ispitanika zabeleženo je podudaranje između prevremenih kontakata i prisustva cervikalnih lezija na premolarima, a kod 53.33% ispitanika zabeleženo je podudaranje između prevremenih kontakata i prisustva cervikalnih lezija na molarima. Testom binominalne proporcije nije zabeležena statistička značajnost u procentualnoj zastupljenosti ispitanika kod kojih je došlo do podudaranja između prevremenih kontakata i prisustva cervikalnih lezija ni za jednu funkcionalnu grupu zuba (tabela 80).

**Tabela 80** – Analiza prisustva prevremenih kontakata na zubima sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima u položaju centralne okluzije

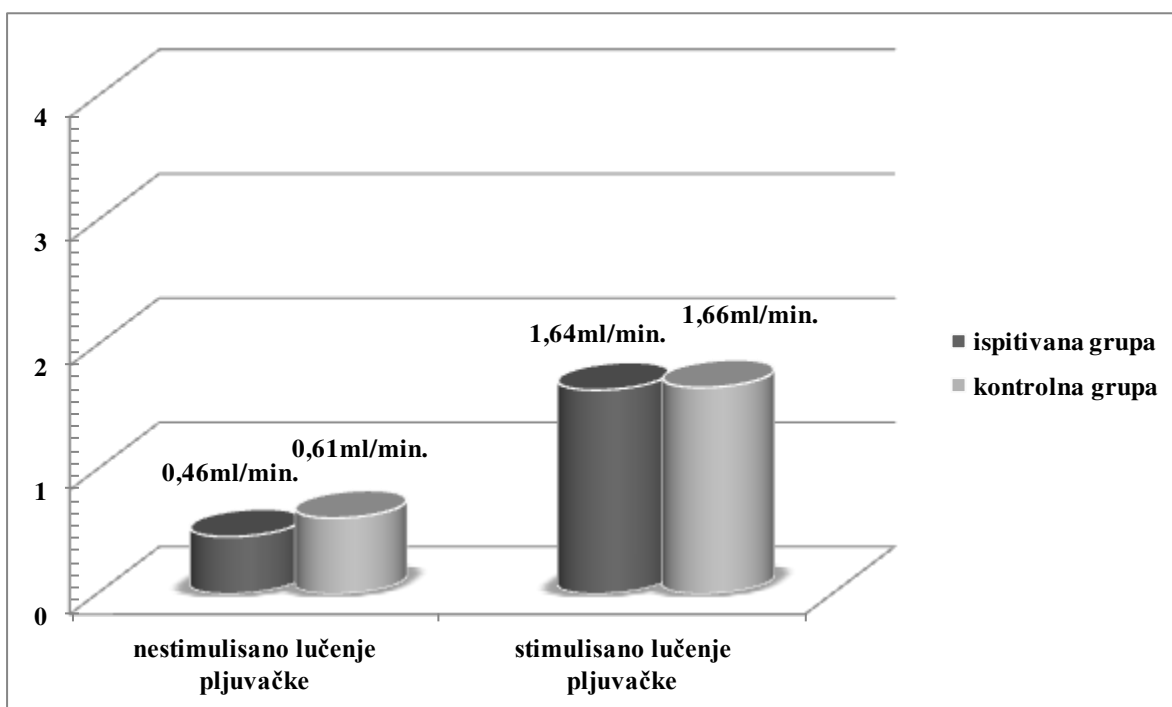
	sekutići i očnjaci	p	premolari	p	molari	p
<b>prevremeni kontakt (%)</b>		0.1185 (NS)		0.5034 (NS)		1.0000 (NS)
<b>da</b>	26.67		60.0		53.33	
<b>ne</b>	73.33		40.0		46.67	



#### 4.11. Rezultati analize laboratorijskog ispitivanja pljuvačke

Kvantitativna analiza pljuvačke pokazala je nešto niže prosečne vrednosti lučenja nestimulisane i stimulisane pljuvačke u grupi ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima u poređenju sa kontrolnom grupom ispitanika (grafikon 9).

**Grafikon 9** – Prosečne vrednosti količine nestimulisanog i stimulisnog lučenja pljuvačke kod dve grupe ispitanika



Prosečna vrednost količine nestimulisanog lučenja pljuvačke u grupi ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim lezijama (ispitivana grupa) iznosi 0.46 ml/min, a zabeležene vrednosti kretale su se u opsegu od 0.19 do 0.92 ml/min. U kontrolnoj grupi ispitanika (ispitanici bez nekarijesnih oštećenja) zabeležena je veća prosečna vrednost količine nestimulisanog lučenja pljuvačke 0.61 ml/min, sa opsegom vrednosti od 0.38 do 1.0 ml/min. Analiza rezultata Wilcoxon testom nije pokazala statistički značajnu razliku između dve grupe ispitanika ( $p=0.1177$ ), pa se na osnovu takvog rezultata ne može tvrditi da je količina nestimulisanog lučenja pljuvačke faktor od značaja za nastanak nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba na ispitivanom uzorku ove studije (tabela 81).

**Tabela 81** – Analiza količine nestimulisanog lučenja pljuvačke kod dve grupe ispitanika (Wilcoxon test)

	prosečna vrednost (nestimulisana pljuvačka)	min.	max.	SD	Z	p
					1.5644	0.1177 (NS)
<b>ispitivana grupa</b>	0.46	0.19	0.92	0.22		
<b>kontrolna grupa</b>	0.61	0.38	1.00	0.23		

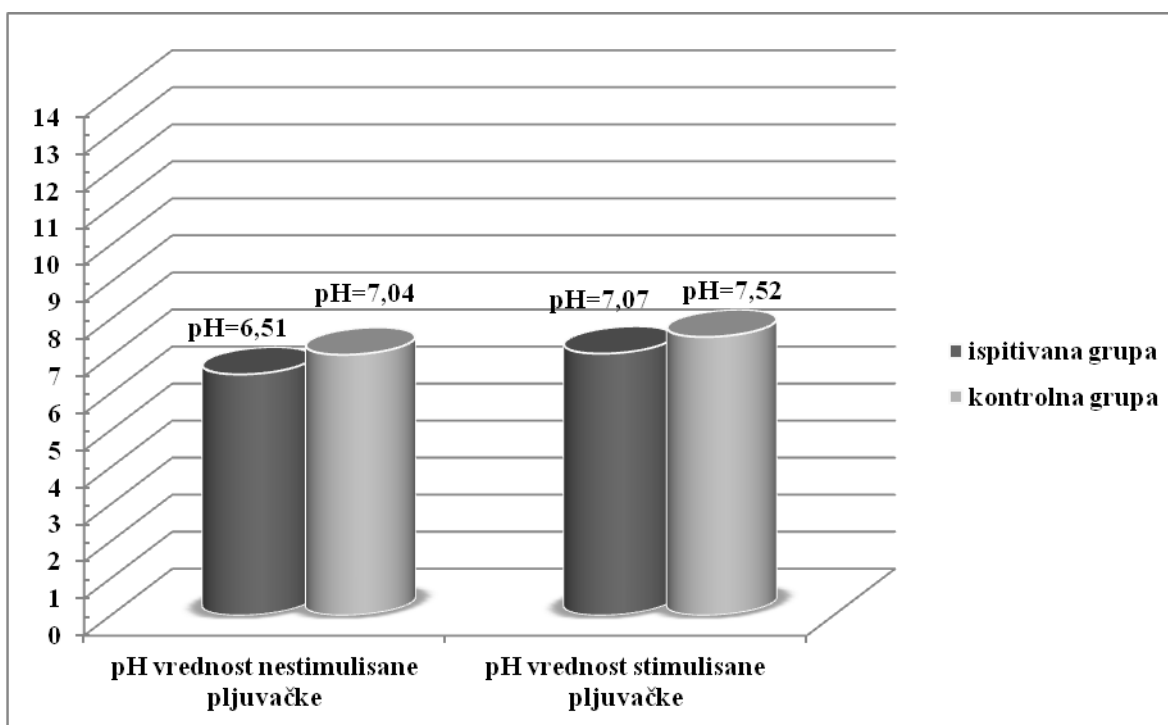
Prosečna vrednost količine stimulisano lučenja pljuvačke u grupi ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim lezijama (ispitivana grupa) iznosi 1.64 ml/min, a zabeležene vrednosti stimulisano lučenja pljuvačke kretale su se u opsegu od 0.78 do 3.80 ml/min. U kontrolnoj grupi ispitanika zabeležena je neznatno veća prosečna vrednost količine stimulisano lučenja pljuvačke 1.66 ml/min, sa opsegom vrednosti od 1.17 do 2.17 ml/min. Analiza rezultata Wilcoxon testom nije pokazala statistički značajnu razliku ( $p=0.4022$ ) prosečnih vrednosti količine stimulisano lučenja pljuvačke između dve grupe ispitanika, pa se na osnovu takvog rezultata ne može tvrditi da je količina stimulisano lučenja pljuvačke faktor od značaja za nastanak i progresiju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba na ispitivanom uzorku ove studije (tabela 82).

**Tabela 82** – Analiza količine stimulisane lučenja pljuvačke kod dve grupe ispitanika (Wilcoxon test)

	prosečna vrednost (stimulisana pljuvačka)	min.	max.	SD	Z	p
					0.8377	0.4022 (NS)
ispitivana grupa	1.64	0.78	3.80	0.86		
kontrolna grupa	1.66	1.17	2.17	0.45		

Kvalitativna analiza pljuvačke pokazala je niže prosečne pH vrednosti nestimulisane i stimulisane pljuvačke u grupi ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima u poređenju sa kontrolnom grupom ispitanika (grafikon 10).

**Grafikon 10** – Prosečne pH vrednosti nestimulisane i stimulisane pljuvačke kod dve grupe ispitanika



Prosečna pH vrednost nestimulisane pljuvačke u grupi ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim lezijama (ispitivana grupa) iznosi 6.51, a zabeležene pH vrednosti kretale su se u opsegu od 6.20 do 7.20. U kontrolnoj grupi ispitanika zabeležena je veća prosečna pH vrednost nestimulisane pljuvačke 7.04, sa zabeleženim opsegom pH vrednosti od 6.50 do 7.80. Analiza rezultata Wilcoxon testom pokazala je da postoji statistički značajna razlika prosečne pH vrednosti nestimulisane pljuvačke između dve grupe ispitanika ( $p=0.0018$ ), pa se na osnovu takvog rezultata može pretpostaviti da pH vrednost nestimulisane pljuvačke može biti faktor od značaja za nastanak i progresiju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba na ispitivanom uzorku ove studije (tabela 83).

**Tabela 83** – Analiza pH vrednosti nestimulisane pljuvačke kod dve grupe ispitanika (Wilcoxon test)

	prosečna pH vrednost (nestimulisana pljuvačka)	min.	max.	SD	Z	p
					3.1179	<b><u>0.0018</u></b>
<b>ispitivana grupa</b>	6.51	6.20	7.20	0.28		
<b>kontrolna grupa</b>	7.04	6.50	7.80	0.45		

Prosečna pH vrednost stimulisane pljuvačke u grupi ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim lezijama (ispitivana grupa) iznosi 7.07, a zabeležene pH vrednosti kretale su se u opsegu od 6.80 do 7.60. U kontrolnoj grupi ispitanika zabeležena je veća prosečna pH vrednost stimulisane pljuvačke 7.52, sa zabeleženim opsegom od 7.00 do 8.20. Analiza rezultata Wilcoxon testom pokazala je da postoji statistički značajna razlika prosečne pH vrednosti stimulisane pljuvačke između dve grupe ispitanika ( $p=0.0041$ ), pa se na osnovu takvog rezultata, kao i u slučaju pH vrednosti nestimulisane pljuvačke, može pretpostaviti da pH vrednost stimulisane pljuvačke može biti faktor od značaja za nastanak i progresiju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba na ispitivanom uzorku ove studije (tabela 84).

**Tabela 84** – Analiza pH vrednosti stimulisane pljuvačke kod dve grupe ispitanika (Wilcoxon test)

	prosečna pH vrednost (stimulisana pljuvačka)	min.	max.	SD	Z	p
					2.8714	<b><u>0.0041</u></b>
<b>ispitivana grupa</b>	7.07	6.80	7.60	0.21		
<b>kontrolna grupa</b>	7.52	7.00	8.20	0.43		

#### **4.12. Rezultati komparativne analize zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba**

U svrhu procene oralnog statusa ispitivane populacije i poređenja zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba, statistički je obrađen odnos zastupljenosti lezija.

Na ukupnom uzorku ispitanika, kod 68.5% dijagnostikovano je makar jedno cervikalno nekarijesno oštećenje, dok je makar jedna karijesna cervikalna lezija dijagnostikovana kod njih 43.6%. Analiza rezultata Wilcoxon signed-rank testom pokazala je da postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba na nivou kompletnog uzorka ispitanika ( $p < .0001$ ) (tabela 85).

Analiza zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih cervikalnih lezija u odnosu na pol ispitanika pokazala je da postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti kako među ispitanicima muškog pola, tako i među ispitanicima ženskog pola ( $p < .0001$ ) (tabela 85).

U najmlađoj grupi ispitanika, zastupljenost onih sa makar jednim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem iznosi 35.2%, dok je u slučaju karijesnih cervikalnih oštećenja zastupljenost 19.1%. Analiza rezultata Wilcoxon signed-rank testom pokazala je da ne postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba u najmlađoj grupi ispitanika ove studije ( $p = 0.1237$ ). Za razliku od ovih rezultata, u grupi ispitanika starijih od 36 do 54 godine i među ispitanicima starijim od 55 godina zabeležena je statistički značajna razlika u zastupljenosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i karijesnih cervikalnih lezija ( $p < .0001$ ) (tabela 85).

**Tabela 85** – Zastupljenost ispitanika sa nekarijesnim i karijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba prema polu i starosti

	nekarijesna oštećenja		karijesna oštećenja		S (Signed rank)	p
	n	%	n	%		
<b>pol</b>						
<b>muški</b>	129	76.3	88	52.1	3325.5	<b>&lt;.0001</b>
<b>ženski</b>	141	62.7	84	37.3	4130.5	<b>&lt;.0001</b>
<b>starosne grupe</b>						
<b>I (19 - 35)</b>	37	35.2	20	19.1	169.5	0.1237 (NS)
<b>II (36 – 54)</b>	91	65.5	67	48.2	1504.0	<b>&lt;.0001</b>
<b>III (55 +)</b>	142	94.7	85	56.7	4243.5	<b>&lt;.0001</b>
<b>ukupno</b>	270	68.5	172	43.6	14914.5	<b>&lt;.0001</b>

Od ukupno 9499 pregledanih zuba, na njih 1422, odnosno 15%, dijagnostikovano je cervikalno nekarijesno oštećenje, dok je karijesna cervikalna lezija dijagnostikovana na 332 zuba, odnosno 3.5% od svih prisutnih zuba. Analiza rezultata Wilcoxon signed-rank testom pokazala je da postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba na nivou kompletnog uzorka pregledanih zuba ( $p < .0001$ ) (tabela 86).

Analiza zastupljenosti zuba sa dijagnostikovanim nekarijesnim i karijesnim cervikalnim lezijama u odnosu na pol ispitanika pokazala je da postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti, kako među ispitanicima muškog pola, tako i među ispitanicima ženskog pola ( $p < .0001$ ) (tabela 86).

U najmlađoj grupi ispitanika, zastupljenost zuba sa dijagnostikovanim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem iznosi 3.1%, dok je u slučaju karijesnih cervikalnih oštećenja zastupljenost 1.9%. Analiza rezultata Wilcoxon signed-rank testom pokazala je da ne postoji statistički značajna razlika u zastupljenosti zuba sa nekarijesnim i karijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba u najmlađoj grupi ispitanika ove studije ( $p=0.22376$ ). Za razliku od ovih rezultata, u grupi ispitanika starosti od 36 do 54 godine i među ispitanicima starijim od 55 godina zabeležena je statistički značajna razlika u zastupljenosti zuba sa dijagnostikovanim nekarijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba i karijesnim cervikalnim lezijama ( $p<.0001$ ) (tabela 86).

**Tabela 86** – Zastupljenost broja zuba sa nekarijesnim i karijesnim oštećenjima cervikalne regije prema polu i starosti ispitanika

	broj prisutnih zuba		nekarijesna oštećenja		karijesna oštećenja		S (Signed rank)	p
	n		n	%	n	%		
<b>pol</b>								
<b>muški</b>	4071		759	18.6	176	4.3	3473.5	<u>&lt;.0001</u>
<b>ženski</b>	5428		663	12.2	156	2.9	3830.5	<u>&lt;.0001</u>
<b>starosne grupe</b>								
<b>I (19 - 35)</b>	2918		91	3.1	56	1.9	137.5	0.2236 (NS)
<b>II (36 – 54)</b>	3362		395	11.8	127	3.8	1420.0	<u>&lt;.0001</u>
<b>III (55 +)</b>	3219		936	29.1	149	4.6	4139.5	<u>&lt;.0001</u>
<b>ukupno</b>	9499		1422	15.0	332	3.5	14702.5	<u>&lt;.0001</u>



## 5. DISKUSIJA

Oštećenja i lezije cervikalne regije zuba, pojava su sa kojom se danas stomatolozi relativno često sreću u toku svoje svakodnevne prakse. Ovaj gubitak čvrstog zubnog tkiva dovodi do različitih problema, od estetskih nedostataka do, u ekstremnim slučajevima, frakture zuba. Važnost epidemioloških studija sastoji se u tome što se može sagledati rasprostranjenost i obim određenih pojava i promena u populaciji, a samo kliničko označavanje olakšava rad terapeutu.

Dosta je konfuznih podataka u literaturi u vezi sa terminologijom nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Tako se na primer termini „erozija” i „abrazija” mogu videti u različitim rukopisima i u različitim okolnostima, a sve s ciljem da se opišu slične lezije. Još davne 1908. godine Black je naveo: „Naše informacije koje se odnose na erozije daleko su od kompletnih i mnogo vremena će proći pre nego što istraživanja daju zadovoljavajuće rezultate” (Black, 1908).

Nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba javljaju se u različitim oblicima i različitoj kliničkoj formi, uz različiti stepen gubitka čvrste zubne supstance. Klinički, ove lezije mogu varirati od površinskih erozija, žljebova i ureza, do vidljivih defekata klinastog oblika sa jasnom granicom prema okolnoj intaktnoj gleđi (Bishop, 1997).

Poreklo ovih lezija predmet je raznih kontroverzi i predstavlja nešto o čemu se i dan danas vode brojne polemike. Brojne teorije su prezentirane s ciljem da se objasni kako oštećenja nastaju, a u većini radova koji se bave ovom tematikom izdvajaju se: abrazija čvrstog zubnog tkiva dejstvom zubne četkice, hemijska erozija izazvana endogenim i egzogenim kiselinama i okluzalno opterećenje (Bernhardt, 2006).

Epidemiološke studije nekarijesnih cervikalnih oštećenja nisu toliko brojne kao što bi se moglo očekivati kada se ima u vidu koliko je velika zastupljenost ovih lezija. Metodi i uzorci istraživanja dosta variraju, pa je prilično teško porediti rezultate različitih autora. Sa druge strane, ovi podaci su od izuzetne važnosti jer osim što opisuju obim i stepen oštećenja, takođe mogu ukazati i na specifične etiološke faktore. Poređenjem podataka dobijenih istraživanjima u različitim populacijama dobijaju se vredni podaci o etiologiji ovih lezija, budući da svaka populacija sa sobom nosi svoje karakteristike.

Ovom studijom obuhvaćeno je 394 ispitanika, nasumično odabranih, među pacijentima koji su se javili na Institut za stomatologiju Stomatološkog fakulteta u Pančevu, radi stomatološkog pregleda, redovne kontrole ili eventualnih stomatoloških intervencija. Uzorak se sastojao od 169 ispitanika muškog pola i 225 ženskog pola, starijih od 18 godina. Najmlađi ispitanik imao je 19 godina, dok je najstariji imao 81 godinu, a u cilju što objektivnijih analiza, svi ispitanici su podjeljeni u tri starosne kategorije. Dakle, imajući u vidu da su u dovoljnom broju istraživanjem obuhvaćeni ispitanici oba pola, različite starosne dobi i da nisu birani po nekom posebnom kriterijumu, već metodom slobodnog uzorka, može se reći da je uzorak istraživanja adekvatan.

Kod 394 ispitanika koji su učestvovali u ovoj studiji, klinički je pregledano ukupno 9499 zuba. Prosečan broj prisutnih zuba kod ispitanika oba pola je podjednak i iznosi 24, što može ići u prilog činjenici da su po pitanju dentalnog statusa ispitanici oba pola pravilno raspoređeni. Prosečno, najveći broj prisutnih zuba (28) zabeležen je kod najmlađe starosne kategorije ispitanika, starosti od 19 do 35 godina. Kod starijih ispitanika, prosečan broj prisutnih zuba se smanjuje, pa tako kod onih starosti 36 do 54 godine on iznosi 24, dok je kod ispitanika starijih od 55 godina zabeleženo prosečno prisustvo 21 zuba. Dakle, sa porastom starosne dobi ispitanika obrnuto je proporcionalan prosečan broj prisutnih zuba u vilici, što je potpuno u skladu sa očekivanjima, budući da je realno da su kod starijih pacijenata češće prisutne različite indikacije za ekstrakciju zuba (masivne destrukcije zubne supstance, periapikalne lezije širokih obima, terminalni stadijum parodontopatije, protetske indikacije...).

Podaci iz literature o prevalenciji nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba pokazuju visoki stepen diskrepance i u velikoj meri su određeni različitim kriterijumima za ocenu defekata i njihove morfologije. U mnogim radovima se navodi kretanje prevalencije od 5% pa do 85% (Levitch, 1994). Dok su Shulman i Robinson zabeležili vrlo nisku stopu prisutnosti ovih lezija (2%), Bergstrom i Eliasson su zabeležili prevalenciju od 90% (Shulman & Robinson, 1948, Bergstrom & Eliasson, 1988). I studije skorijeg datuma takođe pokazuju velike razlike u procentualnoj zastupljenosti nekarijesnih cervikalnih oštećenja koje se kreću od 9% (Ibrahim, 2012), preko 35% (Handa, 2014), pa do 77% (Jafari, 2014). Razloge za ovakav disparitet rezultata verovatno treba tražiti u različitim

uzorcima ispitivanja (broj ispitanika, starosna struktura), različitim metodologijama, kao i razlikama u dijagnostičkim kriterijumima. Ovako velika varijabilnost može ukazati i na činjenicu da je teško precizno definisati šta zapravo predstavlja jednu nekarijesnu cervikalnu leziju.

Rezultati ove studije pokazali su poprilično visoku zastupljenost nekarijesnih cervikalnih lezija u iznosu od 68.5%. Dakle, kod više od dve trećine ispitanika registrovano je prisustvo makar jedne nekarijesne cervikalne lezije. Rezultat ove studije u saglasnosti je sa rezultatima davnašnjih i skorijih studija više autora (Ervin, 1944, Bergström, 1988, Oginni, 2003, Borcic, 2004, Casula, 2013, Yan & Yang, 2014, Jafari, 2014). Posebno je interesantno da je gotovo identična zastupljenost cervikalnih lezija zabeležena u studiji Borcic i saradnika. Kod 1002 ispitanika iz Rijeke (Hrvatska) ispitivano je prisustvo cervikalnih lezija i zabeležena je prevalenca u iznosu od oko 65%, odnosno, na 16.6% od svih prisutnih pregledanih zuba. Iako je ta studija rađena na mnogo većem uzorku, procenat zastupljenosti lezija je gotovo identičan. Saglasnost rezultata ove dve studije interesantan je zbog toga što je rađen na geografski relativno bliskom području, pa ostavlja prostor za razmišljanje o uticaju nekih kulturoloških odlika, navika i običaja na učestalost cervikalnih oštećenja. Od studija u regionu, može se pomenuti i studija Jakupovic i saradnika iz 2010. godine. U ovoj studiji rađenoj u Sarajevu (BIH), na uzorku od 210 ispitanika zabeležena je izuzetno visoka procentualna zastupljenost cervikalnih lezija (78% - 97%) (Jakupovic, 2010).

U ovoj studiji zabeležena je statistički značajna razlika u zastupljenosti nekarijesnih cervikalnih oštećenja u odnosu na pol ispitanika. Među ispitanicima muškog pola, procentualna zastupljenost onih sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima iznosi čak 76.3%, premda je zabeležen visok procenat i u okviru ispitanika ženskog pola (62.7%). Analizom povezanosti učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa polom ispitanika ustanovljeno je da šansa ženskog pola da će imati broj nekarijesnih oštećenja veći od 3 iznosi 64% u poredjenju sa muškim polom ili približno za trećinu manje nego što je to slučaj kod muškog pola. Treba istaći da ipak nije u svim starosnim kategorijama ispitanika takav slučaj. U grupi najmlađih ispitanika, među ispitanicima ženskog pola je zabeležen nešto veći procenat učestalosti nekarijesnih oštećenja (37% naspram 31%), u srednjoj

starosnoj kategoriji procenat prelazi na stranu muškaraca (67% naspram 65%), dok je u grupi ispitanika starijih od 55 godina razlika 96% naspram 93% „u korist” muškaraca. Veća zastupljenost nekarijesnih oštećenja među muškim polom zabeležena je i u određenom broju drugih studija (Salonen, 1990, Ashley, 2001, Akgül, 2003, Bernhardt, 2006, Özgöz, 2010, Bhardwaj, 2014). Nije lako dati objašnjenje za ovu pojavu i dosta toga se svodi na pretpostavke. Mogući razlozi su: muškarci vrše veći pritisak prilikom pranja zuba, proizvode veću silu prilikom žvakanja, skloniji su lošim navikama. Ipak, mnogo je veći broj studija u kojima je ustanovljeno da ne postoje značajne razlike u zastupljenosti cervikalnih lezija među polovima, tako da postoji dosta prostora za dalja istraživanja.

Rezultati ove studije u saglasnosti su sa velikim brojem studija koje se bave nekarijesnim oštećenjima zuba, u kojima je nedvosmisleno dokazana značajna korelacija između zastupljenosti ovih lezija generalno, pa i u cervikalnoj regiji, sa godinama starosti ispitanika. Procentualni udeo ispitanika ove studije sa brojem nekarijesnih oštećenja većim od 3 povećava se sa godinama starosti ispitanika. U grupi ispitanika mlađih od 35 godina, procentualni udeo onih kod kojih su dijagnostikovane cervikalne lezije iznosi 35%, da bi u sledećim starosnim kategorijama on porastao na 65%, odnosno 95%. Od 150 ispitanika ove studije starijih od 55 godina, samo kod njih 8 nije dijagnostikovana niti jedna cervikalna lezija. Statistička analiza je pokazala da se verovatnoća za pojavu nekarijesnih cervikalnih oštećenja konstantno povećava sa starošću ispitanika. Tako je verovatnoća da će sredovečne osobe (uzrast od 36 do 54 godine) imati više od 3 nekarijesna cervikalna oštećenja skoro tri puta veća nego kod mlađih osoba, dok je ova verovatnoća kod starijih osoba (preko 55 godina starosti) preko devet puta veća u poređenju sa mlađim osobama. Najverovatniji razlozi ovakve distribucije nekarijesnih cervikalnih oštećenja su kumulativni efekti velikog broja etioloških faktora u toku dužeg vremenskog perioda, izraženiji stepen gingivalne recesije, manji broj prisutnih zuba, pa samim tim i veće okluzalno opterećenje na preostalim, gubitak protektivnih mehanizama prirodne denticije, smanjeni kvalitet i kvantitet pljuvačke, strukturalne i mikrostrukturalne promene gleđi i dentina koje su u vezi sa procesom starenja, a koje čine da čvrsta zubna supstanca bude ranjiva i sklona oštećenjima.

Od ukupno 9499 pregledanih zuba, na njih 1422, odnosno 15%, dijagnostikovano je nekarijesno oštećenje u cervikalnoj regiji. Kada bi se od ukupnog broja prisutnih zuba izuzeli oni na kojima nije moguće prisustvo lezija (zubi sa fiksnim protetskim nadoknadama, zubi sa frakturiranim kruničnim delom i zaostali korenovi), zubi sa prisutnim karijesnim lezijama u cervikalnoj regiji, kao i treći molari, na kojima se inače najređe mogu dijagnostikovati lezije, procenat zastupljenosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima raste na 17%. Treba napomenuti da zbog dobijanja što objektivnijih rezultata, u ovoj studiji nisu izuzeti zubi na kojima je zabeleženo prisustvo ispuna u cervikalnoj regiji (nije moguće utvrditi razlog zbog koga je zub saniran), već su oni računati kao zubi bez oštećenja.

Posmatrajući kompletan uzorak ispitanika, prosečno je na 4 zuba po ispitaniku zapaženo prisustvo nekarijesne cervikalne lezije. Kod ispitanika muškog pola, na 18.6% od svih prisutnih zuba dijagnostikovana su cervikalna oštećenja, prosečno na 4 zuba. Nešto manja zastupljenost je kod ispitanika ženskog pola, 12.2% od svih prisutnih zuba, odnosno, prosečno na 3 zuba. Distribucija broja zuba sa cervikalnim lezijama prema starosnim grupama ispitanika je takva da se zapaža povećanje njihovog broja sa godinama starosti ispitanika. Procentualno najmanje zuba sa lezijama je u kategoriji ispitanika starosti 19 do 35 godina (3.1%). Procenat zastupljenosti u srednjoj starosnoj grupi je 11.8%, dok je najviši u grupi ispitanika starijih od 55 godina (29.1%). Prosečan broj zuba na kojima su dijagnostikovana nekarijesna cervikalna oštećenja u starosnim grupama ispitanika iznosi 1, 3 i 6.

Gotovo identičan procenat zastupljenosti kao u ovoj studiji zabeležen je i u studijama Hand i saradnika (16%), Borcic i saradnika (16.6%) i Smith i saradnika (13%) (Hand, 1986, Borcic, 2004, Smith, 2008). Kao u slučaju zastupljenosti na nivou ispitanika, tako i po pitanju procentualne zastupljenosti zuba koji su zahvaćeni nekarijesnim cervikalnim oštećenjima postoji širok spektar različitih rezultata u literaturi. Tako na primer taj procenat varira od svega 1% (Matos, 2006), preko 5% (Bernhardt, 2006), 8% (Madani, 2005), pa do 42% (Mayhew, 1998), 68% (Miller, 2003) ili 74% (Pikdoken, 2011). Razlozi ovako različitih rezultata su u suštini isti kao i u slučaju razlika na nivou ispitanika. Značajne razlike u dijagnostičkim kriterijumima i načinu klasifikacije svakako doprinose

različitim rezultatima, a jasno je i da se zastupljenost menja u zavisnosti od toga da li se ona računa u odnosu na sve prisutne zube ili samo one na kojima je dijagnostikovano prisustvo lezija (Senna, 2012).

Kada su u pitanju funkcionalne grupe zuba, rezultati ove studije ukazuju na to da se nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba najčešće dijagnostikuju na premolarima. 580 premolara, odnosno 22.8% od ukupnog broja prisutnih premolara zahvaćeno je nekarijesnom cervikalnom lezijom. Na drugom mestu po broju zuba zahvaćenih ovim oštećenjima se nalaze sekutići (395 zuba, 13.1% od ukupnog broja sekutića), a zatim slede očnjaci (253 zuba, 16.8% od ukupnog broja očnjaka). Rezultati studije pokazali su da se nekarijesne cervikalne lezije najređe dijagnostikuju na molarima (190 zuba, 9.4% od svih prisutnih molara). Posmatrano u odnosu na stranu zubnog luka, više lezija je dijagnostikovano na zubima leve strane (750 zuba, odnosno 22.2% od broja prisutnih, naspram 668 zuba, odnosno 14.8%).

Posmatrano u odnosu na vilicu, više lezija je dijagnostikovano na zubima donje vilice (801 zub, odnosno 16.3% od broja prisutnih, naspram 621 zuba, odnosno 13.6%). Od svih pregledanih zuba koji pripadaju gornjoj vilici, po broju nekarijesnih cervikalnih oštećenja najugroženiji su desni prvi premolar (66 zuba), levi očnjak (64 zuba) i desni centralni sekutić (61 zub). Najmanji broj lezija uočen je na drugim molarima, dok na umnjacima nije dijagnostikovano prisustvo lezija. Od zuba donje vilice, zub na kome je dijagnostikovano najviše cervikalnih nekarijesnih oštećenja je levi prvi premolar (110 zuba, odnosno 30.4% u odnosu na ukupan broj pregledanih donjih prvih premolara) i ujedno je i najugroženiji zub kada se posmatra kompletan uzorak pregledanih zuba.

Podaci iz literature ukazuju na to da se na bilo kom zubu mogu javiti nekarijesna oštećenja cervikalne lezije, ali postoji snažna tendencija rezultata koji govore da su među njima premolari najzastupljeniji (Bader, 1996, Piotrowski, 2001, Estafan, 2005, Bernhardt, 2006, Tsiggos, 2008, Takehara, 2008, Smith, 2008, Ahmed, 2009, Wood, 2009), tačnije prvi premolari (Mayhew, 1998, Pegoraro, 2005, Ommerborn, 2007, Reyes, 2009), a prate ih prvi molari (Telles, 2000, Telles, 2006). Nekarijesna cervikalna oštećenja beležena su i na incizivima i očnjacima, ali u manjoj meri nego na premolarima. U studiji Borcic i saradnika navodi se da su donji prvi premolari najčešće registrovani zub sa cervikalnom lezijom

(34.2%), a odmah nakon slede drugi donji premolari (25.2%, 31.2%). Sličan procenat zabeležili su još samo na gornjim premolarima (17.9% - 21.5%), dok su svi ostali zubi bili na ispod 20% (Borcic, 2004). Ti rezultati gotovo su u potpunosti u saglasnosti sa rezultatima ove studije.

Objašnjenje za najveću zastupljenost lezija na premolarima moglo bi se tražiti u čestim prevremenim kontaktima na ovim zubima (Madani, 2005), kao i limitiranom zaštitnom efektu od strane pljuvačke (Khan, 1999, Young, 2002). Manly i Foster su objašnjenje pokušali da daju koristeći eksperimentalni model sa teorijom da se ovi zubi nalaze u sredini zubnog luka, pa su samim tim najpodložniji produženom i snažnijem abrazivnom dejstvu prilikom pranja zuba (Manly, 1967). U studiji Katranji-a i saradnika navodi se da kortikalna kost pokazuje razlike u debljini sa vestibularne i oralne strane zuba, uz napomenu da je debljina veća na lingvalnoj, odnosno palatinalnoj površini, a ova razlika u debljini najizraženija je baš na premolarima (Katranji, 2007). Prvi premolari postavljeni su gotovo normalno u alveolarnu kost, ali njihove kvržice generišu silu pod nagibom u kontaktu sa zubom antagonistom. Usled ovoga, kvržice inkliniraju ka bukalno u toku lateralnih kretnji dok su zubi u kontaktu, stvarajući cerviklani stres i na taj način doprinose nastanku lezija koje se nazivaju abfrakcije (Heymann, 1991).

U studiji Sognaes i saradnika na zubima donje vilice registrovano je više cervikalnih lezija, a među njima, sekutići su imali najveći broj erozivnih i abrazivnih lezija (Sognaes, 1972). Jakupovic i saradnici takođe navode veći procenat lezija na zubima donje vilice, a kao najugroženije zube navode donje prve premolare (Jakupovic, 2010). Sa druge strane, Lussi i saradnici zabeležili su više lezija na zubima gornje vilice, prevashodno na očnjacima i premolarima (Lussi, 1991). Treba ipak napomenuti da su oni ispitali samo erozivne lezije, kojima su inače skloniji zubi gornje vilice, zbog protektivnog dejstva pljuvačke na donje zube. Slične rezultate prezentovao je i Zipkin, a koji su ukazali na najveću zastupljenost erozivnih cervikalnih lezija na prvim premolarima gornje vilice (Zipkin, 1949). Aw i saradnici takođe beleže veću zastupljenost na zubima gornje vilice, tačnije premolarima i molarima (Aw, 2002). Brojni istraživači navode najveću zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja u regiji zuba od očnjaka do prvog molara. Ovo se objašnjava većim okluzalnim silama koje se javljaju između posteriornih zuba, kao i

anatomskim i morfološkim specifičnostima zuba, periodoncijuma i vestibuluma (Bader, 1996, Mayhew, 1998, Osborne-Smith, 1999). Donachie i Walls su u svojoj studiji izneli zaključak da u slučaju mlađih ispitanika, cervikalne regije molara i premolara bivaju češće zahvaćene nekarijesnim oštećenjima nego što je to slučaj sa očnjacima i sekutićima, ali se ova razlika gubi kod starije populacije (Donachie, 1995).

Rezultati ove studije ukazali su na najmanju procentualnu zastupljenost lezija na molarima. Razloge ovakvih rezultata treba tražiti u činjenici da su u statistiku ušli i drugi i treći molari, na kojima se inače lezije najređe dijagnostikuju zbog njihovog distalnog položaja. Takođe, najveći broj zuba koji nedostaje je iz ove funkcionalne grupe, pa je samim tim i povećana mogućnost formiranja lezija na ostalim zubima, koji u tim slučajevima trpe i veće okluzalno opterećenje. Nešto veća procentualna zastupljenost cervikalnih lezija na zubima donje vilice u ovoj studiji mogla bi se pre svega objasniti time što je veći procenat ekstrahovanih zuba zabeležen u gornjoj vilici.

Značajna većina nekarijesnih cervikalnih oštećenja dijagnostikovana je na vestibularnoj površini zuba (1366 lezija, tj. 93% od ukupnog broja lezija). Na oralnoj površini zuba dijagnostikovano je ukupno 96 lezija (7%). Treba napomenuti da je bilo i zuba na kojima su oštećenja registrovana i na vestibularnoj i na oralnoj površini. Sličan odnos navodi se uglavnom i u drugim studijama (Lee, 1984, Grippo, 1991, Lee, 1996, Borcic, 2004, Johansson, 2012). Khan i saradnici i Jakupovic i saradnici u svojim studijama beleže zastupljenost cervikalnih lezija na palatinalnim i lingvalnim površinama zuba u iznosu od svega 2% (Khan, 1999, Jakupovic, 2010). Zipkin i McCLure kao i Radentz i saradnici takođe navode veoma nisku zastupljenost cervikalnih lezija na oralnim površinama zuba (Zipkin, 1949, Radentz, 1976).

Razloge veće zastupljenosti lezija na vestibularnim površinama treba tražiti pre svega u tome što su ove površine dostupnije prilikom pranja zuba u odnosu na oralne površine zuba, a postoji i činjenica manje motivacije za temeljnim pranjem oralne površine, budući da one nisu vidljive. Lingvalne površine donjih zuba su zaštićene jezikom i plivaju u pljuvački iz submandibularnih i sublingvalnih pljuvačnih žlezda, pa su samim tim pošteđene od erozija (Imfeld, 1996). Studije konačnih elemenata koje su se bavile teorijom abfrakcije uglavnom su dokazale da su magnitude stresa prilikom opterećenja na



vestibularnoj i oralnoj površini zuba veoma slične. Sa druge strane, klinička istraživanja govore o dominantnoj zastupljenosti abfrakcionih lezija na vestibularnim površinama zuba. Rees i saradnici pokušali su ovu anomaliju da objasne tzv. stres-korozijom (Rees, 2003). Oni su se pozvali na studiju Lecomte i Dawes-a u kojoj se navodi da tečnosti sa erozivnim potencijalom, poput voćnih sokova, bivaju šest puta brže isprane sa oralnih površina zuba u odnosu na vestibularne (Lecomte, 1987). Kada su sile usmerene na maksilarne premolare, zube kod kojih su najčešće zastupljena nekarijesna oštećenja cervikalne regije, moment sile se proizvodi oko centra otpora i to vodi do fleksije zuba. Budući da je rastojanje između bukalnih kvržica i njihovih centara rezistencije veće nego kod oralnih kvržica, ista količina sile usmerena na kvržice proizveće veću koncentraciju cervikalnog stresa na bukalnoj površini nego na oralnoj, što može biti jedno od objašnjenja za veću zastupljenost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije na bukalnim površinama zuba (Manns, 1989).

**Etiologija nekarijesnih cervikalnih oštećenja** i dan danas je predmet proučavanja i brojnih kontroverzi. Smatra se da nastaju kao rezultat različitih mehanizama, koji deluju izolovano ili u sadejstvu. U ove mehanizme spadaju: frikcija, uključujući abraziju (egzogenog porekla) i atriciju (endogenog porekla), koja vodi do kliničke manifestacije trošenja zubne supstance, korozija, koja dovodi do manifestacija hemijske ili elektrohemijske degradacije i stres, koji rezultira kompresijom, fleksijom i tenzijom, koje pak vode do mikrofrakture i abfrakcije (Grippio, 2004). Nekarijesno trošenje zubne supstance predstavlja proces koji se odvija tokom života. Najverovatnije je multifaktorijalnog porekla i nastaje kao rezultat erozije, atricije, abfrakcije ili abrazije, ili samostalno ili u različitim kombinacijama. Veoma je teško diferencirati ove procese budući da se najčešće odvijaju u kombinaciji, ali sa različito proporcionalnim učinkom (Handa, 2014).

Potencijalno prisustvo određenih etioloških faktora među ispitanicima ove studije utvrđivano je putem specijalno kreiranog upitnika. Standardizovani upitnici možda su i najbolji pokazatelji higijensko-dijetetskih navika, kao potencijalnih etioloških faktora. Njihova primena poželjna je kod svih istraživanja koja se osvrću na etiološke faktore. Nedostatak upitnika predstavljaju često neprecizni odgovori ispitanika, kao i mogućnost

prikrivanja nekih dijetetskih navika, odnosno loših higijenskih navika. Njihova prednost, sa druge strane, je u tome što se mogu primeniti na velikom uzorku i što se pomoću njih može prikupiti veliki broj informacija u relativno kratkom vremenskom periodu, sa malim troškovima. Adekvatnom formulacijom pitanja moguće je prepoznati neprimećene simptome koji bi mogli voditi do poremećaja većih razmera. Na ovaj način, upitnici mogu predstavljati dopunu kliničkim ispitivanjima i lagano se mogu implementirati u svakodnevnu stomatološku praksu (Brandidni, 2012, Demko Rihter, 2015).

U cilju dobijanja što objektivnijih rezultata, za potrebe analize povezanosti učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba sa polom i uzrastom ispitanika, kao i potencijalnim etiološkim faktorima, svi ispitanici su podeljeni u dve kategorije. Prvu kategoriju čine ispitanici kod kojih nije registrovano prisustvo nekarijesnih cervikalnih lezija i oni kod kojih je registrovano do 3 oštećenja, dok drugu čine ispitanici sa više od 3 takvih oštećenja.

Pojedini medikamentni koji se svakodnevno koriste u terapiji hroničnih oboljenja mogu doprineti nastanku nekarijesnih oštećenja zuba. Ukoliko se medikament niske pH vrednosti i visokog titra aciditeta koristi često ili u dužem vremenskom periodu, on ima potencijal da dovede do nastanka dentalnih erozivnih lezija. Pojedini medikamenti, poput sedativa, antihistaminika, antiemetika ili medikamenata koji se koriste u terapiji Parkinsonizma, mogu doprineti nastanku erozija tako što dovode do smanjenog lučenja pljuvačke ili smanjenja njenog puferskog kapaciteta (Cassolato & Turnbull, 2003). Vitamin C u obliku tableta za žvakanje ili šumećih tableta takođe ima erozivni potencijal i kao takav predstavlja faktor rizika za nastanak nekarijesnih oštećenja zuba (Passon, 1986, Hays, 1992, Bahal, 2014). U in vitro studiji iz 1992. godine dokazani su erozivni efekti aspirina na humanu gleđ i dentin (Rogalla, 1992). U ovoj studiji, od svih ispitanika koji su u anamnezi naveli da boluju od nekog hroničnog oboljenja i uzimaju redovno oralnu medikamentoznu terapiju, za statističku analizu izabrani su samo oni koji su naveli da boluju od hipertenzije i za terapiju koriste „Enalapril” i „Kardiopirin”, jer je broj ispitanika koji se leče od nekog drugog oboljenja bio zanemarljivo mali i kao takav neadekvatan za validnu statističku analizu. Procentualni udeo onih kod kojih su registrovana cervikalna oštećenja u ovoj grupi ispitanika nešto je veći, ali ne postoji statistički značajna povezanost

između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i medikamentozne terapije hroničnog oboljenja na obrađenom uzorku ispitanika. U dostupnoj literaturi nema podataka o eventualnoj povezanosti ovih medikamenata sa pojavom nekarijesnih oštećenja. Imajući u vidu da je aktivna supstanca leka „Kardiopirin” acetilsalicilna kiselina, a da lek „Enalapril” sadrži limunsku kiselinu i natrijum citrat, bez obzira što se ove tablete gutaju i samim tim relativno kratko zadržavaju u usnoj duplji, možda postoji prostor za dalja istraživanja u vezi sa potencijalnim uticajem ovih medikamenata na nastanak i progresiju nekarijesnih oštećenja zuba, pre svega zbog činjenice da sve veći broj osoba boluje od hipertenzije i koristi ove medikamente.

Navika pušenja cigareta mogla bi biti jedan od faktora koji doprinosi nastanku nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Almeida i saradnici navode u svojoj studiji da profesionalna izloženost kiselim isparenjima, česta konzumacija alkohola i duvana utiče na pomeranje periodontalnog pripoja ka apikalno, odnosno na recesiju gingive, pa samim tim indirektno stvaraju uslove za nastanak nekarijesnih cervikalnih oštećenja (Almeida, 2008). Bonfim i saradnici navode statistički značajno veći procenat nekarijesnih cervikalnih lezija među pušačima. Oni smatraju da je to dokaz da nekarijesne cervikalne lezije imaju multifaktorijalno poreklo bez jasnog dominantnog faktora, odnosno da konzumacija duvana utiče na recesiju gingive i na taj način doprinosi nastanku oštećenja putem abrazije na eksponiranoj regiji (Bomfim, 2015). U ovoj studiji nije zabeležena povezanost između pušenja cigareta i učestalosti nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Jedan od razloga za ovakav rezultat svakako bi mogla biti činjenica da je najviše pušača registrovano među mlađim ispitanicima.

Komparacijom učestalosti multiplih nekarijesnih cervikalnih oštećenja među ispitanicima koji često konzumiraju kiselo voće i onih koji to ne čine ili čine retko, uočena je statistički veća procentualna zastupljenost oštećenja među osobama koje često konzumiraju kiselo voće. Time je potvrđeno da postoji povezanost između navike čestog konzumiranja kiselog voća i učestalosti nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba na ispitivanom uzorku ove studije. Ovakav rezultat u saglasnosti je sa rezultatima brojnih studija (Eccles, 1974, Lussi, 1991, Bartlett, 2011, El Aidi, 2011, Casula, 2013). Cervikalna površina zuba je sklona eroziji jer je veoma blizu gingive, pa samim tim i manje sklona

samočišćenju, pa kiseline iz namirnica i napitaka mogu ispoljiti svoje erozivno dejstvo na toj površini zuba u dužem vremenskom periodu. Ipak, treba napomenuti da postoje i studije u kojima nije zabeležena značajna povezanost između prehrambenih navika i većeg broja cervikalnih lezija (Aguiar, 2014, Okunseri, 2011), uz opasku da su u ovim studijama ispitanici bili adolescenti.

Erozivni potencijal voćnih sokova i gaziranih napitaka takođe je dokazan u brojnim studijama (Edwards, 1999, O`Sullivan, 2000, Al-Dlaigan, 2001, Lussi, 2006, Owens, 2007, Wang, 2010, Bartlett, 2011). U ovoj studiji, i pored nešto veće zastupljenosti nekarijesnih cervikalnih lezija među ispitanicima koji češće konzumiraju voćne sokove i gazirane napitke, statistički značajna povezanost nije zabeležena. Slične rezultate u svojim studijama dobili su još neki autori (Deery, 2000, Arnadóttir, 2003, Milosevic, 2004). Jedan od razloga bi mogao biti taj što upitnik nije sadržao pitanja u vezi sa time koja pića tačno ispitanik često konzumira, jer nemaju sva isti titrabilni aciditet. Tako na primer, mineralna voda, koja takođe spada u gazirane napitke, u istraživanju Parry i saradnika ispostavila se kao bezopasna po pitanju erozivnog potencijala (Parry, 2001). Takođe, način na koji se pića konzumiraju (odmah proguta, cedi kroz zube, mućka u ustima) nije preciziran, a ima autora koji upravo ove faktore smatraju najodgovornijim za ispoljavanje erozivnog potencijala nekog napitka. Johansson i saradnici su u svojoj studiji ispitivali pH odgovor na površini zuba u toku ispijanja napitka „Coca-Cola Light” (pH 2.6) na 6 standardizovanih načina. Rezultati studije pokazali su da način na koji se konzumira napitak u velikoj meri utiče na pH vrednost na površini zuba, a samim tim i na rizik od pojave dentalnih erozija. Period u kome se zadržava niska pH vrednost u usnoj duplji (tj. vreme zadržavanja napitka u ustima) nakon izlaganja kiselom agensu, pokazalo se da u mnogome zavisi od dužine trajanja konzumacije (Johansson, 2004). Sve ovo ide u prilog tome da se nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba moraju posmatrati kroz prizmu multifaktorijalnog stanja, gde određeni etiološki faktori dominiraju od populacije do populacije.

Podaci brojnih studija ukazuju na to da erozivni potencijal kiselih napitaka ne zavisi u potpunosti od njihove pH vrednosti, već i od titra kiselog sadržaja (puferskog kapaciteta) i kalcijum-helatnih svojstava, budući da efikasno vezuju oslobođeni kalcijum. Što je veći puferski kapacitet, više je potrebno vremena da pljuvačka neutrališe kiselinu (Lussi, 2004).

Pojedini autori tvrde da mleko, zbog visoke koncentracije kalcijuma i fosfata i neutralne pH vrednosti (7.0) može imati protektivni potencijal u odnosu na erozije. Jogurt je jedan od primera napitka sa niskom pH vrednošću (pH=4.0), ali bez gotovo ikakvog erozivnog efekta zbog visokog sadržaja kalcijuma i fosfata, što ga čini prezasićenim u odnosu na apatit. Jogurt ili neki drugi mlečni proizvod može imati erozivni potencijal samo ako ima nizak sadržaj kalcijuma i fosfata i nisku pH vrednost. Analiza uzoraka gleđi koji su bili potopljeni u voćni jogurt pokazala je da je došlo do očvršćavanja površine u izvesnoj meri (Lussi, 2008). Verovatno se i manjim povećanjem pH vrednosti može postići samo srazmerno manje erozivno razlaganje gleđi (Barbour, 2003). Među ispitanicima ove studije koji su naveli da često konzumiraju mlečne proizvode zabeležen je manji procentualni udeo onih koji imaju više od 3 cervikalna nekarijesna oštećenja u odnosu na one koji mleko i mlečne proizvode konzumiraju retko ili ih uopšte ne konzumiraju. Razlika pak nema statističku značajnost. Ovakvi rezultati u saglasnosti su sa rezultatima još nekih studija (El Aidi, 2011, Chrysanthakopoulos, 2012). U nekolicini studija koje su proučavale dentalne erozije mogu se naći podaci da je konzumacija mleka i jogurta povezana sa nižom zastupljenošću erozivnih oštećenja zuba (O'Sullivan, 2000, Nahás Pires Corrêa, 2011, Manaf, 2012, Salas, 2015).

Konzumacija energetskih napitaka u poslednje vreme postala je veoma učestala, posebno među adolescentima i sportistima. Ovi napici rehidriraju organizam i rapidno nadoknađuju gubitak mineralnog sadržaja. Owens i Kitchens su u svojoj studiji iz 2007. godine proučavali erozivni potencijal 4 napitka, među kojima je energetski napitak „Red Bull” pokazao najjači. Oni su izneli pretpostavku da je jači erozivni potencijal posledica visokih koncentracija prerađenih karbohidrata, koji podstiču veće stepen produkcije kiselina, pa samim tim i viši titar kiselosti (Owens, 2007). Izvesni broj autora u svojim studijama beleže povezanost između većeg broja nekarijesnih oštećenja i učestale konzumacije energetskih napitaka (Al-Dlaigan, 2001, El Aidi, 2011, Chrysanthakopoulos, 2012). Sa druge strane, ima i studija u kojima ova povezanost nije zabeležena (O'Sullivan, 2000, Milosevic, 2004, Wang, 2010). Na nivou kompletnog uzorka ispitanika ove studije, statistički značajna povezanost između konzumacije energetskih napitaka i učestalosti multiplih nekarijesnih cervikalnih oštećenja nije utvrđena. Imajući u vidu da među

ispitanicima starijim od 55 godina nije bilo onih koji konzumiraju ove napitke, povezanost je analizirana posebno u druge dve grupe ispitanika. U najmlađoj uzrasnoj kategoriji, uprkos većoj zastupljenosti višestrukih oštećenja među onima koji piju energetske napitke (17%), nije zabeležena statistički značajna povezanost, dok je u kategoriji ispitanika uzrasta od 36 do 54 godine, kod svih ispitanika koji su naveli da konzumiraju ove napitke, dijagnostikovano više od 3 cervikalna oštećenja, pa je samim tim zabeležena i statistički značajna povezanost.

Brojne kontroverze koje se mogu pronaći u literaturi po pitanju uticaja različitih prehrambenih navika na zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja svakako su uslovljene time što se studije oslanjaju na podatke dobijene iz upitnika. Prehrambene navike u momentu kada su podaci beleženi ne moraju odgovarati onima kakve su bile u momentu kada su oštećenja nastala. Erozivne promene na zubima predstavljaju jedan kontinuirani i progresivni proces koji nastaje čestim i produženim dejstvom kiselih agenasa iz namirnica i napitaka. One su multifaktorijalne prirode i između ostalog, uslovljene i sastavom i stukturom zubne supstance, kao i različitim svojstvima pljuvačke.

Štetne navike, poput stiskanja i škripanja zubima, odnosno bruksizma, kao i grickanja i žvakanja nekih predmeta (nokti, olovke, igla za šivenje...) u literaturi se navode kao potencijalni etiološki faktori u nastanku i rasprostranjenosti nekarijesnih cervikalnih lezija. Povezanost ovih navika sa povećanim brojem nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba, u svojim studijama potvrdili su brojni autori (Xhonga, 1977, Heymann, 1991, Pegoraro, 2005, Tsiggos, 2008, Smith, 2008, Ibrahim, 2012, Mujeeb, 2015). Pretpostavka je da bruksizam i ostale parafunkcije povećavaju magnitudu cervikalnog stresa, a to rezultira stvaranjem oštećenja u cervikalnoj regiji zuba. Brandini i saradnici navode statistički značajnu povezanost između navike grickanja noktiju i stiskanja zubima sa prisustvom cervikalnih lezija, dok za bruksizam nisu zabeležili povezanost. Ovakav rezultat su objasnili pretpostavkom da se u toku stiskanja zubima ili grickanja noktiju javlja veći intenzitet sile nego u toku ekscentričnog bruksizma (Brandini, 2012).

Nije mali broj autora koji u svojim studijama nije našao statistički značajnu povezanost između bruksizma i ostalih parafunkcija sa povećanim brojem nekarijesnih cervikalnih oštećenja (Miller, 2003, Takehara, 2008, Smith, 2008, Ahmed, 2009, Hirata,

2010, Sadaf, 2014, Yan, 2014, Jafari, 2014). Ti rezultati u saglasnosti su sa rezultatima ove studije. Razlog bi mogao biti u nedostacima anketiranja, jer je velika verovatnoća da određeni broj ispitanika nije svestan bruksizma, tačnije nije u mogućnosti da prepozna njegove simptome. Sumnju da bi ovako nešto bilo realno otkriva podatak da su samo mlađi ispitanici ove studije potvrdno odgovorili na pitanje o prisustvu bruksizma. Na osnovu konfliktnih rezultata brojnih studija moglo bi se pretpostaviti da parafunkcionalne navike nisu fundamentalni uzrok nastanka nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba. Ipak, imajući u vidu zastupljenost ovih navika, potpuno je opravdano uzeti ih u razmatranje prilikom postavljanja dijagnoze i plana terapije.

Na ispitivanom uzorku ove studije zabeležen je procentualno veći udeo ispitanika sa više od 3 cervikalne lezije među onim ispitanicima koji nemaju običaj da žvaću žvakaće gume. Nakon statističke analize može se zaključiti da je navika žvakanja žvakaćih guma pokazala značajnu povezanost u odnosu na prisustvo većeg broja nekarijesnih cervikalnih oštećenja, ali u smislu da ispitanici koji ih ne žvaću imaju povećan rizik od nastanka lezija. Sa jedne strane, ovakav rezultat bi se mogao smatrati očekivanim, budući da je poznato da žvakanje žvakaćih guma utiče na pojačano lučenje pljuvačke, pa je samim tim povećana i mogućnost neutralisanja pojedinih kiselih sastojaka koji imaju erozivni potencijal i koji bi mogli uticati na nastanak i progresiju, kako karijesnih, tako i nekarijesnih oštećenja. Sa druge strane, ako se uzme u obzir aktivacija mastikatorne muskulature i veliki broj kontakata zuba antagonista u toku žvakanja, postoji i prostor za pretpostavku da bi ova navika u dužem vremenskom intervalu mogla predstavljati i određeni rizik za trošenje zubne supstance putem atricije. Malo je podataka u literaturi koji su ispitivali žvakanje žvakaćih guma kao potencijalni faktor od značaja u kontekstu nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Bartlett i saradnici u svojoj studiji nisu zabeležili statistički značajnu povezanost između navike žvakanja žvakaćih guma i stepena trošenja cervikalne zubne supstance, kao i Demko Rihter i saradnici koji su ispitivali nekarijesne lezije u dečjem uzrastu (Bartlett, 2013, Demko Rihter, 2015).

Navike u vezi sa održavanjem oralne higijene smatraju se faktorom od značaja u procesima dentalne abrazije. Dnevna frekvencija pranja zuba jedan je od faktora čiji je uticaj procenjivan na zastupljenost cervikalnih nekarijesnih oštećenja. Analizom učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba u zavisnosti od dnevne frekvencije pranja zuba utvrđen je najveći procentualni udeo onih sa više od 3 oštećenja među ispitanicima koji zube peru u proseku jednom dnevno. Procentualni udeo takvih ispitanika smanjuje se sa povećanjem dnevne frekvencije pranja zuba. Verovatnoća pojave nekarijesnih oštećenja među ispitanicima ove studije najveća je kod ispitanika koji zube peru u proseku jednom dnevno i postoji statistička značajnost u poređenju sa druge dve kategorije (ispitanici koji zube u proseku peru dva puta dnevno i oni koji to čine 3 ili više puta dnevno). Objašnjenje bi se moglo možda tražiti u pretpostavci da ispitanici koji u proseku zube peru samo jednom dnevno bivaju u dužem vremenskom periodu izloženi kiselim agensima sa erozivnim potencijalom, ali je to ipak samo na nivou pretpostavke, jer je puno drugih faktora koje bi trebalo uzeti u obzir. Ovi rezultati u suprotnosti su sa rezultatima istraživanja autora koji su utvrdili veći broj lezija kod osoba koji učestalije peru zube (Sangnes, 1976, Bergström, 1979, Smith, 2008, Lussi, 2008, Handa, 2014, Bhardwaj, 2014). Njihovo obrazloženje je da se učestalim pranjem zuba utiče na gubitak periodontalnog pripoja, vratni deo zuba ostaje izložen i podložan erozivnim procesima. Brojne su studije u kojima dnevna frekvencija pranja zuba, tačnije pranje zuba 2 ili više puta dnevno nije pokazalo povezanost sa učestalošću nekarijesnih cervikalnih oštećenja i ti rezultati su bliski rezultatima ove studije (Miller, 2003, Takehara, 2008, Hirata, 2010, Brandini, 2011, Manaf, 2012, Bartlett, 2013, Sadaf, 2014, Yan, 2014, Muller-Bola, 2015).

Rezultati ove studije pokazali su da stalna upotreba određene vrste zubne paste nije u vezi sa učestalijom pojavom nekarijesnih cervikalnih lezija, odnosno da su ispitanici koji menjaju zubnu pastu skloniji formiranju cervikalnih oštećenja. Imajući u vidu ovakav rezultat, kao i činjenicu da nisu analizirane posebno zubne paste, njihov sastav i abrazivni potencijal, nije moguće tvrditi da li i kakav uticaj ima zubna pasta na učestalost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba. Dzakovich i Oslak su u svojoj in-vitro studiji dokazali da upotreba zubne četkice (bez obzira na tvrdoću) bez paste za zube ne ispoljava značajni abrazivni efekat i naveli pastu za zube kao ključni faktor za ispoljavanje ovog



efekta (Dzakovich, 2008). Brandini i saradnici u svojoj kliničkoj studiji nisu zabeležili povezanost između zubne paste i učestalosti cervikalnih oštećenja (Brandini, 2011). Može se reći da generalno postoji konsenzus da pranje zuba u normalnim okvirima, uz korišćenje zubnih pasti koje odgovaraju ISO standardima neće dovesti do promena na gleđi, kao ni do značajnijih promena na dentinu (trošenje bi približno iznosilo oko 1mm dentina u periodu od 100 godina) u toku trajanja životnog veka (Harpenau, 2011).

Određeni broj autora slaže se sa teorijom da pranje zuba odmah nakon obroka povećava rizik za nastanak cervikalnih nekarijesnih lezija (Levitch, 1994, Imfeld, 1996, Jaeggi, 1999, Attin, 2000). Ova se teorija objašnjava sinergističkim delovanjem abrazije i erozije. Početna demineralizacija gleđi može se smatrati reverzibilnom pojavom u kojoj može doći do remineralizacije uz učešće pljuvačke. Četkanje zuba odmah nakon početne demineralizacije delimično uklanja demineralizovanu gleđnu strukturu, pre nego što pljuvačka uspe da izvrši remineralizaciju, a kao rezultat toga dolazi do ireverzibilnog gubitka zubnog tkiva. S tim u vezi, pojedini autori preporučuju da se sa pranjem zuba sačeka jedan sat nakon izlaganja nekom kiselom agensu, da bi se omogućilo da dođe do remineralizacije koja je neophodna za odupiranje erodirane gleđi abrazivnom dejstvu (Jaeggi, Lussi, 1999, Attin, 2000). Rezultat ove studije i pored nezatno većeg broja oštećenja, nije ukazao na statistički značajnu povezanost između navike pranja zuba odmah nakon obroka i učestalosti nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Slične rezultate dobili su i Bartlett i saradnici u velikoj studiji u 7 zemalja iz 2013. godine u kojoj su naveli da nema dokaza da će čekanje na pranje zuba posle obroka uticati na manju zastupljenost lezija (Bartlett, 2013).

Više od tri nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba procentualno najmanje je dijagnostikovano među ispitanicima koji zube peru mekanom zubnom četkicom (25%). Procenat zastupljenosti raste sa povećanjem tvrdoće zubne četkice, a ispitanici sa više od tri lezije procentualno su najzastupljeniji u grupi onih koji ne znaju koji tip četkice koriste (45%). Dokazano je da postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i tipa zubne četkice. Ovakav rezultat može navesti na pretpostavku da ispitanici koji ne znaju tip četkice koju koriste imaju slabije razvijenu svest o pravilnom održavanju oralne higijene, pa su samim tim možda i podložniji

različitim oštećenjima. Pojedini autori u svojim studijama navode da postoji povezanost između tvrdoće zubne četkice i učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i da se učestalost povećava sa povećanjem tvrdoće zubne četkice (Piotrowski, 2001, Brandini, 2011, Sadaf, 2014). Ovi rezultati donekle opravdavaju mišljenje koje vlada među stomatolozima da upotreba tvrde zubne četkice i jake sile prilikom pranja zuba igra važnu ulogu u nastanku nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Ipak, ne treba preuraniti sa ovim tvrdnjama, jer su, na primer, Wiegand i saradnici u svojoj in-vitro studiji dobili rezultat da se stepen dentinske abrazije povećava sa opadanjem dijametra filamenata. Ovo su objasnili činjenicom da veća savitljivost mekih zubnih četkica vodi dužem kontaktu između zuba i četkice, pa samim tim i većem broju abrazivnih kretnji po površini zuba (Wiegand, 2009). Ulogu vrste zubne četkice u nastanku abrazivnih lezija na zubima proučavali su in-vitro studijom i Tellefsen i saradnici. Cilj im je bio da kvalitativno i kvantitativno ispituju relativnu abrazivnost različitih četkica za zube. Na osnovu svih dobijenih rezultata, autori su zaključili da je uticaj četkice za zube na abrazivnost zanemarljiv kada se četkanje vrši samo uz prisustvo vode, ali kada se doda i pasta za zube, uticaj četkice za zube postaje značajniji i tada mekana zubna četkica može ispoljiti sličnu abrazivnost kao i tvrda četkica, pa čak i veću. Sve to ukazuje na činjenicu da se prilikom sprovođenja studija o abrazivnosti mora posmatrati i kvalitativni i kvantitativni aspekt (Tellefsen, 2011). Veći je broj autora koji u svojim studijama nisu utvrdili statistički značajnu povezanost između tvrdoće zubne četkice i učestalosti nekarijesnih cervikalnih oštećenja (Bergström, 1988, Takehara, 2008, Yan, 2014, Jafari, 2014, Bhardwaj, 2014). Oni navode da je uloga tvrdih zubnih četkica u nastanku lezija samo potencijalni alternativni i dopunski mehanizam.

Tehnika pranja zuba još jedan je od faktora koji se dovodi u vezu sa pojavom nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Kod određenog broja autora, a u skladu sa rezultatima njihovih studija, prevladava stav da nepravilna tehnika pranja zuba (horizontalna) utiče na povećanu učestalost cervikalnih lezija (Bergström, 1979, Piotrowski, 2001, Saxena, 2013, Handa, 2014). Ovo se objašnjava različitom jačinom i smerom sila koje deluju na zub kada se koristi ova tehnika. Analizom učestalosti većeg broja cervikalnih nekarijesnih oštećenja u zavisnosti od tehnike pranja zuba među ispitanicima ove studije, ustanovljeno je da su višestruke lezije najzastupljenije kod osoba koje koriste horizontalne pokrete prilikom

pranja zuba („ribajuća” tehnika), a najmanji procentualni udeo zabeležen je među ispitanicima koji koriste kružne pokrete. Ipak, analiza nije pokazala da postoji statistički značajna povezanost između učestalosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba i tehnike pranja zuba. Ovi rezultati u saglasnosti su sa rezultatima studija još nekih autora (Litonjua, 2004, Takehara, 2008, Bhardwaj, 2014, Yan, 2014). Bartlett i saradnici su pak u svojoj studiji naveli rezultat o najvećoj zastupljenosti cervikalnih lezija među ispitanicima koji koriste kružne pokrete prilikom pranja zuba (Bartlett, 2013).

Na stepen zastupljenosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba moglo bi uticati i to kojom rukom osoba pere zube i njene kognitivne sposobnosti. Coren i Porac navode da postoji značajna povezanost između dominantne ruke i manuelne veštine (Coren, 1977). Levoruke i desnoruke osobe ispoljavaju fundamentalne razlike po pitanju preferencija i spretnosti (Tan, 1990). Oginni i saradnici navode da je prisustvo nekarijesnih cervikalnih lezija među desnorukim ispitanicima bilo evidentnije na zubima leve polovine gornjeg i donjeg zubnog luka, zbog, kako navode, većeg pritiska koji su ti ispitanici koristili prilikom pranja zuba na toj strani (Oginni, 2003). Özgöz i saradnici u svojoj studiji beleže veći procenat trošenja zubne supstance među levorukim osobama, ali bez statističke značajnosti (Özgöz, 2010). Yan i saradnici u svojoj studiji navode da je zabeležena statistički značajno veća zastupljenost nekarijesnih cervikalnih lezija kod desnorukih osoba, ali nije bilo statističke značajnosti u zastupljenosti lezija između leve i desne polovine vilica (Yan, 2014). Objašnjenje za ovakav rezultat ponudili su u činjenici da je bilo jako malo levorukih ispitanika. Mujeeb i saradnici takođe navode statistički značajno veću zastupljenost nekarijesnih cervikalnih lezija kod desnorukih osoba (Mujeeb, 2015). Addy i Ahmed i saradnici nisu zabeležili korelaciju između ruke kojom se peru zubi i lokalizacije cervikalnih oštećenja (Addy, 2005, Ahmed, 2009). Analizom učestalosti većeg broja nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba u zavisnosti od ruke kojom se peru zubi, u ovoj studiji utvrđen je veći procentualni udeo ispitanika sa više od 3 oštećenja među onima koji zube peru levom rukom, ali bez statističke značajnosti, na osnovu čega se ne može tvrditi da na ispitivanom uzorku postoji povezanost između učestalosti većeg broja nekarijesnih cervikalnih oštećenja i ruke kojom se peru zubi. Ipak, među ispitanicima koji peru zube levom rukom zabeležen je statistički značajno veći procentualni udeo

nekarijesnih cervikalnih lezija na zubima desne polovine zubnog luka. Verovatnoća da će osobe koje zube peru levom rukom imati više od 3 nekarijesna cervikalna oštećenja na zubima desne polovine vilice skoro devet puta je veća nego kod osoba koji zube peru desnom rukom. Ovaj rezultat saglasan je sa rezultatom studije Sangnes i Gjermo iz 1976. godine (Sangnes i Gjermo, 1976). Sa druge strane, statistička analiza učestalosti nekarijesnih oštećenja na zubima leve polovine zubnog luka nije pokazala značajnu povezanost sa rukom kojom se zubi peru.

Budući da se za pranje zuba, pored zubne četkice koristi obično i zubna pasta, a imajući u vidu da i brojni drugi faktori utiču na oštećenje čvrstih i mekih tkiva, veoma je teško kliničkim istraživanjem utvrditi uticaj samo jedne od komponentni (zubna četkica, zubna pasta, tehnika pranja zuba, dominantna ruka) (Hunter, 2002). Takođe, prisustvo lezija u subgingivalnoj regiji i činjenica da se mogu javiti na izolovanom zubu, a da ne zahvate okolne, navodi na zaključak da faktori u vezi sa oralnom higijenom deluju samo kao katalizator u ovim procesima. Među istraživačima koji su proučavali ovu problematiku postoji konsenzus da samo jedan izolovani faktor ne može dovesti do formiranja nekarijesne cervikalne lezije (Piotrowski, 2001, Litonjua, 2003, Grippo, 2004, Brandini, 2011), a rezultati dobijeni u ovoj studiji takođe navode na takav zaključak.

Na osnovu pregleda literature i rezultata ovih istraživanja, nekoliko važnih zapažanja može se izneti u vezi sa uticajem navika održavanja oralne higijene na pojavu nekarijesnih oštećenja zuba:

- U normalnim uslovima, same četkice za zube ne dovode do trošenja gleđi;
- Same četkice za zube u toku dužeg vremenskog perioda koji se meri godinama, proizvode minimalno trošenje dentina, koje se može ograničiti na razmazni sloj. Četkanje zuba u prisustvu zubne paste, a u odsustvu kiselina, ili ne dovodi do oštećenja uopšte ili dovodi do minimalnih oštećenja gleđi, jer su abrazivna sredstva koje sadrže paste za zube mekša od gleđi;
- Pranje zuba uz upotrebu pasti za zube dovodi do abrazije dentina, u zavisnosti od vrednosti relativne dentinske abrazivnosti paste i taj stepen abrazije u normalnim uslovima iznosi 1mm u periodu od 80 do 100 godina;

- U uslovima ekcesivnog i nekontrolisanog pranja zuba uz prisustvo paste za zube, abrazivnog efekta na gleđ i dalje neće biti ili će on biti minimalno izražen, ali abrazija dentina može dostići patološke proporcije.

Treba naglasiti da su ova zapažanja uglavnom na osnovu *in vitro* istraživanja, budući da studije *in vivo* imaju mnoga ograničenja. Uopšteno se može reći da ako bi se u usnoj duplji dešavao jedino proces abrazije izazvan pranjem zuba, on ne bi imao klinički značaj, osim eventualnog otvaranja dentinskih tubula. Ipak, abrazija izazvana pranjem zuba nije jedini proces trošenja zubne supstance, budući da se u usnoj duplji odvijaju i procesi atricije i erozije. Malo je verovatno da će procesi abrazije pranjem zuba i atricije zajedno dovesti do trošenja zubne supstance, osim u slučajevima kada atricijom dođe do eksponiranja dentina, koji potom biva izložen abrazivnom dejstvu četkanja. Sa druge strane, abrazija ima potencijal da poveća stepen trošenja prethodno erodirane zubne supstance, što navodi na zaključak da će pranje zuba u normalnim uslovima dovesti do patološkog stepena trošenja zubne supstance samo u kombinaciji sa procesima erozije (Addy, 2005).

**Stepen trošenja zubne supstance**, odnosno klinička izraženost nekarijesnih cervikalnih lezija, u ovoj studiji procenjivana je primenom BEWE indeksa trošenja zubne supstance (Basic Erosive Wear Examination). Za potrebe analize povezanosti stepena trošenja cervikalne zubne supstance (maksimalna vrednost BEWE indeksa u sekstantu zuba) i različitih kategorija i faktora, svi ispitanici su podeljeni u dve kategorije. Prvu su činili oni koji nisu imali cervikalnih oštećenja (BEWE=0) ili su imali samo inicijalne promene površinske teksture u cervikalnoj regiji (BEWE=1), dok su u drugu kategoriju svrstani ispitanici kod kojih je stepen trošenja cervikalne zubne supstance bio klinički izraženiji (maksimalne vrednosti BEWE indeksa u sekstanu 2 ili 3).

Od ukupno 394 ispitanika uključenih u ovu studiju, kod više od dve trećine njih (68.5%) zabeleženi su znakovi trošenja cervikalne zubne supstance na nekom od zuba, odnosno ukupna BEWE vrednost 1 ili više. Među ovim ispitanicima, najveći je procenat (20.3%) onih kod kojih je ukupna zabeležena vrednost BEWE indeksa 1. Maksimalna

vrednost BEWE indeksa zabeležena je kod 4 ispitanika ove studije (1%) i iznosila je 14. Na nivou kompletnog uzorka ispitanika, prosečna zabeležena vrednost indeksa trošenja zubne supstance iznosi 2.88. Veća prosečna vrednost indeksa zabeležena je među ispitanicima muškog pola (3.53), dok kod ispitanika ženskog pola prosečna vrednost BEWE indeksa iznosi 2.39. Porast prosečne vrednosti indeksa trošenja zubne supstance proporcionalan je sa porastom starosne dobi ispitanika, pa je tako u najmladjoj uzrasnoj kategoriji prosečna vrednost 0.93, u srednjoj 2.28, dok je prosečan stepen trošenja zubne supstance najviši među ispitanicima starijim od 55 godina i iznosi 4.79. Treba napomenuti da su u ovoj studiji bodovana samo oštećenja na vestibularnim i oralnim površinama, tako da je moguće da bi okluzalne površine pokazale još veći stepen oštećenja.

Osim ukupne vrednosti BEWE indeksa, o stepenu trošenja zubne supstance u cervikalnoj regiji dosta govori i pojedinačna ocena samih oštećenja. Posmatrano kroz prizmu kompletnog uzorka ispitanika, od 394 ukupno pregledanih, kod njih 138 (35.0%) u makar jednom od sekstanata zuba dijagnostikovano je nekarijesno cervikalno oštećenje stepena 2 ili 3. Kod ispitanika muškog pola, ocena 2 ili 3 (vidljiva i veoma izražena oštećenja) u jednom ili više sekstanata evidentirana je kod 43.2% ispitanika. Na uzorku ispitanika ženskog pola, ovaj stepen oštećenja značajno je manje zastupljen i iznosi 28.9%. U okviru različitih uzrasnih kategorija ispitanika različita je i procentualna zastupljenost maksimalnih vrednosti za stepen cervikalnih oštećenja po sekstantima. Primetna je veća zastupljenost maksimalnih vrednosti BEWE indeksa 2 i 3 sa povećanjem godina starosti ispitanika. Među ispitanicima mlađim od 35 godina, kod njih 12.3% zabeležena je maksimalna vrednost BEWE indeksa 2 ili 3 u nekom od sekstanata. Ovaj procenat u grupi ispitanika uzrasta 36 do 54 godine raste na 25.2%, dok kod ispitanika starijih od 55 godina iznosi 60%. Statistički značajna povezanost zabeležena je između stepena trošenja cervikalne zubne supstance i uzrasne strukture učesnika ispitivanja. Verovatnoća pojave izraženijeg stepena cervikalnog oštećenja veća je kod starijih ispitanika. Ovaj rezultat je u potpunosti u skladu sa rezultatima gotovo svih studija koje se bave ovom problematikom. Korelacija izraženijeg stepena oštećenja sa uzrastom ispitanika može se objasniti time da su stariji ispitanici u dužem vremenskom periodu izloženi potencijalnim etiološkim faktorima koji utiču na nastanak i progresiju nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba. Takođe, u

starijem uzrastu, sve je manji broj prisutnih zuba, pa presotali zubi trpe veći pritisak i više su izloženi dejstvu različitih etioloških faktora.

Rezultati studije ukazuju na statistički značajnu povezanost između pola ispitanika i stepena trošenja cervikalne zubne supstance. Verovatnoća pojave izraženijeg stepena cervikalnog oštećenja veća je kod ispitanika muškog pola. Razlozi ovih rezultata verovatno su isti kao i u slučaju ukupne procentualne zastupljenosti nekarijesnih cervikalnih lezija i mogli bi biti plod određenih ili različitih etioloških faktora koji su potencijalno dominantniji među ispitanicima muškog pola ove studije.

Komparativni podaci kohortnih studija i pregleda literature takođe su pokazali relativno visoke vrednosti stepena trošenja zubne supstance (Lussi, 1991, Van't Spijker, 2009). Većina studija je prikazivala rezultate kroz procentualnu zastupljenost površina sa ekspaniranim dentinom kao najizraženijim oštećenjima, što je bio slučaj i u ovoj studiji. Zubi sa izraženijim stepenom oštećenja (BEWE vrednosti 2 ili 3) odabrani su kao značajan kriterijum za analizu. Vrednost BEWE indeksa procenjuje stepen trošenja zubne supstance bez obzira na etiologiju, ali ne procenjuje posebno izloženost dentina. Iz tog razloga, prevalencija dobijena u ovoj studiji ne može se direktno kroz brojke komparirati sa drugim studijama po pitanju izloženosti dentina. Imajući u vidu da je BEWE indeks relativno skoro ušao u upotrebu, nije veliki broj studija sa kojima bi se rezultati mogli komparirati direktno. Vered i saradnici u svojoj studiji navode da su od 500 ispitanika kod njih 50% zabeleženi znakovi trošenja cervikalne zubne supstance na nekom od zuba, odnosno ukupna BEWE vrednost 1 ili više, što je manji procenat od dobijenog u ovoj studiji. Kod 34% ispitanika, u makar jednom od sekstanata zuba dijagnostikivano je nekarijesno cervikalno oštećenje stepena 2 ili 3, što je gotovo identičan rezultat kao i u ovoj studiji. Srednja vrednost ukupnog BEWE skora na nivou kompletnog uzorka iznosila je 1.84, što je nešto niže nego u ovoj studiji. Zabeležena je statistički značajna korelacija između stepena trošenja zubne supstance i uzrasta ispitanika, dok sa polom ispitanika značajna korelacija nije ustanovljena (Vered, 2014).

Dosadašnje epidemiološke studije bavile su uglavnom podacima iz pojedinačnih zemalja, bez pokušaja da se ispita više zemalja ili uspostavi neka procena vezana za određeni region. „Escarel” je panevropska studija rađena u sedam evropskih zemalja

(Estonija, Finska, Letonija, Italija, Francuska, Španija i Velika Britanija) s ciljem da se utvrdi zastupljenost nekarijesnih oštećenja na vestibularnim i oralnim površinama zuba u populaciji ispitanika starosti od 18 do 35 godina. U izvođenju studije je učestvovalo deset lekara koji su prošli zajedničku obuku i uskladili neophodne dijagnostičke kriterijume. Svaki ispitanik je podvrgnut kliničkom pregledu, stepen trošenja zubne supstance na vestibularnim i oralnim površinama zuba ocenjivan je pomoću indeksa trošenja zubne supstance (BEWE) i za svakoga je popunjavao, za ovu studiju posebno kreiran, upitnik u vezi sa potencijalnim etiološkim faktorima. Od ukupno 3187 ispitanika koji su obuhvaćeni ovom studijom, kod njih 57.1% su uočeni znakovi cervikalnih oštećenja, što je veća zastupljenost u poređenju sa onom koja je dobijena u ovoj studiji među ispitanicima mlađim od 35 godina. Početna oštećenja bila su zastupljena u 27.7% slučajeva (BEWE=1), umerena oštećenja u 26.1% (BEWE=2), a veoma izražena u 3.3% slučajeva (BEWE=3). Velike razlike u rezultatima bile su između zemalja, sa najizraženijim oštećenjima u Velikoj Britaniji, gde je kod 54.4% ispitanika zabeležena vrednost BEWE indeksa 2 ili 3. Umereni porast zastupljenosti zabeležen je sa porastom godina starosti, uprkos ograničenom starosnom limitu studije. Mala razlika primećena je u odnosu na pol (Bartlett, 2013).

U ovoj studiji analizirana je i povezanost stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) sa potencijalnim faktorima rizika. Statističkom analizom, među ispitanicima ove studije ustanovljena je značajna povezanost između povećanog stepena trošenja cervikalne zubne supstance i učestale konzumacije kiselog voća. Ovi rezultati u saglasnosti su sa rezultatima mnogih studija u kojima se učestala konzumacija kiselog voća navodi kao faktor rizika za nastanak i progresiju nekarijesnih cervikalnih oštećenja (Meurman, 1996, al-Dlaigan, 2001, Lussi, 2004, Dugmore, 2004, Bartlett, 2013, Fung, 2013, Casula, 2013, Muller-Bola, 2015). Razloge, kao i slučaju same zastupljenosti lezija, treba tražiti u činjenici da kiseline iz namirnica vrše početnu demineralizaciju gleđi i time cervikalnu regiju zuba čine slabije otpornom i podložnijom dejstvu različitih abrazivnih faktora. Ima i studija u kojima ovakva korelacija nije zabeležena (Ganss, 2001, Manaf, 2012).



Konsumacija voćnih sokova, gaziranih napitaka i energetskih napitaka jedan je od najčešće navođenih faktora rizika za nastanak i progresiju nekarijesnih oštećenja (Lussi, 1995, Moazzez, 2000, Coombes, 2000, Arnadottir, 2003, Holbrook, 2014). Rezultati ove studije ne ukazuju na statistički značajnu povezanost između povećanog stepena trošenja zubne supstance u cervikalnoj regiji zuba i konzumacije ovih napitaka. Objašnjenje za ovakav rezultat, moglo bi se možda potražiti u činjenici da anketna pitanja nisu podrazumevala da se precizira napitak koji ispitanik često konzumira, a mnoga od ovih pića imaju nizak titrabilni aciditet, pa samim tim i nemaju visok erozivni potencijal. Takođe, nije precizirano ni vreme kada se napici konzumiraju (u toku obroka, odmah nakon obroka...) kao i način konzumacije (zadržavanje u ustima, mućkanje...). Kada su u pitanju energetski napici, mali broji ispitanika ove studije je naveo da ih konzumira (7%, i to samo povremeno) i uglavnom su to bili mlađi ispitanici, pa u skladu sa tim nije ni realno očekivati da je značajna korelacija sa povećanim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance mogla biti ustanovljena. Iste rezultate beleže i Manaf i saradnici u svojoj studiji, u kojoj nisu zabeležili značajnu povezanost stepena trošenja zubne supstance i čestog konzumiranja voćnih sokova, gaziranih i sportskih napitaka (Manaf, 2012). Bartlett i saradnici u svojoj velikoj studiji koja je obuhvatila 7 zemalja takođe nisu pronašli statistički značajnu povezanost između konzumacije gaziranih napitaka i povećanog stepena trošenja zubne supstance (Bartlett, 2013).

Na ispitivanom uzorku ove studije zabeležen je procentualno veći udeo ispitanika sa izraženijim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE 2-3) u grupi ispitanika koji su naveli da nemaju običaj da žvaću žvakaće gume. Poznato je da žvakanje žvakaćih guma utiče na pojačano lučenje pljuvačke, pa je samim tim i povećana mogućnost neutralisanja pojedinih kiselih sastojaka koji imaju erozivni potencijal i koji bi mogli uticati na nastanak i progresiju, kako karijesnih, tako i nekarijesnih oštećenja, čime bi se mogao objasniti ovakav rezultat ove studije. Bartlett i saradnici u svojoj studiji nisu zabeležili statistički značajnu povezanost između navike žvakanja žvakaćih guma i stepena trošenja cervikalne zubne supstance, kao i Demko Rihter i saradnici koji su ispitivali nekarijesne lezije u dečjem uzrastu (Bartlett, 2013, Demko Rihter, 2015).

Bruksizam, odnosno navika stiskanja ili škripanja zubima kao i navika grickanja i žvakanja određenih predmeta u literaturi se povezuje kako sa povećanim brojem nekarijesnih cervikalnih lezija tako i sa stepenom trošenja zubne supstance (Xhonga, 1977, Grippo, 1995, Manfredini, 2004, Ommerborn, 2007, Tsiggos, 2008, Reyes, 2009, Fung, 2013). Shah i saradnici ispitivali su prevalenciju nekarijesnih cervikalnih oštećenja zuba kod ispitanika sa bruksizmom i ispitanika kod kojih su bili prisutni znaci trošenja zubne supstance usled erozije ili abrazije zuba, a rezultate poredili sa kontrolnom grupom nasumično izabranih ispitanika. Rezultati studije nisu pokazali statistički značajnu razliku u zastupljenosti cervikalnih lezija između grupa ispitanika, ali je razlika bila u kliničkom stepenu izraženosti, na osnovu čega su autori zaključili da su cervikalne nekarijesne lezije nesumnjivo multifaktorijalnog porekla i da se ne može sa sigurnošću tvrditi šta je tačno uzrok njihovog nastanka (Shah, 2009). Rezultati ove studije pokazali su da navika stiskanja i škripanja zubima, odnosno grickanja i žvakanja određenih predmeta, nisu povezane sa izraženijim stepenom trošenja zubne supstance (BEWE 2-3) u cervikalnoj regiji zuba, a isti zaključak izneo je u svojim studijama i određeni broj drugih autora (Smith, 2008, Brandini, Pedrini, 2012, Yan, 2014). Razlozi za ove rezultate mogli bi se naći u činjenici da je bruksizam nesvesna radnja i da postoji mogućnost da je mnogi ispitanici koji su na ovo pitanje odgovorili negativno nisu svesni. Takođe, pozitivan odgovor u vezi sa štetnim navikama dao je srazmerno manji broj ispitanika i to uglavnom iz mlađe uzrasne kategorije, među kojima su inače i prevalencija i stepen trošenja zubne supstance slabije izraženi. Kontroverzni rezultati brojnih studija u vezi sa uticajem parafunkcija na zastupljenost i stepen izraženosti cervikalnih nekarijesnih oštećenja samo su dokaz da brojni faktori, sami ili u sadejstvu, igraju ulogu u nastanku ovih oštećenja.

Kada su u pitanju navike održavanja oralne higijene i njihova povezanost sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima, najveći broj studija bavio se uticajem na zastupljenost oštećenja, a manji broj na sam stepen trošenja zubne supstance. Analizom stepena trošenja cervikalne zubne supstance u zavisnosti od dnevne frekvence pranja zuba, među ispitanicima ove studije utvrđen je najveći procentualni udeo izraženih cervikalnih oštećenja (BEWE 2-3) među onima koji zube peru u proseku jednom dnevno. Procentualni udeo oštećenja takvog stepena smanjuje se sa povećanjem dnevne frekvence pranja zuba,

što navodi na zaključak da nije ustanovljena povezanost između pranja zuba više puta dnevno i povećanog stepena trošenja cervikalne zubne supstance. Ovi rezultati u saglasnosti su sa rezultatima drugih studija u kojima takođe nije zabeležena korelacija između dnevne frekvence pranja zuba i povišenog stepena trošenja zubne supstance (Manaf, 2012, Bartlett, 2013, Muller-Bola, 2015), a obrazloženje bi trebalo tražiti pre svega u činjenici da je veoma teško objektivno kvantifikovati pojedinačne faktore bez uzimanja u obzir brojnih drugih etioloških činilaca koji deluju u manjoj ili većoj meri u sadejstvu. Özgöz i saradnici su pak u svojoj studiji iz 2010. godine dobili rezultat da učestalije pranje zuba utiče na povećani stepen trošenja zubne supstance (Özgöz, 2010).

Zubna pasta i tehnika pranja zuba, u ovoj studiji se nisu pokazali kao faktor od značaja za povišeni stepen trošenja zubne supstance. I po ovom pitanju, podaci iz literature su šarenoliki. Muller-Bola i saradnici i Demko Rihter i saradnici naveli su rezultate koji su u saglasnosti sa rezultatima ove studije (Muller-Bola, 2015, Demko Rihter, 2015). Dzakovich i saradnici su in-vitro studijom dokazali da se horizontalnom tehnikom pranja zuba uz upotrebu zubne paste mogu stvoriti cervikalna oštećenja izraženog stepena (Dzakovich, 2008). Hunter i saradnici navode da postoje razlike između rezultata in-vitro i in-vivo istraživanja. Dok je in-vitro studijama dokazano da abrazivne zubne paste mogu doprineti progresiji cervikalnih oštećenja, rezultati in-vivo studija govore da upotreba zubnih pasti u normalnim uslovima ispoljava minimalni ili nikakav efekat na stepen oštećenja čvrste zubne supstance (Hunter, 2002). Özgöz i saradnici navode statistički značajnu povezanost između horizontalne tehnike pranja zuba i viših vrednosti stepena trošenja zubne supstance (Özgöz, 2010). Bartlett i saradnici su pak dobili statistički značajnu povezanost kružne tehnike pranja zuba sa stepenom trošenja zubne supstance (Bartlett, 2013). Objašnjenje ovako različitih rezultata moglo bi se tražiti u brojnim razlikama, kako u metodologiji istraživanja, tako i veličini i strukturi ispitanika. I ovi rezultati govore u prilog multifaktorijalnoj etiologiji.

Pranje zuba je način da se održi dobra oralna higijena. Međutim, rezultati pojedinih studija su pokazali da pranje zuba neposredno nakon delovanja nekog erozivnog napitka ili namirnice doprinosi značajno većem stepenu trošenja zubne supstance (Rios, 2006). Zero i saradnici takođe navode da postoji povezanost između pranja zuba odmah nakon obroka i

progresije cervikalnih lezija (Zero, 2006). Ova tvrdnja zasnovana je na teoriji da se erodirana površina lakše uklanja abrazivnim dejstvom četkice i paste. Ipak, ako se pranju zuba pristupi nakon perioda od 30-60 minuta od konzumacije, nije zabeleženo povećano trošenje zubne supstance, pa se navodi da je nakon konzumacije erozivnih napitaka i namirnica neophodno sačekati makar 30 minuta, da bi se izbegla oštećenja većeg obima (Attin, 2004). Rezultati ove studije ukazuju na to da na ispitivanom uzorku nije ustanovljena korelacija između pranja zuba odmah nakon obroka i stepena progresije nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Razloge ovakvih rezultata treba tražiti u činjenici da je svega petina ispitanika navelo da ima povremeno običaj da pere zube odmah nakon obroka, kao i da nije precizirano da li su konzumirane namirnice sa erozivnim potencijalom ili ne. Bartlett i saradnici kao i Fung i saradnici u svojim studijama takođe navode da ne postoji korelacija između ove navike i stepena trošenja cervikalne zubne supstance (Bartlett, 2013, Fung, 2013).

Na nivou kompletnog uzorka ispitanika ove studije nije zabeležena statistički značajna povezanost između tvrdoće zubne četkice koja se koristi prilikom pranja zuba i stepena trošenja zubne supstance. Jedino je poređenje stepena trošenja cervikalne zubne supstance između ispitanika koji ne znaju koju oznaku ima četkica koju koriste i ispitanika koji koriste mekanu zubnu četkicu pokazalo statistički značajnu razliku, odnosno statistički značajno veću zastupljenost zuba sa izraženim cervikalnim lezijama u grupi ispitanika koji ne znaju koji tip četkice koriste. Hand i saradnici smatraju da čvrstoća zubne četkice i tehnika pranja zuba imaju veoma mali uticaj na stepen trošenja zubne supstance (Hand, 1986). Ista zapažanja iznose i Demko Rihter i saradnici u skorašnjoj studiji (Demko Rihter, 2015). Dyer i Tellefsen i saradnici u svojim studijama navode čak da upotreba čvrste zubne četkice uz upotrebu zubne paste proizvodi oštećenja manjeg stepena nego mekana zubna četkica (Dyer, 2000, Tellefsen, 2011).

U literaturi se mogu naći i pretpostavke da primenjena sila u toku pranja zuba igra ulogu u distribuciji i izraženosti cervikalnih lezija unutar zubnog luka. Postoje pretpostavke da desnoruke osobe pokazuju sklonost ka izraženijim lezijama na levoj polovini zubnog luka i obrnuto (Sangnes, 1976). Rezultati studije u Nigeriji na 106 ispitanika pokazali su veću progresiju lezija na levoj strani kod desnorukih pacijenata, ali bez statističke

značajnosti (Oginni, 2003). Isti rezultat navode i Ahmed i saradnici (Ahmed, 2009). Özgöz i saradnici beleže veći stepen trošenja cervikalne zubne supstance kod levorukih osoba, ali bez statističke značajnosti (Özgöz, 2010). Rezultati ove studije ukazali su na statistički značajno veći procentualni udeo ispitanika sa izraženim oštećenjima među onima koji zube peru levom rukom. Mnogi faktori bi mogli uticati na ovakve rezultate, počevši od strukture ispitanika, preko opštih navika u vezi sa održavanjem oralne higijene, prehrambenih navika, tipa okluzije, potencijalnih parafunkcija, abnormalne tenzije mastikatorne muskulature, redukovane salivacije...

Rezultati BEWE indeksa ne predstavljaju samo meru stepena trošenja zubne supstance u svrhu naučnog istraživanja, već se, posmatrani kroz prizmu rizika, mogu iskoristiti i za planiranje preventivnih mera i plana terapije. Pristup podrazumeva identifikaciju i eliminaciju etioloških faktora, prevenciju, monitoring i simptomatsku terapiju. Bartlett i saradnici, u zavisnosti od ukupnog zabeleženog BEWE skora, predložili su procenu rizika za svakog pacijenta i mere koje bi trebalo preduzeti u skladu sa tim. Prema ovim autorima, u rizičnu kategoriju ne spadaju osobe sa ukupnim BEWE skorom 0-2 i za njih se predlažu redovne rutinske kontrole i ponavljanje procene BEWE skora na trogodišnjem nivou. Osobe sa skorom 3-8 spadaju u kategoriju „niskog rizika” i za njih se predlažu saveti u vezi sa oralnom higijenom i dijetetskim režimom, redovne rutinske kontrole i ponavljanje procene BEWE skora na dvogodišnjem nivou. Osobe sa skorom 9-13 spadaju u kategoriju „srednjeg rizika” i kod njih se pored saveta u vezi sa oralnom higijenom i dijetetskim režimom predlaže identifikacija glavnih etioloških faktora i razvijanje strategije za eliminaciju njihovog uticaja. Za ovu kategoriju treba razmotriti i lokalnu aplikaciju fluorida u cilju jačanja otpornosti zubne supstance. U idealnim uslovima treba izbegavati restauraciju lezija, već vršiti redovni monitoring, a ponavljanje procene BEWE skora se predlaže u intervalima od 6 meseci do godinu dana. U kategoriju „visokog rizika” spadaju osobe sa ukupnom vrednošću BEWE indeksa 14 i više. Za ovu kategoriju predlažu se iste mere kao i za prethodnu, s tim što se kod ovakvih pacijenata pribegava restorativnom zbrinjavanju lezija koje pokazuju izraženi klinički stepen (Bartlett, 2008).

Budući da Svetska zdravstvena organizacija (WHO) stimuliše formiranje ciljeva i standarda u vezi sa oralnim zdravljem na nacionalnim nivoima, regionima i populacionim grupama, ovakav pristup se može usvojiti i za nekarijesna oštećenja. Imajući u vidu rezultate ove studije, prethodno opisani model za procenu rizika može se prilagoditi potrebama ispitivane populacije i u cilju prevencije modifikovati kategorije rizika. Treba uzeti u obzir i ograničenja ove studije, jer ispitivani uzorak nije reprezentativan na nacionalnom nivou, ali svakako može ukazati na određene tendencije. I pored činjenice da trošenje zubne supstance na okluzalnim površinama zuba u ovoj studiji nije evaluirano, rezultati ukazuju na relativno visok stepen trošenja cervikalne zubne supstance, sa potencijalno važnim implikacijama na oralno zdravlje i zdravstvenu ekonomiju.

**Dentinska preosetljivost** se definiše kao bol koji se javlja uzled izloženosti dentina, a kao odgovor na hemijske, termičke, taktilne ili osmotske nadražaje, a koji se ne mogu pripisati nekoj vrsti dentalne patologije (Addy, 1992). U literaturi se pominju različiti termini koji opisuju ovo isto stanje, ali je opšti zaključak da je dentinska preosetljivost ipak najadekvatniji i najtačniji.

Objavljene studije pokazuju ekstremnu varijabilnost po pitanju prevalencije dentinske preosetljivosti. Procentualna zastupljenost varira od 1.34%, pa do 74% (Chrysanthakopoulos, 2011). Ovako široka varijabilnost javlja se verovatno zbog brojnih faktora, uključujući različitu metodologiju (kliničko ispitivanje, upitnici...), varijacije učestalosti konzumiranja pića sa erozivnim potencijalom među ispitanicima, varijacije ispitivanih uzoraka i okolnosti pod kojima su ispitivani (Rees, 2000). Veliki broj prethodnih studija sproveden je na univerzitetskim klinikama pa je moguće da je tu bilo više ispitanika sa određenom vrstom patologije (dentalne, parodontalne) nego što je to slučaj u opštoj populaciji. Treba uzeti u obzir da se mnoge osobe koje osećaju sporadično dentinsku osetljivost ne obraćaju zbog toga stomatologu, pa je i to jedan od razloga zbog čega je teško objektivno sagledati sve rezultate u opštoj populaciji. U nekoliko kliničkih studija navodi se prevalencija dentinske preosetljivosti od oko 15% (Flynn, 1985, Fischer, 1992).

Analiza povezanosti stepena osetljivosti zuba (Schiff test) i stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE indeks) pokazala je da procentualna zastupljenost klinički ispoljene osetljivosti raste sa porastom stepena trošenja cervikalne zubne supstance (27%-37%-43%), ali na nivou kompletnog uzorka ispitanika, nije ustanovljena statistički značajna povezanost. Ipak, poređenjem reakcije zuba sa najmanje izraženim cervikalnim oštećenjem (BEWE=1) i zuba sa najizraženijim oštećenjem (BEWE=3) zapaža se statistički značajno veća osetljivost zuba sa izraženijim oštećenjem. West i saradnici dobili su slične rezultate (West, 2013). Povezanost prisustva nekarijesnih cervikalnih lezija i dentinske preosetljivosti u svojim studijama potvrdili su i Que i saradnici, Rahiotis i saradnici, kao i Sadaf i Ahmad (Que 2013, Rahiotis, 2013, Sadaf, 2014). Aw i saradnici u svojoj studiji navode da je zastupljenost cervikalnih oštećenja u opsegu od 5% do 85% i da postoji obrnuta korelacija sa stepenom osetljivosti zuba, odnosno da je usled skleroze dentina većina zuba sa tim lezijama bila povezana ili sa odsustvom dentinske preosetljivosti ili sa blagom osetljivošću (Aw, 2002). Ahmed i saradnici navode da većina ispitanika njihove studije kod kojih je dijagnostikovano prisustvo nekarijesnih cervikalnih oštećenja nije ispoljilo reakciju na termotest. Takvu pojavu obrazlažu činjenicom da nekarijesno trošenje zubne supstance predstavlja spor proces i da usled skleroze i depozicije sekundarnog dentina dolazi do okluzije otvorenih dentinskih tubula, povlačenja pulpe i minimiziranja bolnih simptoma (Ahmed, 2009). Coleman i saradnici u svojoj studiji pak navode da je 57% molara i 31% premolara sa cervikalnim oštećenjima na bukalnim površinama ispoljilo dentinsku preosetljivost, a 6% molara i 2% premolara sa lezijama na lingvalnim površinama (Coleman, 2000).

Osetljivost zuba u ovoj studiji ispitivana je termičkim testom i evaluirana uz pomoć „Schiff Air Sensitivity” skora. Iz svakog sekstanta, zub sa najizraženijim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem podvrgnut je testu na hladno i bodovan ocenom 0-3, a prosečna vrednost testa za svakog ispitanika beležena je u istraživačke kartone. Statistički značajna povezanost zabeležena je među ispitanicima ove studije koji su u anamnestičkim podacima naveli da osećaju povremeno ili često bol na termičke nadražaje sa klinički ispoljenom dentinskom preosetljivošću (Schiff vrednosti 1, 2 ili 3), što bi moglo ukazati na adekvatnu metodologiju ispitivanja stepena dentinske preosetljivosti metodom Schiff testa.

Osetljivost zuba određenog stepena, odnosno određenu reakciju na vazdušni stimulus, ispoljilo je 28.5% od ukupnog broja ispitanika ove studije. Kod 57 ispitanika, odnosno 21.1%, prosečna vrednost testa je 1 (ispitanik reaguje, ali ne zahteva prekid stimulusa), 5.9% ispitanika ispoljilo je prosečnu vrednost 2 (ispitanik reaguje, zahteva prekid, odnosno odmiče glavu), dok je najjaču reakciju na vazdušni stimulus (ispitanik reaguje, zahteva prekid, odnosno odmiče glavu i prijavljuje bolnu senzaciju) ispoljilo 4 pacijenta, odnosno 1.5% od ukupnog broja ispitanika.

Na nivou kompletnog uzorka ispitanika ove studije, prosečna vrednost Schiff testa iznosi 0.37. Kod ispitanika muškog pola, prosečna zabeležena vrednost Schiff testa iznosi 0.13, dok je maksimalna zabeležena vrednost u nekom od sekstanata 2. Na ukupnom uzorku ispitanika ženskog pola zabeležena je nešto veća prosečna vrednost Schiff testa (0.60), sa maksimalnom vrednošću 3. Ustanovljeno je da postoji statistički značajna povezanost između pola ispitanika i stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem. Šansa ženskog pola da će imati izraženiju osetljivost zuba sa cervikalnim oštećenjem gotovo šest puta je veća u poredjenju sa muškim polom. Ovakvi rezultati u skladu su sa rezultatima brojnih studija (Rees, 2000, Taani, 2001, Udoye, 2006, Ye, 2009, Amarasena, 2011, Chrysanthakopoulos, 2011). Razlozi ovakve razlike među polovima još uvek nisu potpuno jasni. Veća dentinska osetljivost među osobama ženskog pola pripisuje se revnosnijoj oralnoj higijeni i uopšte većem nivou svesti o oralnoj higijeni. Sa druge strane, Bamise i saradnici u svojoj studiji navode da su ispitanici muškog pola ispoljili veću dentinsku osetljivost (Bamise, 2007).

Najizraženiju reakciju na test osetljivosti u ovoj studiji pokazali su ispitanici najmlađe uzrasne kategorije (0.43 prosečno), dok su ispitanici iz ostale dve uzrasne kategorije na termički test reagovali gotovo identično. Procentualna zastupljenost ispitanika koji su ispoljili reakciju na test osetljivosti najveća je među ispitanicima uzrasta od 36 do 54 godine (36.3%), ali razlika u odnosu na ostale dve uzrasne kategorije nije statistički značajna, pa se na osnovu rezultata ove studije ne može tvrditi da postoji značajna povezanost između uzrasta i osetljivosti zuba sa nekarijesnim oštećenjima na termičke nadražaje. Iako podaci iz literature ukazuju na širok spektar uzrasnih kategorija u kojima je dentinska preosetljivost najzastupljenija (20-50 godina), u većini studija se navodi da ona



opada u starijem uzrasnom dobu. Slabija reakcija ili izostanak bolne reakcije na termičke nadražaje kod starijih osoba mogao bi se objasniti promenama unutar pulpo-dentinskog kompleksa, sklerozom postojećeg dentina i formiranjem sekundarnog i tercijarnog dentina (Chrysanthakopoulos, 2011, West, Lussi, 2013). Sa druge strane, činjenica je da se u starijem uzrasnom dobu povećava incidenca parodontalnih oboljenja i stanja koja su povezana sa recesijom gingive, što su uslovi za dentinsku preosetljivost (Ye, 2012). Iz tog razloga bi bilo realno očekivati da se stepen dentinske preosetljivosti povećava u starijem uzrastu (Que, 2010). Uzevši u obzir sve prethodno navedeno, jasno je da uticaj procesa starenja na zastupljenost dentinske preosetljivosti još uvek nije potpuno objašnjen i da postoji dosta prostora za dalja istraživanja.

Statističkom analizom procenjuvan je i uticaj potencijalnih faktora rizika za nastanak i stepen izraženosti osetljivosti zuba. Od ispitivanih faktora rizika, statistički značajnu povezanost sa povećanom osetljivošću zuba pokazali su česta konzumacija kiselog voća, navika škripanja ili stiskanja zubima, korišćenje iste paste za zube i pranje zuba odmah nakon obroka. Česta konzumacija kiselog voća je navika koja se pominje u brojnim studijama kao faktor rizika, kako za nastanak nekarijenih oštećenja cervikalne regije zuba, tako i za povećanu dentinsku osetljivost (Cox, 1994, Amarasena, 2011, West, 2013, ). Usled korozije dolazi do formiranja zone razmekšane gleđi i eksponiranja dentina. Kisela sredina utiče na otvaranje dentinskih tubula i dolazi do pojave dentinske osetljivosti. Bruksizam, odnosno navika škripanja i stiskanja zubima takođe se u brojnim studijama navodi kao faktor koji doprinosi nastanku dentinske preosetljivosti (Brännström, 1992, Grippo, 2004, Ommerborn, 2007). Ovo se objašnjava time što se tokom parafunkcionalnog opterećenja javljaju ciklično tenzioni i kompresivni stresovi u cervikalnoj regiji zuba, usled čega dolazi do gubitka zubne supstance i posledično, do pojave dentinske preosetljivosti. Manfredini i saradnici ponudili su objašnjenje u pretpostavci da bruksisti ispoljavaju izmenjenu percepciju bolnog nadražaja, kao rezultat povišenog nivoa anksioznosti depresije i straha (Manfredini, 2004). Brojne paste za zube sadrže abrazivne materije i učestalom upotrebom uz nepravilnu tehniku pranja zuba i korišćenje tvrde zubne četkice može dovesti trošenja zubne supstance i pojave dentinske osetljivosti. Takođe, pranje zuba odmah nakon konzumiranja kiselih namirnica, u literaturi se navodi kao potencijalni faktor koji dovodi

dentinske preosetljivosti (Addy, 2005, Lussi, 2006). U ovoj studiji, i pored umereno većeg broja osetljivih zuba statistički značajna povezanost sa povećanom dentinskom osetljivošću nije pronađena među ispitanicima koji konzumiraju voćne sokove, gazirane napitke i energetske napitke. I pored veće zastupljenosti osetljivosti među onima koji zube peru više puta dnevno i koriste tvrdu zubnu četkicu, statistički značajna povezanost nije ustanovljena. Razloge ovakvih rezultata treba tražiti u strukturi uzorka i nedovoljno pouzdanosti metode ispitivanja putem ankete. Određeni broj autora navodi da je pušenje jedan od faktora koji doprinosi povećanom stepenu dentinske osetljivosti (Dummer, 1987, Harber, 1993, West, 2013). Pušenje se smatra predisponirajućim faktorom za parodontopatiju i oboljenje potpornog aparata. Kao posledica, dolazi do izlaganja korena zuba i pojave dentinske preosetljivosti. Ipak, poput rezultata brojnih autora (Irwin, 1997, Rees, 2004, Que, 2010, Bahşi, 2012, Rahiotis, 2013), u ovoj studiji, statističkom analizom nije ustanovljena značajna povezanost između pušenja i dentinske preosetljivosti.

U okviru projekta „Escarel”, rađena je populaciona studija u 7 evropskih zemalja. Pregledano je 3187 odraslih ispitanika, prisustvo dentinske preosetljivosti klinički je utvrđivano pomoću probe na hladan vazduh, a evaluirano uz pomoć Schiff testa (Schiff Air Sensitivity Score). Beleženo je i prisustvo nekarijesnih cervikalnih oštećenja, kao i gingivalne recesije, a za svakog ispitanika popunjavao je specijalno kreirani upitnik. 41.9% ispitanika prijavilo je pojavu bolne senzacije nakon nadražaja, a kod njih 56.8% na barem jednom zubu vrednost Schiff testa na skali od 0 do 3 je bila veća od 1. Statistički značajna korelacija utvrđena je između dentinske preosetljivosti i prisustva nekarijesnih cervikalnih oštećenja, kao i gingivalne recesije. Od faktora iz upitnika, povezanost dentinske preosetljivosti mogla se utvrditi sa epizodama refluksa, povraćanja, upotrebom lekova za spavanje, konzumacijom energetskih napitaka, pušenjem i određenim režimima ishrane. Sa druge strane, povezanost nije zabeležena sa frekvencom pranja zuba, tipom zubne četkice, tehnikom pranja zuba, navikom pranja zuba odmah nakon obroka (West, 2013). Que i saradnici takođe nisu zabeležili povezanost između navika održavanja oralne higijene i dentinske preosetljivosti (Que, 2013). Rahiotis i saradnici u rezultatima svog istraživanja o cervikalnoj dentinskoj preosetljivosti navode da nije ustanovljena statistički značajna

povezanost između ovog stanja i navike pušenja, konzumiranja kiselih namirnica, učestalosti pranja zuba, tipa zubne četkice i zubne paste (Rahiotis, 2013).

Analizom rezultata ove studije i pregledom literature koja se bavi dentinskom preosetljivošću može se zaključiti da je to stanje koje zavisi od brojnih faktora i okolnosti i da postoji još puno prostora za dalja istraživanja u vezi učestalosti i potencijalnih favorizujućih faktora.

Klinička, histološka i radiološka ispitivanja zuba sa nekarijesnim oštećenjima u različitim studijama pokazala su karakteristične promene. Radi potpunije procene tih promena i posledica koje iz njih proizilaze, izvršeno je **ispitivanje elektroosetljivosti** ovih zuba. Budući da je elektrometrijska metoda ispitivanja vitaliteta zuba uporedna metoda, ispitivanje je vršeno na zubima sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima i intaktnim zubima odgovarajuće funkcionalne grupe.

Ispitivanja vitaliteta zdravih zuba pokazala su da se udaljavanjem od medijalne linije povećava prag nadražaja, što praktično znači da je za izazivanje nadražljivosti pulpe očnjaka potreban veći broj električnih impulsa nego za sekutiće, za premolare još veći, a za molare najveći. Nastavak aparata za elektrotestiranje postavlja se na površinu zuba susednu rogu pulpe, tačnije na incizialnim trećinama kod prednjih zuba, odnosno srednjim trećinama kod bočnih zuba (Gopikrishna, 2009). Studije koje su se bavile proučavanjem strukture zuba sa nekarijesnim lezijama potvrdile su dentinsku sklerozu različitog stepena. Suprotno od onoga što bi se možda moglo očekivati kod makroskopskih gubitaka zubne strukture, razlika u osetljivosti ovih zuba na različite nadražaje, u poređenju sa intaktnim zubima, je ili minimalna ili uopšte ne postoji. Budući da je razvoj nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba spor i hroničan proces koji se dešava tokom dugog vremenskog perioda, dentinska skleroza i izostanak osetljivosti nije iznenađenje. Formiranje sekundarnog dentina, okluzija otvorenih dentinskih tubula, retrahovanje pulpe, pojava acelularnih i fibroznih zona i drugi prirodni protektivni mehanizmi utiču na postepenu adaptaciju na provocirajuće nadražaje, što vodi minimalizovanju simptoma i očuvanju integriteta pulpe (Aw, 2002). Povećano odlaganje sekundarnog dentina dovodi do smanjenja broja dentinskih kanalića, pri čemu se redukuje i broj odontoblastnih

produžetaka koji predstavljaju biološku vezu između pulpe i dentina. Imajući u vidu tesnu uzajamnu vezu između odontoblastnih produžetaka i senzornih nervnih vlakana koja ih prate, nije teško pretpostaviti kako se oštećenje odontoblastnih produžetaka reflektuje na osetljivost dentina.

Rezultati ove studije pokazali su da je najveći broj ispitivanih zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem (85%) ispoljio iste vrednosti na elektrottest kao i kontrolni zub. U dostupnoj novijoj literaturi nema podataka o vrednostima elektrottesta zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima. Rezultati ove studije u skladu su sa rezultatima studija koje su ispitivale reakcije na termičke nadražaje (Aw, 2002, Bevilaqua, 2013). Prilikom tumačenja rezultata, svakako treba imati na umu i činjenicu da nastavak aparata za elektrottestiranje nije postavljan direktno na oštećenu gleđ i dentin. 15% ispitivanih zuba ispoljilo je sniženi ili povišeni prag nadražaja, što se može objasniti različitim stepenom oštećenja ispitivanih zuba. Realno je očekivati da su zubi sa oštećenjem u početnoj fazi ispoljili nešto niži prag nadražaja zbog promena u gleđi i ogoljenog dentina, dok su zubi sa izraženim oštećenjima ispoljili viši prag nadražaja usled skleroze dentina i okluzije dentinskih tubula. Analizom dobijenih rezultata testiranja zuba po sekstantima ustanovljeno je da je nešto veći procenat zuba koji su ispoljili različiti prag nadražaja pripadao bočnom segmentu (premolari i molari), ali zbog brojnih faktora koji na to mogu uticati, ne može se donositi zaključak o nekoj eventualnoj predispoziciji tih zuba za promene vitaliteta pulpe usled nekarijesnog trošenja zubne supstance.

**Uloga okluzije**, okluzionih nepravilnosti i jakih okluzalnih sila u nastanku i progresiji nekarijesnih cervikalnih oštećenja sve češće su tema različitih istraživanja. Nije mali broj kliničkih studija kojima je pokušano da se ispita uloga okluzalnog stresa u nastanku nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba, a koje su se fokusirale samo na prisustvo ili odsustvo diskluzije očnjaka, okluzalnih faseta ili bruksizma. In vitro studije koje su ispitivale efekat ekscentričnih sila na nastanak cervikalnog stresa bile su nedorečene, budući da je opterećenje uglavnom bilo tačkasto, a ne klizajuće u raznim pravcima. Većina dokaza koji potvrđuju vezu između okluzalnog stresa i cervikalnih lezija

dolazi uglavnom iz studija konačnih elemenata i laboratorijskih studija. Direktni podaci koji klinički potvrđuju ovu vezu i dalje su uglavnom oskudni (Antonelli, 2013).

Takehara i saradnici ispitivali su korelaciju između cervikalnih nekarijesnih oštećenja i okluzalnih faktora koristeći posebnu elektronsku napravu za detektovanje okluzalnog pritiska (pressure detecting sheet - Dental Prescale150H Type R, Fuji Film Co., Tokyo, Japan). Kliničku procenu oštećenja vršili su pomoću indeksa trošenja zuba (TWI), a napravom su detektovali okluzalnu silu, površinu okluzalnog kontakta i okluzalni pritisak, u položaju maksimalne interkuspacije, gde su ispitanici proizvodili maksimalni stisak zubima u trajanju od nekoliko sekundi. Rezultati studije pokazali su da, uz druge faktore, površina okluzalnog kontakta ima značajnu korelaciju sa prisustvom cervikalnih oštećenja (Takehara, 2008). Hirata i saradnici ispitivali su povezanost između okluzalnih kontakata prilikom lateralnih kretnji mandibule i prisustva cervikalnih nekarijesnih oštećenja zuba. Analiza multiplom logističkom regresijom pokazala je da su ispitanici sa bilateralnim kontaktima na balansnoj strani i kontaktima na radnoj strani prilikom lateralnih kretnji pokazali najveću sklonost ka nekarijesnim oštećenjima cervikalne regije zuba, nakon prilagođavanja uzrastu (Hirata, 2010). Ulogu okluzije, odnosno okluzalnog opterećenja u nastanku cervikalnih lezija potvrdile su i kliničke studije Brandini i saradnika iz 2012. godine i Antonelli i saradnika iz 2013. godine (Brandini, 2012, Antonelli, 2013).

U ovoj studiji, okluzija ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim lezijama, kao i kontrolnih ispitanika, analizirana je uz pomoć T-Scan III sistema. Za razliku od subjektivnih informacija pacijenata o okluzalnom komforu ili diskomforu i relativno skromnih informacija dobijenih na osnovu analize okluzije indikator trakama ili voskovima, kompjuterskom analizom okluzije T-Scan III sistemom dobijaju se precizni podaci o broju, položaju i jačini kontakata u toku maksimalne interkuspacije u dvodimenzionalnom ili trodimenzionalnom prikazu. T-Scan III tehnologijom ne mogu se meriti apsolutne sile budući da se okluzione sile ne opisuju u Njutnima, ali se vrlo precizno beleže relativne sile koje se javljaju duž zubnog luka i koje se dinamički menjaju u toku okluzije. Rezultati studije pokazali su da je statistički značajno veći procenat ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima imao neuravnoteženu okluziju (50%) ili relativno uravnoteženu (40%) u poređenju sa kontrolnom grupom ispitanika, kod kojih je 60% imalo

uravnoteženu okluziju, a 20% neuravnoteženu. Ovaj rezultat u saglasnosti je sa rezultatima prethodno navedenih studija u kojima se navodi da bi okluzija mogla biti faktor od značaja u nastanku i progresiji nekarijesnih cervikalnih oštećenja. Analizom razlike opterećenja između leve i desne strane zubnih lukova u položaju centralne okluzije ustanovljena je prosečno veća vrednost u grupi ispitanika sa cervikalnim lezijama, što je u saglasnosti sa rezultatom slabije uravnotežene okluzije među ovim ispitanicima. Ipak, nije ustanovljena statistički značajna razlika između ispitivane i kontrolne grupe ispitanika po pitanju razlike opterećenja leve i desne strane zubnog luka.

U kliničkoj studiji iz 2005. godine Madani i saradnici su istraživali povezanost između prevremenih kontakata i nekarijesnih lezija cervikalne regije zuba. Prevremeni kontakti identifikovani su pomoću artikulacionog papira. Statistički značajne razlike zabeležene su u broju prevremenih kontakata među svim grupama zuba iz test grupe, a najveći broj prevremenih kontakata zabeležen je na prvim premolarima, pa zatim na očnjacima, dok je najmanji broj zabeležen na drugim molarima. Ukupni broj prevremenih kontakata značajno je bio veći u grupi zuba sa cervikalnim lezijama nego na intaktnim zubima. Detaljne analize pokazale su da su se test grupa zuba i kontrolna grupa razlikovale značajno u broju prevremenih kontakata u položaju centralne relacije i na radnoj strani, dok na balansnoj strani i u položaju protruzije takav rezultat nije zabeležen. Na osnovu rezultata, autori su zaključili da postoji značajna pozitivna korelacija između broja prevremenih kontakata zuba i zastupljenosti nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba (Madani, 2005).

Poređenje prosečnog broja prevremenih kontakata, odnosno parova zuba antagonista sa jakim kontaktima u položaju maksimalne interkuspacije, kod ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima i kod kontrolne grupe ispitanika ove studije pokazalo je neznatno veći broj prevremenih kontakata kod ispitanika sa cervikalnim oštećenjima, ali bez statističke značajnosti. Razlika u prosečnom broju prevremenih kontakata između dve grupe ispitanika nije bila statistički značajna ni kada su se posebno analizirale različite funkcionalne grupe zuba. Ovakvi rezultati se delimično mogu objasniti veličinom i strukturom ispitivanog uzorka, ali i činjenicom da su okluzalne sile, tj. prevremeni kontakti mereni u jednom položaju i kratkom vremenskom intervalu i da stoga merenje ne može

reprezentovati okluzalni stres koji se akumulira u toku celoga dana, a posebno u toku funkcije mastikacije. Rezultat ove studije u određenoj meri, ili u potpunosti, u saglasnosti je sa rezultatima studija brojnih autora koji nisu dobili statistički značajnu povezanost između okluzalnih sila (okluzalnih kontakata) i drugih faktora okluzije sa prisustvom nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba (Piotrowski, 2001, Estafan, 2005, Bernhard, 2006, Ommerborn, 2007, Smith, 2008, Wood, 2009).

Kod grupe ispitanika ove studije sa dijagnostikovanim nekarijesnim cervikalnim oštećenjima analizirano je podudaranje prisustva prevremenih kontakata, odnosno jačih relativnih okluzionih sila, u položaju centralne okluzije sa zubima na kojima su prisutne lezije. Kada su u pitanju sekutići i očnjaci, veći je procenat ispitanika (73.3%) kod kojih nije zabeleženo podudaranje između prevremenih kontakata i prisustva cervikalnih lezija u odnosu na one kod kojih je podudaranje zabeleženo (26.67%). Kada su u pitanju premolari i molari, ovaj odnos je drugačiji. Kod 60% ispitanika zabeleženo je podudaranje između prevremenih kontakata i prisustva cervikalnih lezija na premolarima, a kod 53.33% ispitanika zabeleženo je podudaranje između prevremenih kontakata i prisustva cervikalnih lezija na molarima. I pored činjenice da analiza nije pokazala statističku značajnost u procentualnoj zastupljenosti ispitanika kod kojih je došlo do podudaranja između prevremenih kontakata i prisustva cervikalnih lezija ni za jednu funkcionalnu grupu zuba, a imajući u vidu da su cervikalna oštećenja u ovoj studiji najzastupljenija na premolarima, može se reći da postoji prostor za razmišljanje i dalja ispitivanja na temu uticaja prevremenih kontakata, odnosno jačih okluzionih sila, na zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja.

U većini studija koje su se bavile proučavanjem okluzije nije ustanovljena razlika između leve i desne strane zubnih lukova po pitanju jačine okluzionih sila. Takođe, autori su saglasni da su zagrižajne sile jače na bočnim zubima nego na zubima prednjeg segmenta i da se centar okluzionih sila nalazi u nivou prvih molara. (Maness, 1989, Olivieri, 1998, Kalachev, 2001, Zivko-Babic, 2002, Shinogaya, 2002).

Treba istaći i da postoji određeni broj studija u kojima nije zabeležena jasna korelacija između faktora okluzije i prisustva cervikalnih defekata. Jedna od takvih je studija Litonjua i saradnika koji su ispitivali uticaj aksijalnih i neaksijalnih opterećenja na

nastanak nekarijesnih cervikalnih lezija na osam premolara ekstrahovanih iz ortodontskih razloga i na osnovu dobijenih rezultata izneli zaključak da okluzalno opterećenje nije imalo uticaja na nastanak ovih oštećenja (Litonjua, 2004). Korelacija nije zabeležena ni u studijama Matos i saradnika, Ahmed i saradnika i Reyes i saradnika (Matos, 2006, Ahmed, 2009, Reyes, 2009).

Rezultati ove studije, kao i brojnih drugih, govore u prilog činjenici da prilikom nastanka i progresije nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba okluzija može biti samo jedan od potencijalnih faktora koji treba uzeti u razmatranje, a da ulogu u najvećem broju slučajeva igra više različitih činilaca koji najčešće deluju u sadejstvu.

**Pljuvačka** se smatra biološkim modifikujućim faktorom koji može imati uticaja na proces nastanka i progresiju erozivnih lezija na zubima. Doprinos pljuvačke u stvaranju pelikle po pojedinim autorima je glavni činilac njene zaštitne uloge. Stečena pelikla svoju zaštitnu funkciju ispoljava tako što se ponaša kao barijera koja sprečava kontakt između zubnih tkiva i kiselina, a sve s ciljem da se odloži erozivno dejstvo na gleđ (Hannig, 2004, Sosa-Puente, 2014). U protektivne funkcije pljuvačke spadaju i razblaženje i uklanjanje erozivnih supstanci iz usne duplje, neutralizacija i puferovanje kiselina, održavanje superzasićenog stanja unutar lokalne sredine površine zuba zbog prisustva kalcijuma i fosfata u pljuvački, obezbeđivanje kalcijuma, fosfata i eventualno fluorida koji su neophodni za remineralizaciju (Buzalaf, 2012).

Lussi i saradnici su ispitujući hemijske i histopatološke aspekte zubnih erozija došli do zaključka da se kliničkim merenjem količine stimulisane i nestimulisane pljuvačke, kao i njenog puferskog kapaciteta može predvideti individualna sklonost ka erozivnim oštećenjima zuba (Lussi, 2011). U studijama koje su ispitivale povezanost količine lučenja pljuvačke i nekarijesnih oštećenja zabeleženi su različiti rezultati. Dok pojedini autori u svojim studijama navode povezanost smanjene vrednosti lučenja pljuvačke sa povećanim rizikom za nastanak nekarijesnih oštećenja zuba (Woltgens, 1985, Järvinen, 1991, Johansson, 1993, Milosevic, 1996), ima i onih koji tu povezanost nisu zabeležili (Nystrom, 1990, Gudmundsson, 1995, Bartlett, 1998, Wang, 2011, Correa, 2012). Povezanost puferskog kapaciteta pljuvačke i nekarijesnih oštećenja zuba, sudeći po literaturi, takođe je



neubedljiva. U pojedinim studijama se navodi da je sniženi puferski kapacitet pljuvačke povezan sa povećanim stepenom trošenja zubne supstance (Ekfeldt, 1990, Johansson, 1993, Gudmundsson, 1995, Lussi, 2000, Holbrook, 2009, Correa, 2012), dok ima i studija u kojima ta povezanost nije zabeležena (Nystrom, 1990, Järvinen, 1991, Bartlett, 1998, Wang, 2011).

Analiza količine lučenja nestimulisane i stimulisane pljuvačke u ovoj studiji pokazala je nešto niže vrednosti među ispitanicima kod kojih su prisutne nekarijesne cervikalne lezije, ali bez statističke značajnosti, na osnovu čega se ne može tvrditi da je to faktor od značaja za nastanak i progresiju nekarijesnih cervikalnih lezija. Sa druge strane, pH vrednosti i nestimulisane i stimulisane pljuvačke statistički su značajno niže među ispitanicima kod kojih su prisutna cervikalna oštećenja, što otvara prostor za razmišljanje da bi pH vrednost pljuvačke mogla biti faktor od značaja u nastanku i progresiji cervikalnih lezija. Ipak, ove rezultate bi trebalo uzeti sa oprezom, imajući u vidu relativno mali uzorak ispitanika. Rezultati ove studije potpuno su u saglasnosti sa rezultatima studije Dukić i saradnika iz 2010. Ovi autori nisu zabeležili statistički značajne razlike u količini stimulisano i nestimulisano lučenja pljuvačke između ispitanika sa nekarijesnim oštećenjima zuba i kontrolne grupe ispitanika, pa su zaključili da je najznačajniji faktor koji je doprineo većoj zastupljenosti zubnih erozija u test grupi bila niža pH vrednost stimulisane i nestimulisane pljuvačke (Dukić, 2010).

Ramsay i saradnici su u studiji kojom je obuhvaćeno 1323 pacijenata iz više regiona u Sjedinjenim Američkim Državama, ispitivali povezanost između nekarijesnih (i karijesnih) oštećenja zuba i karakteristika pljuvačke, kao i drugih poznatih egzogenih faktora nastanka zubnih erozija. Između ostalih faktora, ispitivano je šest karakteristika pljuvačke (konzistencija, nestimulisano lučenje pljuvačke, pH vrednost nestimulisane pljuvačke, stimulisano lučenje pljuvačke, pH vrednost stimulisane pljuvačke, puferski kapacitet). Nakon statističke obrade podataka, autori su došli do rezultata da nijedna od ispitivanih karakteristika pljuvačke nije statistički značajno povezana sa postojanjem nekarijesnih oštećenja, osim, u izvesnoj meri, niskih vrednosti stimulisano lučenja pljuvačke. Na osnovu dobijenih rezultata, autori studije su zaključili da sprovođenje

salivarnih testova i upitnika u vezi sa prehrambenim navikama nisu adekvatni za procenu rizika za nastanak nekarijesnih oštećenja zuba (Ramsay, 2015).

Dugi niz godina, **karijes** se smatrao glavnim uzrokom destrukcije zubnih tkiva. Cervikalna regija zuba se po tome nije razlikovala. Nema mnogo studija u kojima se mogu pronaći podaci iz davnih vremena, a koji se posebno odnose na prevalenciju nekarijesnih i karijesnih lezija cervikalne regije zuba. Ritter i saradnici radili su studiju zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba u arheološkim populacijama Severne Amerike i Evrope, pregledom lobanja iz 5 različitih geografskih regija. U rezultatima ove studije naveli su da su se karijesne lezije mogle pronaći na uzorcima iz četiri od pet geografskih regija, a učestalost koju navode iznosi od 18% do 65%. Sa druge strane, nekarijesne cervikalne regije su bile retke i zabeležene su u samo dve od pet ispitivanih populacija, sa zastupljenošću 8% i 26%. Ni u jednoj ispitivanoj populaciji nije zabeležena povezanost između prisustva lezija i pola ispitanika, dok je zabeležena povezanost između uzrasta ispitanika i prisustva cervikalnih lezija. Ove razlike autori objašnjavaju različitim načinom ishrane tadašnjih populacija u odnosu na današnje (manje kiselih materija u ishrani), kao i nedostatkom današnjih sredstava za održavanje oralne higijene (Ritter, 2009).

Od kompletnog uzorka ove studije, kod 172 ispitanika, odnosno 43.6% dijagnostikovana je makar jedna karijesna lezija u cervikalnoj regiji zuba, dok je njih 68.5% imalo makar jedno nekarijesno oštećenje u cervikalnoj regiji zuba. Statistički su značajno zastupljenije nekarijesne lezije na kompletnom uzorku ispitanika, zatim, među ispitanicima oba pola, kao i među ispitanicima starijim od 35 godina. Isti su rezultati dobijeni i komparacijom učestalosti broja zuba sa dijagnostikovanim nekarijesnim cervikalnim oštećenjima i karijesnim cervikalnim lezijama. Etiologija karijesnih lezija danas je relativno dobro poznata. Sa druge strane, brojne su kontroverze po pitanju etioloških faktora koji dovode do nastanka nekarijesnih cervikalnih oštećenja i najveći broj autora se slaže da je u pitanju multikauzalna pojava. Rezultati ove studije mogli bi govoriti u prilog promena u odnosu na svest i prevenciju karijesa u poređenju na neka prošla vremena. Razvoj sredstava za održavanje oralne higijene svakako je još jedan od razloga

manje zastupljenosti karijesnih cervikalnih lezija u odnosu na nekarijesne. Treba imati u vidu i činjenicu da pacijenti lakše prepoznaju karijesna nego nekarijesna oštećenja, kao i da imaju izraženije smetnje i simptome usled prisustva karijesa, pa se srazmerno tome češće i obraćaju stomatologu radi njihove sanacije. Takođe, stomatolozi će se odlučiti na zbrinjavanje svake karijesne lezije koju dijagnostikuju, dok su indikacije za zbrinjavanje nekarijesnih cervikalnih oštećenja značajno suženije. Sve su ovo razlozi koji idu u prilog većoj zastupljenosti nekarijesnih cervikalnih lezija u odnosu na karijesne. Jedino u najmlađoj grupi ispitanika (19-35 godina) nije zabeležena statistički značajna razlika u zastupljenosti, iako su i među ovim ispitanicima zastupljenija nekarijesna cervikalna oštećenja u odnosu na karijesna (35% naspram 19%). Slična je situacija i po pitanju zastupljenosti zuba sa nekarijesnim i karijesnim cervikalnim oštećenjima u ovoj starosnoj kategoriji (3.1% naspram 1.9%). I ovaj rezultat se može smatrati očekivanim, budući da je zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja direktno proporcionalna sa godinama starosti, što je ustanovljeno kako u ovoj, tako i u brojnim drugim studijama.

## 6. ZAKLJUČCI

Na osnovu sprovedenog istraživanja i dobijenih rezultata, a u skladu sa postavljenim ciljevima, mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Prisustvo nekarijesnih oštećenja u cervikalnoj regiji zuba dijagnostikovano je kod 68.5% ispitanika.
- Od ukupnog broja prisutnih zuba, na 15% zuba uočena su nekarijesna oštećenja u cervikalnoj regiji.
- Utvrđeno je da su u proseku 4 zuba po ispitaniku zahvaćena nekarijesnim oštećenjem u predelu vrata zuba.
- Kod ispitanika muškog pola, od ukupnog broja prisutnih zuba, na 18.6% dijagnostikovana su nekarijesna cervikalna oštećenja.
- Kod ispitanika ženskog pola, od ukupnog broja prisutnih zuba, na 12.2% dijagnostikovana su nekarijesna cervikalna oštećenja.
- Utvrđeno je da se broj nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba statistički značajno povećava sa godinama života. U grupi ispitanika starosti od 19 do 35 godina, zastupljenost zuba sa cervikalnim oštećenjima iznosi 3.1%, u grupi starosti 36-55 godina iznosi 11.8%, dok je u grupi ispitanika starosti preko 55 godina evidentirano 29.1% zuba sa nekarijesnim oštećenjima u cervikalnoj regiji.
- Nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba najčešće se dijagnostikuju na premolarima. Od ukupnog broja prisutnih premolara, na 22.8% je zabeleženo prisustvo nekarijesnih cervikalnih lezija. Zatim slede očnjaci sa 16.8% u odnosu na broj prisutnih, sekutići sa 13.1% i molari sa 9.4% u odnosu na prisutne molare.
- Nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba najčešće su dijagnostikovana na donjem levom prvom premolaru, 30.4% u odnosu na ukupan broj pregledanih donjih prvih premolara.

- Na levoj polovini zubnog luka, od ukupnog broja prisutnih zuba, na 16.5% dijagnostikovana su nekarijesna cervikalna oštećenja, dok su na desnoj polovini zubnog luka cervikalne lezije uočene na 14.8% zuba.
- Na zubima donje vilice, od ukupnog broja prisutnih zuba, na 17% dijagnostikovana su nekarijesna cervikalna oštećenja, dok su u gornjoj vilici cervikalne lezije uočene na 14.2% zuba.
- Značajna većina nekarijesnih cervikalnih oštećenja dijagnostikovana je na vestibularnoj površini zuba (93% od ukupnog broja lezija) u odnosu na oralnu površinu zuba (7%).
- Statistički značajno veća zastupljenost nekarijesnih cervikalnih oštećenja zabeležena je među ispitanicima muškog pola.
- Analiza uticaja određenih dijetetskih navika na učestalost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba pokazala je statistički značajnu povezanost sa učestalom konzumacijom kiselog voća i energetskih napitaka, naročito u grupi ispitanika starosti od 36 do 54 godine.
- Statistički značajno manja zastupljenost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba zabeležena je kod ispitanika koji često žvaću žvakaće gume.
- Medikamentozna terapija, navika pušenja, kao i navike škripanja i stiskanja zubima i grickanja i žvakanja određenih predmeta na osnovu rezultata studije ne mogu se povezati sa većom učestalošću nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba.
- Statistički značajnu povezanost sa većim brojem nekarijesnih cervikalnih lezija pokazala je dnevna frekvencija pranja zuba, česta promena zubne paste i tip zubne četkice.
- Tehnika pranja zuba, kao i pranje zuba odmah nakon obroka nisu pokazali statistički značajnu povezanost sa učestalošću nekarijesnih cervikalnih lezija. Ruka kojom se peru zubi takođe nije pokazala statistički značajnu povezanost sa učestalošću oštećenja, ali je zabeležena statistički značajno veća zastupljenost cervikalnih lezija na desnoj polovini zubnog luka među levorukim ispitanicima.

- Prosečna zabeležena vrednost indeksa trošenja zubne supstance u ovoj studiji iznosi 2.88, uz minimalnu vrednost 0, a maksimalnu zabeleženu vrednost 14.
- Pol ispitanika i godine starosti pokazali su statistički značajnu povezanost sa stepenom trošenja cervikalne zubne supstance. Statistički značajno veća procentualna zastupljenost ispitanika koji su na makar jednom zubu imali klinički izražen stepen nekarijesnog cervikalnog oštećenja (BEWE vrednost 2 ili 3) je među ispitanicima muškog pola u poređenju sa ispitanicima ženskog pola. Takođe, procentualni udeo ispitanika sa klinički izraženim stepenom nekarijesnog cervikalnog oštećenja (BEWE vrednost 2 ili 3) statistički se značajno povećava sa starošću ispitanika.
- Od faktora u vezi sa dijetetskim navikama, samo je učestala konzumacija kiselog voća pokazala statistički značajnu povezanost sa izraženijim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance.
- Statistički značajno manje izraženi stepen trošenja cervikalne zubne supstance registrovan je među ispitanicima koji često žvaću žvakaće gume.
- Štetne navike i parafunkcije nisu pokazali statistički značajnu povezanost sa izraženijim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance.
- Od faktora u vezi sa održavanjem oralne higijene, statistički značajnu povezanost sa izraženijim stepenom trošenja cervikalne zubne supstance pokazala je dnevna frekvencija pranja zuba, ali obrnuto proporcionalno. Kada je u pitanju tip zubne četkice, statistička značajnost zabeležena je samo među ispitanicima koji ne znaju koji tip zubne četkice koriste u poređenju sa onima koji zube peru mekanom zubnom četkicom.
- Osetljivost zuba određenog stepena, odnosno određenu reakciju na vazdušni stimulus, ispoljilo je 28.5% od ukupnog broja ispitanika ove studije, a prosečna vrednost Schiff testa iznosila je 0.37.

- Zabeležena je značajna povezanost između pola ispitanika i stepena osetljivosti zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem, gde su ispitanici ženskog pola ispoljili statistički značajno veći stepen dentinske preosetljivosti. Najizraženije reakcije na test osetljivosti ispoljile su najmlađe starosne kategorije, mada godine starosti nisu pokazale statistički značajnu povezanost sa stepenom dentinske preosetljivosti.
- Analiza povezanosti stepena osetljivosti zuba (Schiff test) i stepena trošenja cervikalne zubne supstance (BEWE indeks) pokazala je da procentualna zastupljenost klinički ispoljene osetljivosti raste sa porastom stepena trošenja cervikalne zubne supstance, ali na nivou kompletnog uzorka ispitanika, nije ustanovljena statistički značajna povezanost. Ipak, poređenjem reakcije zuba sa najmanje izraženim cervikalnim oštećenjem (BEWE=1) i zuba sa najizraženijim oštećenjem (BEWE=3) zapažena je statistički značajno veća osetljivost zuba sa izraženijim oštećenjem.
- Od ispitivanih faktora rizika, statistički značajnu povezanost sa povećanom dentinskom osetljivošću pokazali su česta konzumacija kiselog voća, navika škripanja ili stiskanja zubima, korišćenje iste paste za zube i pranje zuba odmah nakon obroka.
- Poređenje praga nadražaja elektrotestom zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem i kontrolnih intaktnih zuba iz iste funkcionalne grupe pokazalo je da je 84.6% zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem imalo isti prag nadražaja kao i kontrolni zub. Elektrotestom je na 15.4% zuba sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjem zabeležena razlika u pragu nadražaja u poređenju sa kontrolnim zubom i to 8.7% zuba sa sniženim pragom nadražaja i 6.7% sa povišenim.
- Analiza okluzije pokazala je statistički značajno veću zastupljenost neuravnotežene okluzije među ispitanicima sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima u odnosu na kontrolnu grupu ispitanika.
- Analizom okluzije je ustanovljeno da ne postoje statistički značajne razlike u pogledu razlike opterećenja između leve i desne polovine zubnog luka, kao i u prisustvu prevremenih kontakata između dve grupe ispitanika.

- Analiza kvaliteta pljuvačke pokazala je statistički značajno niže prosečne pH vrednosti nestimulisane i stimulisane pljuvačke kod ispitanika sa nekarijesnim cervikalnim oštećenjima u odnosu na kontrolnu grupu ispitanika.
- Analizom kvantiteta pljuvačke nije utvrđena statistički značajna razlika u prosečnoj količini nestimulisanog i stimulanog lučenja pljuvačke.
- Komparativnom analizom zastupljenosti nekarijesnih i karijesnih oštećenja cervikalne regije zuba ustanovljena je statistički značajno veća procentualna zastupljenost ispitanika sa nekarijesnim oštećenjima na nivou kompletnog uzorka ispitanika, među oba pola, kao i među ispitanicima starijim od 35 godina.
- Poređenjem broja zuba sa dijagnostikovanim nekarijesnim i karijesnim oštećenjima cervikalne regije ustanovljena je statistički značajno veća zastupljenost zuba sa nekarijesnim oštećenjima na nivou kompletnog uzorka pregledanih zuba, među oba pola, kao i među ispitanicima starijim od 35 godina.

Dugi niz godina, nekarijesna oštećenja u predelu vrata zuba predstavljala su stanje od sekundarnog značaja, u poređenju sa karijesnim oštećenjima te regije. U poslednje dve decenije, ova percepcija je značajno promenjena. Trošenje tvrdih zubnih tkiva nekarijesne prirode dugotrajan je i kontinuirani proces koji dovodi do smanjenja ukupnog volumena zuba, preosetljivosti vratova zuba i pojave bolnih senzacija, promena u pulpi, a u najtežim slučajevima i do gubitka zuba. Rezultati ovih istraživanja su ukazali na relativno veliku zastupljenost nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba ispitanika različite starosti. Takođe, rezultati su ukazali i na veliki broj različitih etioloških faktora koji bi mogli da imaju značajnu ulogu u nastanku i progresiji ovih lezija. Nesumnjivo, ni za jedan izolovani etiološki faktor se ne može sa sigurnošću tvrditi da dovodi do nastanka cervikalnih nekarijesnih lezija, ali se može govoriti o individualnom dominantnom faktoru. Sveobuhvatni rezultati ovih istraživanja ukazuju na multifaktorijalnu prirodu cervikalnih oštećenja. Pronalaženje dominantnog etiološkog faktora i njegova blagovremena eliminacija mogla bi biti prvi terapijski korak u njihovom rešavanju.



Velika disproporcija rezultata epidemioloških studija ukazuje na potrebu daljih istraživanja i iznalaženja novih metoda kojima bi se tačnije utvrdilo i objasnilo poreklo ovih oštećenja.

## 7. LITERATURA

Abe S, Yamaguchi T, Rompre' PH, De Grandmont P, Chen YJ, Lavigne GJ. Tooth wear in young subjects: a discriminator between sleep bruxers and controls? *Int J Prosthodont.* 2009; 22(4):342–350.

Abrahamsen TC. The worn dentition - pathognomonic patterns of abrasion and erosion. *Int Dent J.* 2005; 55(4):268-276.

Addy M. Dentine hypersensitivity: new perspectives on an old problem. *Int Dent J.* 2002; 52(S5P2):367-375.

Addy M. Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity - are they associated? *Int Dent J.* 2005; 55(4):261-267.

Addy M, Urquhart E. Dentine hypersensitivity: its prevalence, aetiology and clinical management. *Dent Update.* 1992; 19(10):407-408, 410-412.

Aguiar YP, dos Santos FG, Moura EF, da Costa FC, Auad SM, de Paiva SM, Cavalcanti AL. Association between dental erosion and diet in Brazilian adolescents aged from 15 to 19: a population-based study. *ScientificWorldJournal.* 2014; 2014:818167.

Ahmed H, Durr ES, Rahman M. Factors associated with noncarious cervical lesions (NCCLs) in teeth. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2009; 19(5):279–282.

Akgül HM, Akgül N, Karaoglanoglu S, Ozdabak N. A survey of the correspondence between abrasions and tooth brushing habits in Erzurum, Turkey. *Int Dent J.* 2003; 53(6):491–495.

Al-Dlaigan YH, Shaw L, Smith A. Dental erosion in a group of British 14-yearold school children. Part I: Prevalence and influence of differing socioeconomic backgrounds. *Br Dent J.* 2001; 190(3):145-149.

Alavi G, Alavi A, Saberfiroozi M, Sarbazi AH, Motamedi M, Hamedani Sh. Dental Erosion in Patients with Gastroesophageal Reflux Disease (GERD) in a Sample of Patients Referred to the Motahari Clinic, Shiraz, Iran. *J Dent (Shiraz).* 2014; 15(1):33-38.

Alexandersen V, Noren JG, Hoyer I, et al. Aspects of teeth from archaeological sites in Sweden and Denmark. *Acta Odontol Scand.* 1998; 56(1):14–19.

Almeida e Silva JS, Baratieri LN, Araujo E, Widmer N. Dental erosion: understanding this pervasive condition. *J Esthet Restor Dent*. 2011; 23(4):205-216.

Almeida TF, Vianna MIP, Santana VS, Gomes Filho IS. Occupational exposure to acid mists and periodontal attachment loss. *Cad Saude Publica*. 2008; 24(3):495-502.

Amarasena N, Spencer J, Ou Y, Brennan D. Dentine hypersensitivity in a private practice population in Australia. *J Oral Rehabil*. 2011; 38(1):52-60.

Amin WM, Al-Omouh SA, Hattab FN. Oral health status of workers exposed to acid fumes in phosphate and battery industries in Jordan. *Int Dent J*. 2001; 51(3):169–174.

Antonelli JR, Hottel TL, Brandt R, Scarbecz M, Patel T. The role of occlusal loading in the pathogenesis of non-carious cervical lesions. *Am J Dent*. 2013; 26(2):86-92.

Antonelli JR, Hottel TL, Garcia-Godoy F. Abfraction lesions - where do they come from? A review of the literature. *J Tenn Dent Assoc*. 2013; 93(1):14-19.

Arnadóttir IB, Saemundsson SR, Holbrook WP. Dental erosion in Icelandic teenagers in relation to dietary and lifestyle factors. *Acta Odontol Scand*. 2003; 61(1):25-28.

Arowojolu MO. Erosion of tooth enamel surfaces among battery chargers and automobile mechanics in Ibadan: a comparative study. *Afr J Med Med Sci*. 2001; 30(1-2):5–8.

Ashley P. Toothbrushing: Why, when and how? *Dent Update*. 2001; 28(1):36-40.

Attin T, Buchalla W, Gollner M, Hellwig E. Use of variable remineralization periods to improve the abrasion resistance of previously eroded enamel. *Caries Res*. 2000; 34(1):48-52.

Attin T, Knöfel S, Buchalla W, Tutuncu R. In situ evaluation of different remineralization periods to decrease brushing abrasion of demineralized enamel. *Caries Res*. 2001; 35(3):216-222.

Attin T, Siegel S, Buchalla W, Lennon AM, Hannig C, Becker K. Brushing abrasion of softened and remineralized dentin: an in situ study. *Caries Res*. 2004; 38(1):62-66.

Aubry M, Mafart B, Donat B, Brau JJ. Brief Communication: Study of Noncarious Cervical Tooth Lesions in Samples of Prehistoric, Historic, and Modern Populations From the South of France. *Am J Phys Anthropol.* 2003; 121(1):10-14.

Aw TC, Lepe X, Johnson GH, Mancl L. Characteristics of noncarious cervical lesions: a clinical investigation. *J Am Dent Assoc.* 2002; 133(6):725–733.

Bader JD, McClure F, Scurria MS, Shugars DA, Heymann HO. Case-control study of non carious cervical lesions. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1996; 24(4):286–291.

Bahal P, Djemal S. Dental erosion from an excess of vitamin C. *Case Rep Dent.* 2014; 2014:485387.

Bahşi E, Dalli M, Uzgur R, Turkal M, Hamidi MM, Colak H. An analysis of the aetiology, prevalence and clinical features of dentine hypersensitivity in a general dental population. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2012; 16(8):1107-1116.

Bamise CT, Olusile AO, Oginni AO, Dosumu OO. The prevalence of dentine hypersensitivity among adult patients attending a Nigerian teaching hospital. *Oral Health Prev Dent.* 2007; 5(1):49-53.

Barbour ME, Parker DM, Allen GC, Jandt KD: Human enamel dissolution in citric acid as a function of pH in the range  $2.30 \leq \text{pH} \leq 6.30$ : a nanoindentation study. *Eur J Oral Sci.* 2003; 111(3):258–262.

Bardsley PF, Taylor S, Milosevic A. Epidemiological studies of tooth wear and dental erosion in 14-year old children in North West England. Part 1: The relationship with water fluoridation and social deprivation. *Br Dent J.* 2004; 197(7):413–416.

Bartlett D. A proposed system for screening tooth wear. *Br Dent J.* 2010; 208(5):207-209.

Bartlett D. Intrinsic causes of erosion. *Monogr Oral Sci.* 2006; 20:119-139.

Bartlett DW. The role of erosion in tooth wear: aetiology, prevention and management. *Int Dent J.* 2005; 55(4):277-284.

Bartlett DW, Coward PY. Comparison of erosive potential of gastric juice and a carbonated drink in vitro. *J Oral Rehabil.* 2001; 28(11):1045–1047.

Bartlett DW, Coward PY, Nikkah C, Wilson RF. The prevalence of tooth wear in a cluster sample of adolescent schoolchildren and its relationship with potential explanatory factors. *Br Dent J*. 1998; 184(3):125–129.

Bartlett D, Dugmore C. Pathological or physiological erosion - is there a relationship to age? *Clin Oral Invest*. 2008; 12(1):27-31.

Bartlett DW, Fares J, Shirodaria S, Chiu K, Ahmad N, Sherriff M. The association of tooth wear, diet and dietary habits in adults aged 18-30 years old. *J Dent*. 2011; 39(12):811-816.

Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig*. 2008; 12(Suppl 1):S65-68.

Bartlett DW, Lussi A, West NX, Bouchard P, Sanz M, Bourgeois D. Prevalence of tooth wear on buccal and lingual surfaces and possible risk factors in young European adults. *J Dent*. 2013; 41(11):1007-1013.

Bartlett D, Phillips K, Smith B. A difference in perspective - the North American and European interpretations of tooth wear. *Int J Prosthodont*. 1999; 12(5):401-408.

Bartlett DW, Shah P. A Critical Review of Non-Carious Cervical ( Wear ) Lesions and the Role of Abfraction , Erosion , and Abrasion. *J Dent Res*. 2006; 85(4):306–312.

Bhardwaj VK. Tooth brushing behaviours and dental abrasion among the population in Shimla, Himachal Pradesh in India: A cross-sectional study. *J Cranio Max Dis*. 2014;3(2):89-94.

Bergström J, Eliasson S. Cervical abrasion in relation to toothbrushing and periodontal health. *Scand J Dent Res*. 1988; 96(5):405-411.

Bergström J, Lavstedt S. An epidemiologic approach to toothbrushing and dental abrasion. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1979; 7(1):57-64.

Bernhardt O, Gesch D, Schwahn C, Mack F, Meyer G, John U, Kocher T. Epidemiological evaluation of the multifactorial aetiology of abfractions. *J Oral Rehabil*. 2006; 33(1):17-25.

Bevenius J, L'Estrange P, Karlsson S, Carlsson GE. Idiopathic cervical lesions: In vivo investigation by oral microendoscopy and scanning electron microscopy. A pilot study. *J Oral Rehabil.* 1993; 20(1):1-9.

Bevilaqua CD, Souza M, Zanette F, Cecchin D, Farina AP. Evaluation of response to pulp sensitivity test with cold in teeth with non-carious cervical lesion. *Dental Press Endod.* 2013; 3(1):84-87.

Bhardway VK. Tooth brushing behaviours and dental abrasion among the population in Shimla, Himachal Pradesh in India: a cross-sectional study. *J Cranio Max Dis.* 2014; 3(2):89-94.

Bishop K, Kelleher M, Briggs P, Joshi R. Wear now? An update on the etiology of tooth wear. *Quintessence Int.* 1997; 28(5):305-313.

Black GV. A work on operative dentistry, vol. 1. Chicago: Medico-Dental Pub. Co; 1908; 39-59.

Bomfim RA, Crosato E, Mazzilli LE, Frias AC. Prevalence and risk factors of non-carious cervical lesions related to occupational exposure to acid mists. *Braz. oral res.* 2015; 29(1):1-8.

Borcic J, Anic I, Urek MM, Ferreri S. The prevalence of non-carious cervical lesions in permanent dentition. *J Oral Rehabil.* 2004; 31(2):117-123.

Brady JM, Woody RD. Scanning microscopy of cervical erosion. *J Am Dent Assoc.* 1977; 94(4):726-729.

Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Stress-induced cervical lesions. *J Prosthet Dent.* 1992; 67(5):718-722.

Brandini DA, de Sousa AL, Trevisan CI, Pinelli LA, do Couto Santos SC, Pedrini D, Panzarini SR. Noncarious cervical lesions and their association with toothbrushing practices: in vivo evaluation. *Oper Dent.* 2011; 36(6):581-589.

Brandini DA, Pedrini D, Panzarini SR, Benete IM, Trevisan CL. Clinical evaluation of the association of noncarious cervical lesions, parafunctional habits, and TMD diagnosis. *Quintessence Int.* 2012; 43(3):255-262.

Brandini DA, Trevisan CL, Panzarini SR, Pedrini D. Clinical evaluation of the association between noncarious cervical lesions and occlusal forces. *J Prosthet Dent.* 2012; 108(5):298-303.

Brännström M. Etiology of dentin hypersensitivity. *Proc Finn Dent Soc.* 1992; 88 Suppl 1:7-13.

Brännström M, Johnson G. Movements of the dentine and pulp liquids on application of thermal stimuli. An in vitro study. *Acta Odontol Scand.* 1970; 28(1):59-70.

Buczowska-Radlińska J, Łagocka R, Kaczmarek W, Górski M, Nowicka A. Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water. *Clin Oral Investig.* 2013; 17(2):579-583.

Burke FJT, Whitehead SA, McCaughey AD. Contemporary concepts in the pathogenesis of the Class V non-carious lesion. *Dent Update.* 1995; 22(1):28-32.

Buzalaf MA, Hannas AR, Kato MT. Saliva and dental erosion. *J Appl Oral Sci.* 2012; 20(5):493-502.

Cairns AM, Watson M, Creanor SL, Foye RH. The pH and titratable acidity of a range of diluting drinks and their potential effect on dental erosion. *J Dent.* 2002; 30(7-8):313-317.

Cassolato SF, Turnbull RS. Xerostomia: clinical aspects and treatment. *Gerodontology.* 2003; 20(2):64-77.

Casula I, Zanotti E, Spotti V, Marchesini E, Bianchi M, Paganelli C. Lesioni cervicali di origine non batterica e fattori di rischio associati. *SET-DIC* 2013; 9(3):119-123.

Cavadini C, Siega-Riz AM, Popkin BM. US adolescent food intake trends from 1965 to 1996. *Arch Dis Child.* 2000; 83(1):18-24.

Chrysanthakopoulos NA. Prevalence of dentine hypersensitivity in a general dental practice in Greece. *J Clin Exp Dent.* 2011; 3(5):e445-451.

Chrysanthakopoulos NA. Prevalence of tooth erosion and associated factors in 13-16-year old adolescents in Greece. *J Clin Exp Dent.* 2012; 4(3):e160-166.

Coleman TA, Grippo JO, Kinderknecht KE. Cervical dentin hypersensitivity. Part II: associations with abfraction lesions. *Quintessence Int.* 2000; 31(7):466-473.

Comar LP, Salomão PMA, de Souza BM, Magalhães AC. Dental erosion: an overview on definition, prevalence, diagnosis and therapy. *Braz Dent Sci.* 2013; 16(1):6-17.

Consolaro A, Francischone L, Consolaro RB. Attrition: aging of tooth shape, interdental spacing and its meanings. *Dental Press Implantol.* 2013; 7(2):28-38.

Coombes JS, Hamilton KL. The effectiveness of commercially available sports drinks. *Sports Med.* 2000; 29(3):181-209.

Coren S, Porac C. Fifty centuries of right-handedness: the historical record. *Science.* 1977; 198(4317):631-632.

Correa MC, Lerco MM, Cunha Mde L, Henry MA. Salivary parameters and teeth erosions in patients with gastroesophageal reflux disease. *Arq Gastroenterol.* 2012; 49(3):214-218.

Cox CF. Etiology and treatment of root hypersensitivity. *Am J Dent.* 1994; 7(5):266-270.

Curtis Jr. JW, Farley BA, Goldstein RE. Abfraction, Abrasion, Attrition and erosion. *Esthetics in Dentistry.* BC Decker Inc Hamilton, Lndon. 2002; 2:501-523.

d`Incau E, Couture C, Maureille B. Human tooth wear in the past and the present: tribological mechanisms, scoring systems, dental and skeletal compensations. *Arch Oral Biol.* 2012; 57(3):214-229.

Darby ET. Dental erosion and the gouty diathesis: Are they usually associated? *Dent Cosm.* 1892; 34:629-640.

Davies SJ, Gray RJ, Qualtrough AJ. Management of tooth surface loss. *Br Dent J.* 2002; 192(1):11-23.

Deery C, Wagner ML, Longbottom C, Simon R, Nugent ZJ. The prevalence of dental erosion in a United States and a United Kingdom sample of adolescents. *Pediatr Dent.* 2000; 22(6):505-510.

Demko Rihter I, Jovanov G, Petrović B, Blagojević D, Petrović Đ, Marković D, Dmitrović J. Nekarijesne lezije u dečjem uzrastu. *Srp Arh Celok Lek.* 2015; 143(9-10):531-538.

Dent J, El-Serag HB, Wallander MA, Johansson S. Epidemiology of gastro-oesophageal reflux disease: a systematic review. *Gut.* 2005; 54(5):710-717.



Dixon B, Sharif MO, Ahmed F, Smith AB, Seymour D, Brunton PA. Evaluation of the basic erosive wear examination (BEWE) for use in general dental practice. *Br Dent J.* 2012; 213(3):E34.

Donachie MA, Walls AW. Assessment of tooth wear in an ageing population. *J Dent.* 1995; 23(3):157-164.

Dugmore CR, Rock WP. A multifactorial analysis of factors associated with dental erosion. *Br Dent J.* 2004; 196(5):283-286.

Dukić W, Dobrijević TT, Katunarić M, Milardović S, Segović S. Erosive lesions in patients with alcoholism. *J Am Dent Assoc.* 2010; 141(12):1452-1458.

Dummer PM, Addy M, Hicks R, Kingdon A, Shaw WC. The effect of social class on the prevalence of caries, plaque, gingivitis and pocketing in 11-12-year-old children in South Wales. *J Dent.* 1987; 15(5):185-190.

Dyer D, Addy M, Newcombe R. Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste. *J Clin Periodontol.* 2000; 27(2):99-103.

Dzakovich JJ, Oslak RR. In vitro reproduction of noncarious cervical lesions. *J Prosthet Dent.* 2008; 100(1):1-10.

Eccles JD. Dental erosion of nonindustrial origin. A clinical survey and classification. *J Prosthet Dent.* 1979; 42(6):649-653.

Eccles JD. Tooth surface loss from abrasion, attrition and erosion. *Dent Update.* 1982; 9(7):373-374, 376-378, 380-381.

Eccles JD, Jenkins WG. Dental erosion and diet. *J Dent.* 1974; 2(4):153-159.

Edwards M, Creanor SL, Foye RH, Gilmour WH. Buffering capacities of soft drinks: the potential influence on dental erosion. *J Oral Rehabil.* 1999; 26(12):923-927.

Ehlen LA, Marshall TA, Qian F, Wefel JS, Warren JJ. Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion. *Nutr Res.* 2008; 28(5):299-303.

Eisenburger M, Addy M. Erosion and attrition of human enamel in vitro part 1: interaction effects. *J Dent.* 2002; 30(7-8):341-347.

Eisenburger M, Addy M. Erosion and attrition of human enamel in vitro part 2: influence of time and loading. *J Dent.* 2002; 30(7-8):349-352.

Eisenburger M, Addy M, Hughes JA, Shellis RP. Effect of time on the remineralisation of enamel by synthetic saliva after citric acid erosion. *Caries Res.* 2001; 35(3):211-215.

Eckfeldt A, Hugoson A, Bergendal T, Helkimo M. An individual tooth wear index and an analysis of factors correlated to incisal and occlusal wear in an adult Swedish population. *Acta Odontol Scand.* 1990; 48(5):343–349.

Emodi-Perlman A, Yoffe T, Rosenberg N, Eli I, Alter Z, Winocur E. Prevalence of psychologic, dental, and temporomandibular signs and symptoms among chronic eating disorders patients: a comparative control study. *J Orofac Pain.* 2008; 22(3):201-208.

El Aidi H, Bronkhorst EM, Huysmans MC, Truin GJ. Multifactorial analysis of factors associated with the incidence and progression of erosive tooth wear. *Caries Res.* 2011; 45(3):303-312.

Ervin JC, Bucher EM. Prevalence of tooth root exposure and abrasion among dental patients. *Dental Items of Interest.* 1944; 6:760–769.

Estafan A, Furnari PC, Goldstein G, Hittelman EL. In vivo correlation of noncarious cervical lesions and occlusal wear. *J Prosthet Dent.* 2005; 93(3):221–226.

Fairburn CG, Stein A, Jones R. Eating habits and eating disorders during pregnancy. *Psychosom Med.* 1992; 54(6):665–672.

Fares J, Shirodaria S, Chiu K, Ahmad N, Sherriff M, Bartlett D. A new index of tooth wear. Reproducibility and application to a sample of 18- to 30-year-old university students. *Caries Res.* 2009; 43(2):119-125.

Ferrari CIC, Touyz LZG. Clinical implications from an in vitro and in vivo investigation of acidity, erosion and pain from common pop-acidulated drinks: Cola and Guaraná drinks. *Int J Clin Dent.* 2013; 6(3):279-290.

Fischer C, Fischer RG, Wennberg A. Prevalence and distribution of cervical dentine hypersensitivity in a population in Rio de Janeiro, Brazil. *J Dent.* 1992; 20(5):272-276.

Flynn J, Galloway R, Orchardson R. The incidence of 'hypersensitive' teeth in the West of Scotland. *J Dent.* 1985; 13(3):230-236.

Francisconi LF, Graeff MS, Martins L de Moura, Franco EB, Mondelli RF, Francisconi PA, Pereira JC. The effects of occlusal loading on the margins of cervical restorations. *J Am Dent Assoc.* 2009; 140(10):1275-1282.

Fraser HJ. Tooth surface attrition and bruxism: an overview. *Dent Nursing.* 2011; 7(1):14-17.

Fung A, Brearley Messer L. Tooth wear and associated risk factors in a sample of Australian primary school children. *Aust Dent J.* 2013; 58(2):235-245.

Gallien GS, Kaplan I, Owens BM. A review of noncarious dental cervical lesions. *Compendium.* 1994; 15(11):1366, 1368-1372, 1374.

Ganss C. How valid are current diagnostic criteria for dental erosion? *Clin Oral Investig.* 2008; 12(Suppl 1):S41-49.

Ganss C, Klimek J, Giese K. Dental erosion in children and adolescents – a cross-sectional and longitudinal investigation using study models. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 2001; 29(4):264-271.

Gillam DG, Orchardson R. Advances in the treatment of root dentine sensitivity: mechanisms and treatment principles. *Endodontic Topics.* 2006; 13:13–33.

Giunta JL. Dental erosion resulting from chewable vitamin C tablets. *J Am Dent Assoc.* 1983; 107(2):253–256.

Gopikrishna V, Pradeep G, Venkateshbabu N. Assessment of pulp vitality: a review. *Int J Paediatr Dent.* 2009; 19(1):3-15.

Grace EG, Sarlani E, Kaplan S. Tooth erosion caused by chewing aspirin. *J Am Dent Assoc.* 2004; 135(7):911–914.

Grippio JO. Abfractions: A new classification of hard tissue lesions of teeth. *J Esthet Dent.* 1991; 3(1):14-19.

Grippio JO, Chaiyabutr Y, Kois JC. Effects of cyclic fatigue stress-biocorrosion on noncarious cervical lesions. *J Esthet Restor Dent.* 2013; 25(4):265-272.

Grippio JO, Simring M. Dental ‘erosion’ revisited. *J Am Dent Assoc.* 1995; 126(5):619- 620, 623-624, 627-630.

Grippio JO, Simring M, Coleman TA. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: a 20-year perspective. *J Esthet Restor Dent*. 2012; 24(1):10-23.

Grippio JO, Simring M, Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. *J Am Dent Assoc*. 2004; 135(8):1109-1118.

Gudmundsson K, Kristleifsson G, Theodors A, Holbrook WP. Tooth erosion, gastroesophageal reflux, and salivary buffer capacity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995; 79(2):185–189.

Habsha E. The etiology and pathogenesis of tooth wear: Part I. *Oral Health*. 1999; 83–92.

Hand JS, Hunt R.J., Reinhardt JW. The prevalence and treatment implication of cervical abrasion in the elderly. *Gerodontics*. 1986; 2(5):167-170.

Handa A, Bal CS, Singh R, Khanna R, Handa RS. The prevalence of non-carious cervical lesions (NCCLS) in a North-Indian population. *IJCDC*. 2014; 4(2):416-421.

Hannig M, Fiebiger M, Güntzer M, Döbert A, Zimehl R, Nekrashevych Y. Protective effect of the in situ formed short-term salivary pellicle. *Arch Oral Biol*. 2004; 49(11):903-910.

Hara AT, Zero DT. Analysis of the erosive potential of calcium-containing acidic beverages. *Eur J Oral Sci*. 2008; 116(1):60–65.

Haber J, Wattles J, Crowley M, Mandell R, Joshipura K, Kent RL. Evidence for cigarette smoking as a major risk factor for periodontitis. *J Periodontol*. 1993; 64(1):16-23.

Harpenau LA, Noble WH, Kao RT. Diagnosis and management of dental wear. *J Calif Dent Assoc*. 2011; 39(4):225-231.

Hartles RL, Wagg BJ. Erosive effect of drinking fluids on the molar teeth of the rat. *Arch Oral Biol*. 1962; 7:307-315.

Hattab FN, Yassin OM. Etiology and diagnosis of tooth wear: a literature review and presentation of selected cases. *Int J Prosthodont*. 2000; 13(2):101-107.

Hays GL, Bullock Q, Lazzari EP, Puente ES. Salivary pH while dissolving vitamin C-containing tablets. *Am J Dent*. 1992; 5(5):269–271.

Hemingway CA, Parker DM, Addy M, Barbour ME. Erosion of enamel by non-carbonated soft drinks with and without toothbrushing abrasion. *Br Dent J.* 2006; 201(7):447-450.

Heymann HO, Sturdevant JR, Bayne S, Wilder AD, Sluder TB, Brunson WD. Examining tooth flexure effects on cervical restorations: a two-year clinical study. *J Am Dent Assoc* 1991; 122(5):41-47.

Hirata Y, Yamamoto T, Kawagoe T, Sasaguri K, Sato S. Relationship between occlusal contact pattern and non-carious cervical lesions among male adults. *J Stomat Occ Med.* 2010; 3:10–14.

Holbrook WP, Árnadóttir IB, Hlöðversson SO, Arnarsdóttir E, Jónsson SH, Sæmundsson SR. The Basic Erosive Wear Examination (BEWE) applied retrospectively to two studies. *Clin Oral Investig.* 2014; 18(6):1625-1629.

HolbrookWP, Furuholm J, Gudmundsson K, Theodórs A, Meurman JH. Gastric reflux is a significant causative factor of tooth erosion. *J Dent Res.* 2009; 88(5):422–426.

Holloway PJ, Mellanby M, Stewart RJC. Fruit drinks and tooth erosion. *Brit Dent J.* 1958; 104(9):305-309.

Holst JJ, Lange F. Perimyololysis. A contribution towards the genesis of tooth wasting from non-mechanical causes. *Acta Odontol Scand.* 1939; 1(1):36-48.

Hunter ML, Addy M, Pickles MJ, Joiner A. The role of toothpastes and toothbrushes in the aetiology of tooth wear. *Int Dent J.* 2002; 52(S5):399-405.

Huysmans MC, Chew HP, Ellwood RP. Clinical studies of dental erosion and erosive wear. *Caries Res.* 2011; 45(Suppl 1):60-68.

Ibrahim KG, Abu-bakr NH, Ibrahim YE. Prevalence of dental abfraction among a sample of Sudanese patients. *Arch Orofac Sci.* 2012; 7(2):50-55.

Ignjatović Z, Stojšin I, Brkanić T, Lončar J. The effect of excessive Coca-Cola consumption on the development of dental erosions. *Stomatološki glasnik Srbije.* 2012; 59(3):148-153.

Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104(2):151-155.

Irwin CR, McCusker P. Prevalence of dentine hypersensitivity in a general dental population. *J Ir Dent Assoc.* 1997; 43(1):7-9.

Jaeggi T, Lussi A. Toothbrush abrasion of erosively altered enamel after intraoral exposure to saliva: an in situ study. *Caries Res.* 1999; 33(6):455-461.

Jafari Z. The study of possible factors related to non-carious cervical lesions. *EJAE.* 2014; 1(4):45-48.

Jakupovic S, Vukovic A, Korac S, Tahmiscija I, Bajzman A. The prevalence, distribution and expression of noncarious cervical lesions (NCCL) in permanent dentition. *Mater Sociomed.* 2010; 22(4):200-204.

Järvinen V, Meurman JH, Hyvärinen H, Rytömaa I, Murtomaa H. Dental erosion and upper gastrointestinal disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1988; 65(3):298–303.

Järvinen VK, Rytömaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. *J Dent Res.* 1991; 70(6):942–947.

Johansson AK. On dental erosion and associated factors. *Swed Dent J Suppl.* 2002; 156:1-77.

Johansson A, Kiliaridis S, Haraldson T, Omar R, Carlsson GE. Covariation of some factors associated with occlusal tooth wear in a selected high wear sample. *Scand J Dent Res.* 1993; 101(6):398-406.

Johansson AK, Lingström P, Birkhed D. Comparison of factors potentially related to the occurrence of dental erosion in high- and low-erosion groups. *Eur J Oral Sci.* 2002; 110(3):204-211.

Johansson AK, Lingström P, Imfeld T, Birkhed D. Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 2004; 112(6):484-489.

Johansson AK, Norring C, Unell L, Johansson A. Eating disorders and oral health: a matched case-control study. *Eur J Oral Sci.* 2012; 120(1):61-68.

Johansson AK, Omar R, Carlsson GE, Johansson A. Dental erosion and its growing importance in clinical practice: from past to present. *Int J Dent.* 2012; 2012:632907.

Kaidonis JA. Oral diagnosis and treatment planning: part 4. Non-carious tooth surface loss and assessment of risk. *Br Dent J.* 2012; 213(4):155-161.

Kalachev YS, Iordanov PI, Chaprashikian OG, Manohin E. Measurement of the magnitude of the occlusal forces during articulation. *Folia Med (Plovdiv)*. 2001; 43(1-2):97-100.

Kargul B, Bakkal M. Prevalence, etiology, risk factors, diagnosis and preventive strategies of dental erosion: literature review (part I & part II). *Acta Stomatol Croat*. 2009; 43(3):165-187.

Katranji A, Misch K, Wang H. Cortical bone thickness in dentate and edentulous human cadavers. *J Periodontol*. 2007; 78(5):874–878.

Khan F, Young WG, Shahabi S, Daley TJ. Dental cervical lesions associated with occlusal erosion and attrition. *Aust Dent J*. 1999; 44(3):176-186.

Killiaridis S, Johansson A, Haraldson T, Omar R, Carlsson GE. Craniofacial morphology, occlusal traits, and bite force in persons with advanced occlusal tooth wear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995; 107:286-92.

Kim SK, Kim KN, Chang IT, Heo SJ. A study of the effects of chewing patterns on occlusal wear. *J Oral Rehabil*. 2001; 28(11):1048–1055.

Klein DA, Walsh BT. Eating disorders: clinical features and pathophysiology. *Physiol Behav*. 2004; 81(2):359–374.

Klimm W, Herbert J, Böhm B, Häckert M. Klinische Variationen des sogenannten keilförmigen Defekts. *Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl*. 1990; 78(8):713-716.

Kolak V, Melih I, Pesic D, Mileusnic I, Ristic T, Pejanovic D, Popovic M, Cenic-Milosevic D, Jakovljevic A. Hard dental tissue lesions in inhabitants of an industrial zone. *SRE*. 2011; 6(25):5315-5323.

König KG. Root lesions. *Int dent J*. 1990; 40(5):283-288.

Kuroe T, Itoh H, Caputo AA, Nakahara H. Potential for load-induced cervical stress concentration as a function of periodontal support. *J Esthet Dent*. 1999; 11(4):215-222.

Lanigan LT, Bartlett DW. Tooth wear with an erosive component in a Mediaeval Iceland population. *Arch Oral Biol*. 2013; 58(10):1450-1456.

Larsen IB, Westergaard J, Stoltze K, Larsen AI, Gyntelberg F, Holmstrup P. A clinical index for evaluating and monitoring dental erosion. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2000; 28(3):211-217.

Lecomte P, Dawes C. The influence of salivary flow rate on diffusion of potassium chloride from artificial plaque at different sites in the mouth. *J Dent Res.* 1987; 66(11):1614–1618.

Lee WC, Eakle WS. Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosive lesions of teeth. *J Prosthet Dent.* 1984; 52(3):374–380.

Lee WC, Eakle WS. Stress- induced cervical lesions: Review of advances in the past 10 years. *J Prosthet Dent.* 1996; 75(5):487- 494.

Lee HE, Lin CL, Wang CH, Cheng CH, Chang CH. Stresses at the cervical lesion of maxillary premolar - a finite element investigation. *J Dent.* 2002; 30(7-8):283-290.

Levitch LC, Bader JD, Shugars DA, Heymann HO. Non-carious cervical lesions. *J Dent.* 1994; 22(4):195-207.

Li H, Liu MC, Deng M, Moazzez R, Bartlett DW. An experiment on the attrition of acid demineralized dentine in vitro. *Aust Dent J.* 2011; 56(1):63-67.

Litonjua LA, Andreana S, Bush PJ, Cohen RE. Tooth wear: Attrition, erosion, and abrasion. *Quintessence Int.* 2003; 34(6):435-446.

Litonjua LA, Bush PJ, Andreana S, Tobias TS, Cohen RE. Effects of occlusal load on cervical lesions. *J Oral Rehabil.* 2004; 31(3):225-232.

Lokin PA, Huysmans MC. Is Dutch swimming pool water erosive? *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2004; 111(1):14–16.

López-Frías FJ, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Llamas-Carreras JM, Segura-Egea JJ. Clinical measurement of tooth wear: Tooth wear indices. *J Clin Exp Dent.* 2012; 4(1):e48-53.

Lussi A. Dental Erosion. From Diagnosis to Therapy. *Monogr Oral Sci.* Basel, Karger. 2006; 20:5-6, 25-26, 77-87, 100-105, 106-111, 140-151.

Lussi A. Dental erosion clinical diagnosis and case history taking. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104(2):191-198.

Lussi A, Jaeggi T. Erosion - diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig.* 2008; 12(Suppl 1):S5–13.

Lussi A, Jaeggi T, Jaeggi-Schärer S. Prediction of the erosive potential of some beverages. *Caries Res.* 1995; 29(5):349–354.



Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res.* 2004; 38(suppl 1):34-44.

Lussi A, Jäggi T, Schärer S. The influence of different factors on in vitro enamel erosion. *Caries Res.* 1993; 27(5):387-393.

Lussi A, Megert B, Shellis RP, Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr.* 2012; 107(2):252-262.

Lussi A, Schaffner M. Progression of and risk factors for dental erosion and wedge-shaped defects over a 6-year period. *Caries Res.* 2000; 34(2):182-187.

Lussi A, Schaffner M, Holtz P, Suter P. Dental erosion in a population of Swiss adults. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1991; 19(5):286-290.

Lussi A, Schaffner M, Holtz P, Suter P. Erosion der Zahnhartsubstanz. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 1992; 102:321-327.

Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, Ganss C. Dental erosion - an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. *Caries Res.* 2011; 45(Suppl 1):2-12.

Madani AO, Ahmadian-Yazdi A. An investigation into the relationship between noncarious cervical lesions and premature contacts. *Cranio.* 2005; 23(1):10-15.

Manaf ZA, Lee MT, Ali NH, Samynathan S, Jie YP, Ismail NH, Bibiana Hui Ying Y, Wei Seng Y, Yahya NA. Relationship between food habits and tooth erosion occurrence in Malaysian University students. *Malays J Med Sci.* 2012; 19(2):56-66.

Manarte P, Manso MC, Souza D, Frias-Bulhosa J, Gago S. Dental erosion in alcoholic patients under addiction rehabilitation therapy. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2009; 14(8):e376-e383.

Manfredini D, Landi N, Romagnoli M, Bosco M. Psychic and occlusal factors in bruxers. *Aust Dent J.* 2004; 49(2):84-89.

Manly RS, Foster DH. Importance of factorial designs in testing abrasion by dentifrices. *J Dent Res.* 1967; 46(2):442-445.

Mannerberg F. Changes in the enamel surface in cases of erosion. A replica study. *Arch Oral Biol.* 1961; 4:59-62.

Maness WL, Podoloff R. Distribution of occlusal contacts in maximum intercuspation. *J Prosthet Dent.* 1989; 62(2):238-242.

Manns A, Miralles R, Valdivia J, Bull R. Influence of variation in anteroposterior occlusal contacts on electromyographic activity. *J Prosthet Dent.* 1989; 61(5):617-623.

Mantokoudis D, Joss A, Christensen MM, Meng HX, Suvan JE, Lang NP. Comparison of the clinical effects and gingival abrasion aspects of manual and electric toothbrushes. *J Clin Periodontol.* 2001; 28(1):65-72.

Margaritis V, Mamai-Homata E, Koletsi-Kounari H, Polychronopoulou A. Evaluation of three different scoring systems for dental erosion: a comparative study in adolescents. *J Dent.* 2011; 39(1):88-93.

Maron FS. Enamel erosion resulting from hydrochloric acid tablets. *J Am Dent Assoc.* 1996; 127(6):781-784.

Masato H, Hiroto K, Tamenari E, Shoichi I, Akira S. Influence of brushing force on toothbrush abrasion of human dentin. *J Gifu Dent Soc.* 2012; 38(3):129-134.

Matthews B, Vongsavan N. Interaction between neural and hydrodynamic mechanisms in dentine and pulp. *Arch Oral Biol.* 1994; 39Suppl:87S-95S.

Matos DA, Teixeira ML, Pinto JH, Lopes JF, Dalben Gda S. Pattern of disocclusion in patients with complete cleft lip and palate. *J Appl Oral Sci.* 2006; 14(3):157-161.

Mayhew RB, Jessee SA, Martin RE. Association of occlusal, periodontal, and dietary factors with the presence of non-carious cervical dental lesions. *Am J Dent.* 1998; 11(1):29-32.

McCoy G. Dental compression syndrome: a new look at an old disease. *J Oral Implantol.* 1999; 25(1):35-49.

McCoy G. The etiology of gingival erosion. *J Oral Implantol.* 1982; 10(3):361-362.

McCracken M, O'Neal SJ. Dental erosion and aspirin headache powders: a clinical report. *J Prosthodont.* 2000; 9(2):95-98.

Meshramkar R, Lekha K, Nadiger R. Tooth Wear, Etiology, Diagnosis and Its Management in Elderly: A Literature Review. *Int J Prosthodont Restorative Dent.* 2012; 2(1):38-41.

Mesko ME, Skupien JA, Pereira-Cenci T. Acid foods and soft drinks dental erosive potential: warning messages or not? *Int J Odontostomat.* 2014; 8(1):59-62.

Meurman JH, ten Cate JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104(2 ( Pt 2)):199-206.

Michael JA, Townsend GC, Greenwood LF, Kaidonis JA. Abfraction: separating fact from fiction. *Aust Dent J.* 2009; 54(1):2-8.

Miller N, Penaud J, Ambrosini P, Bisson- Boutelliez C, Briancon S. Analysis of etiologic factors and periodontal conditions involved with 309 abfractions. *J Clin Periodontol.* 2003; 30(9):828- 832.

Miller WD. Experiments and observations on the wasting of tooth tissue variously designated as erosion, abrasion, chemical abrasion, denudation, etc. *Dent Cosmos.* 1907; 49(1):1-10.

Milosevic A, Agrawal N, Redfearn P, Mair L. The occurrence of toothwear in users of Ecstasy (3,4 Methylene-DioxyMethAmphetamine). *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999; 27(4):283-287.

Milosevic A, Bardsley PF, Taylor S. Epidemiological studies of tooth wear and dental erosion in 14-year old children in North West England. Part 2: The association of diet and habits. *Br Dent J.* 2004; 197(8):479-483.

Milosevic A, Dawson LJ. Salivary factors in vomiting bulimics with and without pathological tooth wear. *Caries Res.* 1996; 30(5):361–366.

Moazzez R, Bartlett D, Anggiansah A. Dental erosion, gastro-oesophageal reflux disease and saliva: how are they related? *J Dent.* 2004; 32(6):489–494.

Moazzez R, Smith BG, Bartlett DW. Oral pH and drinking habit during ingestion of a carbonated drink in a group of adolescents with dental erosion. *J Dent.* 2000; 28(6):395-397.

Molnar S, Richards L, McKee J, Molnar I. Tooth wear in Australian aboriginal populations from the River Murray Valley. *Am J Phys Anthropol.* 1989; 79(2):185-196.

Mujeeb F, Soomro ZA, Rashid S, Hosein T. Risk factors associated with non carious cervical lesions at a teaching hospital. *JPDA.* 2015; 24(4):188-193.

Muller-Bolla M, Courson F, Smail-Faugeron V, Bernardin T, Lupi-Pégurier L. Dental erosion in French adolescents. *BMC Oral Health.* 2015;15:147.

Mungia R, Zarzabal LA, Dang SC, Baez M, Stookey GK, Brown JP. Epidemiologic survey of erosive tooth wear in San Antonio, Texas. *Tex Dent J.* 2009; 126(11):1097-1099.

Nahás Pires Corrêa MS, Nahás Pires Corrêa F, Nahás Pires Corrêa JP, Murakami C, Mendes FM. Prevalence and associated factors of dental erosion in children and adolescents of a private dental practice. *Int J Paediatr Dent.* 2011; 21(6):451-458.

Navazesh M, Kumar SK. Measuring salivary flow: challenges and opportunities. *J Am Dent Assoc.* 2008; 139(5 suppl):35S-40S.

Nunn JH, Gordon PH, Morris AJ, Pine CM, Walker A. Dental erosion—changing prevalence? A review of British national childrens' surveys. *Int J Paediatr Dent.* 2003; 13(2):98–105.

Nystrom M, Kononen M, Alaluusua S, Evalahti M, Vartiovaara J. Development of horizontal tooth wear in maxillary anterior teeth from five to 18 years of age. *J Dent Res.* 1990; 69(11):1765–1770.

O'Sullivan EA, Curzon ME. A comparison of acidic dietary factors in children with and without dental erosion. *ASDC J Dent Child.* 2000; 67(3):186-92,160.

Oginni AO, Agbakwuru EA, Ndububa DA. The prevalence of dental erosion in Nigerian patients with gastro-oesophageal reflux disease. *BMC Oral Health.* 2005; 5(1):1.

Oginni AO, Olusile AO, Udoye CI. Non-carious cervical lesions in a Nigerian population: abrasion or abfraction? *Int Dent J.* 2003; 53(5):275–279.

Oilo G, Dahl BL, Hatle G, Gad AL. An index for evaluating wear of teeth. *Acta Odontol Scand.* 1987; 45(5):361–365.

Okunseri C, Okunseri E, Gonzalez C, Visotcky A, Szabo A. Erosive tooth wear and consumption of beverages among children in the United States. *Caries Res.* 2011; 45(2):130–135.

Olivieri F, Kang KH, Hirayama H, Maness WL. New method for analyzing complete denture occlusion using the center of force concept: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 1998; 80(5):519-523.

Ommerborn MA, Schneider C, Giraki M, Schafer R, Singh P, Franz M, Raab WH. In vivo evaluation of noncarious cervical lesions in sleep bruxism subjects. *J Prosthet Dent.* 2007; 98(2):150-158.

Orchardson R, Collins WJ. Clinical features of hypersensitive teeth. *Br Dent J*. 1987; 162(7):253-256.

Osborne-Smith KL, Burke FJ, Wilson NH. The aetiology of the non-cariou cervical lesion. *Int Dent J* 1999; 49(3):139-143.

Owens BM, Kitchens M. The erosive potential of soft drinks on enamel surface substrate: an in vitro scanning electron microscopy investigation. *J Contemp Dent Pract*. 2007; 8(7):11-20.

Önal B, Pamir T. The two-year clinical performance of esthetic restorative materials in noncariou cervical lesions. *J Am Dent Assoc*. 2005; 136(11):1547-1555.

Özgül M, Arabaci T, Sümbüllü MA, Demir T. Relationship between handedness and toothbrush-related cervical dental abrasion in left- and right-handed individuals. *J Dent Sci*. 2010; 5(4):177-182.

Pace F, Pallotta S, Tonini M, Vakil N, Bianchi Porro G. Systematic review: gastro-oesophageal reflux disease and dental lesions. *Aliment Pharmacol Ther*. 2008; 27(12):1179-1186.

Packer CD. Cola-induced hypokalaemia: a super-sized problem. *Int J Clin Pract*. 2009; 63(6):833–835.

Paesani DA. Tooth wear. In: Paesani DA, editor. *Bruxism: theory and practice*. London: Quintessence Publishing; 2010; 3-20, 123–148.

Palamara D, Palamara JE, Tyas MJ, Pintado M, Messer HH. Effect of stress on acid dissolution of enamel. *Dent Mater*. 2001; 17(2):109-115.

Parry J, Shaw L, Arnaud MJ, Smith AJ. Investigation of mineral waters and soft drinks in relation to dental erosion. *J Oral Rehabil*. 2001; 28(8):766–772.

Passon JC, Jones GK. Atypical dental erosion: a case report. *Gerodontology*. 1986; 2(3):77–79.

Pavone BW. Bruxism and its effect on the natural teeth. *J Prosthet Dent*. 1985; 53(5):692-696.

Pegoraro LF, Scolaro JM, Conti PC, Telles D, Pegoraro TA. Noncariou cervical lesions in adults: prevalence and occlusal aspects. *J Am Dent Assoc*. 2005; 136(12):1694–1700.

Pereira AFV, Poiate IAVP, Poiate E Jr, Miranda WG Jr. Abfraction lesions reviewed: current concepts. *RGO (Porto Alegre)*. 2008; 56(3):321-326.

Petersen PE, Gormsen C. Oral conditions among German battery factory workers. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1991; 19(2):104–106.

Petrovečki V, Čarapina M, Strinović D, Kovačić Z, Nestić M, Mayer D, Brkić H. Diskoloracije i erozije zuba kao posljedica ovisnosti o kombiniranom analgetiku. *Acta Stomatol Croat*. 2011; 45(4):287-294.

Phelan J, Rees J. The erosive potential of some herbal teas. *J Dent*. 2003; 31(4):241–246.

Pickerill HP. The prevention of dental caries and oral sepsis. London: Baillière, Tindall and Cox, 1923: 140.

Pikdoken L, Akca E, Gurbuzer B, Aydil B, Tasdelen B. Cervical wear and occlusal wear from a periodontal perspective. *J Oral Rehabil*. 2011; 38(2):95–100.

Piotrowski BT, Gillette WB, Hancock EB. Examining the prevalence and characteristics of abfractionlike cervical lesions in a population of US veterans. *J Am Dent Assoc*. 2001; 132(12):1694–1701.

Que K, Guo B, Jia Z, Chen Z, Yang J, Gao P. A cross-sectional study: non-carious cervical lesions, cervical dentine hypersensitivity and related risk factors. *J Oral Rehabil*. 2013; 40(1):24-32.

Que K, Ruan J, Fan X, Liang X, Hu D. A multi-centre and cross-sectional study of dentine hypersensitivity in China. *J Clin Periodontol*. 2010; 37(7):631-637.

Radentz WH, Barnes GP, Cutright DE. A survey of factors possibly associated with cervical abrasion of tooth surfaces. *J Periodontol*. 1976; 47(3):148-154.

Rahiotis C, Polychronopoulou A, Tsiklakis K, Kakaboura A. Cervical dentin hypersensitivity: a cross-sectional investigation in Athens, Greece. *J Oral Rehabil*. 2013; 40(12):948-957.

Ramalingam L, Messer LB, Reynolds EC. Adding casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate to sports drinks to eliminate in vitro erosion. *Pediatr Dent*. 2005; 27(1):61–67.

Ramsay DS, Rothen M, Scott JM, Cunha-Cruz J. Tooth wear and the role of salivary measures in general practice patients. *Clin Oral Investig*. 2015; 19(1):85-95.

Reddy K, Reddy S, Rao B, Kshitish D, Mannem S. Cervical stress due to normal occlusal loads is a cause for abfraction? – A finite element model study. *J Orofac Sci*. 2012; 4(2):120-123.

Rees JS. The effect of variation in occlusal loading on the development of abfraction lesions: a finite element study. *J Oral Rehabil*. 2002; 29(2):188-193.

Rees JS. The prevalence of dentine hypersensitivity in general dental practice in the UK. *J Clin Periodontol*. 2000; 27(11):860-865.

Rees JS. The role of cuspal flexure in the development of abfraction lesions: a finite element study. *Eur J Oral Sci*. 1998; 106(6):1028-1032.

Rees JS, Hammadeh M, Jagger DC. Abfraction lesion formation in maxillary incisors, canines and premolars: a finite element study. *Eur J Oral Sci*. 2003; 111(2):149-154.

Rees JS, Jagger DC. Abfraction lesions: myth or reality? *J Esthet Restor Dent*. 2003; 15(5):263-271.

Reyes E, Hildebolt C, Langenwalter E, Miley D. Abfractions and attachment loss in teeth with premature contacts in centric relation: clinical observations. *J Periodontol*. 2009; 80(12):1955–1962.

Rios D, Honorio HM, Magalhães AC, Buzalaf MA, Palma-Dibb RG, Machado MA, da Silva SM. Influence of toothbrushing on enamel softening and abrasive wear of eroded bovine enamel: an in situ study. *Braz Oral Res*. 2006; 20(2):148-154.

Rios D, Santos FC, Honório HM, Magalhães AC, Wang L, de Andrade Moreira Machado MA, Buzalaf MA. An in situ/ex vivo comparison of the ability of regular and light colas to induce enamel wear when erosion is combined with abrasion. *Quintessence Int*. 2011; 42(3):e44-50.

Ritter AV, Grippo JO, Coleman TA, Morgan ME. Prevalence of Carious and Non-carious Cervical Lesions in Archaeological Populations from North America and Europe. *J Esthet Restor Dent*. 2009; 21(5):324-334.

Robb ND, Smith BG. Prevalence of pathological tooth wear in patients with chronic alcoholism. *Br Dent J*. 1990; 169(11):367-369.

Rogalla K, Finger W, Hannig M. Influence of buffered and unbuffered acetylsalicylic acid on dental enamel and dentine in human teeth: an in vitro pilot study. *Methods Find Exp Clin Pharmacol*. 1992; 14(5):339-346.

Sadaf D, Ahmad Z. Role of brushing and occlusal forces in non-carious cervical lesions (NCCL). *Int J Biomed Sci*. 2014; 10(4):265-268.

Salas MM, Nascimento GG, Vargas-Ferreira F, Tarquinio SB, Huysmans MC, Demarco FF. Diet influenced tooth erosion prevalence in children and adolescents: Results of a meta-analysis and meta-regression. *J Dent*. 2015; 43(8):865-875.

Salonen L, Helldén L, Carlsson GE. Prevalence of signs and symptoms of dysfunction in the masticatory system: An epidemiologic study in an adult Swedish population. *J Craniomandib Disord*. 1990; 4(4):241-250.

Sangnes G. Traumatization of teeth and gingiva related to habitual tooth cleaning procedures. *J Clin Periodontol*. 1976; 3(2):94-103.

Sangnes G, Gjermo P. Prevalence of oral soft and hard tissue lesions related to mechanical toothcleansing procedures. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1976; 4(2):77-83.

Sarapur S, Shilpashree HS. Dentin hypersensitivity: a review. *Int J Dent Clin*. 2012; 4(1):41-44.

Sarode GS, Sarode SC. Abrfraction: A review. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2013; 17(2):222-227.

SAS Institute, Inc. 2010. *The SAS System for Windows*, release 9.3., Cary (NC): SAS Institute

Saxena V, Yadav N, Shanthi G, Vanka A, Dubey P, Binu. Linking of multifactorial causation in abrasion of teeth among adult residents of Bhopal Central India. *Indian Journal of Dental Sciences*. 2013; 3(5):9-12.

Schiff T, He T, Sagel L, Baker R. Efficacy and safety of a novel stabilized stannous fluoride and sodium hexametaphosphate dentifrice for dentine hypersensitivity. *J Contemp Dent Pract*. 2006; 7(2):1-8.

Seligman DA, Pullinger AG. The degree to which dental attrition in modern society is a function of age and canine contact. *J Orofac Pain*. 1995; 9(3):266-275.



Senna P, Del Bel Cury A, Rösing C. Non-carious cervical lesions and occlusion: a systematic review of clinical studies. *J Oral Rehabil.* 2012; 39(6):450-462.

Shah P, Razavi S, Bartlett DW. The prevalence of cervical tooth wear in patients with bruxism and other causes of wear. *J Prosthodont.* 2009; 18(5):450-454.

Shetty SM, Shetty RG, Mattigatti S, Managoli NA, Rairam SG, Patil AM. No carious cervical lesions: Abfraction. *J Int Oral Health.* 2013; 5(5):142-145.

Shellis RP, Ganss C, Ren Y, Zero DT, Lussi A. Methodology and models in erosion research: discussion and conclusions. *Caries Res.* 2011; 45(Suppl 1):69-77.

Shinogaya T, Tanaka Y, Toda S, Hayakawa I. A new approach to evaluating occlusal support by analyzing the center of the bite force. *Clin Oral Investig.* 2002; 6(4):249-56.

Shulman EH, Robinson HG. Salivary citrate content and erosion of teeth. *J Dent Res.* 1948; 27(4):541-544.

Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *Br Dent J.* 1984; 156(12):435-438.

Smith WA, Marchan S, Rafeek RN. The prevalence and severity of non-carious cervical lesions in a group of patients attending a university hospital in Trinidad. *J Oral Rehabil.* 2008; 35(2):128-134.

Sneed WD. Noncarious cervical lesions: why on the facial? A theory. *J Esthet Restor Dent.* 2011; 23(4):197-200.

Soares PV, Souza LV, Veríssimo C, Zeola LF, Pereira AG, Santos-Filho PC, Fernandes-Neto AJ. Effect of root morphology on biomechanical behaviour of premolars associated with abfraction lesions and different loading types. *J Oral Rehabil.* 2014; 41(2):108-114.

Sognaes RF, Wolcott RB, Xhonga FA. Dental erosion. I. Erosion-like patterns occurring in association with other dental conditions. *J Am Dent Assoc.* 1972; 84(3):571-576.

Sosa-Puente C, Solís-Soto J, Cruz-Fierro N, López-Villarreal S, Nakagoshi-Cepeda S. Dental erosion: causes, diagnostics and treatment. *J Oral Res.* 2014; 3(4):257-261.

Spranger H. Investigation into the genesis of angular lesions at the cervical region of teeth. *Quintessence Int.* 1995; 26(2):149–54.

Šutalo J, Tarle Z. Nekarijesne destruktivne lezije tvrdih zubnih tkiva. *Acta Stomatol Croat.* 1997; 31(1):43-52.

Taani DQ, Awartani F. Prevalence and distribution of dentine hypersensitivity and plaque in a dental hospital population. *Quintessence Int.* 2001; 32(5):372-376.

Takehara J, Takano T, Akhter R, Morita M. Correlations of noncarious cervical lesions and occlusal factors determined by using pressure-detecting sheet. *J Dent.* 2008; 36(10):774-779.

Tan U. Relation of hand performance and preference in male and female left-handers to familial sinistrality and writing hand. *Int J Neurosci.* 1990; 52(3-4):211-224.

Tanaka M, Naito T, Yokota M, Kohno M. Finite element analysis of the possible mechanism of cervical lesion formation by occlusal force. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(1):60-67.

Tanasiewicz M, Zalewska I. Usefulness assessment indices of non-carious dental defects with consideration of aetiological factors and the quality criterion. *Adv Clin Exp Med.* 2013; 22(3):439-447.

Tellefsen G, Liljeborg A, Johannsen A, Johannsen G. The role of the toothbrush in the abrasion process. *Int J Dent Hyg.* 2011; 9(4):284-90.

Telles D, Pegoraro LF, Pereira JC. Incidence of noncarious cervical lesions and their relation to the presence of wear facets. *J Esthet Restor Dent.* 2006; 18(4):178–183.

Telles D, Pegoraro LF, Pereira JC. Prevalence of noncarious cervical lesions and their relation to occlusal aspects: a clinical study. *J Esthet Dent.* 2000; 12(1):10–15.

Tomasik M. Analysis of etiological factors involved in non carious cervical lesions. *Ann Acad Med Stetin.* 2006; 52(3):125-136.

Tsiggos N, Tortopidis D, Hatzikyriakos A, Menexes G. Association between self-reported bruxism activity and occurrence of dental attrition, abfraction, and occlusal pits on natural teeth. *J Prosthet Dent.* 2008; 100(1):41-46.

Udoye CI. Pattern and distribution of cervical dentine hypersensitivity in a Nigerian tertiary hospital. *Odontostomatol Trop.* 2006; 29(116):19-22.

Uhlen MM, Tveit AB, Stenhagen KR, Mulic A. Self-induced vomiting and dental erosion - a clinical study. *BMC Oral Health*. 2014; 14:92.

Valena V, Young WG. Dental erosion patterns from intrinsic acid regurgitation and vomiting. *Aust Dent J*. 2002; 47(2):106-115.

Van't Spijker A, Rodriguez JM, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Bartlett DW, Creugers NH. Prevalence of tooth wear in adults. *Int J Prosthodont*. 2009; 22(1):35–42.

Vanuspong W, Eisenburger M, Addy M. Cervical tooth wear and sensitivity: erosion, softening and rehardening of dentine; effects of pH, time and ultrasonication. *J Clin Periodontol*. 2002; 29(4):351-357.

Vered Y, Lussi A, Zini A, Gleitman J, Sgan-Cohen HD. Dental erosive wear assessment among adolescents and adults utilizing the basic erosive wear examination (BEWE) scoring system. *Clin Oral Investig*. 2014; 18(8):1985-1990.

Verrett RG. Analyzing the Etiology of an Extremely Worn Dentition. *J Prosthodont*. 2001; 10(4):224-233.

Villa G, Giacobini G. Subvertical grooves of interproximal facets in Neanderthal posterior teeth. *Am J Phys Anthropol*. 1995; 96(1):51–62.

Wang P, Lin HC, Chen JH, Liang HY. The prevalence of dental erosion and associated risk factors in 12-13-year-old school children in Southern China. *BMC Public Health*. 2010; 10:478.

Wang P, Zhou Y, Zhu YH, Lin HC. Unstimulated and stimulated salivary characteristics of 12–13-year-old schoolchildren with and without dental erosion. *Arch Oral Biol*. 2011; 56(11):1328–1332.

Wang X, Lussi A. Assessment and management of dental erosion. *Dent Clin North Am*. 2010; 54(3):565-78.

West NX, Lussi A, Seong J, Hellwig E. Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. *Clin Oral Investig*. 2013; 17 Suppl 1:S9-19.

West NX, Sanz M, Lussi A, Bartlett D, Bouchard P, Bourgeois D. Prevalence of dentine hypersensitivity and study of associated factors: a European population-based cross-sectional study. *J Dent*. 2013; 41(10):841-851.

Westergaard J, Larsen IB, Holmen L, Larsen AI, Jorgensen B, Holmstrup P, Suadicani P, Gyntelberg F. Occupational exposure to airborne proteolytic enzymes and lifestyle risk factors for dental erosion-a cross-sectional study. *Occup Med (Lond)*. 2001; 51(3):189–197.

Whitehead SA, Wilson NH, Watts DC. Development of noncarious cervical notch lesions in vitro. *J Esthet Dent*. 1999; 11(6):332-337.

Wiegand A, Burkhard JP, Eggmann F, Attin T. Brushing force of manual and sonic toothbrushes affects dental hard tissue abrasion. *Clin Oral Investig*. 2013; 17(3):815-22.

Wiegand A, Kuhn M, Sener B, Roos M, Attin T. Abrasion of eroded dentin caused by toothpaste slurries of different abrasivity and toothbrushes of different filament diameter. *J Dent*. 2009; 37(6):480-484.

Wiktorsson AM, Zimmerman M, Angmar-Månsson B. Erosive tooth wear: prevalence and severity in Swedish wine tasters. *Eur J Oral Sci*. 1997; 105(6):544–550.

Willershausen B, Philipp E, Pirke KM, Fichter M. Oral complications in patients with anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl*. 1990; 78(4):293-299.

Woltgens JH, Vingerling P, de Blicke-Hogervorst JM, Bervoets DJ. Enamel erosion and saliva. *Clin Prev Dent*. 1985; 7(3):8-10.

Wood I, Jawad Z, Paisley C, Brunton P. Non-carious cervical tooth surface loss: A literature review. *J Dent*. 2008; 36(10):759-766.

Wood ID, Kassir AS, Brunton PA. Effect of lateral excursive movements on the progression of abfraction lesions. *Oper Dent*. 2009; 34(3):273–279.

Xhonga FA. Bruxism and its effect on the teeth. *J Oral Rehabil*. 1977; 4(1):65-76.

Yan W, Yang D. The prevalence, characteristics and risk factors in non-carious cervical lesion: a survey on 295 people in Guangzhou area. *Oral Hyg Health*. 2014; 2(1):1-5.

Ye W, Feng XP, Li R. The prevalence of dentine hypersensitivity in Chinese adults. *J Oral Rehabil*. 2012; 39(3):182-187.

Ye W, Wang GY, Ly J, Feng XP. The epidemiology of dentine hypersensitivity among adults in Shanghai municipality. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2009; 18(3):247-250.

Young A, Amaechi BT, Dugmore C, Holbrook P, Nunn J, Schiffner U, Lussi A, Ganss C. Current erosion indices - flawed or valid? Summary. *Clin Oral Investig.* 2008; 12(Suppl 1):S59-63.

Young WG, Khan F. Sites of dental erosion are saliva-dependent. *J Oral Rehabil.* 2002; 29(1):35-43.

Zebrauskas A, Birskute R, Maciulskiene V. Prevalence of Dental Erosion among the Young Regular Swimmers in Kaunas, Lithuania. *J Oral Maxillofac Res.* 2014; 5(2):e6.

Zero DT. Etiology of dental erosion-extrinsic factors. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104(2):162-177.

Zero DT, Lussi A. Erosion-chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *Int Dent J.* 2005; 55(4):285-290.

Zipkin I, McClure FJ. Salivary citrate and dental erosion; procedure for determining citric acid in saliva; dental erosion and citric acid in saliva. *J Dent Res.* 1949; 28(6):613-626.

Zivko-Babić J, Pandurić J, Jerolimov V, Mioc M, Pizeta L, Jakovac M. Bite force in subjects with complete dentition. *Coll Antropol.* 2002; 26(1):293-302.

Zsigmondy U. Über die keilförmigen Defekte an den Facialflächen der Zahnhäule, *Österr Ungar Vjhrschr Zahnärzte.* 1894; 1:439-442.

## 8. PRILOZI

### Prilog 1 – Upitnik i istraživački karton kliničko-epidemiološke studije

#### ``Kliničko-epidemiološka i laboratorijska istraživanja nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba``

#### - UPITNIK -

Datum: \_\_\_\_\_

#### Generalije pacijenta

Prezime i ime \_\_\_\_\_ Br. stom. kartona \_\_\_\_\_

Datum rođenja \_\_\_\_\_ Adresa stanovanja \_\_\_\_\_

Zanimanje \_\_\_\_\_ Kontakt telefon \_\_\_\_\_

#### Anamnestički podaci od značaja za studiju

- Bolujete li od nekog hroničnog oboljenja? \_\_\_\_\_
- Pijete li neke lekove? \_\_\_\_\_
- Imate li tegobe koje podrazumevaju česta povraćanja? \_\_\_\_\_
- Da li ste pušač (ako je odgovor da, navesti dnevnu količinu cigareta)? \_\_\_\_\_
- Uzimate li narkotike? \_\_\_\_\_
- Konzumirate li kiselo voće (ako je odgovor da, navesti koliko često)? \_\_\_\_\_
- Konzumirate li voćne sokove (ako je odgovor da, navesti koliko često)? \_\_\_\_\_
- Konzumirate li gazirana pića (ako je odgovor da, navesti koliko često)? \_\_\_\_\_
- Konzumirate li energetska pića (ako je odgovor da, navesti koliko često)? \_\_\_\_\_
- Konzumirate li sireve, kiselo mleko, jogurt (ako je odgovor da, navesti koliko često)? \_\_\_\_\_
- Žvaćete li žvakaće gume (ako je odgovor da, navesti koliko često)? \_\_\_\_\_
- Imate li običaj da škripite zubima ili stiskate zube? \_\_\_\_\_
- Imate li običaj da žvaćete neke predmete ili grickate nokte? \_\_\_\_\_

### Oralna higijena

- Koliko puta dnevno perete zube? \_\_\_\_\_ - Kojom rukom perete zube? \_\_\_\_\_
- Koliko često perete zube:

	Često	Ponekad	Retko	Nikada	Ne znam
Pre doručka					
Posle doručka					
Posle ručka					
Posle večere					

- Ukoliko perete zube nakon obroka, koliko minuta prodje nakon obroka do pranja? \_\_\_\_\_
- Koju zubnu četkicu koristite:

Tvrdu  Srednje tvrdu  Mekanu  Električnu četkicu  Ne znam

- Kojim pokretima perete zube:

Vertikalnim  Horizontalnim  Kružnim  Različitim pokretima  Ne znam/Nisam siguran

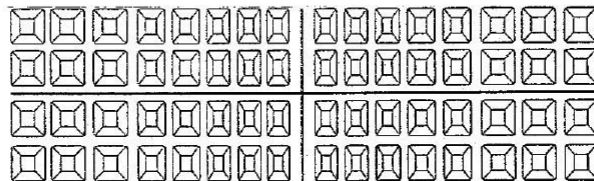
- Koristite li uvek istu pastu za zube(ako je odgovor da, navesti koju)? \_\_\_\_\_

### Osetljivost zuba

- Da li osećate osetljivost pojedinih zuba (ako je odgovor da, preći na sledeće pitanje)? \_\_\_\_\_
- Kojom prilikom osetite osetljivost zuba:

	Često	Ponekad	Retko	Nikada	Ne znam
U toku pranja					
Na hladno					
Na toplo					
Na dodir					
Na slatko					

### Dentalni status



**Uputstvo za popunjavanje statusa:** crvenom bojom obeležavati nekarijesna oštećenja cervikalne regije zuba, plavom bojom obeležavati karijesne lezije u cervikalnoj regiji zuba. Označiti zube koji nedostaju, označiti fiksne protetske nadoknade.

**Elektrotest zuba** iz seksatnata sa najizraženijim nekarijesnim oštećenjem cervikalne regije (porediti sa kontrolnim zubom, po mogućstvu iz iste funkcionalne grupe). U tabelu zabeležiti zub koji se ispituje i vrednost elektrotesta (primer: 15=3) :

Sekstant	Vrednost elektrotesta	
	Zub sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjem	Kontrolni zub
17-14		
13-23		
24-27		
37-34		
33-43		
44-47		



## Basic Erosive Wear Examination (BEWE)

**Uputstvo za rad:** iz svakog sekstanta bodovati zub sa najizraženijim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem. Ukupna BEWE vrednost predstavlja zbir vrednosti svih šest sekstanata.

**Vrednost 0** – Nema znakova cervikalnog nekarijesnog oštećenja

**Vrednost 1** – Inicijalne promene površinske teksture u cervikalnoj regiji

**Vrednost 2** – Vidljiva lezija u cervikalnoj regiji, gubitak čvrstog zubnog tkiva <50% od površine

**Vrednost 3** – Oštećenje čvrstog zubnog tkiva cervikalne regije ≥50% od površine

Sekstant	Bodujuća vrednost
17-14	
13-23	
24-27	
37-34	
33-43	
44-47	
<b>BEWE vrednost</b>	

### Osetljivost zuba sa cervikalnim nekarijesnim oštećenjem - Schiff Air Sensitivity Score

**Uputstvo za rad:** iz svakog sekstanta, zub sa najizraženijim nekarijesnim cervikalnim oštećenjem podvrgnuti testu na hladno, usmeravanjem vazduha iz pustera u trajanju od 1-2 sekunde sa razdaljine od 1cm od zuba koji se ispituje.

**Vrednost 0** – Nema odgovora na vazdušni stimulus

**Vrednost 1** – Ispitanik reaguje, ali ne zahteva prekid stimulusa

**Vrednost 2** – Ispitanik reaguje, zahteva prekid, odnosno odmiče glavu

**Vrednost 3** – Ispitanik reaguje, zahteva prekid, odnosno odmiče glavu i prijavljuje bolnu senzaciju

Sekstant	Vrednost Schiff testa
17-14	
13-23	
24-27	
37-34	
33-43	
44-47	
<b>Prosečna vrednost Schiff testa</b>	



Stomatološki fakultet Pančevo  
Žarka Zrenjanina 179, 26.000 Pančevo  
Tel. +381 (0) 13 351 292, +381 (0) 13 366 582  
Email [info@stomfakpan.edu.rs](mailto:info@stomfakpan.edu.rs)  
Website <http://www.sfp.rs>

## SAGLASNOST

Ovim izjavljujem da sam u potpunosti upoznat/a od strane lekara koje će dijagnostičko-terapijske procedure biti primenjivane u toku stomatološkog rada i da ni jedna od njih ni na koji način ne može da ugrozi ili naruši moje zdravstveno stanje.

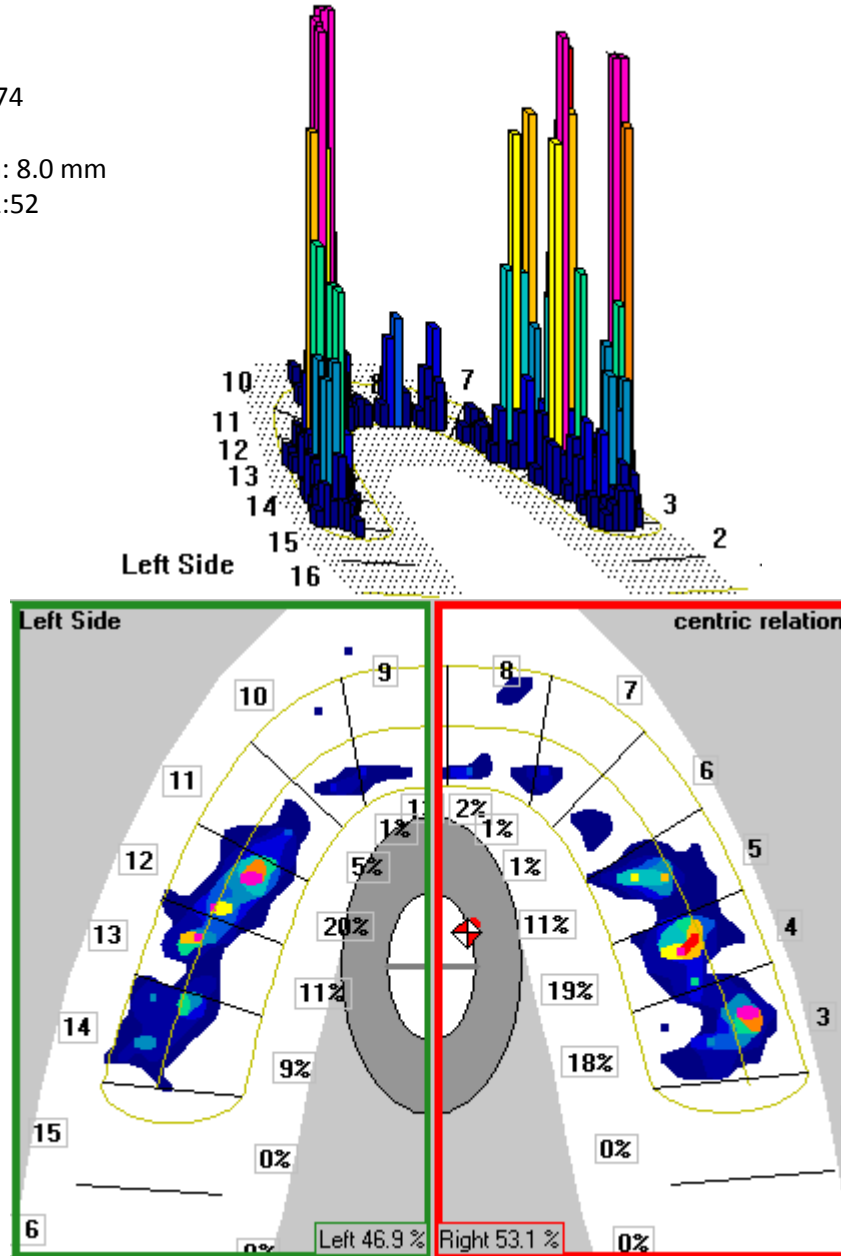
Shodno tome saglasan/a sam da kao volonter učestvujem u istraživanjima koja se sprovode na Stomatološkom fakultetu u Pančevu u okviru izrade doktorske disertacije pod nazivom ``Kliničko-epidemiološka i laboratorijska istraživanja nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba``.

Pacijent

---

**Prilog 2 – Dvodimenzionalni i trodimenzionalni okluzogram T-Scan-a**

Last Name: Aleksic  
First Name: Aleksandra  
Middle Name:  
Patient ID:  
Date of Birth: 15-02-74  
Gender: Female  
Central Incisor Width: 8.0 mm  
Created: 29-02-16 11:52  
Comments:



## **BIOGRAFIJA**

### **Dr Veljko Kolak**

Rođen je u Beogradu 1978. godine. Stomatološki fakultet u Beogradu završio 2004. godine sa prosečnom ocenom 8.37.

Od 2006. godine učestvuje u izvođenju praktične nastave na Stomatološkom fakultetu u Pančevu, na predmetima Bolesti zuba - pretklinika, Dentalna patologija i Endodoncija. U zvanje asistenta za užu naučnu oblast Klinička stomatologija, na Stomatološkom fakultetu u Pančevu izabran 2010. godine.

Specijalista je iz oblasti Bolesti zuba i Endodoncije od 2014. godine.

Autor i koautor je u tri rada u međunarodnim časopisima (kategorija M23). Autor ili koautor više stručno-naučnih radova prezentovanih na međunarodnim i domaćim stomatološkim kongresima, štampanih u celini ili u izvodu (kategorije M33, M34, M64).

Saradnik na naučnom projektu: „Dobijanje ekstrakata lekovitog bilja i propolisa u različitim vrstama rastvarača sa specifičnim antibakterijskim dejstvom“, TR 34021.

Predavač na kursovima kontinuirane edukacije.

Temu za izradu doktorske disertacije pod naslovom: "Kliničko-epidemiološka i laboratorijska istraživanja nekarijesnih oštećenja cervikalne regije zuba" prijavio 2013. godine na Stomatološkom fakultetu u Pančevu.